



**PROPUESTA PEDAGOGICA PARA ABORDAR LA COMPRESION  
DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA Y LA INVERSION  
TERMICA EN 6º GRADO DE EDUCACION PRIMARIA**

***PATRICIA IVONNE/LOPEZ CABALLERO***

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

**CHIHUAHUA, CHIH., MARZO DE 1993.**

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Chihuahua, Chih., a 13 de marzo de 1993

C. PROFRA. PATRICIA IVONNE LOPEZ CABALLERO  
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: " Propuesta pedagógica para abordar la comprensión de la contaminación atmosférica y la inversión térmica en 6º grado de educación primaria", opción Propuesta Pedagógica, a solicitud de Lic. Pedro Barrera Valdivia, manifiesto a usted, que reúne los - requisitos académicos establecidos al respecto por la institu-- ción.

Por lo anterior se dictamina favorablemente su trabajo y se le - autoriza su examen profesional.

A t e n t a m e n t e



" Educar para transformar "

*Gabino Sandoval Peña*

PROFR. GABINO SANDOVAL PEÑA  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE  
TITULACION DE LA UNIDAD 08A.

S. E. P.  
Universidad Pedagógica Nacional  
UNIDAD UPN 031  
CHIHUAHUA, CHIH.

## DEDICATORIA

Todo largo camino inicia siempre por un paso.

En el transcurrir de mi existencia me he trazado varias metas y las he alcanzado, hoy se cumple una más en mi caminar y considero justo manifestarlo con un GRACIAS A QUIEN me ha dado tanto.

A ti

Porque eres esa luz pequeñita pero firme que ha iluminado mi sendero, a tí por quien vivo, lucho y me supero.

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	7
<b>CAPITULO I. EL PROBLEMA</b>	
A. Planteamiento y delimitación del problema.....	9
B. Justificación del problema.....	9
C. Objetivos de la propuesta.....	12
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO</b>	
A. Contaminación atmosférica.....	14
B. Inversión térmica.....	17
C. Contaminación atmosférica e inversión térmica..	20
D. Las Ciencias Naturales y su finalidad. Un área- de estudio en la escuela primaria.....	23
E. Los sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje..	25
F. Características del niño de sexto grado.....	27
G. Como aprende el niño las ciencias.....	30
H. El método experimental como apoyo en la construc- ción del conocimiento en el niño.....	32
<b>CAPITULO III. MARCO REFERENCIAL</b>	
A. Contexto nacional.....	36
B. Contexto de la planeación educativa.....	41
C. Contexto institucional.....	43

## CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Organización del grupo.....	49
2. Secuencia de las actividades.....	50
3. Desarrollo de las actividades	
A. Proyección de la contaminación atmosférica y la inversión térmica en el Valle de México...	51
B. Investigación bibliográfica.....	53
C. Experimentando con el aire	
Experimento 1 ¿Qué respiramos?.....	56
Experimento 2 Jugando con el aire.....	57
Experimento 3 Levantando polvo.....	59
Experimento 4 ¿Cuál se calienta antes?.....	60
Experimento 5 ¿En qué dirección sopla el viento?.....	62
Experimento 6 El calor produce corrientes de aire.....	66
D. Inversión térmica.....	69
E. La campana de cristal.....	76
F. Periódico mural .....	79
4. Evaluación.....	81
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>87</b>

## INTRODUCCION

Hay importantes razones que justifican la atención prestada a temas tan actuales como la Contaminación Ambiental, en particular la contaminación atmosférica, así como el fenómeno de la Inversión Térmica, que se manifiestan de manera conjunta en varias partes del país y del mundo.

Con bastante razón se ha argumentado que la mejor forma de hacer que el alumno comprenda, analice y reflexione los diversos objetos de conocimiento, consiste en procurar que los observe directamente en su medio natural y de ser posible realice algunos experimentos en relación con ellos. Esto establece un vínculo más real por parte del alumno con los métodos de investigación científica y fortalece las interrelaciones entre los sujetos del proceso educativo.

Se pretende exponer en esta Propuesta Pedagógica un enfoque personal sobre el hecho educativo al conjuntar un análisis teórico y contextual del proceso enseñanza-aprendizaje y presentar algunas estrategias didácticas que contribuyan a la solución de una situación problemática.

En el análisis teórico y referencial se reconceptualizan múltiples factores que inciden en la labor educativa, revalorándose desde diferentes aspectos tales como: social,

natural, curricular, etc.

No se pretende agotar con esto las diversas limitantes que caracterizan la tarea escolar que a diario se efectúa, sino que se encontró pertinente abordar aquellas que tienen una mayor relación con la vida cotidiana y las experiencias con que cuenta el niño.

Se seleccionó un conjunto de actividades didácticas que lleven al alumno de 6º grado a que reflexione sobre los efectos que pueden ocasionar a los seres vivos el fenómeno de la inversión térmica cuando se presenta en lugares contaminados.

En las conclusiones se plantea la necesidad de que el maestro adopte una postura propositiva y activa ante su trabajo docente donde su papel de guía y propiciador del aprendizaje redunde benéficamente en sus alumnos.

Finalmente, se hace la aclaración de que el trabajo planteado es producto de un largo proceso de reconceptualización y revaloración de la práctica docente, caracterizándose además por una profunda inquietud por lograr influir positivamente en quienes se sirvan atender a los planteamientos que a continuación se exponen.

## I. EL PROBLEMA

### A. Planteamiento del problema.

¿Cómo propiciar que el alumno de 6º grado de educación primaria reflexione sobre el fenómeno de la inversión térmica y sus efectos al presentarse en lugares con contaminación atmosférica ?

### B. Justificación del problema.

La naturaleza obsequia, para placer del hombre, un colorido de paisajes extensamente verdes y cielos plenos de vitalidad y frescura. Pero de la misma manera que es generosa, es susceptible de catástrofes que el hombre puede provocar.

La degradación ambiental se inicia con la industrialización del país por la década de los cincuenta, al producir las fábricas sustancias contaminantes que afectan la vida de los seres vivos. Además fue concentrándose la población en las ciudades haciendo el problema mayor debido al aumento de vehículos que emiten gases tóxicos. En la actualidad encontramos toneladas de contaminantes en la atmósfera, tales como dióxido de azufre, el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos, entre otros.

Algunas ciudades se han convertido en un lugar inhóspito para sus habitantes debido a cientos de fábricas y automóviles que han deteriorado el ambiente.

La contaminación atmosférica puede convertirse en un problema peligroso si se presenta de manera conjunta con la inversión térmica, un fenómeno natural que se da cuando una capa de aire frío atrapa a otra de aire caliente con gran contenido contaminante y no permite la mezcla homogénea de los gases en la atmósfera ni el movimiento del aire para que las capas contaminadas se retiren de las ciudades.

Las consecuencias que de ésto se derivan a largo plazo en el hombre, son poco conocidas y difíciles de apreciar, ya que la población de los diversos asentamientos humanos es heterogénea como lo es también su nivel de vida. Sin embargo existen una serie de enfermedades que pueden asociarse a la contaminación como lo son las lesiones broncopulmonares, cáncer, alteraciones neurológicas, entre otras, que pueden elevar el índice de mortalidad de la población.

De todos los seres vivos, los vegetales son los más sensibles a los efectos de la contaminación, son los primeros en manifestar síntomas que nos anuncian los peligros que se aproximan, sin embargo se hace caso omiso de ello.

Sin caer en la exageración se puede mencionar que

ciertas formas de contaminación pueden poner en peligro el equilibrio de la biósfera, de ahí que mi propuesta vaya encaminada a que los alumnos reflexionen sobre estos problemas que aunados a fenómenos como la inversión térmica se convierten en un serio peligro para el ser humano.

El hombre a través de diversos agentes contaminantes ocasiona un desequilibrio ecológico, que perjudica gravemente el medio ambiente en el que se desenvuelve. En la actualidad esto no ha llegado a límites alarmantes en la ciudad de Chihuahua en comparación con otras localidades del país, pero es importante que el niño conozca las causas y consecuencias que acarrea la inversión térmica en lugares contaminados, pues a futuro se puede presentar en su comunidad.

Los programas actuales incluyen dicho tema, pero la manera de abordarlo por parte del maestro mediante actividades insuficientes, mal planteadas y en ocasiones incorrectas evitan que el alumno conceptualice y tome conciencia de la contaminación; la mayoría de las veces el niño la aprende como el hecho de ensuciar y que la solución radica en limpiar, sin llegar por sí mismos a encontrar acciones y actitudes para prevenirla.

Es necesario plantear estrategias didácticas que problematicen al niño sobre la importancia que tiene para todo ser humano el vivir en un lugar donde se respire aire

puro, esencial para su desarrollo biológico, psicológico y social. Se deben promover en el aula actitudes de cuidado hacia el ambiente.

### **C. Objetivos de la propuesta.**

Con esta propuesta se pretende plantear estrategias didácticas que lleven al niño de sexto grado a:

- Descubrir a través de experimentos el fenómeno de la inversión térmica.
- Reflexionar sobre las consecuencias que ocasiona la contaminación del aire al género humano.
- Investigar los daños y efectos sobre los seres vivos que se generan al presentarse la inversión térmica en lugares altamente contaminados.
- Conocer y analizar las medidas que se han adoptado por asociaciones civiles y las políticas públicas para atacar dicha situación.
- Promover la participación activa de los alumnos, así como presentar alternativas de solución.

Así como también se pretende hacer visible la

reconceptualización de la práctica docente y presentar alternativas didácticas a los docentes que aborden este tema.

## II. MARCO TEORICO

En el análisis teórico se pretende definir qué es, en qué consiste y por qué se presentan fenómenos como la contaminación y la inversión térmica; qué ocurre cuando se conjugan y cuáles son las implicaciones educativas que dicho objeto de conocimiento tiene para el alumno.

Asimismo se plantean las características psicológicas y sociales del niño de 6º grado que permitan abordar el tema de estudio, la necesidad de conocer los antecedentes cognitivos, afectivos y comportamentales con que cuenta para poder apropiarse de dicho aprendizaje.

Se hace referencia de cuales son los roles que desempeñan los sujetos del proceso, así como del apoyo que presenta el método experimental para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### A. Contaminación atmosférica

Nuestro planeta está envuelto en una capa de aire llamada atmósfera que tiene mucha importancia pues permite que todos los seres vivos, animales y plantas, podamos respirar; además es un escudo protector, ya que se encarga de regular la temperatura del medio y transmitir el

sonido. La atmósfera está formada por una mezcla de gases, pero sólo aprovechamos de ella el oxígeno.

Desafortunadamente el hombre en el mundo moderno ha ocasionado un desequilibrio en la atmósfera con tantos agentes contaminantes que se generan a través de diferentes fuentes como lo son: automóviles, industrias, así como las actividades comerciales, domésticas y agropecuarias que realiza el hombre.

Se puede considerar que la contaminación del aire es la suma de cualquier sustancia que se encuentra en exceso y altera las propiedades físicas y químicas de éste. Esto se presenta principalmente en las grandes ciudades.

La contaminación atmosférica en Chihuahua es uno de los problemas ambientales más preocupantes resultado de gran cantidad de las actividades del hombre. Es común ver en la zona urbana cómo en la mañana antes de iniciar las labores diarias se observa una densa mancha oscura que envuelve las casas y los edificios. Esto no pasa desapercibido para los niños de sexto grado quienes saben que este smog es la neblina producida por los gases que desprenden los vehículos y las fábricas, sin embargo desconocen que los principales contaminantes del aire son el dióxido de azufre, las partículas suspendidas, el monóxido de carbono, el dióxido de nitrógeno, el plomo y los hidrocarburos que deterioran la

salud y evitan el proceso de generación de ozono.

Cuando dichos contaminantes sobrepasan ciertos niveles pueden provocar efectos perjudiciales principalmente en los niños y que se manifiesta en irritación del sistema respiratorio, alergias, daños en el mecanismo de limpieza de los pulmones, reducción de oxígeno que se envía a los tejidos, debilidad cardíaca, pero especialmente causa daños en el sistema nervioso central en los menores.

Esto puede darnos una idea de la necesidad de aire puro para el hombre, ya que de no tomarse medidas correctivas el problema seguirá creciendo y el índice de enfermedades aumentará. La contaminación atmosférica ocasiona enfermedades que pueden llegar hasta la muerte.

De no tomarse las medidas correctivas, la contaminación seguirá subiendo, se registrarán cada vez más enfermedades.

Existe la tecnología adecuada para disminuir, frenar y eliminar la contaminación: utilización de combustibles alternos, eliminación del plomo en las gasolinas, implementación de dispositivos anticontaminantes. Pero no sólo es cuestión de tecnologías limpias sino también de recursos económicos y de fuerza. "Lo que se va a necesitar es la fuerza política.... para obligar a todas las personas....

a hacer lo que deben hacer". (1)

## B. Inversión Térmica

La inversión térmica es un fenómeno natural meteorológico que se presenta cuando la temperatura no sigue un patrón normal ésta se da , al atrapar una capa de aire frío otra de aire caliente, impidiendo la mezcla homogénea de los gases de la atmósfera.

Para que los niños comprendan lo que es la inversión térmica deben conocer que la atmósfera se compone de capas con diferente temperatura donde la más cercana a la superficie terrestre (tropósfera) es de aire caliente y la más alta (exósfera) de aire frío; además es importante que comprueben que el aire se encuentra en constante movimiento dando origen a los vientos debido a la diferencia de temperatura de sus capas y a la forma en que se acomodan, ya que el estrato bajo es de aire caliente porque toma su temperatura del suelo que es calentado por los rayos solares, este aire frío de arriba desciende, calentándose al entrar en contacto con el suelo. Dicho proceso conocido como convección se repite constantemente permitiendo el desplazamiento de partículas de polvo, gases y sustancias tóxicas contenidas en el aire.

---

(1) VILLEGAS, A. El aire nuestro de cada día. U.P.N. Antología El Método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. p. 265.

Cuando baja principalmente la temperatura en invierno y los rayos solares son insuficientes para calentar el suelo se produce el fenómeno de la inversión térmica al invertirse la relación de la temperatura de los estratos del aire, ya que la capa cercana al suelo en vez de ser caliente es fría impidiendo el movimiento y desplazamiento de los contaminantes del aire.

En la inversión térmica el aire permanece inmóvil por algún tiempo hasta que se presentan los suficientes rayos solares para calentar la superficie terrestre. Esto siempre ha ocurrido y seguirá ocurriendo, sólo será peligroso en lugares con ciertas características y con altos índices de contaminación.(1)

La inversión térmica se mide por ecosondeo, mediante instrumentos electrónicos desarrollados por el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS), de la UNAM. "El sistema consiste en mandar una señal auditiva a determinada frecuencia que rebota en la capa de inversión empleando el principio de diferencia de densidades de las capas atmosféricas. Por medio del cálculo del tiempo de vuelo de la onda se mide la altura a la que se encuentra dicha capa" (2)

-----  
(1) S.E.P. Equilibrio Ecológico. México 1990. pp 89-92.

(2) LADISLAO, Ulises. La olla sucia del valle de México. Información Científica y Tecnológica. CONACYT. p. 37.

Cuando existe un fenómeno natural meteorológico de este tipo, los contaminantes no pueden escapar de un cierto espacio y como las emisiones continúan, aumenta el riesgo para la actividad humana.

Para evaluar la calidad del aire se ha diseñado el Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA) el cual expresa en forma accesible, el grado de contaminación de la atmósfera en una escala de 0 a 500.

Índice metropolitano de la calidad del aire.

IMECA	CALIDAD DEL AIRE
0 - 50 Buena	Situación muy favorable para la realización de todo tipo de actividades físicas.
51 - 100 Satisfactoria	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
101 - 200 No satisfactoria	Aumento de molestias menores en personas sensibles.
201 - 300 Mala	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.
301 - 500 Muy mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población.

(1) SEP, SEDUE, SSA Introducción a la educación ambiental y la Salud ambiental. México 1987 p.102.

El deterioro ambiental es evidente, la disminución de la visibilidad, el aumento de enfermedades y los accidentes provocados por los contaminantes del aire, se presentan cada vez con mayor frecuencia. La solución al problema no es fácil ya que las variables incluídas no sólo son de carácter físico o químico, sino también social y económico.

### **C. Contaminación atmosférica e Inversión térmica.**

La contaminación Atmosférica se hace más peligrosa para los habitantes de una ciudad por el fenómeno de la inversión térmica, ya que no hay movimiento ni desplazamiento de aire en la atmósfera, se respiran sustancias y gases dañinos a la salud e inclusive si este proceso dura un día o más puede provocar hasta la muerte.

Cabe aclarar que continuamente la gente confunde la inversión con la contaminación, lo cual es un error. Ni los medios de comunicación ni la escuela han logrado que esto sea comprensible para los adultos menos para los niños; se contempla el tema dentro de los programas pero de manera superficial o se omite por falta de tiempo y por considerarse de poca importancia dado que dicho fenómeno en raras ocasiones se presenta en la localidad.

La inversión térmica es un fenómeno natural meteorológico que se ha presentado en la ciudad de Chihuahua,

sin embargo ha pasado desapercibido hasta el momento, debido a que no es tan evidente su repercusión en la salud de la población como en otras ciudades. Este panorama puede cambiar al aumentar los niveles de contaminación en el medio en que se vive, ya que en la ciudad de Chihuahua se han incrementado los contaminantes inorgánicos como son los generados por los vehículos y las industrias; también se han elevado los contaminantes orgánicos causados por los basureros a cielo abierto, cuyas consecuencias involucran suelos, aire y agua.

Es de gran importancia que se conozcan los efectos que la inversión térmica puede ocasionar en lugares contaminados pues con base en estudios realizados por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la U.N.A.M. puede considerarse peligrosa esta situación si dura 48 horas o más.

"Los efectos de la contaminación ya se han hecho presente en algunas personas, en formas de molestias de ojos, garganta, así como mayor frecuencia de gripe y bronquitis. Se darían mayores problemas en el caso de que la inversión durará más de 24 horas, al día siguiente ésta será aditiva y habrá mayor masa de contaminantes en el volumen que está limitando la inversión" (1)

En lugares como en la ciudad de México existe en niveles críticos esta problemática, por lo que para la protección de la población se mide por ecosondeo la altura a la que se

---

(1) OCAMPO Z. Margarita. Inversión Térmica y Contaminación. U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de la Ciencias Naturales. p. 269.

encuentra la capa de inversión térmica mediante instrumentos electrónicos. Además, dada la presión de organizaciones ecológicas y de investigadores, el gobierno federal ha dictado medidas pertinentes para combatir la contaminación, denominados planes emergentes en diversos niveles.

Dichas medidas, al principio iban encaminadas a aplicarse en el Valle de México, la única que contempla todo el Territorio Nacional se refiere a la "pedagogía ecológica" a cargo de la S.E.P. que en nuestra entidad no había tenido gran apoyo por parte de las autoridades educativas, sin embargo como el problema ecológico se ha ido extendiendo se empiezan a manejar en los medios de comunicación masiva locales comentarios sobre, la posibilidad de aplicar medidas como el "hoy no circula" ciertos vehículos determinados días, un mayor control a empresas contaminantes como las maquiladoras, Cementos de Chihuahua, la termoeléctrica, la planta recicladora de agua, entre otras.

Es de gran importancia que se haga un análisis sobre este problema para que la población de la ciudad y del estado adquieran conciencia de las consecuencias que se avecinan de no frenar la contaminación y esto se logrará sólo con la participación activa de toda la ciudadanía.

**D. Las Ciencias Naturales y su Finalidad. Un área de estudio en la escuela primaria.**

Las Ciencias Naturales se ocupan de estudiar los seres, objetos y fenómenos naturales, donde cada una de ellas se ocupan de campos definidos de investigación, con objetivos, técnicas e instrumentos de trabajo específico.

La enseñanza de las Ciencias Naturales dentro de la educación básica pretende proporcionar al alumno conocimientos elementales que le permitan un mejor desenvolvimiento en su ambiente natural, social y escolar.

El alumno de escuela primaria siente más interés por todas las cosas relacionadas con la naturaleza, es por ello que las Ciencias Naturales ocupan un lugar importante en los programas, especialmente en el 6º grado donde se pretende que el niño se reconozca como parte del ecosistema y de su proceso de evolución dentro del cual puede ir realizando modificaciones a través del trabajo intelectual y conductual.

La enseñanza actual considera que no sólo es importante la adquisición de conocimientos, en este caso sobre la preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico sino que es necesario fomentar en el niño una actitud responsable en su interrelación con el ámbito que le rodea.

Para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, se deben considerar las características, intereses y nivel de desarrollo del alumno, determinando, de acuerdo al contenido del tema el método a seguir.

Es necesario que el niño de 11 a 12 años construya los conocimientos al partir de la realidad más que de las explicaciones del maestro. En cuanto al contenido se deben seleccionar aquellos conocimientos considerados imprescindibles y asimilables por parte del alumno.

En el caso de la contaminación atmosférica la rama de las Ciencias Naturales encargada de su estudio es la ecología humana que analiza la interrelación del hombre con su medio físico y biológico aunque siempre auxiliada por otras ciencias.

La ecología ocupa en la actualidad un lugar central tanto en la ciencia como en la política pues gracias a ella se ha logrado conocer las consecuencias destructivas de la fuerzas productivas en el medio ambiente, ocasionando una crisis ecológica global, donde se hace palpable la contradicción entre el hombre y el medio natural, señalándose la imposibilidad de continuar en el mismo esquema de satisfacción a las necesidades del ser humano a un costo demasiado elevado como es la destrucción paulatina del planeta que día a día se vuelve inhabitable para los seres

vivos.

Ante una p<sup>o</sup>sible ruina ecol<sup>o</sup>gica surge la necesidad de que cada individuo tome conciencia y aporte soluciones para lograr la conservaci<sup>o</sup>n de los recursos y la preservaci<sup>o</sup>n del medio ambiente. Uno de los <sup>o</sup>mbitos donde se puede propiciar la reflexi<sup>o</sup>n sobre la problem<sup>o</sup>tica que representa la contaminaci<sup>o</sup>n atmosf<sup>o</sup>rica es la escuela, donde se pueden plantear los peligros de la crisis ecol<sup>o</sup>gica.

La contaminaci<sup>o</sup>n atmosf<sup>o</sup>rica causa un alto costo humano, por la cantidad tan elevada de personas que contraen enfermedades respiratorias y serios efectos econ<sup>o</sup>micos de gastos a realizar para preservar la salud. La tarea de la ciencia en relaci<sup>o</sup>n a la crisis incluye la creaci<sup>o</sup>n de nuevos m<sup>o</sup>todos no contaminantes que permitan dignificar la vida humana.

#### **E. Los Sujetos del Proceso Enseñanza-Aprendizaje.**

En el proceso ense<sup>o</sup>anza-aprendizaje el elemento esencial es el alumno ya que es quien construye el conocimiento a trav<sup>o</sup>s de su propio razonamiento, es imposible sustituirlo en el proceso, aunque es m<sup>o</sup>s sencillo para el docente exponer el contenido directamente.

Es necesario que el ni<sup>o</sup> deje de ser receptor y se

convierta en un elemento creativo y activo en la construcción del conocimiento, que observe y haga las actividades con libertad para que al constatar los resultados y las opiniones de sus compañeros modifique sus ideas y logre construir su propio conocimiento.

Es conveniente que los alumnos expresen lo que sienten, piensan y conocen en relación al contenido de un tema, que formulen sus hipótesis, busquen los procedimientos para comparar y verificar si sus formulaciones son válidas.

En el desarrollo de la clase, la interacción entre los niños, desempeña un papel importante ya que por medio de la comunicación que ocurre de modo espontáneo entre pares, van construyendo conocimientos y generando concepciones del mundo y de la vida en forma compartida, pues se articula la visión personal con la de los demás al escuchar otros puntos de vista y tomar decisiones colectivas después de defender sus propias ideas.

En caso de que al concluir un tema estén en un "error" el docente puede plantear situaciones que contradigan sus hipótesis para rectificar; el alumno conoce con mayor facilidad cuando observa, experimenta y combina diversos razonamientos. Si el grupo en las discusiones se sale del tema, el maestro puede canalizarlos para evitar divaguen y que se estanquen, pues las intervenciones se enlazan y pasan

de un punto a otro, por lo que es necesario clarificar constantemente para que se logre el objetivo.

En el aula la función del maestro será diferente de acuerdo al nivel de desarrollo del niño y a los obstáculos que se presentan diariamente, el alumno es quien da la pauta y determina el rol que realizará el docente, en ciertos momentos podrá ayudar a que el niño reestructure sus conceptos, en otras ocasiones apoyará la estructuración al proporcionar las informaciones necesarias o al poner al alumno en relación con otras áreas del pensamiento.

El maestro al ampliar los argumentos que utilice en las explicaciones debe hacerlo con un lenguaje comprensible para los alumnos, tomando como referencia las dificultades que se pueden presentar en el pensamiento del niño.

#### **F. Características del niño de sexto grado.**

¿ Qué conceptos son los adecuados para presentarlos a los alumnos en cada nivel de su desarrollo mental ? ¿ Cómo caracterizarlos y definirlos de modo operativo ? La teoría piagetana ha caracterizado funcionalmente cada estadio de desarrollo psicoevolutivo por las conductas (acciones físicas o mentales) que los sujetos son capaces de desarrollar en cada nivel. Antes de abordar un objeto de conocimiento es necesario adecuarlo a su estadio de desarrollo, para que el

niño pueda efectuar las operaciones que aseguren la comprensión del tema.

Considerando los períodos psicoevolutivos manejados por J. Piaget (1), se ubican a los alumnos de sexto grado en una época de transición entre las operaciones concretas y la operaciones formales (11/12 - 14/15 años) donde las estructuras mentales amplían su radio de acción, no limitándose a organizar datos concretos sino extendiéndose hacia lo posible y lo hipotético.

El pensamiento formal se define como hipotético-deductivo, ya que los niños frente a un problema o situación experimental comienzan por construir un sistema de hipótesis que abarcan todos los factores posibles y proceden a buscar la más adecuada. El alumno tiene la capacidad de anticipar las acciones a realizar.

Los modelos que utilizan para explicar la realidad no tienen que ser planteados en forma concreta sino que se pueden presentar en términos teóricos abstractos, con base en hipótesis de las que se extraerán las consecuencias para interpretar la realidad. Se considera lo real como un subconjunto de lo posible pues se puede operar con relaciones

---

(1) Departamento de Ciencias Naturales del IEPS. Piaget y el curriculum de Ciencias. Antología U.P.N. Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. p. 16.

entre relaciones.

El razonamiento hipotético-deductivo posee una estructura lógica que toma como contenido las hipótesis que se refieren a los objetos y no a los objetos mismos. En relación a las conductas experimentales de los niños de este nivel, éstas adquieren un elevado grado de perfección, ya que el objetivo de las acciones y manipulaciones es el establecimiento de leyes generales para comprobarlas de manera sistemática.

La observación y la experimentación le obligan a crear sistemas más organizados, ya que le permiten al niño constatar los resultados y consecuencias de sus acciones.

Pero el desarrollo del pensamiento humano no evoluciona de modo ajeno a las demás esferas del desarrollo del individuo; los aspectos afectivo-social, cognoscitivo y psicomotriz progresan en forma conjunta y dinámica, como determinantes de la personalidad en su totalidad.

La comprensión de un contenido por parte de los alumnos depende de la conceptualización del niño; al manejar un problema social como lo es la contaminación atmosférica y la inversión térmica se debe considerar que el alumno cuenta con una serie de conocimientos ya construídos a partir de su interacción con el mundo social y que éste influye en la

forma en que el sujeto interpreta la realidad, negándole en ocasiones la posibilidad de modificar sus conocimientos. Sin embargo en la actualidad se presentan espacios donde los niños intercambian sus ideas y conceptos de manera espontánea en los tiempos libres y en situaciones extraescolares.

En esas interacciones los niños organizan sus actividades, se ayudan, discuten, establecen acuerdos, valoran el trabajo de los demás y aprenden a diferenciar lo que es útil y adecuado a los temas. Se pretende tomar en cuenta el sistema de relaciones que vinculan a los alumnos dentro y fuera del aula en las diferentes formas de actividad para que construyan a través de las relaciones interindividuales y el desarrollo de sus propias potencialidades el objeto de conocimiento.

#### **G. Como aprende el niño las Ciencias.**

En la actualidad hay algunas teorías que explican la forma como el alumno aprende no sólo en relación a la cuestión escolar sino a problemas de la vida cotidiana, aunque aún se desconocen cuales de las nociones que domina el sujeto le permiten construir un nuevo conocimiento.

Al iniciar temas como la contaminación atmosférica y la inversión térmica, el maestro trata de abordarlo de acuerdo a sus ideas de una manera que le parece lógica, pero

olvidando que su conceptualización es producto de un largo proceso y que para ser comprensible para los niños éstos deben contar con antecedentes cognitivos para ello.

Los niños tienen su propia concepción del mundo físico de acuerdo a sus experiencias, pueden ver la contaminación en su comunidad, escuchan que es un problema serio, tienen información proporcionada por los diversos medios de comunicación pero no cuentan con los elementos necesarios para explicarla ni pueden aportar soluciones de fondo por que desconocen científicamente la relación que existe entre las fuentes de emisión, los contaminantes y los efectos que se provocan cuando hay inversión térmica, así como el papel que desempeña el ser humano en esta situación.

Para conocer un objeto de conocimiento es necesario que el alumno desarrolle una serie de acciones que le permitan asimilar el contenido apoyándose en sus sistemas de referencia. A través de un proceso interno el niño pone en juego los sistemas de relaciones, operaciones que se apoyan en lo que éste domina. El conocimiento es producto de la actividad y conocer un objeto implica una serie de manipulaciones efectivas o interiorizadas, dirigidas hacia dicho objeto con el fin de asimilarlo por sus estructuras de pensamiento.

En las estructuras mentales es donde según Piaget los

datos que se reciben a través de los sentidos se interpretan y se integran, siendo modificados y modificando sus propios sistemas. El modo de incorporar los datos (aprender) depende de las estructuras de que dispone el sujeto.

"Todo aprendizaje supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo" (1)

#### H. El Método Experimental como apoyo en la construcción del conocimiento en el niño.

La enseñanza actual considera que no sólo es importante la adquisición de conocimientos sino fomentar en el niño una actitud científica, cultivar sus capacidades intelectuales y adquirir su propio método de investigación, para ello es necesario involucrar al niño en su totalidad, él debe ser el centro del proceso enseñanza-aprendizaje; sus características, intereses y nivel de desarrollo son los que deben determinar junto con el contenido, el método a seguir.

Tomando en consideración la psicogenética se caracteriza el pensamiento del pre-adolescente de 6º grado por su capacidad para efectuar razonamientos formales, en oposición

---

(1) MORENO, Monserrat. La Pedagogía Operatoria.  
Barcelona 1983 p. 25.

al pensamiento del niño (7-11 años) que es únicamente capaz de razonar a nivel concreto.

Entre los 11 y los 15 años, los niños adquieren mayor capacidad en relación a las conductas experimentales, por lo que se elige el método experimental para abordar la contaminación atmosférica y la inversión térmica. Durante esta etapa llamada de "las técnicas científicas" el niño realiza las acciones y manipulaciones con la finalidad de establecer por sí mismo sus propias conclusiones.

Antes de llegar el niño a 6º grado ha obtenido del medio escolar la información y formación necesaria para llegar a la experimentación del nivel formal, donde ya es capaz de formular y verificar sus hipótesis a través del razonamiento hipotético-deductivo que sólo es posible a esta edad.

En cuanto al tema se han seleccionado aquellos conocimientos que son imprescindibles y asimilables para el alumno. Se eligieron tomando en cuenta que el niño construye su propia representación del mundo físico y que sus puntos de vista pueden ser contrarios a los del maestro.

Sin embargo se insiste en el valor de las acciones que el niño realiza para lograr un objetivo determinado especialmente en el descubrimiento de la verdad y la sistematización de los conocimientos mediante la

experimentación. En el presente trabajo se parte de la realidad para que el niño establezca su propia concepción del mundo, de la vida y del hombre, reflexionando también sobre las repercusiones que acarrearán para él mismo y la sociedad el desequilibrio ecológico que el ser humano ha producido a través de tantos contaminantes, deteriorando el medio ambiente en que se vive.

"La ciencia no es sólo conocimiento también es elaboración de conocimiento, su comprobación, validación, la puesta en duda del mismo, su sustitución por conocimiento nuevo que se corresponde mejor con la realidad" (1)

Ciencia no es sólo el conocimiento que se ha adquirido sino la manera de buscar y encontrar lo que se desconoce; el conocimiento, permite comprender los fenómenos naturales, pero el método a través de las habilidades, capacidades y destrezas que requiere, permite estudiar los fenómenos naturales por uno mismo, se aprende de la realidad y no sólo de los libros.

En las estrategias metodológicas se sugiere el método experimental porque atiende y satisface las exigencias para la enseñanza de las Ciencias Naturales, debido a que

---

(1) GUTIERREZ VAZQUEZ J.M. Cuatro ideas sobre la enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. p. 170.

"es un método activo, intuitivo, educativo complementado por la deducción. Paralelo al método científico correspondiente, ofrece las mayores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico, participa del carácter pragmático, matemático, simbólico, intuitivo e inductivo" (1)

Se pretende aplicar el método experimental aun y conociendo que en la educación básica existen serias limitantes como la distribución del tiempo y la carencia de materiales didácticos; el maestro puede ser una instancia inadecuada para enseñarlo y en ocasiones, algunos niños les resultaría difícil dominarlo. Sin embargo se sugiere porque el conjunto de habilidades, destrezas y capacidades al ir desarrollándose van conformando en el alumno una actitud más científica ante la vida, una aproximación más lógica, objetiva e inteligente ante los problemas de la naturaleza, de la vida personal y social.

---

(1) Enciclopedia Técnica de la Educación. Enseñanza de la Ciencias: Métodos. U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. p. 245.

### III. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo contiene en el apartado de Contexto Nacional un breve análisis del desarrollo de la educación en México, los lineamientos contenidos en el artículo 3º Constitucional y en la Ley Federal de Educación y los principios de la modernización educativa, los cuales nos ofrecen un marco general para la realización de esta propuesta.

En el apartado de contexto de la planeación educativa, se aborda de manera general como se incluye el tema en los programas definidos por el estado, determinando si su estructura y actividades son pertinentes para lograr la comprensión, conceptualización e importancia de la contaminación atmosférica y la inversión térmica.

Finalmente en el apartado del Contexto Institucional se proporcionan las características de la escuela y el medio social en los cuales se implementarán las estrategias planteadas.

#### A. Contexto nacional.

La educación ha sido un instrumento para lograr el desarrollo económico, político y cultural de México, pues a

través de ésta se han preparado las generaciones jóvenes. Se considera que la principal meta de este proceso continuo y gradual es formar hombres creadores, inventores y descubridores. Individuos críticos capaces de tomar decisiones por sí mismos, alumnos activos que aprendan mediante su actividad espontánea y por las actividades propiciadas por el docente.

Desde la promulgación de la Constitución de 1917 se establece en México un proyecto educativo que permita la emancipación y el ascenso social de los mexicanos. Las metas entonces propuestas se han alcanzado gradualmente gracias a la participación de toda la sociedad, ya que el rezago educativo era enorme y para enfrentarlo en 1921 se crea la Secretaría de Educación Pública, quien se apoya principalmente en la organización Federal.

En la actualidad, el esquema centralizado se ha agotado y resulta costoso e ineficiente. Hubo avance en múltiples aspectos pero también se acumularon rezagos y desequilibrios en el sistema educativo, que se manifiestan con un bajo nivel académico, falta de oportunidad educativa para algunos sectores de la población una alta reprobación, repetición en los grados iniciales, deserción escolar, falta de participación social, falta de vinculación entre el avance de la ciencia y la competencia económica mundial, de ahí la necesidad de evaluar los sistemas educativos actuales,

surgiendo así, la Modernización Educativa.

"La política para la modernización educativa establece como propósito primordial, revisar contenidos, renovar métodos, articular avances de la ciencia y la tecnología, para lograr una educación de calidad" (1)

La modificación, es para devolverle a la acción educativa la capacidad de respuesta a los problemas de la sociedad actual y a las necesidades que se advierten a futuro. Para ello se requiere transformar la escuela, la enseñanza, la conciencia y el papel de los sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje.

En el nuevo modelo educativo, la educación primaria es el eje central, cuya característica principal debe ser la calidad en todos los niveles y una estrecha relación con todos los aspectos de la vida social y productiva, además debe tener la capacidad de proporcionar las herramientas para llevar una vida digna y más útil.

La modernización se apoya en las finalidades constitucionales establecidas en el artículo 3º Constitucional y en las exigencias de la acción educativa

---

(1) SEP Programas Vigentes de Educación Primaria, Ajustados México 1991. p. 5.

para establecer procedimientos y canales que permitan formular problemas y estrategias de solución, así como generar la reflexión y la participación colectiva.

En el artículo 3º se establecen los criterios fundamentales que orientan la educación mexicana: que tienda a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, fomentar la conciencia de la solidaridad, que se funde en el progreso científico y luche contra la ignorancia y sus efectos, promueva el mejoramiento económico, social y cultural del pueblo (1)

En términos generales, dicho apartado Constitucional determina el establecimiento de una educación que busque el desarrollo integral y armónico de todas y cada una de las capacidades humanas.

El estado implementa una serie de estrategias y acciones llamada política educativa con el fin de darle organización y coherencia a la educación que imparte. Es en la ley Federal de Educación donde se citan las características específicas de cada nivel educativo, además de señalar las facultades y obligaciones de las instituciones y personas que se dedican a la tarea educativa. Se destaca también la labor del educador

---

(1) VELAZQUEZ Sánchez, José de Jesús, VADEMECUM del maestro de escuela primaria. p. 187.

como promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo, y responsabilizándolo del justo y real cumplimiento de los fines propuestos, dentro del contexto inmediato del aula, en el que se realiza el acto de enseñanza-aprendizaje.

En este marco de normatividad se inserta la problemática planteada en la propuesta, donde se pretende que la acción educativa promueva en los niños la participación en los problemas sociales actuales, tal es el caso de la contaminación atmosférica que al presentarse en forma conjunta con el fenómeno de la inversión térmica constituyen un reto para la sociedad.

El desarrollo económico actual exige que el Sistema Educativo forme individuos que sepan aprovechar los avances científicos y tecnológicos que les permitan elevar la productividad, al mismo tiempo que mejoren su situación económica, social y cultural. Pero el uso inadecuado de algunos aspectos de la ciencia ha ido deteriorando día a día el medio ambiente en el cual el ser humano se desenvuelve, por lo que se constituye en una necesidad el que se tome conciencia del desequilibrio ambiental ocasionado.

Es importante transformar la mentalidad del individuo en relación al medio ambiente; se pretende con la modernidad elevar la calidad educativa para que el alumno tenga una vida

más digna y útil.

El sistema educativo debe permitir formular el problema de la contaminación ambiental y la inversión térmica y plantear estrategias para resolverlo, ello se logra con el conocimiento de la problemática, la reflexión y la participación colectiva.

#### **B. Contexto de la planeación educativa.**

La política educativa actual es el medio, por el cual, el estado lleva a la práctica sus contenidos teóricos e ideológicos y los transmite a través de los centros escolares en todo el país.

Para elaborar los planes y programas educativos el estado considera diversos aspectos: ideológico, económico, cultural, administrativo, histórico-social, entre otros que determinan el tipo de individuo necesario para la sociedad.

En la modernización educativa se reconsideran los contenidos teóricos y prácticos que se ofrecen en el sistema educativo. Se pretende que el objetivo de los programas no sólo sea la memorización de contenidos informativos, sino que el alumno adquiriera un método de pensamiento y acción propio que le permita mantenerse al ritmo del avance de la ciencias y de las transformaciones actuales.

Los programas vigentes dentro del marco del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica no desaparecen, sino que son apoyados por los Programas Emergentes de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos que se ven concretados en las guías de 42 trabajo para el maestro, los cuales se concentran en cinco puntos prioritarios que de acuerdo a los diferentes sectores sociales son lo que requieren atención inmediata. Dentro de uno de ellos se establece la importancia del cuidado del medio ambiente, con la intención de fomentar la toma de conciencia, el compromiso y la participación del educando.

(1)

En el programa vigente de 6º grado, los temas sobre el medio ambiente, entre ellos la contaminación atmosférica y la inversión térmica son tratados en lecciones aisladas, con el único propósito de transmitir información, sin considerar la necesidad de que el niño relacione el estudio de la Ciencias Naturales con situaciones reales, algunas veces se carece del enfoque de la educación ambiental, por ello al elaborarse las guías actuales de trabajo para el maestro se ofrece información, se sugieren actividades adecuadas a las características de los niños así como recursos didácticos que adecuándose a la comunidad se pueden utilizar en la práctica docente.

---

(1) SEP Guía para el Maestro. Sexto Grado. p.3

La función de las guías es abordar de manera adecuada algunos contenidos temáticos así como ayudar a la renovación de los programas. Se pretende abordar en el área de educación ambiental todos los contenidos de Ciencias Naturales relacionados con el medio ambiente, para ser tratados con una metodología que permita articularlos con la realidad.

Los problemas del medio ambiente provocados por la sociedad exigen acciones inmediatas y urgentes; hay que cambiar la conceptualización que en la actualidad se tiene de la naturaleza, para ello es importante plantear estrategias didácticas que generen una manera diferente de entender la relación que establecen las personas con el medio natural del cual forman parte.

" En la educación ambiental se integran enfoques, métodos y conocimientos de diversas disciplinas, es un proceso que promueve conceptos, actitudes, capacidades que permitan comprender, proteger y mejorar el medio ambiente". (1)

### **C. Contexto institucional.**

La institución donde se pretende implementar esta propuesta pedagógica es la Escuela "Profr. Luis Urías B." N° 2182, perteneciente a la I Zona Escolar de Nivel Primaria del

(1) SEP Guía para el Maestro. Medio Ambiente. Educación Primaria. México 1992 p. 12.

Sistema Estatal; trabajando con turno vespertino.

El centro escolar cuenta con 6 grupos, con un maestro para cada grado, los cuales laboran el tiempo oficialmente establecido.

La planta de maestros es de nueve docentes incluyendo los de áreas especiales, el director y un conserje.

La población escolar es de 150 alumnos en los seis grados que se atienden, variando el número de alumnos entre 20 y 30 por grupo.

El horario normal durante todo el año es entrada a las 14:00 horas y la salida a las 18:30 hrs., en el que se dispone un recreo de 20 minutos a las 16:00 horas

Los maestros atienden un grupo, cuya labor consiste en organizar actividades escolares, de carácter cívico, de recreación, juntas de padres, entrega de boletas, etc.

Existe un reglamento para normar la estancia de los alumnos dentro de la escuela como responder a los aspectos de: puntualidad, disciplina, entre otros; esto también se aplica a los maestros.

La construcción del edificio escolar es de estructura

metálica con cemento. Cuenta con 15 aulas, sanitarios para hombres y mujeres, dirección, salón de actos, canchas deportivas con gradas.

Las aulas están pintadas en su interior de color beige, techo de marmolina blanca y pisos de cemento pulido.

La ventilación es buena, la iluminación es aceptable. En cuanto al mobiliario 1º y 2º cuentan con mesitas y sillas; 3º y 4º bancas binarias; 5º y 6º butacas individuales.

En relación a los pizarrones están en regulares condiciones pues es difícil escribir en ellos y su legibilidad para el alumno es deficiente.

La escuela se localiza en un medio socioeconómico medio-alto que le permite al alumno desenvolverse en un ambiente cultural adecuado donde puede investigar en diversos tipos de bibliografía, cuentan con una amplia gama de medios de comunicación que los provee de una serie de conocimientos teóricos y prácticos sobre lo pasado y los sucesos que ocurren en la actualidad.

La mayoría de los niños tienen sus propias ideas en relación a la contaminación atmosférica y la inversión térmica por ser un problema social que se está presentando en todo el mundo y está haciendo estragos visibles en algunas

ciudades del país, lo ven en los diarios, en la televisión, en las revistas que adquieren en sus hogares, en la escuela entre muchos otros. Han adquirido información de manera extraescolar básicamente, que les ha permitido tener una forma de interpretar su realidad.

Los padres de familia tienen una participación activa, ya que están al pendiente diariamente del trabajo académico que realizan los niños, les ayudan con las tareas y cooperan con ellos al ser cuestionados, afianzando y ampliando los conocimientos abordados en el aula escolar. Procuran proporcionar los materiales que a consideración del maestro se requieren al manejar los diversos contenidos programáticos.

En el salón de clases la participación de los niños es notable se desenvuelven de una manera extraordinaria, tienen la capacidad de decidir sus formas de trabajo, presentan gran iniciativa y es increíble la facilidad que tienen para organizarse. Las relaciones interpersonales y la autonomía de los niños constituyen un proceso de aprendizaje social importante que se consideran en las estrategias didácticas planteadas.

#### IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Si se espera que el alumno construya un objeto de estudio es necesario reconsiderar la importancia que tiene el ambiente cultural de donde proviene y las personas que interactúan durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Dentro del aula el maestro tiene la oportunidad de crear un contexto situacional en que las actividades que se realicen puedan ser percibidas por el alumno como necesarias e importantes para su vida y vayan de acuerdo con el nivel de desarrollo en que se encuentra el pensamiento del educando y con los intereses que predominan en la etapa infantil.

Aunque se abordan actividades ya conocidas, se intenta adecuarlas a las condiciones específicas del grupo escolar mencionado y a los objetivos que se plantean. Esto con el fin de superar las condiciones prevalecientes en que se estudian los hechos naturales en la escuela primaria.

Para evitar la reproducción de conocimientos y el aprendizaje por mecanización, se consideran:

- El nivel de conceptualización del sujeto y sus experiencias cotidianas.

- El contexto social y la influencia de la institución educativa.
- El nivel de complejidad del contenido y los métodos que más se adapten.
- La trascendencia del aprendizaje y los objetivos que se pretenden alcanzar.

De tal modo, las alternativas didácticas se centran en las exigencias del alumno en cuanto a intereses, motivaciones y capacidades individuales. Las actividades sugeridas se basan en el método experimental, en la reflexión y en la crítica; no son las únicas que pueden realizarse, sólo son parte de las que pueden aplicarse para abordar dicho tema.

Las estrategias que se proponen son sólo un plan preliminar que se ajustará a la dinámica del proceso, el maestro debe poner en juego sus propios recursos, organizando la enseñanza a partir de las ideas y los intereses de los niños.

Las explicaciones y los argumentos que utilizan los niños para apoyar sus ideas, las dudas que expresan, permiten que el maestro analice y conozca el nivel de comprensión y pueda orientar el rumbo del proceso.

## 1. Organización del Grupo.

La forma de trabajo y las actividades pretenden estimular el proceso de aprendizaje en cada uno de los niños, tomando en cuenta los niveles de conceptualización, favoreciendo el intercambio de opiniones y permitiendo el desarrollo de actividades en equipo.

Para obtener un mayor provecho de las situaciones de aprendizaje, las butacas en que trabajan los niños deben permitir desarrollar tanto actividades individuales como de equipo.

La organización será flexible para que los niños puedan participar en distintos equipos.

Los equipos se integran por niños de niveles de conceptualización diferentes para que se puedan crear conflictos cognitivos entre ellos mismos al comentar los distintos puntos de vista y les permite avanzar al conocer la información que sus compañeros aporten.

El maestro una vez dada la consigna debe atender los equipos de manera alternada, observar y comentar el trabajo de algunos mientras los demás continúan solos.

Las actividades que proponga el maestro deben partir de

situaciones reales para que los niños sientan la necesidad de resolver los problemas, deben participar en la planeación de actividades para que los sientan propios.

En el desarrollo de las situaciones el maestro evitará que sean siempre los mismos niños quienes respondan, propongan y actúen. Es necesario pedir justificación de respuestas correctas e incorrectas, dar oportunidad a todos de opinar y estimularlos para que lo hagan.

Los cuestionamientos planteados son sólo ejemplos de los que el maestro puede hacer de acuerdo a las respuestas de los niños, por lo que no se realizan en forma seguida sino ante las contestaciones del alumno.

Se tiene que estar atento al trabajo de cada alumno para observar el avance en el proceso de construcción de conocimientos, así se conoce el nivel de conceptualización, cuando se superan ciertas etapas y las actividades pueden realizarse en función de los intereses, niveles, material disponible y metas por alcanzar.

## **2. Secuencia de las Actividades.**

Las actividades planteadas llevan una secuencia lógica en cuanto al manejo de los contenidos, se inicia con un cuestionamiento para conocer los antecedentes que tienen los

niños en relación al tema: "La Contaminación Atmosférica y la Inversión Térmica". Partiendo de las experiencias personales se busca información, con la intención de que confronten sus ideas con las ya establecidas, el maestro sólo será mediador entre el conocimiento del alumno y el objeto de conocimiento.

A través de una serie de experimentos se corroborarán los conceptos básicos manejados para que el niño finalmente llegue por sí a comprender lo que es la contaminación atmosférica, la inversión térmica y los efectos que se producen al presentarse de manera conjunta.

Al término el alumno podrá expresar qué medidas de solución considera que pueden evitar el desequilibrio ambiental y preservar el medio.

#### **A. Proyección de la contaminación atmosférica y la inversión térmica en el Valle de México.**

##### **Objetivo:**

Que los alumnos expongan e intercambien sus experiencias y conocimientos acerca del problema de la contaminación del aire, permitiendo al maestro conocer el manejo del tema por cada alumno.

**Material:** Videograbadora

**Televisión**

Película. "Contaminación atmosférica e Inversión Térmica".

**Desarrollo de la Actividad.**

\* El maestro invita a los alumnos a ver una película, proporcionando el nombre de ésta. ¿de qué tratará?

\* Los niños harán anticipaciones de acuerdo a los cuestionamientos del maestro: ¿qué han escuchado de la contaminación? Se pretende lograr mayor interés en el video; después rescatar el contenido.

\* Al término de la película se comentará ¿qué les pareció la película? ¿De qué trató?

\* El maestro propiciará que los niños expresen sus ideas en relación a la contaminación del aire y la inversión térmica, a través de cuestionamientos: ¿por qué serán problemas? ¿qué es la contaminación atmosférica? ¿dónde se presenta? ¿por qué es importante cuidar la atmósfera? ¿qué sucede en ella? ¿por qué en la actualidad se hace tanta publicidad de ello? ¿se puede evitar? ¿por qué se están tomando tantas medidas para detenerla? y sobre la inversión térmica ¿qué es? ¿cómo le haríamos para tener mayor información sobre ello?

\* Con base a las contestaciones de los niños se tratará de delinear la actividad siguiente, puede que se sugieran: con otros maestros cuestionar el ¿por qué?, en los libros, periódicos, entre otros.

\* Si los niños no sugieren nada se encargará de tarea, ¿qué les parece si para mañana cada uno me trae donde puede venir algo sobre el tema? No importa que no lo lean.

## **B. Investigación Bibliográfica.**

### **Objetivo:**

Que el alumno confronte sus ideas con la información obtenida en fuentes bibliográficas acerca de la contaminación atmosférica y la inversión térmica.

**Material:** Libros, revistas y periódicos.

Cuaderno de apuntes o fichas de trabajo.

### **Desarrollo de la Actividad:**

\* A partir del planteamiento de la problemática vista en la proyección, ¿cómo saber más sobre este tema? ¿de dónde se puede obtener mayor información? ¿en cuál libro vendrá algo sobre contaminación del aire y la inversión térmica? ¿de qué manera quieren organizarse para trabajar? ¿en equipos o

en forma individual? Los niños elaborarán el trabajo en su cuaderno o en fichas de trabajo.

\* De acuerdo a la forma de organización elegida por los niños, investigarán en revistas, libros y periódicos los siguientes aspectos: ¿qué es la inversión térmica? ¿qué es la contaminación del aire? ¿cuáles son los efectos de cada uno de estos fenómenos? ¿qué sucede al presentarse la inversión térmica en lugares contaminados? En el transcurso de la actividad el maestro irá de equipo en equipo sugiriendo y haciendo varios cuestionamientos mientras trabajan.

\* La profundidad de la investigación la darán los propios alumnos.

\* Al término de la investigación los niños confrontarán sus trabajos de forma abierta, si se realizó en forma individual; de ser por equipo se nombrará un representante de cada uno para presentar frente al grupo sus conclusiones.

\* Cuestionar a los niños ¿en Chihuahua, se ha presentado la inversión térmica? ¿qué consecuencias tiene en los seres vivos? ¿quién origina la contaminación del aire? ¿cuál es el origen de la inversión térmica? ¿cómo se pueden solucionar o prevenir los efectos que se dan al presentarse la contaminación y la inversión térmica de manera conjunta?

\* ¿Será importante darle difusión a este problema? ¿cómo pueden colaborar ustedes? ¿cómo explicarían a los demás qué es la inversión térmica? ¿y la contaminación atmosférica? Anotar las proposiciones de los niños.

### **C. Experimentando con el aire.**

#### **Objetivo general:**

El alumno corroborará a través de una serie de experimentos la información obtenida sobre la contaminación del aire y la inversión térmica.

#### **Desarrollo de la Actividad:**

\* En relación con las proposiciones de los niños en la situación anterior, se pueden realizar múltiples actividades, dado el caso que los niños de 6º grado, de acuerdo a las experiencias, pueden sugerir alguna actividad o situación experimental.

\* A continuación se presentan diversas alternativas en caso de que los alumnos no concreticen sus ideas, el maestro puede proponer como miembro del grupo.

\* El maestro cuestionará a los niños ¿Qué les parece si buscamos la manera de comprobar si existe la contaminación

del aire y cómo se da el fenómeno de la inversión térmica?

**Experimento 1: ¿Qué respiramos?**

**Objetivo específico:**

Que el alumno conceptualice que la contaminación es algo que se encuentra en el aire.

**Material:** 14 tarjetas de cartulina

Cinta adhesiva

Marcador

Cuaderno de apuntes

**Desarrollo de la actividad:**

\* El maestro pedirá previamente el material mencionado, al inicio de la clase se les cuestionará, poniendo en el escritorio todo el material ¿cómo podríamos realizar un experimento para comprobar si el aire está contaminado, con esto?

\* El maestro promoverá la participación de los niños, a través de algunos cuestionamientos, en caso de no llegar a establecer el experimento se les proporcionará la información.

\* Comentaré el maestro, que a las tarjetas se les aplicará una ligera capa de vaselina, pero ¿dónde las colocaremos?.

\* Los niños harán reflexiones, conducidos por cuestionamientos del maestro ¿dónde creen que el aire este más contaminado? ¿en dónde estará menos contaminado?

\* De acuerdo a las participaciones de los alumnos se colocarán las tarjetas en diversos lugares, numerándolas para retirarlas en el mismo orden al término de la semana. Cuando se hayan recogido todas las tarjetas, comentar con el grupo las diferencias.

\* Los niños anotarán sus observaciones por escrito o con dibujo, elaborarán conclusiones de su experimento y al ser cuestionados reflexionarán y aportarán ideas sobre el problema. ¿Qué les sucedió a las tarjetas? ¿por qué están así? ¿quién causa esto? y cuando respiramos ¿qué pasa?.

## **Experimento 2. Jugando con el aire.**

### **Objetivo Específico:**

Se pretende que a través de sus conocimientos previos, situaciones de investigación experimental y reflexiones, el niño comprenda que el aire tiene diversos componentes.

**Material:** Globos con aire.

Globos inflados con hidrógeno.

**Desarrollo de la actividad:**

\* El maestro propondrá realizar un juego donde se utilice inflar y desinflar globos (por ejemplo: dar sentencias a quien lo infle al último o lo desinfle).

\* Promover que se perciba la existencia del aire dentro del globo, apoyándose en cuestionamientos ¿qué hay en el globo? ¿qué permite que el globo se infle? y al desinflarlo ¿qué sucede? ¿a dónde se irá su contenido? ¿todos los globos contienen lo mismo? ¿por qué?

\* Que los niños comparen, dos globos por medio de la observación y el tacto (dos globos con aire e igual cantidad o con diferente cantidad, otros dos de igual forma pero, uno con aire y otro con hidrógeno) Realizan la actividad, hacen observaciones y comentarios, guiados por cuestionamientos en caso necesario.

Si soltamos los globos ¿qué ocurre? y al aventarlos ¿qué pasa? después de ello hacerlo para que los niños comenten lo ocurrido ¿por qué no se elevan igual? ¿cuál es el que se eleva menos? ¿qué contiene el aire? ¿cómo podemos saberlo?.

\* Los niños estructuran una investigación en la escuela para recabar información sobre la composición del aire. Comentan los datos recabados y formulan las conclusiones.

\* Aquí se facilita la información por el docente.

### **Experimento 3. Levantando polvo.**

#### **Objetivo Específico:**

Que el niño reflexione sobre los cambios que se presentan en el aire al alterarse sus componentes.

**Material:** Salón de clase sin barrer por varios días.

Escoba.

#### **Desarrollo de la actividad:**

\* Se retomarán las conclusiones a que se llegaron en el experimento 2.

\* Los niños observarán el ambiente del salón, guiados por los cuestionamientos del maestro. ¿consideran que el aire es puro? ¿por qué? ¿cómo saben ustedes? ¿qué sucederá si barremos? ¿cómo podemos saber?

\* ¿Quién quiere barrer? Los niños que quieran barrer se les

dirá que lo hagan lo más rápido posible, esto se hará sin que se salgan del salón.

\* Hacen comparaciones y reflexionan sobre la pureza del aire ¿cómo está el aire ahora? ¿qué elemento lo cambió? El maestro apoyará con preguntas como: ¿será apropiado para respirar? ¿qué originó que se ensuciara? ¿a quién se debió? ¿han visto en la ciudad el aire de ese modo? ¿cuándo? ¿es esto constante? ¿será el polvo lo que decían? (experimento N<sup>o</sup>.1) ¿podrá ensuciarlo algo más? ¿quién lo produce?

\* Los niños elaboran sus conclusiones en su cuaderno de apuntes.

#### **Experimento 4. ¿Cuál se calienta antes?**

##### **Objetivo Específico:**

El alumno descubrirá que los diversos compuestos absorben y liberan la temperatura a diferentes tiempos.

**Material:** Dos frascos grandes de cristal.

Dos termómetros.

Arena

Agua.

**Desarrollo de la actividad:**

- \* Encargar el material para el experimento con anterioridad.
  
- \* ¿Qué podríamos hacer con ellos para saber como es la temperatura en dichos compuestos?
  
- \* Pueden realizarse todas las proposiciones de los niños. El maestro puede dirigir la actividad aportando sugerencias como las siguientes:
  
- \* Al dejar los frascos con el termómetro conteniendo cada uno de los elementos en la sombra durante media hora ¿qué pasa? ¿qué sucede? Que los niños lo hagan poniendo el frasco en el lugar con sombra. Esto será en el patio de la escuela. Registrar los resultados en el cuaderno de apuntes.
  
- \* Si se ponen los mismos frascos donde llegue de manera directa los rayos del sol ¿qué sucederá? ¿la temperatura será siempre la misma? ¿por qué? Vamos a comprobar si lo que dicen es cierto, los niños después de hacer el experimento deben elegir la forma de registrar los datos (escrito o con dibujo)
  
- \* Teniendo el registro, en el salón se cuestionará a los niños ¿qué se calienta primero el agua o la arena? ¿qué se calentará primero el agua de un lago o las montañas? ¿qué se enfría primero? ¿qué se calentará primero el aire sobre el

agua de un lago o el aire que hay sobre las montañas?  
¿por qué?

\* Confrontar las respuestas de los niños en sesión grupal y llegar a concluir que la tierra absorbe más rápidamente el calor que el agua, por lo que el aire que se encuentra sobre los lugares donde hay tierra se calienta con mayor facilidad que el localizado sobre superficies con agua.

\* Elaborar por escrito un informe de los aspectos más importantes.

#### **Experimento 5. ¿En qué dirección sopla el viento?**

##### **Objetivo Específico:**

Comprender que el aire se desplaza en constante movimiento.

**Material:** Tabla de madera de 30 cm. de lado.

Cartulina.

Regla

Lápiz y marcadores

Tubo de ensayo o frasco similar

Ligas de hule

Gancho de tejer

Cuaderno.

**Desarrollo de la actividad:**

\* Vimos en la clase anterior, que el aire que se encuentra sobre superficies terrestres se calienta con mayor facilidad pero ¿el aire estará siempre en el mismo lugar? ¿por qué? ¿qué podemos hacer para comprobarlo? Además de las aportaciones de los niños el maestro sugerirá construir una veleta, debido a que probablemente sea algo desconocido para ellos, se les comentará que es un aparato que indica la dirección del aire.

\* El material se les pedirá por equipos, un día antes.

\* Al iniciar la clase el maestro indicará los pasos para elaborar la veleta; los niños lo harán auxiliados por sus compañeros, el maestro irá de equipo en equipo para guiar en caso que los niños requieran apoyo.

\* Se traza una cruz encima de una tabla de madera de 30 cm. de lado. En el extremo de cada brazo de la cruz, escribir las iniciales de los cuatro puntos cardinales.

\* Dibujar y recortar una flecha de cartulina de 25 cm. de largo por 7 cm. de ancho.

\* Sujetar la flecha a un tubo de ensayo con una liga de hule.

\* Clavar el gancho de tejer en el centro de la cruz dibujada en la tabla.

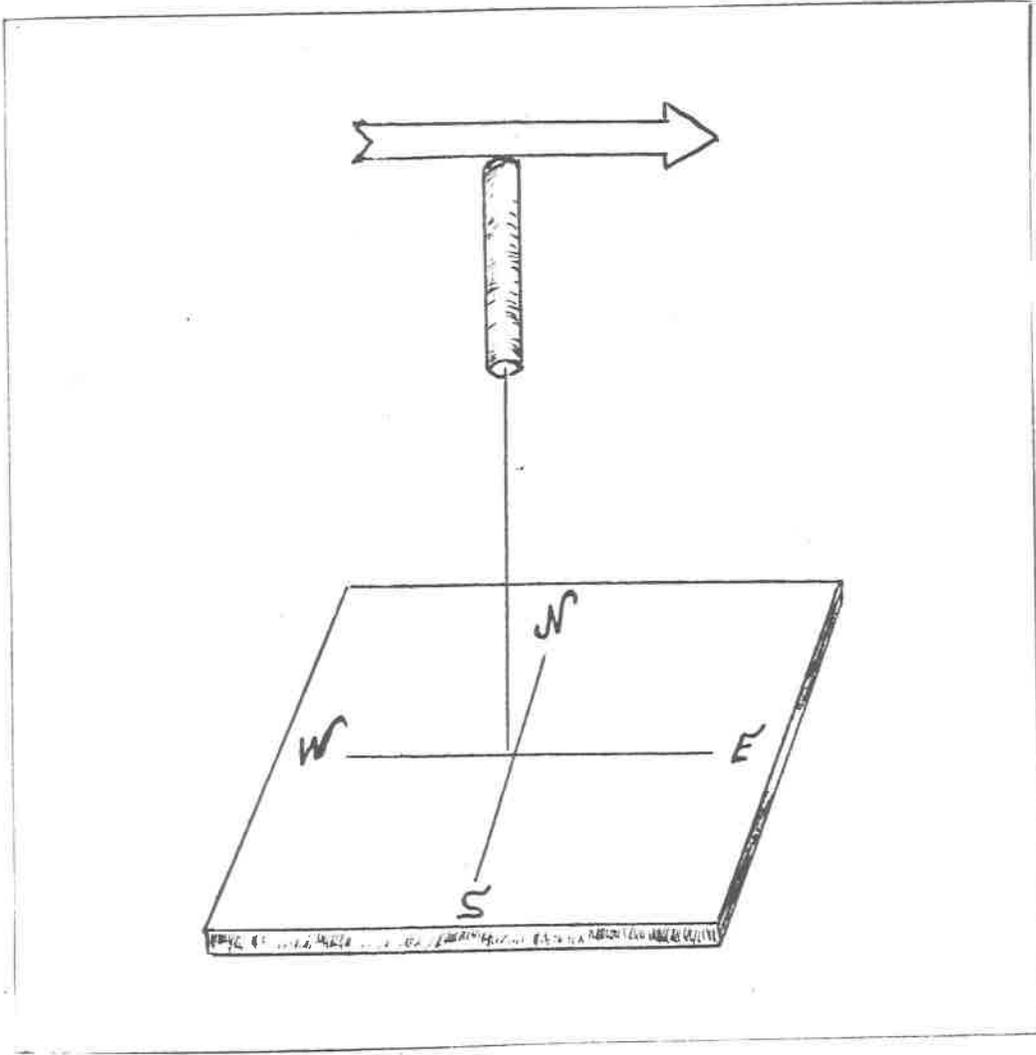
\* Meter el tubo de ensayo en el gancho y de esa manera queda constituida la veleta. Una vez terminada el maestro hará diversos cuestionamientos: ¿Qué se puede hacer para saber si la veleta funciona? ¿Cómo la acomodarían? En el patio de la escuela los niños la instalarán, estando al pendiente para guiarlos al colocarla.

\* Que los niños observen la veleta en distintas posiciones para que se den cuenta de donde sopla el viento. ¿Qué sucede con la veleta? ¿por qué? ¿en algún momento estará quieta? que registren las observaciones en el cuaderno.

\* Concluir en el grupo que el aire se desplaza en constante movimiento.

\* Cuestionar a los niños si el aire está en constante movimiento ¿qué sucede con los contaminantes del aire?

\* Confrontar las ideas de los niños y elaborar una conclusión general.



**Experimento 6. El Calor produce corrientes de aire.****Objetivo Específico:**

Que el niño llegue a conocer el papel de la temperatura en el aire. Comprobar el proceso de la convección.

**Materiales:** Caja grande de cartón sin tapa.

Vela y cerillos

Cartulina

Trozo de cartón

Cuaderno y lápiz.

**Desarrollo de la actividad:**

\* Comentar con los niños las conclusiones de los diversos experimentos. Se ha visto que el aire está en constante movimiento, junto con todos los contaminantes del ambiente y además que éste se calienta más fácilmente sobre las superficies con tierra, pero ¿qué sucede cuando el aire se calienta? ¿qué les parece si hacemos un experimento para saberlo?

\* Se realizará el siguiente experimento por equipo para dar respuesta a dicha pregunta. Los niños harán en el fondo de una caja grande de cartón sin tapa dos agujeros circulares .

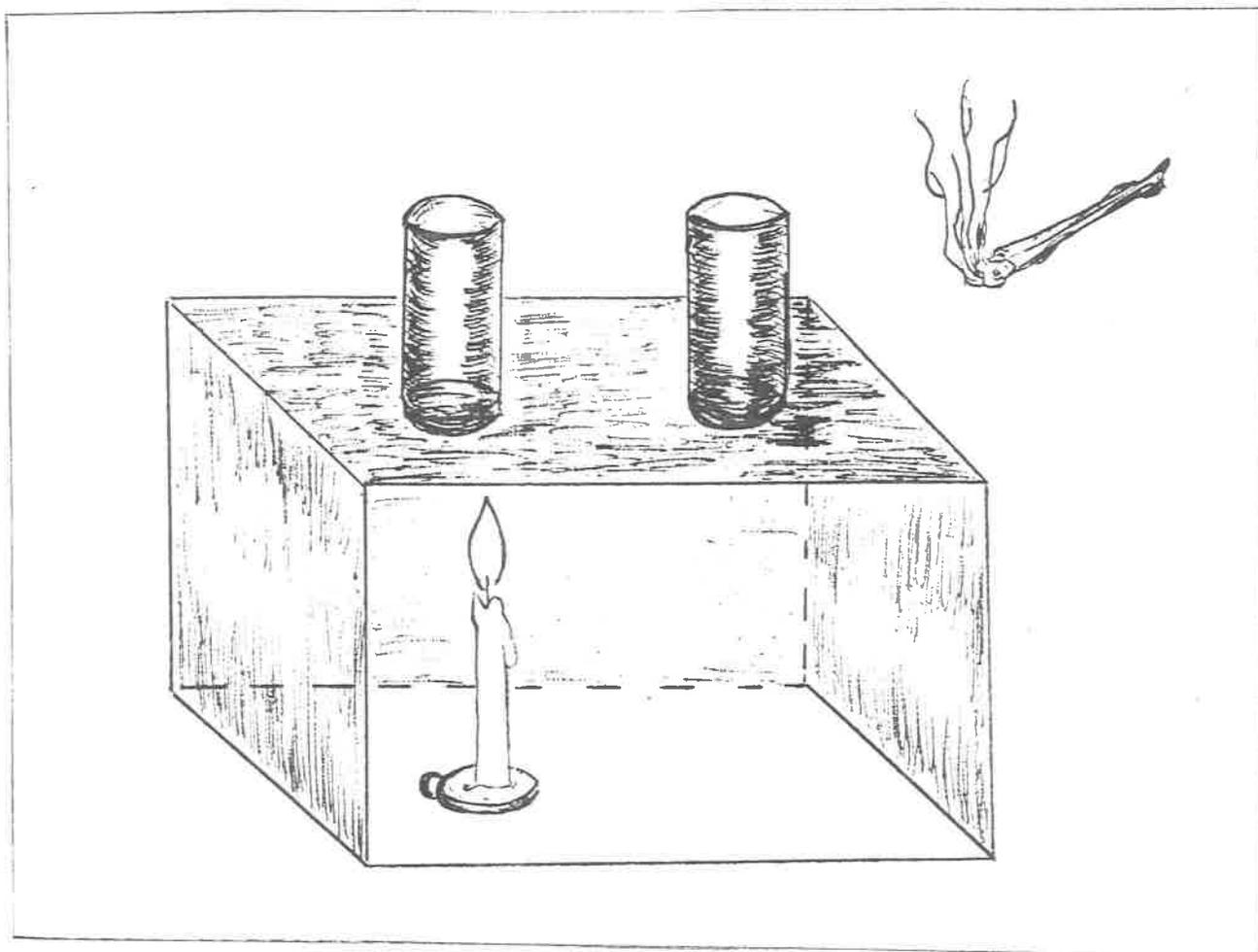
\* Con dos trozos de cartulina enrollada simular dos "chimeneas" y colocarlas una en cada agujero.

\* Tomar un trozo de cartón enrollado como cigarro. Prenderle fuego con un cerillo en cada uno de los extremos, cuando esté encendido apagar la llama. El maestro hará una serie de cuestionamientos en diversas etapas del experimento, para que vayan reflexionando sobre lo que sucede ¿Por qué sigue echando humo? si se coloca la punta humeante encima de una chimenea ¿qué ocurre? ¿por qué se mete el humo por esa chimenea y sale por la otra? ¿por qué sucede esto? El maestro guiará a los alumnos a lo largo de la actividad, que enciendan la vela y la coloquen dentro de la caja, debajo de una chimenea procurando que la llama no alcance la caja ni la cartulina ¿qué pasa al colocar de nuevo el cartón humeante sobre la chimenea? ¿cómo se comporta el humo? ¿a qué se debe esto? ¿qué sucede? ¿por qué? .

\* En caso de que los niños no concluyan sobre la formación de corrientes de aire, el docente les facilitará la información: el aire dentro de la caja se calienta con el calor de la vela y se vuelve más ligero subiendo por una de las chimeneas de la caja. Para llenar ese hueco entra aire frío por la otra chimenea arrastrando el humo.

\* Cuestionar a los niños sobre ¿qué sucede con el aire al calentarse? ¿y con los contaminantes? El maestro guiará las

opiniones de los niños para que concluyan: El calor del sol permite al aire estar en constante movimiento, en sus desplazamientos transporta el calor de un lugar a otro a diferentes velocidades, de las zonas más frías a las más calientes formando corrientes en la atmósfera. El aire no descansa, la atmósfera está en constante movimiento, el calor del sol es quien lo empuja, comentar con los niños que ese proceso se llama convección. Que los niños anoten sus conclusiones en el cuaderno de apuntes.



**D. Inversión Térmica.****Objetivo:**

Que el alumno comprenda el fenómeno de la inversión térmica.

**Material:** Esquema móvil de las capas de la atmósfera.

Esquema sobre la inversión térmica.

**Desarrollo de la Actividad:**

\* El maestro para afianzar las conclusiones de los niños, en la serie de experimentos, proporcionará información a través de un esquema móvil que es la atmósfera y el papel de la temperatura en el aire, para poder abordar y conceptualizar la inversión térmica.

\* La información puede partir después de poner el esquema , al preguntar el docente ¿por qué creen que le puse diferentes colores al cielo? Partir de las respuestas de los niños y plantearles que: nuestro planeta está completamente envuelto en una capa llamada atmósfera ¿por qué será importante esta capa? Dejar asentado que su importancia reside en que permite que todos los seres vivos, animales y plantas puedan respirar, además es un escudo protector, ya que se encarga de conservar el calor de la tierra, regular la temperatura del

medio y transmitir el sonido. La atmósfera está formada por una mezcla de gases que llamamos aire, al respirar sólo uno de los gases aprovechamos: el oxígeno.

Los gases que forman la atmósfera no están distribuidos por igual, en unas zonas abundan determinados gases más que en otras, hay lugares en que alguno de ellos no existe. El maestro ira facilitando información, pero al mismo tiempo cuestionando a los niños para que reflexionen y participen sobre el tema.

\* En la atmósfera según el esquema, ¿cuántas zonas o capas se distinguen? Efectivamente son tres capas, la más cercana a la tierra es la tropósfera, su altura no pasa más allá de los 11 kilómetros, es la que está en contacto con nosotros y en ella tienen lugar los cambios atmosféricos que influyen en el clima. Aquí se producen los vientos, las tormentas y se forman las nubes; casi todo el vapor de agua y oxígeno de la atmósfera se encuentra en la tropósfera.

La siguiente capa es la estratósfera, que llega hasta 45 kilómetros, es una zona muy tranquila, donde no hay tormentas ni lluvia, ni nieve.

Por último se encuentran una serie de capas que forman la alta atmósfera, llegan hasta más de 30,000 kilómetros, es muy conocida, a ella sólo han llegado los satélites

meteorológicos y las naves espaciales. En esta zona el aire es muy escaso.

Al colocar el maestro el sol móvil en el esquema cuestionará a los niños sobre:

\* ¿Qué ocurrirá con el aire que se encuentra en la atmósfera cuando sale el sol? ¿calentará con la misma intensidad todos los lugares de la tierra? Concluir con los niños que el sol es la principal fuente de calor para la tierra proporciona unas horas de calentamiento y otras de enfriamiento en cualquier zona terrestre. El calor no llega con la misma intensidad en todos los lugares ya que la inclinación del eje de la tierra hace que en verano los rayos caigan más verticales que en invierno, porque su inclinación en esa estación es mayor; por ello hay zonas que se calientan antes que otras.

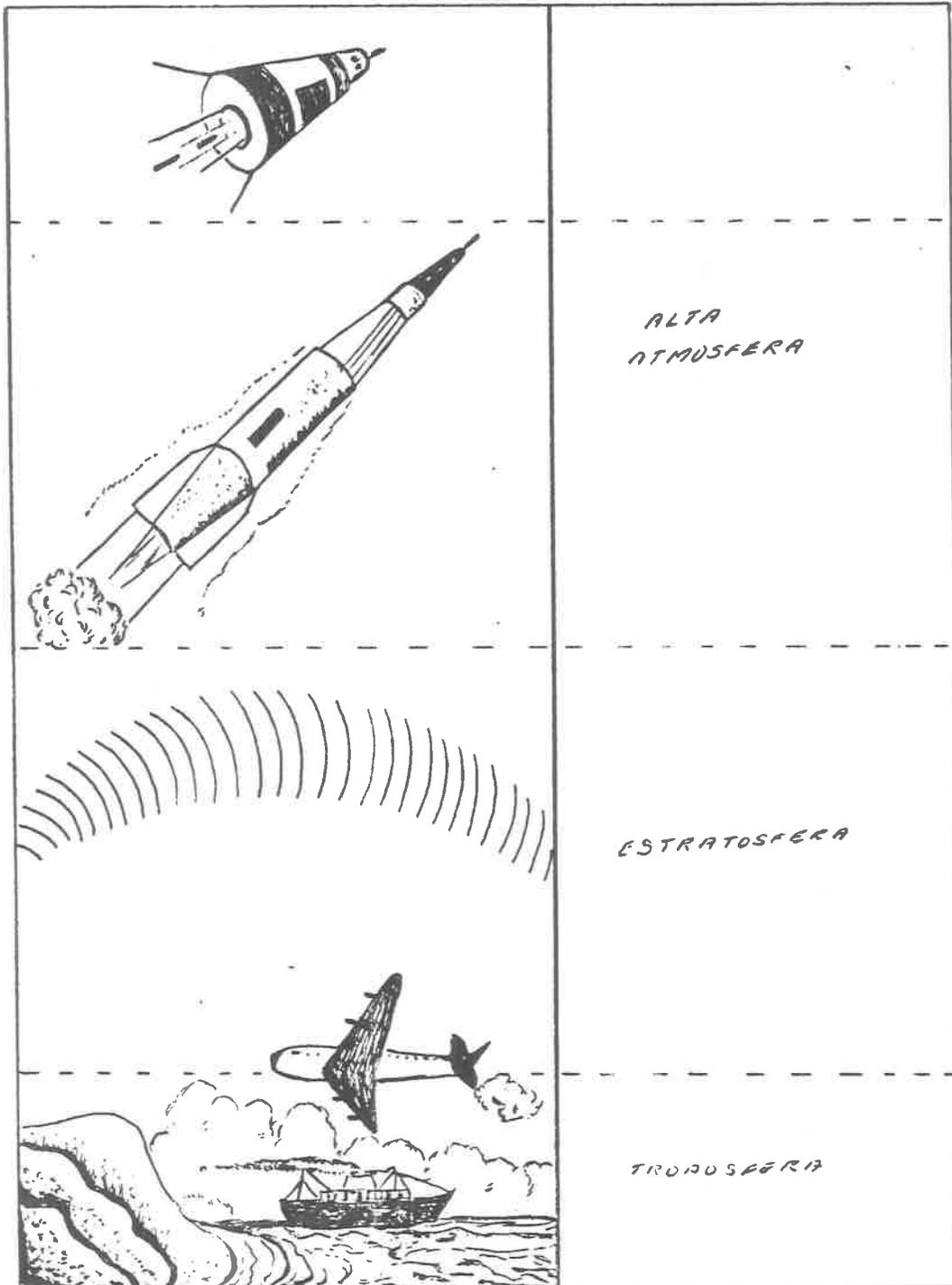
\* ¿Qué sucede con el aire en las zonas más calientes? ¿cómo se comporta el aire frío? Con las ideas de los niños y a través de una serie de cuestionamientos, se buscará que el niño comprenda que el movimiento del aire se debe a la diferencia de temperatura de sus capas y a la forma en que se acomodan ¿cómo se le llama a ese proceso? (Recordar las conclusiones del experimento 4). El maestro hará una serie de cuestionamientos a los niños: cuando el sol no calienta suficientemente el suelo ¿qué pasa con la capa de aire más

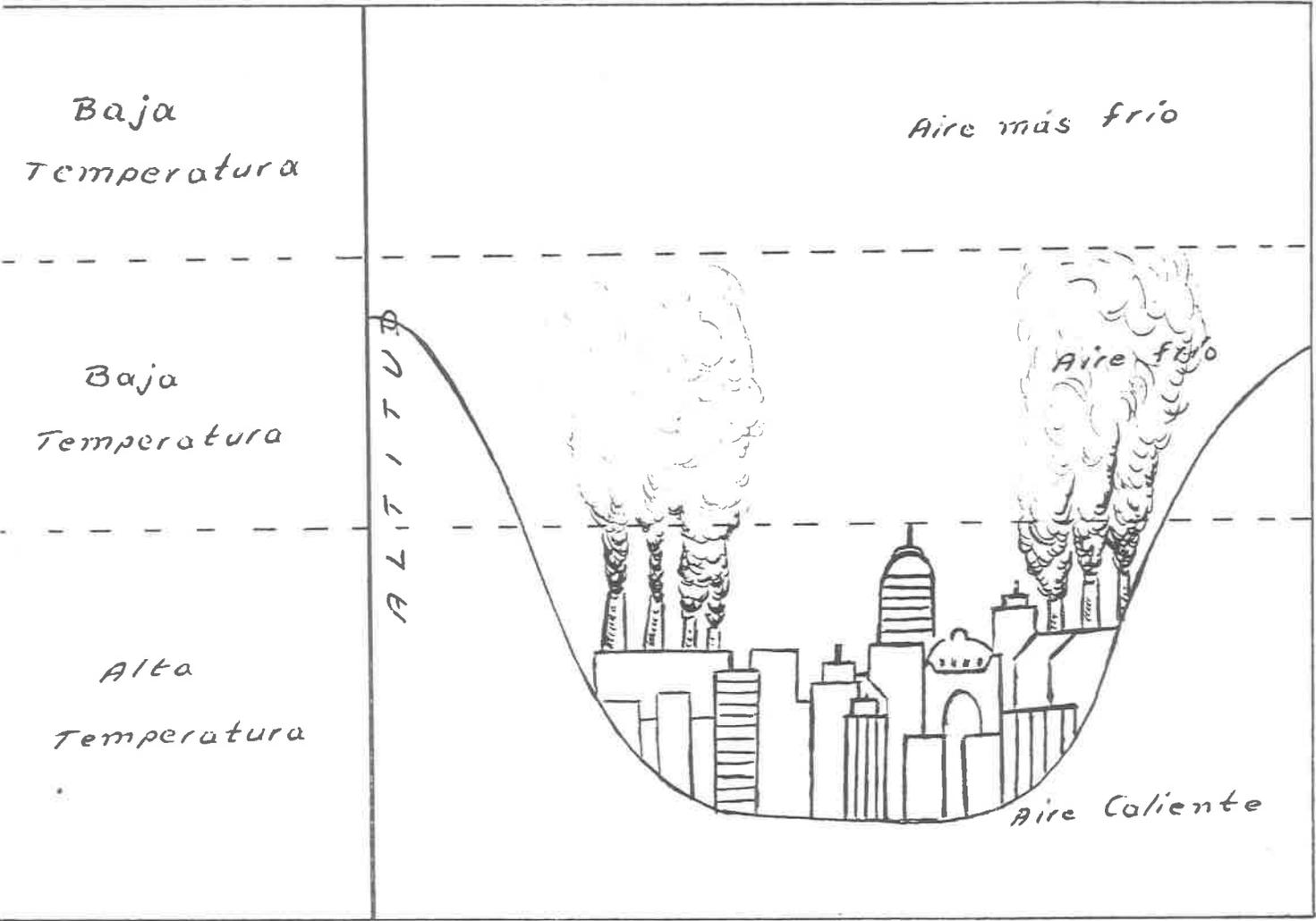
cercana a él ? y si esa capa tiene un gran número de contaminantes ¿qué les pasará a los seres vivos? .

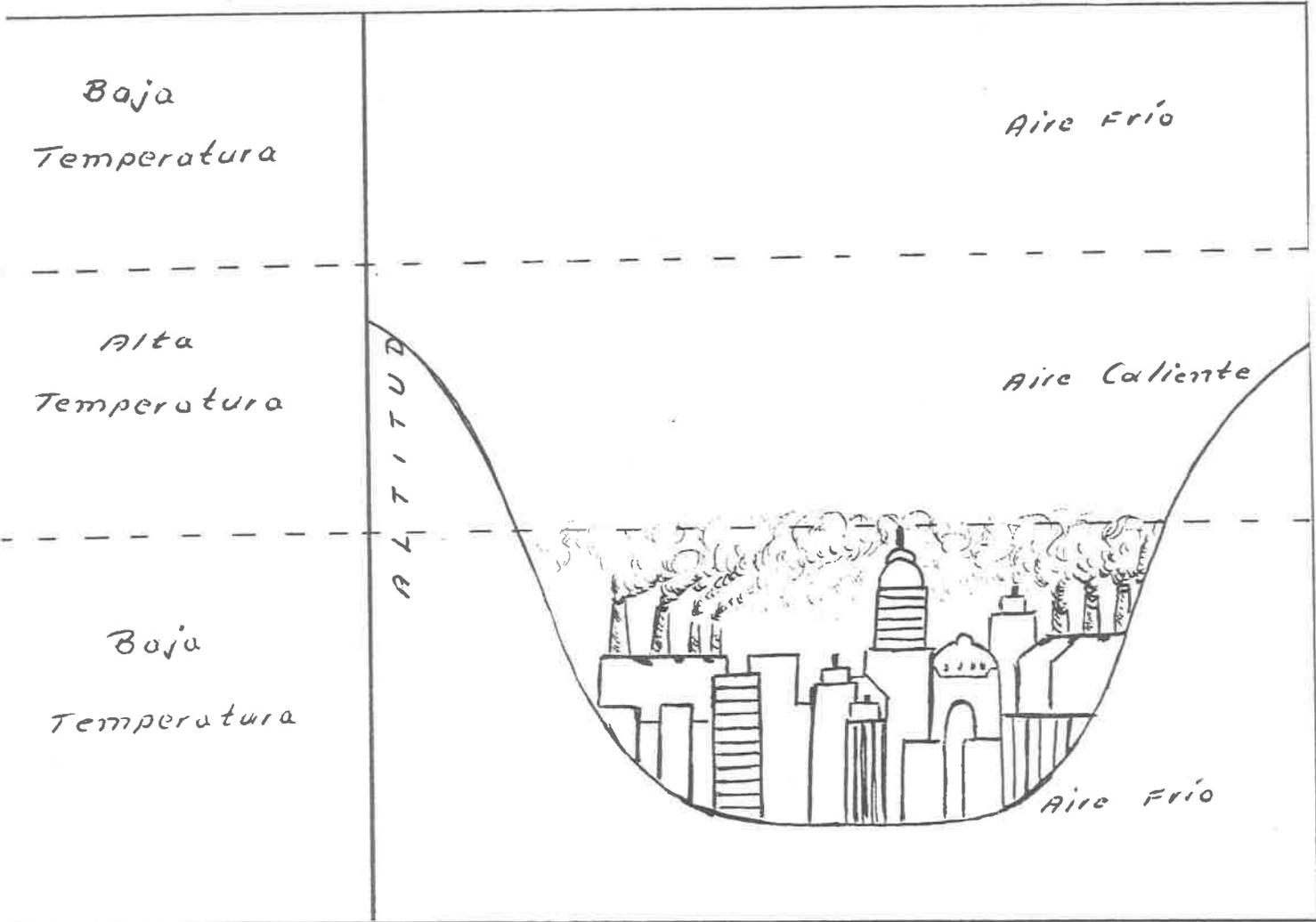
\* Comentar a los alumnos que cuando baja la temperatura el suelo no se calienta y el aire cercano a él tampoco, invirtiéndose la relación de la temperatura. ¿ Cómo es la capa baja? ¿cómo debería de ser? Colocar el esquema sobre la inversión térmica en el pizarrón y de acuerdo a él ver que la capa baja en vez de ser caliente es fría, a este proceso se le llama inversión térmica.

\* Si se dijo anteriormente que la temperatura es la que mueve al aire ¿qué pasa? ¿podrán desplazarse los contaminantes del aire? ¿la inversión térmica es originada por el hombre? ¿y la contaminación?

\* Que los alumnos elaboren dibujos y/o tiras cómicas, entre otros donde expongan, ya sea de manera individual o por equipo, qué es la inversión térmica.







**E. La campana de cristal.**

**Objetivo:** Que el alumno perciba la inversión térmica en lugares altamente contaminados. como un problema de conocimiento, donde se deriven acciones y alternativas de solución.

**Material:** Campana o frasco grande de vidrio.

Planta pequeña.

Ratón pequeño.

Depósito con mecha y combustible de una lámpara de petróleo.

Cuaderno de apuntes.

**Desarrollo de la actividad:**

\* El maestro explica de manera sencilla lo que se va a hacer en el experimento, después de ello se harán algunos cuestionamientos para que los niños hagan sus hipótesis. ¿Habrà aire dentro del frasco? y si lo volteo ¿tambièn tiene aire? ¿le podrá entrar nuevo aire? ¿qué pasa si pongo la mecha encendida dentro? ¿y si pongo la planta? ¿qué sucede? ¿y si meto al ratón? ¿qué le pasará? entre otros.

\* Aquí se puede comprobar la presencia del oxígeno en el aire y que éste facilita la combustión, si se llegó a eso en el experimento 2 jugando con el aire.

\* Se realiza la actividad y los alumnos harán sus observaciones guiados por el cuestionamiento en caso de ser necesario:

¿Qué despide la mecha? ¿por qué se apaga la flama? ¿qué pasará si hay espacio por donde entre el aire? ¿a qué se debe que se pierda claridad dentro del frasco? ¿tendrá ahora el aire los mismos elementos que investigamos? (experimento 2)  
¿qué ocurrirá si ponemos ahí la planta? ¿y el ratón?.

\* Al elaborar el experimento los alumnos hacen sus anotaciones en su cuaderno de apuntes.

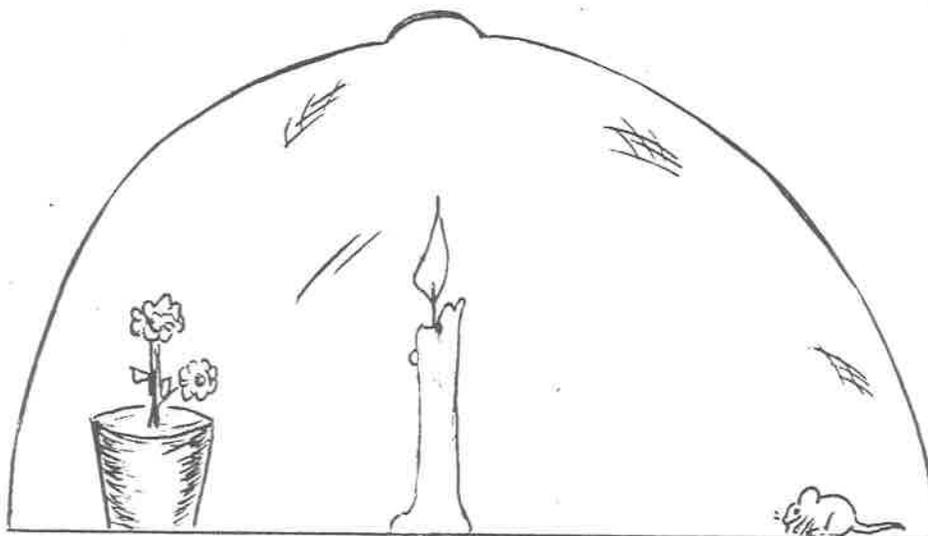
\* Comentar los resultados respecto a las anticipaciones y reflexiones hechas por los niños. ¿Puede ocurrir esto en nuestra ciudad? ¿será esto igual de peligroso que el polvo? ¿qué podemos hacer para evitarlo?

\* Aquí se considera adecuado remitirse a la actividad D, haciendo el maestro una comparación entre la situación experimental y los fenómenos de la contaminación del aire y la inversión térmica.

\* El maestro cuestionará a los niños para llegar a concluir ¿cómo se le llama al desequilibrio que tiene el aire? ¿por qué se produce la inversión térmica? si el aire se estanca ¿qué sucede? y si está muy contaminado ¿qué les pasará a los

seres vivos que lo respiran? ¿cómo se podrá evitar esto?  
¿ustedes qué pueden hacer?.

\* Anotar las alternativas propuestas por los niños en el pizarrón y comentarlos en grupo.



**F. Periódico mural.****Objetivo:**

El alumno elaborará un periódico mural para sus compañeros del centro escolar.

**Material:** Papel manila.

Marcadores.

Información requerida por los niños.

**Desarrollo de la actividad:**

\* Se pretende que a partir de lo adquirido en las actividades experimentales, las conclusiones elaboradas y el apoyo de materiales, los niños planifiquen y elaboren un periódico mural.

\* Los niños podrán elegir libremente el material y la información que manejarán, distribuyendo y pegándolo como decidan en su equipo.

\* Una vez elaborado se acordará en grupo el lugar donde colocarlo así como las comisiones: una para invitar a los diversos grados y otra que proporcione información sobre el contenido de lo expuesto.

\* Promoverá el maestro comentarios y hará sugerencias para mejorar el trabajo en cuanto a contenidos, presentación, organización, etc.

#### 4. Evaluación.

La evaluación no necesariamente se tiene que realizar en forma escrita, si se toma en cuenta que el aprendizaje es un proceso donde el avance se expresa de diferentes formas de acuerdo a los niveles de desarrollo de los niños, exposiciones previas, conocimientos vistos, entre otros.

El niño aprende a través de conflictos cognitivos ya que debido a ésto, elabora hipótesis, reflexiona y busca soluciones a dichas situaciones problemáticas.

La mejor evaluación es la que el maestro efectúa permanentemente en el aula escolar, utilizando la observación para valorar si hubo cambios en las explicaciones de los niños al iniciar el tema, comparándolas con las que expresan al final del proceso.

La evaluación es un aspecto pedagógico que queda a criterio del maestro, no debe confundirse con la calificación, útil más bien para efectos administrativos. Al evaluar el maestro valora según el conocimiento del grupo y de cada alumno.

Para saber si los niños avanzan en su nivel, el maestro debe tomar en cuenta las ideas que cada niño expresa individualmente y durante las discusiones grupales.

También habrá de considerar los trabajos escritos, comparándolos en las diferentes etapas del proceso.

En el proceso evaluatorio se busca comprobar si los niños modifican o no sus ideas y actitudes hacia algún problema en este caso en relación a la inversión térmica presente en lugares contaminados. Cualquier cambio en el niño puede tomarse como avance positivo.

Con la evaluación el docente sabrá si la acción educativa es adecuada para alcanzar el objetivo planteado, ya que permite conocer los avances y las limitaciones.

En la presente propuesta, las estrategias requieren de una evaluación permanente y continua que permita saber si el alumno puede pasar a la siguiente actividad, pues éstas presentan una secuencia lógica progresiva que sólo la evaluación constante y sistemática puede confirmar por medio de su aplicación, observación y registro.

Todo instrumento de evaluación debe contemplar los aspectos a evaluar así como los parámetros que indiquen como se va a medir o cuantificar el avance, para ello se debe establecer una escala de valores que permitan conocer la calidad del proceso educativo logrado por el alumno y el grupo.

De esta manera para evaluar lo alcanzado por el alumno en relación con el método experimental, la conceptualización de la contaminación del aire, la inversión térmica así como los efectos y consecuencias al presentarse de manera conjunta, además de las alternativas de solución, se utilizarán los siguientes instrumentos en lo individual y en equipo.

Cada estrategia se evaluará a medida que se va ejecutando, registrándose los resultados del proceso, sin descuidar el logro de productos.

Experimento No. \_\_\_\_\_

Equipo \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

Escala Aspectos	Suficiente.	Regular	Bien	Muy Bien	Excelente	Observaciones.
Iniciativa.						
Participación.						
Colaboración.						
Responsabilidad.						
Aportaciones con - ceptuales						

## Registro individual.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ NL \_\_\_\_\_

OBJETO DE CONOCIMIENTO	CRITERIOS			OBSERVACIONES
	ALTO	MEDIO	BAJO	
Concepto espontáneo de contaminación -- del aire.				
Comprensión específica sobre lo que -- es la contaminación del aire.				
Comprensión cabal -- de la inversión térmica.				
Percibe la inver -- sión térmica al presentarse en lugares contaminados como -- un problema que a -- fecta los seres vi -- vos.				
Conoce las conse -- cuencias al presen -- tarse ambos fenóme -- nos.				
Presenta alternati -- vas de solución.				

## CONCLUSIONES

Todo proceso cognoscitivo es consecuencia de un sinnúmero de factores que determinen su realización y alcance dentro de la institución educativa y de la sociedad en general.

En la actualidad se presentan múltiples fenómenos naturales que aunados a problemas de origen social pueden tener gran variedad de consecuencias en los seres vivos y en el deterioro del medio ambiente. El alumno debe analizar las causas y efectos de la contaminación y la inversión térmica percibiendo las posibles alternativas para la solución del mismo, dentro de la vida cotidiana y del medio ambiente.

Para el alumno de sexto grado es de gran relevancia en su desarrollo personal y social el tener la oportunidad de abordar problemas ambientales de un modo crítico y reflexivo; esto para que logre una clara conciencia de la necesidad de prevenir la contaminación y preservar el medio ambiente, en beneficio de sí mismo y de sus semejantes.

En la medida en que la institución escolar ofrezca actividades didácticas acordes con las experiencias de los educandos, será como los contenidos tengan significado en el desarrollo del sujeto, dentro de todos los ámbitos de su

vida.

A pesar de los desaciertos, la educación tiene en cada uno de los docentes la valiosa oportunidad de lograr la superación de las condiciones actuales, a fin de terminar paulatinamente con la baja calidad educativa y con la desvinculación entre la escuela y realidad cotidiana que tanto repercute en la formación de los individuos y en su desenvolvimiento en la sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- BIAGY. Generalidades sobre ecología. U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.
- DELVAL, Juan. La construcción del conocimiento en la escuela U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales México 1988.
- DEPARTAMENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES DEL IEPS. Piaget y el curriculum de ciencias. Antología U.P.N. Una propuesta para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- DIAZ, BARRIGA, A. Problemas y restos del campo de la evaluación educativa U.P.N. Antología Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.
- EDWARS, Verónica. La construcción de la categoría "sujetos" U.P.N. Antología Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.
- ENCICLOPEDIA BRITANICA. Enciclopedia Hispánica Publishers. INC E.U.A. 1ª ed. 1990-1991.
- ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION. Enseñanza de las ciencias: métodos U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. México.
- ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION. Tomo IV Santillana
- GIORDAN, Andre. Observaciones-experimentación: ¿Pero cómo aprenden los alumnos? U.P.N. Antología Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.
- GOMEZ POMPA, A. Problemas del medio ambiente en México. U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.
- GUTIERREZ VAZQUEZ, J.M. Cuatro ideas sobre la enseñanza de la ciencia en la educación básica U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza.
- LADISLAO, Ulises. La olla sucia del valle de México Información científica y tecnológica. CONACYT

LEON T., Ana Isabel. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria: el alumno en relación con la ciencia. U.P.N. Antología Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.

MORENO, Monserrat. La Pedagogía Operatoria. Barcelona 1983

OCAMPO Z. Margarita. Inversión Térmica y Contaminación. U.P.N. El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. Programa para la modernización educativa 1989-1994. Separata Educación Básica México 1989

SALVAT. Diccionario Enciclopédico. Tomo 7 México.

SEMENT, J. La contaminación. U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.

S.E.P. Equilibrio ecológico. México 1990.

- Guía para el maestro. Medio Ambiente 1ª ed. México 1992
- Guía para el maestro sexto grado. 1ª ed. México 1992.
- Libro para el maestro, sexto grado. 2ª ed. México 1981.
- Programas vigentes de educación primaria ajustados. México 1991.
- SEDUE. SSA. Introducción a la educación ambiental y la salud ambiental. México 1987.

U.P.N. Ensayos didácticos. Psicología, Psicología Genética y Pedagogía. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1988.

VELAZQUEZ Sanchez, José de Jesús. Vademécum del maestro de escuela primaria. 14ª ed. Ed. Porrúa, S.A. México 1982

VILLEGAS, A. El aire nuestro de cada día. U.P.N. Antología El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales.