



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 191

RELACIONAR: "DONDE Y EN QUE ESTADO FISICO SE
ENCUENTRA EL AGUA EN LA NATURALEZA "CON" SUS
USOS, CONTAMINACIONES, CONSECUENCIAS Y
FORMAS DE PURIFICARLA".

MA. IGNACIA RODRIGUEZ GALARZA

MONTERREY, N. L. 1989



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

Relacionar: "dónde y en que estado
físico se encuentra el agua en
la naturaleza "con" sus usos
contaminaciones, consecuenci
cias y formas de pu-
rificarla".

MA. IGNACIA RODRIGUEZ GALARZA

Monterrey, N. L., 1989.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

Relacionar: "dónde y en que estado
físico se encuentra el agua en
la naturaleza "con" sus usos
contaminaciones, consecuen
cias y formas de pu-
rificarla".

MA. IGNACIA RODRIGUEZ GALARZA

Propuesta Pedagógica presentada para obtener el
título de Licenciado en Educación Primaria

Monterrey, N. L., 1989.



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

UNIDAD 191 MONTERREY

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monterrey, N.L., a 7 de abril de 1989.

C. PROFR.(A)

MA. IGNACIA RODRIGUEZ GALARZA
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: "RELACIONAR: DONDE Y EN QUE ESTADO FISICO SE -- ENCUENTRA EL AGUA EN LA NATURALEZA CON SUS USOS, CONTAMINACIONES, CONSECUENCIAS Y FORMAS DE PURIFICARLA"

opción PROPUESTA PEDAGOGICA, según constancia del -- asesor C. Profr.(a) PERLA AURORA TREVIÑO TAMEZ -- manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos esta -- blecidos al respecto por la Institución.

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

A t e n t a m e n t e ,



PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO
Presidente de la Comisión de Titulación
de la Unidad 191 Monterrey

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD SEAD
191 MONTERREY

A los Maestros Asesores
de la UPN Unidad 191
agradezco la orientación
que me brindaron.

A mis compañeros de
labores docentes.

A mi familia, por su apoyo y
comprensión, durante mis
estudios.

I N D I C E

	Página
DICTAMEN	
DEDICATORIA	
I.- INTRODUCCION	1
II.- DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	2
A. Consideraciones sobre el tema de la propuesta	2
B. El niño de tercer grado	3
III.- CONOCIMIENTOS SOBRE EL TEMA DE LA PROPUESTA	5
A. Ciencias Naturales.- El agua	5
B. Educación para la salud.- Contaminantes del - agua	9
IV.- OBJETIVOS	13
V.- CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL EN EL QUE SE EN- CUESTRA EL PROBLEMA	14
A. Valores que desarrollan las Ciencias Naturales al enseñarlas	14
B. El Método Científico	15
C. Objetivos y actividades considerado en el Pro- grama de Tercer Grado (Ciencias Naturales y -- Educación para la salud)	16
VI.- ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS	19
A. Método Experimental	21
B. La observación	22
C. Condiciones para realizar observaciones y - - experimentaciones	23
D. Procedimientos auxiliares según Reed para en- señar las Ciencias de la Naturaleza	24
E. Presentación de conceptos relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje de Ciencias Na- turales	25

	Página
1.- Escuela activa	25
2.- Manera de estimular el raciocinio	26
3.- Diferencia entre Experimentación y Demostración	28
VII.- DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA LLEVAR A CABO LA PROPUESTA	29
A. Observaciones	29
B. Experimentación	30
C. Investigación	31
D. Aplicación del Método Científico	31
E. Planteamiento del resto de contenido temático	32
F. Evaluación	35
G. Difusión a la comunidad	36
VIII.- CONCLUSIONES	37
NOTAS BIBLIOGRAFICAS	
BIBLIOGRAFIA	

I. INTRODUCCION

Se considera que es conveniente relacionar en tercer año de primaria, el objetivo de la Unidad II de Ciencias Naturales que dice: "Explicar dónde y en qué estado físico se encuentra el agua en la naturaleza" con el objetivo de la Unidad II de Educación para la salud que indica: "Identificar los elementos y fuentes-contaminantes del agua, así como los daños que causan a la salud", por estar íntimamente relacionados y ser de suma importancia que el alumno conozca y pueda prevenirse de enfermedades -- gastrointestinales entre otras.

Siendo el factor tiempo uno de los que se mencionan con más -- frecuencia de que hace falta para cumplir con los objetivos del programa, propongo como solución particular en este caso la de: "Relacionar: dónde y en qué estado físico se encuentra el agua en la naturaleza, con, sus usos, contaminaciones, consecuencias y formas de purificarla".

Las actividades a realizar para llevar a cabo la propuesta comprenden: observaciones, experimentos, consultas en libros, visitas, entrevistas, formación de periódico mural, etc., ya que el alumno de tercer grado de primaria es capaz de integrarse al -- mundo social y va teniendo conciencia creciente de sí mismo como persona, y conversa con los adultos.

Además se siente atraído por su medio ambiente y puede pasar -- días examinando y explorando con detalle lo que logre interesar le.

II. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

Consideramos que el alumno de este grado, puede construir su conocimiento referente a: Fenómenos de la naturaleza (nubes, lluvia, granizo), dónde y en qué estado físico se encuentra el agua en la naturaleza, la procedencia del agua de lluvia, comprobar como pasa el agua de un estado físico a otro, en que estado físico se usa más el agua, por que se forman los depósitos de agua subterránea y los lagos, descripción del ciclo hidrológico, la diferente frecuencia de lluvias en distintos lugares influye en la variedad de paisajes, los elementos que ocasionan la contaminación del agua y de dónde provienen, enfermedades ocasionadas por la contaminación del agua y la aplicación de medidas que la prevengan o disminuyan.

Tratando de integrar todo lo expuesto en el siguiente enunciado: Relacionar: "dónde y en qué estado físico se encuentra el agua en la naturaleza "con" sus usos, contaminaciones, consecuencias y formas de purificarla".

A. Consideraciones sobre el tema de la propuesta

Siendo el agua indispensable para la vida del hombre, los animales y las plantas, es de suma importancia que el niño adquiriera estos conocimientos, así como concientizarlo para hacer un uso racional de la misma, pues desgraciadamente la situación geográfica de nuestro estado, Nuevo León, no goza de abundantes lluvias.

vias que regeneren los depósitos y padecemos serias restricciones y en algunas colonias la falta total del líquido se ha prolongado por espacio de varios días.

En ocasiones se hace el suministro del agua con la aclaración de que se purifique mediante la ebullición por el alto grado de contaminación que posee y que perjudica altamente la salud de todas las personas que la ingieren sin este tratamiento.

No son pocos los alumnos que padecen enfermedades gastrointestinales causadas por la contaminación del agua y el desconocimiento parcial de cómo evitarla, de ahí que tiene un significado muy especial este tema dentro de los programas de estudio.

B. El niño de tercer grado

Las características del niño de tercer grado (8 años) en cuanto a su aspecto cognoscitivo podemos mencionar que se interesa por conocer las causas de los cambios de la naturaleza, comienza a hacer deducciones basándose en la relación que tiene entre sí los seres, fenómenos y objetos.

Se da cuenta que las propiedades de los objetos no son permanentes y que pueden cambiar de acuerdo con el medio en que se encuentren. Su pensamiento está ligado a la experiencia concreta y necesita apoyarse en cosas que puede tocar y ver, es decir partir de la manipulación de objetos y de referencias concretas para deducir conclusiones.

Puede realizar actividades como investigaciones y deducir conclusiones lógicas a partir de datos concretas, realizar sencillos resúmenes tanto orales como escritos de cuentos o experiencias.

Con respecto a lo socioafectivo, gusta de mantener amistades y se da cuenta que en ciertas situaciones tiene que pedir ayuda de otros, y a su vez es capaz de ayudarles a lograr sus objetivos.

En el aspecto psicomotor se refleja en una mayor organización de sus relaciones espacio-temporales. Puede realizar actividades que impliquen mayor equilibrio y coordinación psicomotora, "demuestra mayor control en el efecto del movimiento sobre los objetos y puede combinar las destrezas adquiridas convirtiéndolas en patrones motores automatizados". (1)

III. CONOCIMIENTOS SOBRE EL TEMA DE LA PROPUESTA

A. Ciencias Naturales.- El agua

El hombre utiliza el agua en la agricultura, en la industria, - en el hogar y en un sin número de actividades de ahí que se considere una parte importante de la riqueza de un país.

Nuestro país dispone del agua de sus mares, ríos, lagos, lagu--nas y depósitos subterráneos.

El agua de los ríos se aprovecha para el riego de los campos de cultivo y también se almacena en presas que luego se utiliza pa--ra accionar plantas que producen electricidad.

El caudal de los ríos depende principalmente del agua de las --lluvias, se forman en las partes altas de las montañas y escu--rren por las laderas hacia las partes bajas llegando a las pla--nicies y después desembocan o se vierten en golfos, océanos o -bien en los lagos del interior.

En la República Mexicana, los ríos más caudalosos se encuentran en los estados de Tabasco, Campeche y en la parte sur de Vera--cruz, por estar en la región más lluviosa, los demás ríos solo--tienen abundante caudal en la época de lluvia ya que en las tem--poradas secas, su caudal disminuye notablemente.

Los ríos arrastran gran cantidad de material que se deposita en

las planicies y en las desembocaduras dando lugar a la forma---
ción de barras como en el litoral del Golfo de México y en el -
Océano Pacífico.

Además se encuentran zonas de muy diferente aspecto causa la ve-
getación que producen de acuerdo con la cantidad de lluvia que-
reciben. Si destruimos la vegetación de un cerro, el agua que -
escurre se llevaría la tierra y este fenómeno se dice que es --
una erosión. Un cerro erosionado no produce más vegetación, - -
pues sin la tierra no crecerían las plantas y las rocas empie--
zan a desunirse y desprenderse existiendo el peligro de derrum-
bes, de ahí que la vegetación es tan importante por que impide-
la erosión.

Cuando las lluvias son muy abundantes como en los meses de vera-
no y principios de otoño, se producen ciclones tropicales, los-
ríos se desbordan y causan inundaciones que por un lado benefi-
cian la agricultura pero también ocasionan graves daños.

Además de los ríos, el agua está en la nubes, en el mar, en los
alimentos, bajo la tierra y en nuestros cuerpos. El agua cambia
de uno a otro lugar, por ejemplo la que encontramos en la super-
ficie y en el subsuelo terrestre procede del vapor contenido-
en la atmósfera. Las nubes que son grandes masas de vapor de --
agua condensada, suspendidas en la atmósfera, al enfriarse se -
convierten en líquido o se solidifican produciendo respectiva--
mente el rocío, la lluvia, o la nieve y el granizo, que después

se convierten en manantiales, corrientes, lagos, etc.

Cuando la lluvia cae sobre la superficie de la tierra que está formada por tierra y rocas, éstas pueden absorber mayor o menor cantidad de agua. Si son rocas permeables las aguas se filtran hasta alcanzar un estado de rocas impermeables, con esta barrera las aguas empiezan a acumularse y saturan las capas de roca más próximas a las capas impermeables hasta una altura, donde por su propia presión se ven obligadas a deslizarse a lo largo de la roca impermeable. Si los límites de esta capa de rocas están a un nivel superior al de los valles próximos, el agua aflora en forma de manantiales superficiales.

Cuando la saturación del subsuelo es grande como ocurriría al alcanzar ésta una altura, debido a la abundancia de lluvias, el agua acumulada es mayor que la que puede escurrir por los manantiales, se forman entonces corrientes subterráneas o depósitos subterráneos, por esta razón es posible obtener agua cerca de la superficie mediante la apertura de pozos.

Existen regiones donde la lluvia es escasa y la evaporación muy grande, en estos lugares el caudal de los ríos dura solo un tiempo, después sus cauces se vuelven arenosas como sucede en la península de Baja California y en el desierto de Sonora.

En época de sequías el nivel de las aguas baja paulatinamente y bien puede agotarse, por esto es necesario en muchas ocasiones profundizar aún más los pozos con el propósito de encontrar el-

agua. Cuando los pozos son muy profundos se llaman pozos artesianos.

También se puede presentar que el agua aflore a temperaturas -- más altas que las del medio circundante y esto se conoce como -- manantiales de fuentes termales.

En su recorrido subterráneo, las aguas van disolviendo sustancias minerales de que están formadas las rocas, en algunas ocasiones estas sustancias son gaseosas y el agua del manantial -- presenta un aspecto espumoso."La disolución de estas sustancias producen a la larga cavidades subterráneas que en ocasiones alcanzan grandes dimensiones y que tienen forma de caverna o de túneles". (2)

El agua sigue un ciclo continuo de Evaporación, el agua de los océanos, lagos, ríos y el suelo se evapora por la acción del calor solar y de los vientos, dando origen a las nubes, las cuales al enfriarse sufren una Condensación, lo que da lugar a la lluvia, nieve o granizo, el siguiente paso es la Precipitación -- o sea la caída del agua que se produce durante la condensación -- y por último el Esguerrimiento y la Filtración ya que el agua -- que cae corre de las partes altas a las bajas formando los ríos y arroyos que van a dar a los lagos y océanos pero una parte -- del agua que cae se filtra en la tierra y forma corrientes y -- depósitos subterráneos.

El agua cambia constantemente de lugar y la encontramos en casi todos los lugares y en todos los seres vivos.

Este proceso se repite continuamente y se conoce como "ciclo hidrológico" y mediante él, el agua se purifica de modo natural de las impurezas que contiene en cuanto a materia orgánica y su descomposición en gases y minerales disueltos, o bien de sólidos en suspensión que fue tomando en su recorrido por la superficie terrestre y al llegar al subsuelo para luego volver a aflorar y evaporarse. No obstante la purificación que le dá el ciclo hidrológico, el agua fácilmente se contamina y puede convertirse en un peligro para la salud, basta saber que el agua de lluvia en su caída hacia la tierra arrastra partículas de polvo y de gases, estando ya en la tierra toma materias orgánicas en descomposición como son desechos humanos, de animales o plantas, así como los residuos industriales y un sin número de gérmenes, además el agua se usa para transportar residuos diversos y todo esto la contamina.

B. Educación para la salud.- Contaminantes del agua

Las fuentes de contaminación como podemos imaginar son innumerables y muy diversos pero podemos agruparlas y mencionar que las más usuales son:

- 1.- Aguas negras.- Resultan de los drenajes sanitarios domésticos y de la ciudad.
- 2.- Vertederos industriales.

- 3.- Esgurrimientos de campos agrícolas.
- 4.- Aguas de desechos de plantas termo eléctricas y radio-activos.
- 5.- Los depósitos de almacenamiento que no reúnen condiciones de higiene, temperatura ambiente, ventilación, humedad y luz.

Hay factores de tipo químico altamente contaminante que se relaciona con la agricultura, la industria de alimentos, etc. y se manifiestan a través de pesticidas, preservativos, aditivos y metales venenosos, otros son de tipo físico como esquirlas de vidrio, fragmentos sólidos y radiaciones.

Se considera que existen tres tipos de agua:

- a) Potable.- Es clara, sin color y no debe tener ningún olor cuando se calienta, su sabor es agradable o ser insípido y no debe contener amoníaco, nitritos, nitrógeno sulfurado, materias viscosas o metales pesados.
- b) Sucia.- Son aguas que utiliza la industria, que tiene un sabor muy diferente a la potable y generalmente están coloreadas y tienen olor.
- c) Contaminada.- Son las aguas que no reúnen las características del agua potable y por lo tanto no deben ingerirse pues producen muy serias enfermedades como: intoxicaciones, disentería basilar, hepatitis infecciosa, problemas de la piel, bocio, alergías, amibiasis, alteraciones en el metabolismo,-

gastroenteritis y hasta tumores malignos.

Las medidas preventivas que se pueden tomar para evitar la contaminación son:

a) Potabilizar el agua mediante:

- 1.- Filtración
- 2.- Sedimentación.
- 3.- Clorinación.
- 4.- Ebullición.
- 5.- Pastillas potabilizadoras de agua.

La filtración consiste en pasar el agua por dispositivos llamados filtros donde se quedan retenidas las partículas sólidas de ahí se recomienda que se hierva para garantizar su pureza.

La sedimentación es el proceso que requiere dejar reposar el -- agua en un recipiente para que se acumulen todas las partículas sólidas en el fondo, luego se pasa a otro recipiente procurando no agitarla para que no se mezcle con la que esta asentada. Es conveniente tratarla con otro método de potabilización ya que -- los microbios no se eliminan con la sedimentación.

Clorinación, es el procedimiento donde se le agrega al agua alguna substancia hecha a base de cloro, con el fin de eliminar a los microbios patógenos. Se utiliza mucho este procedimiento -- por ser el más económico y muy confiable.

Ebullición, este procedimiento es común en los hogares y al hervir el agua, mueren los microbios. Se recomienda después de la ebullición pasar el agua de un recipiente a otro varias ocasiones para que se oxigene y recupere su sabor.

Pastillas potabilizadoras de agua se agregan al agua y producen casi los mismos efectos que el procedimiento de clorinación.

b) Las tuberías y recipientes que se utilizan para la distribución y consumo del agua potable deben protegerla del polvo, del calor y de las filtraciones, así como del contacto con detergentes, grasas, venenos, etc.

c) No exponer el agua de uso doméstico a ningún agente contaminante. La salud del hombre depende no solo de la cantidad de agua disponible sino de la calidad de ésta, la que puede obtenerse mediante análisis y determinar si es o no potable, de ahí que no baste su aspecto para optar por beberla o utilizarla en la preparación de los alimentos.

IV. OBJETIVOS

Los objetivos que se propone este trabajo son:

- a) La presentación de alternativas en el desarrollo de los programas como lo son las asociaciones de actividades para lograr los objetivos de unidades que se relacionan y corresponden a temáticas diferentes (Ciencias Naturales y Educación para la salud), con el propósito de aprovechar al máximo el interés que se haya logrado despertar en los alumnos, con ahorro de tiempo y esfuerzo.

- b) Enunciación de las diferencias entre los métodos antiguos y modernos de la enseñanza de las ciencias en relación con el mayor número de actividades libres que deberán cumplir dos funciones:
 - 1.-Posibilidad de descubrir nuevos ejemplos de un fenómeno, proceso o material y
 - 2.-Posibilidad de descubrir las condiciones (variables) que pueden modificar el fenómeno, el proceso o el material de una u otra manera.

- c) Descripción del planteamiento de actividades que corresponden a la puesta en práctica del Método Experimental.

V. CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL EN EL
QUE SE ENCUENTRA EL PROBLEMA

A. Valores que desarrollan las Ciencias Naturales al enseñarlas

La enseñanza sistemática de las Ciencias Naturales en la Educación Básica es importante por los valores que desarrolla:

- a) Formativos, ya que desarrolla en el alumno la capacidad sensorial y la atención entre otras.
- b) Instructivos, pues mediante su estudio se pueden alcanzar conocimientos básicos sobre Física, Biología, Química, etc.
- c) Utilitarios, ya que el dominio y conocimiento de estas materias permite al sujeto un mejor desenvolvimiento en el ambiente profesional y social .

"La actual enseñanza considera que es mucho más importante la -- promoción de una actitud científica en el niño, el cultivo de -- sus facultades y la adquisición de un método de investigaciones que la retención de unos conocimientos". (3)

Los propósitos considerados en el presente trabajo se refieren a los siguientes hábitos y conocimientos:

- a) Implantación en el alumno de los hábitos de observar, experimentar, comparar, reflexionar y criticar a partir de datos -- obtenidos por el propio escolar en forma directa.
- b) Adquisición de hábitos físicos, especialmente higiénicos y -- motores.

- c) Satisfacción de la curiosidad por los fenómenos naturales.
- d) Adquisición de nociones.

B. El Método Científico

La labor docente se ha venido realizando generalmente en forma tradicionalista con resultados poco satisfactorios ya que las actividades que se proponen consisten principalmente en el estudio sobre los textos gratuitos y pocos son las oportunidades para que los alumnos se planteen preguntas o se emplee realmente el "Método Científico" que se considera el más útil para resolver un problema.

Este método comprende cinco pasos:

- 1.- Definición del problema.
- 2.- Presentación de una hipótesis o una "suposición" en cuanto a la solución.
- 3.- Prueba de la hipótesis.
- 4.- Análisis de las comprobaciones.
- 5.- Conclusión.

Un problema puede plantearse en términos de efecto o aplicación a la vida real.

"Las preguntas más convenientes provienen de aplicaciones de las generalizaciones. Dado que una excelente medida de la -

comprensión de una generalización consiste en la habilidad para reconocer sus aplicaciones a la vida real, ésta es una manera conveniente de empezar a enseñar para lograr una comprensión". (4)

C. Objetivos y actividades considerados en el Programa de Tercer Grado (Ciencias Naturales y Educación para la salud)

Tratándose de que el contenido temático de la propuesta es adecuado al nivel de desarrollo psic^oevolutivo del alumno de tercer grado se sugiere que las actividades presentadas en la estructura programática de este grado y que se toman como base se analicen reflexivamente para que provoquen las interrelaciones convenientes entre el alumno, el conocimiento y el maestro.

Los objetivos (.) y actividades (-) que enuncia el programa en relación con el contenido temático de la propuesta son:

- !" Explicar dónde y en que estado físico se encuentra el agua en la naturaleza.
- . Distinguir algunos fenómenos naturales que constituyen y modifican el paisaje de nuestro país: agua, vientos, montañas, -- lluvias y volcanes.
- . Identificar los elementos y fuentes contaminantes del agua, -- así como los daños que causan a la salud.
- . Aplicar medidas destinadas a prevenir o disminuir la contaminación del agua.
- Visitar y observar ilustraciones de lugares donde haya agua.

- Realizar investigaciones para descubrir dónde pueda encontrar agua en la naturaleza, aunque parezca no haberla.
- Participe en una discusión con su equipo o grupo acerca de la procedencia del agua de lluvia.
- Efectúe experimentos para comprobar como pasa el agua de un estado físico a otro.
- Descubra con sus compañeros, aplicando los conocimientos anteriores, en qué otros fenómenos naturales se producen los cambios de un estado físico del agua a otro y en qué estado se usa más.
- Compruebe con algunos experimentos por qué se forman los depósitos de agua subterráneos y los lagos.
- Investigue cómo cambia de lugar el agua a causa de la lluvia y por qué.
- Elaborar en equipo un mural donde se describa en forma sencilla el ciclo hidrológico.
- Investigue qué elementos pueden modificar el paisaje.
- Advierta la variedad del paisaje debido a la abundancia o escasez de lluvia.
- Investigue en qué otras formas se modifica el paisaje.
- Descubra la variedad de paisajes debido a la diferente frecuencia de lluvia en los distintos lugares y a los accidentes que modifican el suelo.
- Señale algunos elementos que contaminan el agua de su locali-

dad y las fuentes de donde provienen.

- Identifique algunas enfermedades ocasionadas por la contaminación del agua.
- Participe a nivel individual y colectivo en la aplicación de medidas que prevengan o disminuyan la contaminación del agua!

(5)

Dentro de los auxiliares didácticas que el maestro y los alumnos necesitan para llevar a cabo las actividades podemos mencionar:

- a) Ilustraciones de paisajes de ríos, manantiales, cerro, etc. (observación).
- b) Utensilios para experimentar (filtración del agua, estados físicos de la misma, efectos de erosión, etc.)
- c) Elaboración de interrogatorios por parte de maestro y alumnos para entrevistar (problemas de contaminación).
- d) Libros de texto, enciclopedias, etc. (verificar y contrastar conclusiones).

VI. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS

El método viene determinado por la psicología evolutiva y el -- contenido de la materia, el niño prefiere los hechos a las palabras, de modo que sus conocimientos y primeras relaciones re--- quieren ante todo la inducción.

La Didáctica actual considera que tanto o más importante que -- los conocimientos es, "el camino que se sigue para adquirirlos", el método a seguir debe considerar y adaptarse al desarrollo y- maduración de los intereses, necesidades y capacidades del niño, quien siempre ha de ser el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El niño aprende haciendo y en las Ciencias más que en otras ma- terias, por esta razón, el maestro debe ser, ante todo, guía y- orientador; no debe desarrollar únicamente teoría, sino enseñar a aprender hechos y despertar el deseo de conocer cómo se realizan. La actividad infantil es de carácter sensorial, imaginati- va e intelectual, debe respetarse su espontaneidad, concederle- la mayor autonomía posible pero también hay que exigir a cada - alumno la responsabilidad propia de la disciplina escolar.

La actividad debe incluir la ejercitación de los sentidos y fa- cultades, poniéndolos en contacto con la realidad por medio de- la observación, experimentación y la reflexión.

La vida intelectual se elabora sobre una base sensitiva. Wallon

afirma: que "el niño tiene que formar sus primeros conocimientos en el plano de las sensaciones que le ponen en contacto inmediato con las cosas, y no a través de explicaciones que es incapaz de entender". (6)

La inducción conduce al alumno de los efectos a las causas, y - por ello no se le debe dar a priori la solución de un fenómeno, ya que, según Jean Piaget "el pensamiento procede a la acción - y no le precede", hay que incitarle a la búsqueda, a la observación; de modo que sea él mismo quien proponga las experiencias.

La psicología genética ha descubierto que la práctica antecede a la teoría y nunca va detrás de ella y recomienda:

- 1.- Los cursos dictados deben ser prohibidos.
- 2.- Los manuales deben reducirse y a veces suprimirse para ser sustituidos por notas elaboradas por los alumnos y maestros.
- 3.- Al niño debe colocársele en presencia de hechos concretos.
- 4.- Su razón debe ser despertada por el contacto con la reali--dad y hacérsele accionar y reaccionar frente a objetos visibles y palpables.
- 5.- El espíritu infantil debe ser llevado de lo concreto a lo - abstracto a través de un proceso de larga duración, sin intervención prematura e intempestiva del pensamiento reflexivo adulto.

A. Método Experimental

Se considera al Método Experimental como uno de los más adecuados para la construcción del conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje por ser activo, intuitivo-inductivo complementado por la deducción.

"Un experimento es una exploración de lo desconocido, es encontrar una solución propia para un problema, en forma verificable, con frecuencia se utilizan experimentos extraídos del libro de texto donde se indican el problema, los materiales, la forma de proceder y las conclusiones, los chicos tienen escasas oportunidades de pensar". (7)

Se recomienda que se le use reflexivamente para que puedan surgir experimentos y demostraciones que estimulen el razonamiento de los niños, si junto con el experimento descrito en el texto se menciona una aplicación o bien al lector se le ocurre una, - esto ayuda a elaborar problemas y lo más importante es que los alumnos saquen sus propias conclusiones.

Una vez terminado el experimento, o por lo menos después de haberlo proyectado, se puede permitir que lean, pues la consulta debe hacerse después de formular la pregunta y luego de un comentario inicial.

El trabajo experimental didáctico consta, fundamentalmente, de las siguientes etapas:

- a).- Observación y experimentación: elección del objeto de estudio, recogida de los datos pertinentes y análisis de los mismos.
- b).- Hipótesis: formulación de hipótesis.
- c).- Comprobación experimental: verificación de la hipótesis y formulación de una conclusión.

B. La observación

En la observación deben seguirse las siguientes reglas:

- 1.- Limitar y concentrar la atención, buscando un tiempo límite para la actividad sin sobrepasarlo y ofrecer según su edad, objetos o fenómenos que le interesen, para facilitar su concentración mental.
- 2.- Restringir el campo de la atención ya que el niño no puede observar dos cosas al mismo tiempo, debe presentársele un solo objeto, acompañado de una relación donde se indiquen los puntos más interesantes sobre las que ha de centrar su atención, más tarde se podrán hacer observaciones donde se atienda a dos o más variables pero no al principio, debemos pues graduar las dificultades.
- 3.- Adiestramiento sensorial es indispensable para obtener mayor habilidad en la utilización de un sentido determinado.

Pueden y deben hacerse prácticas de observación con ejercicios de presentación de láminas cuyo contenido tendrán que enumerar

los alumnos después de ser retirados, algunos pasatiempos reclaman las diferencias entre dos grabados que aparentan ser iguales, estas actividades deben realizarse para conseguir más habilidad en la observación.

C. Condiciones para realizar observaciones y experimentaciones

Según la XII Conferencia Internacional celebrada por la UNESCO, las condiciones óptimas para realizar observaciones y experimentaciones son:

- 1.- Las observaciones y experimentaciones deben ser espontáneas, libres y guiadas por el educador.
- 2.- Deben dirigirse a objetos inmediatos y de muy diferentes -- clases.
- 3.- Deben ser preparadas de antemano por el docente, quien conducirá al alumno hacia ellos, aunque también pueden ser ocasionales en medida muy discreta.
- 4.- El asunto irá de acuerdo con los intereses infantiles.
- 5.- Deben referirse a las condiciones del medio ambiente y aprovechar las circunstancias de cada momento.
- 6.- Después de la actividad experimental el alumno efectuará un trabajo de carácter gráfico en que conste un resumen o recuerdo de aquélla.
- 7.- "La experimentación realizada individual, colectivamente o por equipos, se complementa mediante la discusión comunita-

109437

ria y la búsqueda común de la solución". (8)

D. Procedimientos auxiliares según Reed para enseñar las Ciencias de la Naturaleza

Los procedimientos auxiliares para enseñar las Ciencias de la Naturaleza se agrupan según Reed en:

- a) Procedimientos de instrucción verbal - No proporcionan hábitos de estudio y son de pobres resultados.
- b) Procedimientos de experimentación que a su vez se agrupan en:
 - * Observación inmediata: dirigida, preparada y controlada -- por el educador, es adecuada especialmente a los primeros años, porque utiliza la percepción sensorial, otorga el hábito de enjuiciar sobre objetos de observación directa, desarrolla una actitud científica y evita el artificialismo del laboratorio. Debe combinarse con la lectura y la explicación en clase y ya en los cursos superiores se procurará que el educando extraiga relaciones y, finalmente, formule una generalización.
 - * Conferencias de demostración.- El alumno tiene más bien un papel pasivo.
 - * Trabajo individual o por equipos en laboratorio.- Esta modalidad se considera más bien para cursos avanzados de la enseñanza básica.
 - * Medios audiovisuales.- Son excelentes si se toma en cuenta

que son complementos de la enseñanza ya que por sí solos - no pueden desarrollarla.

c) Procedimiento de lectura.- Consiste en la solución de textos que se entregan a los alumnos para su lectura, el maestro hace una explicación previa del contenido, el planteo del problema que se trata de solucionar y la indicación de los puntos principales que deben retener los alumnos. Después el -- profesor debe preguntar sobre lo leído y el alumno habrá de realizar resúmenes gráficos.

E. Presentación de conceptos relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales

1.- Escuela activa

Tomando como base que "una escuela no es una escuela activa- porque en ella se cumple trabajo manual, ni porque en ella - se muestran objetos, ni tampoco porque se interrogue mucho a los alumnos o se emplean para instruir los medios audiovisuales refinados... Será una "escuela activa" únicamente en la medida en que utilice con fines educativos el haz de energía que emana del niño". (9) y siguiendo en lo posible lo que declara el psicólogo ginebrino Jean Piaget con respecto a que la manipulación de lo concreto es consubstancial en el niño con el nacimiento y el desarrollo de su inteligencia, así como su afirmación sobre la inteligencia práctica es uno de los datos esenciales sobre las cuales repasa la educación activa.

2.- Manera de estimular el raciocinio

Se debe considerar además las maneras de estimular el raciocinio en sus actividades que son:

1.- Conexión y aplicación.- El uso de las aplicaciones de generalizaciones científicas es conveniente porque tiende a mejorar las posibilidades de investigación razonada. La conexión es un proceso en el cual se presenta el problema relacionándolo con una explicación que puede parecer tomada de la vida misma y después se hace que los alumnos empleen su experiencia anterior para pensar al respecto.

La aplicación se realiza después de que la idea ha sido comprobada y verificada de otra manera. Ejemplo: Generalización.- A menor vegetación de un terreno más fácil que se erosione. La presentación de materiales para realizar alguna actividad deberá relacionarse al menos uno de ellos con el medio de conexión.

2.- Empleo de controles.- Al hacer un experimento, los niños necesitan estar seguros de que obtendrán resultados con lo que han proyectado.

Mantener iguales todas las condiciones (volumen, temperatura, altura, etc.) para reconocer el factor causante de cualquier alteración. El niño debe aprender a ser cauteloso en cuanto a relacionar un efecto dado con una causa determinada. Deben ofrecerse posibilidades de acción limitada y en contraste después ayudarlos a considerar las consecuencias.

3.- Empleos de analogías y modelos.- Se hace cuando el objeto - verdadero puede representar peligro, demasiado tiempo, grandes dificultades, gastos, etc. con la aclaración de que a veces una analogía puede conducir a un error. Los materiales físicos empleados para el trabajo con analogías se llaman generalmente modelos. Ejemplo: El globo terráqueo.

4.- Empleos de sustituciones.- Cuando los materiales de un experimento son difíciles de conseguir es posible reemplazarlos con otros materiales que den un resultado tan bueno o mejor que los propuestos originalmente.

El ingenio y la creatividad potenciales se pueden estimular ideando sustituciones que deben apreciarse y explotarse siempre que sea posible.

Se debe tener en cuenta que las sustituciones de experimentos empleados para la enseñanza pueden ser análogas al hecho real. Al buscar sustituciones pueden utilizar libros y otros recursos en una forma determinada y con una finalidad fija.

5.- Análisis de procedimientos defectuosos.- Una situación en la que interviene un procedimiento defectuoso ofrece uno de los mejores medios para estimular el razonamiento, muchos de los errores en los experimentos tienen que ver con la calidad de los materiales y su forma de usarlos. La causa más frecuente de un procedimiento defectuoso acerca de los controles es la falta de suficientes verificaciones. A veces -

el tiempo es un factor que ocasiona un procedimiento defectuoso (falta o sobra). Otras causas que producen experimentos defectuosos son: errores de medición y cálculo aritmético cuando se requiere de cierta precisión.

3.- Diferencia entre Experimentación y Demostración

Por último es conveniente establecer una diferencia entre un experimento y una demostración: Experimento es una exploración -- de lo desconocido; es encontrar una solución propia para un problema en forma verificable.

Demostración se usa para evidenciar algo o para ilustrar lo que ya se ha expresado como verdad o hecho. Ejemplo: Se hace una demostración para ilustrar la forma de manejar un microscopio.

VII. DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA LLEVAR A CABO LA PROPUESTA

Es para un tercer grado de primaria y el tema "dónde y en qué estado físico se encuentra el agua en la naturaleza así como -- sus usos, contaminaciones, consecuencias y formas de purificarla".

Objetivo general.- Al término de las actividades propuestas, el alumno será capaz de realizar sencillas observaciones, experimentos y, reflexiones acerca de los fenómenos de la naturaleza, así como la importancia del agua para la vida.

Se sugiere desglosar los contenidos y hacer prácticas sencillas de observaciones y experimentos antes de iniciar, con el propósito de sacar el mayor provecho a las actividades relacionadas directamente con la propuesta.

A. Observaciones

Mediante la observación de ilustraciones y sus respectivos comentarios se procura ir formulando interrogantes y problemas -- que lleven una secuencia lógica hasta donde sea posible. Ejemplo:

¿En qué lugares se encuentra el agua?

¿A dónde va el vapor del agua?

¿Formará parte del aire?

¿El jugo de las frutas tendrá agua? y nuestro cuerpo tendrá --
agua?

¿Habrá agua en el subsuelo?

¿Por qué se dice que la riqueza de un país depende del agua?

- Dividir el grupo de alumnos en equipos y encomendar las posibles respuestas de las preguntas anteriores dando un tiempo razonable para su reflexión, para luego reorganizar la clase y escuchar sus explicaciones siendo el maestro el moderador general de la situación.

B. Experimentación

Verificación de los estados físicos que presenta el agua:

- a) Líquido: Toma la forma del recipiente que la contiene, sus usos, formas de conducirse, etc.
- b) Sólido: De ser posible la misma agua someterla a una temperatura de 0°C para su transformación en hielo.
- c) Gaseosa: Si el hielo lo sometemos a temperatura ambiente - vuelve a líquido pero si le agregamos más temperatura a punto de ebullición se torna en vapor de agua o su gas.

El maestro procurará con la participación de los alumnos rodearse de los materiales necesarios para esta verificación (vasos, termómetros, aparatos que proporcionen las temperaturas requeridas, etc.) y pedirá que hagan las anotaciones o dibujos que sirvan para explicar después, como sucedieron las cosas.

C. Investigación

Proponer a los alumnos que investiguen cómo se forman las nubes, la lluvia y el granizo y qué es lo que sucede con el agua que cae en la tierra (evaporación, filtración, permanencia en la superficie).

Después de tener sus conclusiones, confrontar con lo que dice su libro de texto al respecto.

D. Aplicación del Método Científico

a) Cómo se explican la filtración del agua:

- 1.-Comprensión correcta del problema
- 2.-Formulación de la hipótesis
- 3.-Probar su hipótesis
- 4.-Analizar las comprobaciones por medio de la experimentación-
(tierra porosa, conteniendo restos de plantas y animales, --
tierra impermeable)
- 5.-Conclusiones.

Propuestas de nuevas problemáticas relacionados con sus recientes conclusiones y seguir los mismos pasos:

- b) Cuando se detiene el agua que se filtra en la tierra.
- c) Como se forma un depósito de agua subterránea y como se extrae.
- d) Que sucede con el agua que no se filtra.
- e) Como se desplaza el agua de lluvia cuando cae en las monta--

ñas o en lugares altos.

Se sugiere que representen gráficamente de ser posible las conclusiones de las problemáticas planteadas.

E. Planteamiento del resto de contenido temático

Variando a juicio del maestro las actividades a realizar pero siempre partiendo de una pregunta o un problema se tratarán las cuestiones siguientes:

Qué hay en los lugares altos y fríos.

Por qué se derrite la nieve de las montañas.

Cómo se forman los ríos.

Qué son los manantiales y cómo se forman.

Qué hace el sol con el agua de los ríos y los mares.

Cómo cambian de forma y lugar las nubes.

De qué se forman las nubes y porqué se transforma en lluvia o granizo.

Cómo se explica el ciclo del agua.

(elaborar en equipo un mural donde se describa en forma sencilla el ciclo hidrológico).

Observar ilustraciones que representan la República Mexicana para:

- a) Detectar los lugares con más vegetación y averiguar la causa.
- b) Localizar en el mapa el lugar de la región que habita el alumno.
- c) Buscar otros lugares semejantes a esta región.

- d) Observar paisajes de diferentes regiones y determinar sus semejanzas y diferencias.
- e) Averiguar por que motivo existen las diferencias y si tiene el agua alguna importancia en ello.
- f) En qué consiste el fenómeno de la erosión, quién lo produce y como es posible controlarlo.
- g) Describir una región con erosión.
- h) A dónde se va la tierra desprendida por el agua y el viento.
- i) Por qué cambian las regiones de vegetación.
- j) Puedes imaginar cuando pasen muchísimos años los cambios que habrán de ocurrir en las montañas y en todas las regiones de la tierra.

A qué se debe que algunos manantiales producen aguas termales.

Investiga qué es un volcán.

Colecciona grabados donde aparezcan volcanes y averiguar sus nombres y lugar donde se encuentran.

Señalar en un mapa de la República Mexicana el lugar donde hay más volcanes y las regiones montañosas.

Consultar que seres (plantas y animales) viven en las montañas, en los ríos, en los bosques y en los lagos.

En equipo, preparar con los compañeros, representaciones en plastilina, las diferentes regiones que existen en la República Mexicana y los seres que los habitan.

Escribe a manera de lección, pero como tu desees, por que consideras importante el agua.

Cómo se llama el agua que se puede beber y que características debe tener.

Investiga si hay diferentes clases de agua.

Haciendo uso de unos frascos coleccionar agua de diferentes lugares para determinar sus semejanzas y diferencias.

- Agua de manantial
- Agua potable
- Agua de charca
- Agua utilizada por la industria, etc.

Por qué no es conveniente ingerir cualquier tipo de agua.

Qué enfermedades se presentan causa el agua contaminada.

Por qué se contamina el agua.

De dónde provienen los materiales que la contaminan.

Qué procedimientos existen para purificar el agua.

Realiza los procedimientos para purificar el agua y descríbelos mediante dibujos.

- 1.- Ebullición
- 2.- Filtración
- 3.- Sedimentación
- 4.- Clorinación
- 5.- Pastillas potabilizadoras.

Por qué razones consideras que no tenemos suficiente agua.

Describe actividades que deben realizarse con agua, pero haciendo un uso racional de ella.

Imagina un plan de actividades que se realicen una después de otra utilizando la misma agua sin que cause problemas por este motivo.

(Se puede organizar un concurso con la actividad descrita y es una forma de estimular la creatividad de los alumnos).

En qué se puede emplear una caída de agua.

Qué industrias necesitan del agua y como deben deshacerse de ella cuando ya la utilizaron.

Que se considera razonable hacer cuando observamos que se desperdicia el agua. Ejemplo: una llave descompuesta, una fuga en las tuberías, o bien el desperdicio por un uso desmedido.

Cuánto tiempo podríamos vivir si nos llegara a faltar en forma total el agua.

Redacta un pensamiento sencillo que nos recuerde como podemos cuidar el agua.

F. Evaluación

Cada una de las actividades propuestas lleva una evaluación implícita en la realización de la misma, no es preciso elaborar constantemente cuestionarios o fichas para constatar los progresos o fracasos ya que al no cumplirse los objetivos particula-

res de cada actividad, deberá proponerse otra, con menor dificultad pero procurando que no se pierda el interés de los alumnos para continuar con lo programado.

G. Difusión a la comunidad

Se sugiere realizar sencillas exposiciones donde se presenten los trabajos gráficos o maquetas que se hayan logrado realizar en el transcurso del desarrollo de cada una de las etapas de la propuesta, así como informar de los resultados si es que fué posible realizar entrevistas, encuestas u otro tipo de actividad que hubiere trascendido a la comunidad. Ejemplo: 1.- Campañas sobre la máxima utilización del agua, 2.- Formas de purificar el agua, 3.- Actitudes ante desperfectos que causen fugas de agua, etc.

Es de gran importancia para los alumnos que se les considere portadores de información y mejor aún si la reciben de personas especializadas, nos referimos en concreto a pláticas que pueden dar algunas personas especializadas ya sea en construcciones de pozos artesianos, médicos (enfermedades causadas por la contaminación del agua, plomeros que ilustren de una manera objetiva como arreglar una llave que tira agua, etc.).

VIII. CONCLUSIONES

- 1.- Se considera necesario modificar la metodología de la enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales, haciendo de la clase un medio vivo, invitando a los alumnos a participar.
- 2.- La educación debe propiciar la actividad en el niño no pre-sionándolo sino estimulándolo para que actúe.
- 3.- El aprendizaje efectivo es el que parte de alguna necesidad o interés del niño.
- 4.- El interés se provoca y acelera si se conocen las leyes psicológicas de la evolución intelectual.
- 5.- La escuela nueva expresa que la educación intelectual colo-ca a los niños en situación de poder descubrir o bien de cre-ar la ciencia.
- 6.- Una temática excelente para la educación es la vida y todas sus manifestaciones.
- 7.- Se sugiere aprovechar el interés que se logre despertar en los alumnos y se relacionen hasta donde sea posible todas las actividades para el logro de los objetivos aunque co-rrespondan a distintas unidades.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) S.E.P. Libro para el Maestro, Tercer Grado, México. 1982. - Pág. 13.
- (2) Colecciones Patria. Geografía Física (Escuelas Secundarias y Superiores). Ed. Patria, S. A., México, D.F. 1955. Pág. 149
- (3) U.P.N.-S.E.P. Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. -- Antología. México. 1988. Pág. 239.
- (4) GEGA, P.G. La Enseñanza de las Ciencias en la Escuela -- Primaria. Ed. Paidós, Barcelona. 1980. Pág.39.
- (5) S.E.P. Libro para ... Op cit. Pág. 109,211.
- (6) PALACIOS, J. La Cuestión Escolar, Críticas y Alternativas. España. Ed. Laia, S. A., 1984. Pág. 41.
- (7) U.P.N.-S.E.P. Ciencias Naturales. Op cit. Pág. 225.
- (8) U.P.N.-S.E.P. Ciencias Naturales. Op cit. Pág. 246.
- (9) U.P.N.-S.E.P. Ciencias Naturales. Op cit. Pág. 118.

BIBLIOGRAFIA

- COLECCIONES PATRIA. Geografía Física. (Escuelas Secundarias y Superiores). México, Ed. Patria, S. A., - - 1955.
- DOMINGUEZ, Xorge A., et al. Ciencias Naturales. (Primer Grado)- 2a. ed. México, Ed. Limusa, 1979.
- GEGA, P.G. La Enseñanza de las Ciencias en la Escuela Primaria. Barcelona, Ed. Paidós, 1980.
- PALACIOS, J. La Cuestión Escolar, Críticas y Alternativas. España, Ed. Laia, S. A., 1984.
- S.E.P. Libro para el Maestro, Tercer Grado. ----- México, 1982.
- U.P.N.-S.E.P. Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza, Antología. México, 1988.
- VIDALES DELGADO, Ismael. Educación para la Salud. México, Ed. - Grafo Print, 1988.