

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 08A



**IMPORTANCIA DE LA POTABILIZACION DEL
AGUA Y SU ENSEÑANZA A LOS
ALUMNOS DE SEGUNDO GRADO
DE EDUCACION PRIMARIA**

UNA PROUESTA PEDAGOGICA QUE PRESENTA:

FEDERICO ANDRES MEDINA MORALES

PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

CHIHUAHUA, CHIH., FEBRERO DE 1993.



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

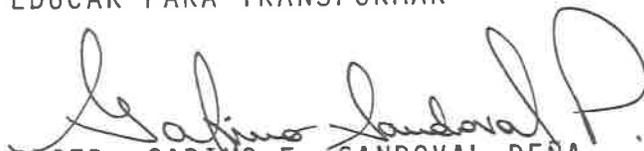
Chihuahua, Chih., febrero 18 de 1993.

C. PROFR. FEDERICO ANDRES MEDINA MORALES
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 "IMPORTANCIA DE LA POTABILIZACION DEL AGUA Y SU ENSEÑANZA A LOS ALUMNOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", a solicitud de la C. Profra. Olga Aguirre Cerecero, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

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


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



S. E. P.
Universidad Pedagógica Nacional
UNIDAD UPN 601
CHIHUAHUA, CHIH.

A MIS PROFESORES,

A MIS ASESORES,

Y A MIS ALUMNOS.

A LOS MIL Y TANTOS ALUMNOS

QUE HAN DADO A MI CARRERA
PROFESIONAL

LA CAUSA, RAZON Y MOTIVO

DE ESTA PROPUESTA.

EL HOMBRE SOLO VIVIRA
SI VIVE EN ARMONIA,
CON EL MEDIO NATURAL
QUE LE RODEA.

Federico A. Medina M.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. El problema.....	12
1.1. Planteamiento y definición del problema	13
1.2. Justificación.....	15
1.3. Objetivo general de la propuesta.....	16
1.3.1. Objetivos particulares.....	16
2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	
2.1. El objeto de estudio: el agua y su potabilización, conocimiento y técnica...	18
2.2. El sujeto: el niño de segundo grado.....	23
2.3. El papel del maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje.....	31
2.4. El método científico como apoyo a la propuesta didáctica.....	32
3. MARCO REFERENCIAL	
3.1. La comunidad escolar.....	34
3.2. El sistema educativo nacional y los programas escolares.....	41
3.3. El programa de segundo grado, los lineamientos y contenidos del problema de la potabilización del agua.....	42
3.4. El manejo del problema desde otras perspectivas sociales e individuales.....	46
4. ESTRATEGIAS DIDACTICAS.....	49
1. Estrategias.....	51
1. De la filtración de agua potable.....	51

1.1. Objetivo general.....	51
1.1.1. Objetivo específico.....	51
1.1.1.1. Experimento 1 (Investigación 1)...	52
1.1.2. Objetivo específico.....	52
1.1.2.1. Investigación experimental 1 (por equipo).....	53
1.1.2.2. Investigación experimental 2 (por equipo).....	54
1.1.2.3. Experimento número 3 Manejo del papel filtro en la potabilización del agua.....	57
1.1.2.4. Investigación experimental 4.....	59
2. Estrategia número 2.....	62
2.1 Objetivo específico.....	62
2.1.1. Experimento número 5 "La cocción de la materia viva (protoplasma)".....	63
3. Estrategia número 3.....	65
3.1. Objetivo específico.....	65
3.1.1. Experimento número 6.....	65
4. Estrategia número 4.....	67
4.1. Objetivo específico.....	67
4.1.1. Actividades a desarrollar.....	67
2. Evaluación	68
CONCLUSIONES GENERALES.....	73
BIBLIOGRAFIA.....	77

INTRODUCCION

El presente es un trabajo que pretende encontrar la mejor manera de que los alumnos, futuros ciudadanos, logren la comprensión y la necesidad de conservar el agua en buen estado de pureza, como nuestro recurso natural más valioso.

Está diseñado de tal manera que se exponen las razones en un marco teórico, donde se explica el por qué de la necesidad de contar con agua potable en una comunidad dada.

Esta comunidad y la escuela como parte integrante, forman el entorno referencial hacia donde va dirigida esta propuesta.

Dado que el problema es la pureza del agua potable y su objetivo principal es el logro de esa pureza, se brindan alternativas para lograr ese objetivo.

En los tiempos actuales, como producto de una desproporcionada explosión demográfica y la utilización tan poco planeada de los avances tecnológicos usados para la explotación de los recursos naturales, nuestro planeta se encuentra inmerso en grandes problemas biológicos-ambientales.

La ciencia, producto de la creatividad del hombre, no sólo es responsable de grandes avances, sino a la vez portadora, ante su manejo meramente utilitarista, del origen de múltiples resultantes poco positivas para el género humano.

La exagerada explotación de recursos naturales renovables y no renovables, la multiplicación de fábricas altamente contaminantes en las grandes ciudades, el aumento de millones de toneladas de desechos no biodegradables, el rompimiento del "habitat" natural por una excesiva tala de bosques, o la sobreexplotación de la fauna y la flora naturales de los bosques, de los ríos, de las selvas o de los mares, muchas veces sin razón válida, originado principalmente por los deseos de supervivencia de una excesiva población poco consciente en la mayoría de los casos del grave problema que genera y que puede, en un momento dado, crear en un futuro su destrucción u originar problemas irremediables. Por eso, bajo la consigna de "salvar la Tierra", es necesario establecer análisis concienzudos de las causas fundamentales, que han dado pie a tan enorme problema, para retomar de una manera científica, práctica y real, alternativas en pro de su abatimiento y resolución para beneficio de la humanidad presente.

Entre los problemas mencionados hay uno, la contaminación del agua, que destaca tanto por su gravedad

como por la necesidad inmediata de contrarrestarla y, por qué no decirlo, de erradicarla, brindando así una perspectiva futura más segura de vivir en paz y armonía para quienes hoy niños, representan los ciudadanos del mañana.

Las autoridades gubernamentales o las instituciones privadas promueven grandes campañas o acciones con el fin de hacer conciencia sobre el grave problema de la contaminación del agua, incluso brindan lineamientos para atacarlo. Sin embargo estas medidas se quedan en lo superficial y no logran su objetivo por la falta de una metodología que llegue a la comprensión real de la naturaleza del mismo.

De consideraciones como las expuestas, aunadas al importante espacio que significa la escuela como promotora de formación de sujetos a los cuales hoy en día y en el futuro tocará enfrentar el problema de la contaminación del agua y su potabilización, se derivó el problema y propuesta de solución pedagógica manejadas en el presente trabajo.

Buscar formas donde, a partir del interés de los niños que cursan el segundo grado de primaria hacia el problema que significa la contaminación del agua y su posible potabilización, y que sea adecuada para el consumo humano; apoyados en el manejo científico del método experimental para arribar al conocimiento cabal del origen, y surjan de una observación en grupo las acciones pertinentes para atacar a

fondo tan grave problema.

La formación de un sujeto con las características para lograr un objetivo tan importante no es cosa fácil, requiere de apoyar en él toda una reconstrucción de causas y efectos originados aún antes de su propia existencia; por lo que un esquema educativo basado sólo en la información es inoperante. Por ello, para arribar a las situaciones concretas de enseñanza-aprendizaje propuestas en el presente trabajo bajo el título de estrategias didácticas, se vio la necesidad de realizar un análisis sobre el sujeto que aprende, de quien lo apoya en esta acción, además del objeto a apropiarse, en este caso la contaminación del agua y su posible purificación; conjunto de construcciones que caracterizan el marco teórico del trabajo aquí presentado.

No olvidando el hecho significativo de la realidad donde cada sujeto se ubica, promotora en mucho de sus propias consideraciones, necesidades e incluso posibilidades de llevar a cabo las acciones.

En el presente trabajo, también se aporta un análisis contextual referente a los niños a quienes se pretende apoyar en su formación. Promoviendo con esto a la vez, un marco más amplio al lector donde confronte el por qué de las situaciones pedagógico-didácticas y científicas aquí

propuestas.

Todo acto educativo bajo el carácter formativo, se aprecia a partir de la metodología que condiciona las actividades del maestro y del alumno, el objeto de estudio y los elementos de apoyo a la enseñanza-aprendizaje.

En el apartado relativo a las alternativas didácticas sugeridas, se procuró exponer de la manera más clara y explícita el desarrollo de las actividades propuestas, para lograr una adecuada conceptualización por el niño, de lo que es y origina la contaminación del agua con apoyo del método experimental de investigación, situaciones de investigación dentro y fuera del salón de clases, así como la manera de propiciar acciones tendientes para combatirla.

Todas estas actividades se estructuran de tal forma que presenten facilidad al docente para su comprensión, seriación, desarrollo y evaluación; viendo esta última no sólo como acto inherente al maestro, sino también a la participación activa del alumno, tanto a nivel individual como grupal mediante la realización de formas sencillas y factibles de practicar.

Finalmente, al cuerpo de trabajo general se agregan algunas conclusiones generales en las cuales se advierten primordialmente la necesidad de llevar a la práctica las

estrategias sugeridas con el fin de establecer en un proceso de evaluación y seguimiento, tanto de los logros del niño como la realización de modificaciones, reformulaciones o adaptaciones al contenido experimental o proceso metodológico de la conducción de las actividades.

Bajo el carácter de propuesta con el que se expone el presente trabajo, será necesario tener presentes algunas limitaciones; como la formación presentada por el maestro, las consideraciones personales de su práctica docente y las características propias del grupo escolar pertinentes a la metodología sugerida, siendo ésta a la vez indicada por las posibilidades de actividad para el niño y con ello una mejor opción constructiva de conocimientos, la demarcación de sus alcances como elementos de la modernización educativa actualmente requerida para el sistema educativo nacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

1. El problema

Los pobladores de la colonia "Ramón Reyes" de la Cd. de Chihuahua, Chih., entre ellos los alumnos de la Escuela "Profr. José E. Medrano R." No. 2208, por la insuficiencia en la distribución del agua potable, beben agua que no reúne las condiciones óptimas de salud e higiene.

1.1. Planteamiento y definición del problema

A medida en que la población de la ciudad aumenta, ya sea por causas migratorias o por aumento de la natalidad, la dotación de servicios públicos, principalmente el de agua potable y drenaje, a los habitantes es cada día más difícil.

Las autoridades municipales carecen de los recursos suficientes y necesarios para abastecer de agua potable a la población y de la infraestructura necesaria para desechar los residuos domésticos que produce el grueso de dicha población, problema que se agudiza en las colonias de la periferia, donde la inmigración de personas del medio rural es más intensa y el índice de natalidad muy elevado.

Este problema de la ciudad en general, se particulariza

en la colonia en donde queda enclavada la escuela en donde se elabora esta propuesta, pues por falta de agua entubada, la gente se ve en la necesidad de tomarla de pozos y norias, los cuales no reúnen los requisitos necesarios para que el agua tenga la condición de potable, pues cuando el pozo no tiene la profundidad necesaria para la filtración y purificación del líquido contenido en los mantos freáticos, el agua no reúne las condiciones óptimas para ser bebida sin peligro para la salud del hombre.

Estas fuentes rudimentarias de agua para beber, se encuentran además contaminadas por la cercanía de una fosa séptica, ya que tampoco existe una red de drenaje para eliminar las aguas negras o residuales producto de la actividad doméstica y las funciones naturales de eliminación de desechos.

Además, los pozos y las norias se encuentran sin cubrir ni ademar, por lo que les cae el polvo con toda clase de basuras orgánicas e inorgánicas, ya que también el fecalismo, al no haber el cuidado necesario, afecta a la higiene de dichos pozos.

Siendo estas las fuentes principales de donde nuestros alumnos, niños de hoy, adquieren el agua para beber, y que constituyen en un futuro próximo los individuos que tendrán en sus manos el destino y transformación de nuestra ciudad;

es necesario crear en ellos un auténtico conocimiento de la potabilización del agua para que tengan conciencia de los beneficios de esta acción, así como de los daños a la salud de no llevarla a cabo y tener en cuenta que la prevención es fundamental para no tener que remediar tan grave problema sanitario.

Por lo anteriormente expuesto el problema al que atiende esta propuesta es: ¿Cómo lograr que el niño de segundo grado de educación primaria comprenda la importancia y la técnica de purificar el agua para beber?

1.2. Justificación

Uno de los objetivos a lograr por medio de la educación pública, es el de elevar positivamente al individuo en todos los planos de su personalidad, y uno de estos planos es la conservación de la salud, lo cual le permitirá contar con mayores elementos para valorarse a sí mismo y apreciar su actuación con respecto al resto de los demás seres humanos con quienes convive.

Esta es la razón de la propuesta, que los alumnos comprendan por medio de las actividades que el agua que beben contiene impurezas que se pueden eliminar por medio de la potabilización, pues de no hacerlo así, las enfermedades

gastrointestinales provocadas por beber agua impura son muy frecuentes y las consecuencias nefastas, tanto para la conservación de la salud, como para la realización de las actividades escolares en general.

1.3. Objetivo general de la propuesta

Plantear alternativas para lograr la comprensión de los problemas generados por la falta de distribución del agua, la potabilización de la misma y las enfermedades que origina el beber agua impura, es en sí difícil por el cúmulo de conocimientos que han de manejarse y las posibilidades del sujeto de apropiárselas. Por ello, más la consideración del aspecto educativo y el grado al que va dirigida esta propuesta, lo que se pretende es:

1.3.1. Objetivos particulares

1.3.1.1. Implementar y experimentar el manejo metodológico de las técnicas de la planificación del agua así como apoyar la adquisición del conocimiento por el niño sobre la potabilización del agua promoviendo el interés del alumno a través de la investigación y resolución de problemas atendiendo a sus posibilidades cognoscitivas, afectivas y sociales, enmarcadas en el proceso de su desarrollo.

1.3.1.2. Utilizar los conceptos y métodos básicos de la ciencia como fundamento y recurso de apoyo a la acción pedagógica como vía de lograr conocimientos en el niño más sólidos y mejor estructurados que lo lleven a su utilización en el mundo que le rodea.

1.3.1.3. Fomentar en lo posible en el docente, la reconstrucción permanente de la metodología didáctica, elevando con ello su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. El objeto de estudio: el agua y su potabilización: conciencia y técnica

El agua, elemento indispensable que hace posible la realización de las funciones vitales de los seres vivos, es un liquido cuya pureza debemos procurar para el buen funcionamiento del organismo.

El agua, componente químico de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno en su molécula, cuya fórmula química es $[H_2O]$, es muy abundante en la naturaleza ya que se encuentra formando los mares y océanos, lagos y ríos, el hielo de los polos, en la humedad del aire, en los mantos y ríos subterráneos, y como componente mayoritario, en el protoplasma de los seres vivos.

Sin embargo, a pesar de su abundancia en la naturaleza, no reúne los requisitos para poder ser bebida sin peligro para la salud en la mayoría de los casos, pues el agua de mar contiene una gran concentración de sales de sodio y de potasio que no permiten su ingestión. El agua de ríos, lagos y lagunas, por su propio recorrido y por estar expuesta a la intemperie, tiene en su seno una gran cantidad de desechos orgánicos y microorganismos que hacen que el agua no sea apta para beber, dependiendo de la concentración de dichos

contaminantes.

El agua para beber, debe ser potable, que sirva para quitar la sed y para la alimentación humana, debe reunir las siguientes características:

- a) Ser incolora. (No tener color).
- b) Ser inodora. (No tener olor).
- c) Ser insípida.
- d) Tener un sabor fresco y agradable.
- e) No llevar microbios o impurezas.
- f) No cortar el jabón y cocer con facilidad las verduras.
- g) Contener sales en disolución de potasio, sodio, hierro, calcio en las proporciones adecuadas.

Desde su aparición sobre la Tierra, el hombre como tal, ha asentado sus moradas cerca de un depósito de este vital líquido, ya sea para su consumo directo o para realizar sus actividades domésticas o industriales.

Las fuentes de agua, al estar al descubierto, reciben en forma constante microorganismos que arrastra el viento y se desarrollan en este medio acuoso. Al ser ingeridos por el hombre, pueden causar trastornos graves que pueden llevarlo a la muerte.

Para evitar esto, el hombre ha practicado varias maneras de purificar el agua para beber, como lo son la ebullición y la filtración. Estas medidas llenan los requisitos cuando se trata de potabilizar el agua para uso familiar y doméstico en cantidades bastantes para una familia, pero en la actualidad, con el desmedido crecimiento de la población, tales medidas son insuficientes e inadecuadas.

El agua es un solvente y como tal puede contener materias disueltas en ella; depende de la concentración de esas materias disueltas llamadas solutos, de acuerdo a su grado de saturación o cantidad de soluto (materia disuelta) por unidad de volumen. Si el soluto es muy concentrado la solución está sobre saturada y por lo tanto los procedimientos domésticos para la purificación del agua no bastan y por lo tanto no es recomendable su uso en el hogar.

La ciudad, como un hogar, como el cuerpo humano y como la célula misma, necesita agua corriente, es decir, una corriente constante que lleve los nutrimentos, que permita las funciones, depure y drene los desechos. Estos desechos deben ser eliminados para no entorpecer el buen funcionamiento, ya sea del organismo o de una ciudad.

El agua, dado su carácter de solvente universal y por su aparente abundancia, tiene múltiples usos, tanto en la vida doméstica como en la industria, dando por resultado una

enorme necesidad de agua limpia, y como consecuencia, una gran cantidad de aguas negras o residuales que deben ser alejadas del grupo humano o ser tratadas para su depuración y reciclamiento.

La gran demanda de este líquido, hace que las fuentes naturales no sean suficientes y se haga necesario el tratamiento de las aguas negras para su uso, si no doméstico, al menos industrial.

Cuando un núcleo humano comienza a crecer, sus necesidades aumentan, pero no la manera de satisfacerlas. Este es el caso de la ciudad de Chihuahua, donde la población es, con mucho, mayor que los servicios de agua potable y drenaje que dicha población requiere.

En la naturaleza, un depósito natural de agua dulce o marina puede permitirse cierto grado de contaminación natural, sin que su estado se considere crítico ni ponga en peligro la vida de los organismos que se encuentran en su seno. La acción del sol, del oxígeno, del aire y los mecanismos de corriente y dispersión de los fluidos, hacen que el agua de los mares y ríos se conserven en estado de equilibrio ecológico natural.

Cuando por causa del hombre ese equilibrio se rompe saturando de contaminantes las fuentes hidrológicas, éstas no

logran una depuraci3n espont3nea, y el agua que contienen llega a hacer peligroso su consumo.

La ciudad, al igual que un organismo que no logre deshacerse de sus desechos, se intoxicar3 y enfermar3 gravemente.

Por fortuna, el agua es un liquido maravilloso, dadas sus propiedades fisicas y quimicas, pues se puede purificar por medio de procedimientos fisicos tales como la decantaci3n, filtraci3n y la ebullici3n; quimicamente se puede desinfectar por medio del gas cloro, que es un desinfectante muy poderoso y en las cantidades requeridas resulta inocuo para la salud del hombre, pero en altas concentraciones es letal.

Este 3ltimo procedimiento es el m3s apropiado para tratar las aguas destinadas al consumo dom3stico en una poblaci3n como es la ciudad de Chihuahua de casi medio mill3n de habitantes y otras con las mismas caracteristicas que requieren los servicios de agua potable y alcantarillado.

Adem3s del agua potable por medio de la clorinaci3n, se hace necesaria una red de tuberias para distribuirla y un drenaje y alcantarillado para recoger las aguas residuales y someterlas a tratamiento para su depuraci3n.

Por razones económicas, educacionales y de sobrepoblación, no todos los habitantes de la ciudad cuentan con el servicio de agua potable y saneamiento de las aguas negras o residuales, y esta propuesta trata de que el alumno de segundo grado, a su nivel cognoscitivo, adquiera conciencia de tan grave problema.

2.2. El sujeto: el niño de segundo grado

Para que el alumno de segundo grado entienda el problema de la purificación del agua, el maestro echará mano del interés innato del niño por la investigación y experimentación de los fenómenos naturales que le rodean, su interés por saberlo todo, es un recurso para motivarlo por el proceso del método científico.

Se debe aprovechar que dentro del área cognoscitiva, el alumno en este nivel, presenta las siguientes características:

** Su pensamiento intuitivo empieza a ser reemplazado por características lógicas. Esta misma lógica se relaciona con cosas concretas y suele ser reversible.*

** Empieza a ser más reflexivo y se van estructurando las funciones de espacio, tiempo, movimiento, cantidad y medida.*

** Percibe las causas de un fenómeno o situación y generaliza posibles causas o fenómenos*

semejantes.⁽¹⁾

De acuerdo a la teoría psicogenética, el alumno de segundo grado, principalmente el grupo al que se hace referencia con edades entre los ocho y los diez años, se encuentra en el período llamado por el autor de la teoría, Jean Piaget, de las operaciones concretas ⁽²⁾

Con base en esta teoría, se puede afirmar que si el niño comprende lo que está haciendo, se explicará el por qué de los resultados obtenidos de una manera clara y con fundamentos que él mismo pueda explicar y demostrar.

Los postulados de las teorías sobre el desarrollo infantil, han logrado precisar una serie de características del niño, ayudando al educador a adoptar medidas pedagógicas apropiadas a distintas situaciones o áreas de contenido curricular.

El intelecto del niño, es decir, sus estructuras mentales, va evolucionando y desarrollándose a medida que el individuo crece, pero a diferencia de los demás órganos de su cuerpo, que aumentan de tamaño sólo de una manera orgánico-biológica, el cerebro humano logra su desarrollo a partir de

(1) Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, Ajuste al programa vigente en la Educación Primaria S.E.P., México 1989

(2) PIAGET, Jean, El tiempo y el desarrollo intelectual del niño. Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, U.P.N., México 1988, pp.96

las interacciones del sujeto con su entorno ambiental.

El niño que se encuentre en un medio donde haya cierta cantidad de estímulos sensoriales (visuales, auditivos, táctiles, gustativos y olfativos), logrará una actividad cerebral más intensa que le ayudará a formar sus estructuras psicogenéticas previas porque tiene más contacto y experiencias con el mundo que le rodea. Un niño con más sentimientos afectivos por parte de sus padres o personas que le rodean y le demuestran cariño y se sabe aceptado, logrará un desarrollo emocional que le brindará mejores oportunidades para su estructuración psicogenética.

Se piensa que los niños criados por sus madres logran avances más notorios que los que permanecen en su primera infancia en guarderías infantiles o casas de cuna, aunque esto es cuestionado por algunos docentes.

Por otra parte, los niños que se han desarrollado en espacios abiertos como jardines, campos, llanos, etc., comprenden mejor los conceptos de espacio y de tiempo que los niños que han vivido en lugares estrechos como los departamentos habitacionales modernos; más aún, aquel niño que de bebé fue envuelto en sus ropajes sin permitir el movimiento natural de sus miembros, tendrá más dificultad para su desarrollo que el que tuvo la libertad para hacerlo. Todo lo anterior, en las últimas generaciones escolares, es

percibido por los docentes de las grandes ciudades, sobre todo por aquellos con suficientes años de servicio para poder contrastar la diferencia.

Por todo esto, el niño tiene que llegar a su desarrollo normal, mismo que se requiere para lograr el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera natural. El razonamiento del niño o el proceso intelectual del ser humano, es esencialmente lógico-matemático y sigue un proceso natural y estructurado, donde la escuela sólo puede ir encauzándolo, pero nunca apresurar o adelantar estos procesos o mecanismos intelectuales muy individualistas.

El niño, al ir conociendo el mundo que le rodea, se entera de los objetos, personas y fenómenos por medio de los sentidos; los clasifica, cuantifica y selecciona según sus características y cualidades.

Se debe recordar que es el propio sujeto quien construye su conocimiento a través de su acción sobre el objeto; por medio de esta acción, el sujeto establece una interrelación sujeto-objeto; esto quiere decir que, para que el objeto sirva de estímulo al sujeto, es necesario que éste lo incorpore a sus estructuras previas. Entre mayor nivel de estructuración tenga el pensamiento del niño, mayor será la información que adquiera del objeto.

Es a partir de esta interacción que sujeto y objeto se modifican mutuamente, debido a que el sujeto en presencia del objeto recibe cierta información, la cual asimila a sus estructuras previas, incorporándola y acomodándola, para luego equilibrarse; este proceso se repite siempre ante nuevas situaciones de enfrentamiento entre el sujeto y el objeto.

Para que la interacción sujeto-objeto sea más intensa, el niño se auxilia de la manipulación, pues a este nivel psicogenético, el niño necesita "ver" los objetos con todos los apoyos de sus sentidos (ver, oír, tocar, olfatear, degustar).

Los alumnos de segundo grado, con edades entre los siete y los nueve años, se encuentran en un estadio psicogenético operatorio, donde las acciones necesitan ser lo más concretas y objetivas posibles, pues el niño, por su mismo desarrollo, no puede operar de una manera abstracta dentro de sus estructuras cognoscitivas, sino que necesita apoyarse en materiales que le permitan su manipulación para realizar las operaciones o experimentaciones. Después de todo, son las experiencias quienes preparan para enfrentar la vida, y estas experiencias se toman de las circunstancias que la vida real presenta.

Por esto, dentro del método experimental, se deben

reproducir algunos hechos de la naturaleza para poder analizarlos y tratar de comprender la forma en que se pueden transformar.

Se obtiene un conocimiento cuando un fenómeno u objeto impresiona los sentidos y mediante un mecanismo intelectual queda registrado en el cerebro.

Para que esto sea realizable, es fundamental que el niño esté situado en el nivel de desarrollo cognoscitivo que le permita este tipo de aprendizaje sin importar su edad cronológica. Todos los niños tardan el mismo lapso de tiempo para cumplir los 7, 8, 9 y 20 años de edad, pero no todos tuvieron las mismas experiencias o vivencias; su situación familiar fue distinta, su alimentación, el contexto educacional y social, además de sus características genéticas, son también diferentes. Hacer notar estas diferencias, buscarlas y encontrarlas es muy importante para poder realizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es así como para Jean Piaget, el conocimiento es producto de un proceso que se manifiesta con un cambio en la forma de pensar y de actuar con respecto a su objeto de conocimiento. Este conocimiento se inicia con las "estructuras orgánicas predeterminadas", que conforme el individuo se desarrolló, se van transformando en "estructuras operacionales", gracias a la interacción del sujeto con el

objeto, las cuales van siempre de un estadio inferior a uno superior.

En la construcción del conocimiento incluyen cuatro factores:

La maduración.- Que se refiere a la capacidad biológica del ser humano de encontrarse en óptimas condiciones tanto físicas como psicológicas.

Las experiencias.- Con todo tipo de objetos, tanto físicos como sociales.

La transmisión social.- Esto es, las relaciones que se establecen con sus semejantes.

La equilibración.- Que corresponde a un proceso interno que regula a otros tres factores, para que surja una adaptación progresiva y se genere el conocimiento.⁽³⁾

Atendiendo a los postulados de la teoría psicogenética, el sujeto en su carácter de individuo cognoscente, aún como niño, es un investigador nato. El contacto con su mundo le promueve el realizar acciones, hacerse hipótesis, recabar información, elaborar reflexiones y buscar comprobaciones

(3) PIAGET, Jean, El tiempo y el desarrollo del niño, Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, U.P.N., México 1988, pp. 103

para comprenderlo y adaptarse a él.

Se observa pues, que en su cotidianeidad, la experimentación está implícita, pero esto va a la par de las posibilidades que un proceso de desarrollo le va permitiendo, aunado a las alternativas que su medio, como apoyo u obstáculo le presenta para permitir su avance.

La experimentación es la alternativa que permite al niño el corroborar, replantear o desechar hipótesis y, con ello, indudablemente se logra la construcción de su conocimiento, el cual, al darse como un proceso inherente al sujeto mismo, se caracterizará por ser perdurable.

La escuela como institución avocada a propiciar el desarrollo cabal del niño en todos los aspectos de su personalidad, entre ellos el cognoscitivo, precisa el apoyar tanto esa natural acción investigadora y experimental del niño, así como el ayudar para que esas acciones se constituyan en caracteres precisos, económicos, alcanzables a su realidad, pero a la vez fructificadores de un pensamiento científico.

Así, en la presente propuesta, el inicio o retoma de actividades experimentales sencillas y cotidianas, pero con un matiz metodológico, intentan apoyar lo propuesto por el programa oficial y lograr en el niño un mayor acercamiento a

los conceptos básicos del problema de la contaminación del agua y su manera de hacerla potable para que pueda ser consumida sin peligro para el ser humano.

2.3. El papel del maestro

Dentro del quehacer educativo, el maestro tiene un papel muy importante, sobre todo en la escuela activa, donde el alumno deja de ser un sujeto pasivo para convertirse en el constructor de su propio conocimiento a través de las situaciones y relaciones con el objeto de estudio.

El maestro provocará o promoverá las situaciones de aprendizaje por el alumno a la vez que será un sujeto promotor, creador de momentos propicios para generar la relación niño-objeto de conocimiento. Alguien que, conocedor del desarrollo del niño, de sus alcances y posibilidades; conocedor también de lo que se pretende que el niño adquiera; que busque además el interés y la puesta en práctica de los conocimientos que el niño posea para lograr su interacción con el nuevo contenido, aportando además las informaciones pertinentes en los momentos precisos.

Además de lo anterior, el maestro deberá mostrar un sentido moral y de vocación profesional a toda prueba, sobre todo respeto, actitudes de afecto y sentimientos de cariño

hacia los niños que le tocó en suerte realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.4. El método científico como apoyo a la propuesta didáctica

Desde sus albores, la humanidad, ya precisamente como tal, ha podido sobrevivir gracias a su capacidad de transformar a la naturaleza y creado satisfactores que cumplan con sus necesidades.

Para poder realizar lo anterior necesitó de observar los fenómenos que la naturaleza le ofrecía y posteriormente tratar de reproducirlos, para ello experimentó empíricamente una y mil veces hasta lograr su objetivo.

Un ejemplo de lo anterior es cómo el hombre primitivo logró el descubrimiento del fuego, esto es cuando tuvo capacidad de producirlo por él mismo frotando dos maderos secos hasta lograr el calor necesario mediante la fricción.

El hombre desde su aparición sobre la tierra, como una especie biológica muy evolucionada, ha aprovechado su interés por conocer todo lo que le rodea y explicarse el por qué de esa naturaleza. Esto le ha hecho autonombrarse, muy atinadamente, *Homo sapiens*, hombre que piensa, que razona, que es capaz de adaptar la naturaleza.

Desde su niñez el hombre es un investigador nato, su interés por conocer todo le ha hecho incursionar en los bastos campos de la ciencia. El docente debe aprovechar esta curiosidad y deseo de investigar que el niño posee desde sus inicios en el sistema educativo, hasta los niveles superiores de enseñanza.

Si se canaliza este interés mediante la aplicación del método científico, el docente logrará contar con un apoyo de gran valor educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en este caso particular en las estrategias que avalan a la propuesta didáctica con enfoque experimental, como es el caso de la presente.

La experimentación es una alternativa que junto con la observación, la construcción de hipótesis, la comprobación y el pronunciamiento de leyes conforman el método científico.

Dentro del método científico, la experimentación le brinda la oportunidad al niño de que reproduzca algunos fenómenos naturales, los analice y registre sus resultados para que posteriormente obtenga sus propias conclusiones y con estas acciones e interacciones construya su conocimiento.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. La comunidad escolar

La presente propuesta pedagógica está dirigida a los alumnos de segundo grado de la escuela primaria oficial "Profr. José E. Medrano R." Número 2208 perteneciente a la XIX Zona Escolar, con cabecera en la ciudad de Chihuahua, Chih.

Esta escuela se encuentra situada en la colonia "Ramón Reyes" hacia el oeste de la ciudad, por el rumbo de la salida a los pueblos de la Sierra Madre Occidental y sus cercanías.

Es precisamente gente de estas regiones la que habita en esta colonia que data aproximadamente de hace treinta años, según cuentan sus fundadores.

En la década de los años sesentas, con el auge de la industria y el comercio en la ciudad de Chihuahua, muchas personas del medio rural emigraron en busca de mejores condiciones de vida y sobre todo de empleo.

Aunque muchas de las colonias periféricas y precaristas de la ciudad se originaron por la invasión de terrenos y en algunos casos con violencia por parte de las autoridades policiacas represivas, en el caso de la hoy colonia "Ramón

Reyes" se tratò de la creaciòn de un nuevo centro de poblaciòn para dar cabida a un gran nùmero de familias de origen rural que comenzaron a asentarse en terrenos aledaños a "La Casa del Tarahumara", instituciòn creada en sus principios para dar hospedaje a los indigenas serranos que venian a la ciudad a ofrecer sus productos (huanes, diversas plantas aromàticas y medicinales como el laurel, hierba de la vibora, orègano, etc.) o simplemente a solicitar ayuda o cooperaciòn del hombre de "razòn" como se auto-nombra el mestizo, mediante una palabra del dialecto tarahumara, "korima", que equivocadamente se ha traducido como sinònimo de limosna.

En el caso de la colonia que nos ocupa, se lotificò una superficie de aproximadamente 180,795 m² en un terreno bastante accidentado y cruzado por varios arroyos; estas condiciones topogràficas lo hacian poco atractivo para los fraccionadores o consorcios urbanisticos y servian mucho a los jefes del partido oficial para ofrecer una imagen de redentores del pueblo y seguidores de los postulados de la Revoluciòn Mexicana al dotar de tierra a quien la merece y necesita.

En 1972 cuando se funda oficialmente se repartieron 357 títulos de propiedad para beneficio de 1,750 habitantes.⁽¹⁾

(1) RUIZ Hernández, Jaime Amado. Memoria presentada para optar por el título de Licenciado en Educación Primaria. U.P.N. México 1983, op.50

De esta manera se formò el centro de poblaciòn que en aquel entonces se encontraba en los límites de la ciudad y era presidente municipal el señor Ramòn Reyes, de quien después tomò el nombre la colonia.

Al reformarse el nuevo núcleo de poblaciòn, las personas recibieron un lote de terreno de 15 por 25 metros y ahí construyeron sus moradas de la manera más sòlida y con aspecto agradable, pues sabían que sería su residencia permanente y su único patrimonio, pues la razòn principal de dejar su pueblo natal, fue la de no tener empleo y tambièn la de no contar con un terreno para establecer su hogar.

Desde un principio, la colonia contò con sus calles anchas y bien trazadas, donde lo permitían las condiciones topogràficas del terreno. Las casitas limpias bien barridas, con sus àrboles y jardín al frente, sus banquetas bien aseadas y regadas.

La mayoría de los habitantes provienen del medio rural, por eso sus costumbres son sencillas, propias de la gente del campo y sus tradiciones. Al mismo tiempo que formaron la colonia, construyeron un templo o iglesia catòlica, religiòn predominante entre sus habitantes.

Sabedores de que los conocimientos que ellos traían del campo y sus labores no serían suficientes para la vida en la

ciudad construyeron, con ayuda de las autoridades municipales, una escuela para la educación de sus hijos, pues sabían por experiencia propia, que sólo la educación proporciona los medios para lograr una seguridad social y un bienestar económico.

Por su escasa o nula preparación, los padres de familia se emplean como obreros o peones en la industria de la construcción, y las mujeres en las maquiladoras próximas a la colonia. Aunque el trabajo en la maquiladora es duro y no muy justo el pago, es mejor que el desempeñado como trabajadoras domésticas, ya que en la maquila cuentan con el salario mínimo y el servicio médico para el trabajador y su familia, además de ciertos estímulos económicos. Saber lo anterior es conveniente para conocer mejor a los alumnos y el entorno familiar en que se desenvuelven.

En cuanto a la escuela, al momento de construirse no contaron con el crecimiento de la población escolar y de la comunidad misma y se hizo en un terreno de 50 por 40 metros con seis salones, muy suficientes en un principio, pero no en la actualidad.

En vista de no poder extenderse hacia los lados, se construyó un segundo piso en una de las alas y el patio de recreo se redujo a la cancha de deportes.

En la actualidad, la escuela cuenta con diez grupos en el turno vespertino: dos primeros grados, un segundo, dos terceros, dos cuartos, un quinto y dos sextos grados (datos del periodo escolar 1991-1992), atendidos por diez profesores de grupo, un profesor de educación física, una profesora de educación musical y un trabajador manual, todo bajo la supervisión del director de la escuela, quien rinde y comunica los datos y resultados escolares a la Inspección Escolar.

El grupo a quien va dirigida esta propuesta es el segundo grado, único con 25 alumnos en existencia: 9 niñas y 16 niños, cuyas edades se encuentran entre los siete y los diez años. Son niños que provienen de la comunidad y al igual que sus padres quieren y respetan a la escuela, lo mismo que a sus profesores; aunque provienen de familias pobres en recursos económicos, sin llegar a la miseria, son niños sanos y alegres que asisten a la escuela con guto y animación. Esto es muy importante, pues la escuela trata de vincularse con el hogar en la formación del educando, y el niño debe encontrar la misma situación de seguridad y confianza tanto en el hogar como en la escuela. esta situación puede faltar en el hogar por alguna razón, pero nunca en la escuela, pues el maestro está obligado a fomentar y mantener ese ambiente que el niño necesita y con mayor razón si en su hogar no lo experimenta.

También es obligación del profesor investigar la

situación que vive el niño en su hogar para conocer el medio en que se desarrolló y tratar de justificar su conducta y acción en la escuela.

Una de las situaciones comunitarias es la condición de insalubridad y de contaminación que contiene el agua que se bebe y usa en sus hogares y es necesario que el alumno conozca la gravedad del problema, su concientización y de que es posible su solución, logrando así evitar los problemas y males de salud que provoca el beber agua que no reúna las condiciones y especificaciones de potable.

Estas condiciones del agua para beber son que sea clara, incolora, insípida e inodora con ciertas cantidades de sales, minerales, sin que sobrepasen el límite permitido, esto es, que cumpla con los requisitos mínimos que el organismo necesita.

La colonia cuenta con una red de distribución de agua entubada que llega a la mayoría de los hogares, pero por la enorme demanda del vital líquido, las plantas potabilizadoras no dan abasto para lograr su cometido y el agua que distribuyen no recibe el tratamiento necesario para su purificación y se envía un producto que no reúne las condiciones para su uso directo de las tomas de agua domésticas, por lo que se requiere la aplicación de un tratamiento previo a su consumo. (Consultar Cuadro No. 1)

Viviendas particulares habitadas en el municipio de Chihuahua, disponibilidad de agua entubada, según disponibilidad y tipo de drenaje. (2)

Municipio de Chihuahua disponibilidad de agua entubada	Viviendas particulares habitadas	Disponibilidad de drenaje				No dispone de drenaje	No especificado
		Total	Conectado a la calle	Conectado a fosa séptica	Con desague al suelo, río o lago		
Chihuahua	529,799	352,355	293,127	52,197	7,031	169,102	8,342
Dispone de agua entubada	464,491	348,091	291,812	49,652	6,627	111,579	4,821
Dentro de la vivienda	316,924	287,718	253,242	30,601	3,875	27,816	1,390
Fuera de la vivienda	138,568	57,901	37,625	17,712	2,564	77,459	3,208
De la llave pública	8,999	2,472	945	1,339	188	6,304	223
No dispone de agua entubada	62,230	4,037	1,201	2,454	382	57,465	728
No especificado	3,078	227	114	91	22	58	2,793

Además, algunos hogares no cuentan, por su ubicación, con este servicio domiciliario, por lo que se surten del líquido en pozos y norias comunales o almacenan el agua en tancos o bidones que son llenados con agua que entregan camiones repartidores por cuenta de la Presidencia Municipal para subsanar tal deficiencia, pero dadas las condiciones de su traslado y almacenamiento, el agua requiere de tratamientos específicos para su purificación.

(2) FUENTE: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XI Censo General de Población y vivienda, Chihuahua, 1990, pp.1328

El problema no es propio ni exclusivo de la colonia ni sólo de los tiempos presentes, sino por su localización geográfica y el aumento de la población; ésta ha sido un de las principales preocupaciones de los habitantes y autoridades.

Nuestra ciudad incrementa su población en aproximadamente 40,000 habitantes cada año, ya sea por nacimiento o inmigración, según datos proporcionados por las oficinas del Registro Civil y por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)⁽³⁾, razón por la cual el abasto de agua potable se hace cada vez más problemático para las autoridades gubernamentales municipales y estatales, tanto para la obtención y localización de fuentes hidrológicas, como para la construcción de la infraestructura necesaria para la potabilización y distribución del agua a los hogares chihuahuenses.

Para comprender mejor este problema, se citan algunos datos proporcionados por la Junta Municipal de Aguas y Saneamiento de Chihuahua:

"Desde 1751, cuando se inicia la construcción del Acueducto colonial, hasta 1989 con el Acueducto 'El Sauz'.

(3) FUENTE: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XI Censo General de Población y Vivienda, México, 1990

majestuosas obras de ingeniería con grandes inversiones en recursos materiales, humanos y financieros, que han logrado abastecer de agua a nuestra ciudad con sus crecientes demandas".

"A partir de la fundación de la ciudad de Chihuahua, hasta nuestros días, el chihuahuense ha sostenido una lucha con la naturaleza para obtener el vital líquido: EL AGUA".

Al hablar de grandes obras, podemos citar:

En 1751, la presa de almacenamiento "El Salto".

En 1885, la primera red de distribución.

En 1908, la presa "Chuviscar".

En 1935, la planta potabilizadora "Los Filtros".

En 1960, las presas "Chihuahua" y "El Rejón" y la canalización del río "Chuviscar".

En 1972, las obras de "Los Ojos del Chuviscar", "Bajo Sacramento" y Planta Potabilizadora Norte.

En 1981, "Alto Sacramento", "Tabalaopa" y "Nombre de Dios".

En 1982, se da inicio a las perforaciones del Acueducto "El Sauz".

Esta reseña histórica pone de manifiesto el esfuerzo de nuestros hombres y sus luchas para dar agua a una población en constante crecimiento; aquí cabe mencionar que el ritmo de

crecimiento anual supera el 5 %, es decir, se duplica la población y las demandas de servicio cada trece años. (JMAS de Chihuahua).

Como la dotación de agua no cabe dentro de lo realizable, por el momento, a toda la población por su constante crecimiento, es necesario que el niño conozca la manera de purificar el agua que él y su familia beben, aunque deba hacerlo de una manera doméstica, pero que le permita conservar la salud en cuanto a los riesgos que provoca la ingestión de agua no potable.

Si la escuela logra esta concientización en sus alumnos, los ciudadanos del mañana promoverán la manera más adecuada para solucionar este problema, pues recordemos que la educación promueve cambios en la conducta y si son bien inculcados, estos cambios conductuales serán imperecederos y promoverán a su vez cambios en otras personas en un futuro tal vez muy próximo.

3.2. El sistema educativo nacional y los programas escolares

Los planes y programas educativos para el segundo grado, al igual que para toda la enseñanza oficial, tiene como precepto lo estipulado en el Artículo Tercero Constitucional, que nos señala cuáles son los lineamientos y objetivos de

como debe ser la educación pública para el ciudadano mexicano, esto es:

La educación impartida por el Estado, tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, al mismo tiempo que fomentará el amor y el respeto por México, la conciencia de solidaridad social e internacional, en la independencia y en la justicia .⁽⁴⁾

De acuerdo con estos principios, la educación primaria pretende formar integralmente a los individuos, o sea, desarrollar la personalidad total, de tal manera que se constituyan en sujetos críticos, analíticos y reflexivos que puedan participar en la vida de una manera activa y positiva.

Para que se logren estos principios y postulados es primordial que el individuo goce de una cabal y completa salud, para esto debe concier cómo es la calidad de lo que se sirve como alimento y el agua que ingiere necesaria para conservar la vida.

3.3. El programa de segundo grado, los lineamientos y contenidos del problema de la potabilización del agua

El programa de segundo grado de enseñanza primaria comprende ocho unidades conformadas en cuatro módulos, cada uno en torno a un idea central que presenta al alumno las

(4) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, 1982. Ed. de la Gaceta Informativa de la Comisión Federal Electoral, pp. 31-33

cosas y los hechos tal como suceden en la realidad, como un todo global, que se puede analizar en sus componentes.

La parte operativa del programa se basa en que el alumnado observe la realidad y exprese lo observado de una manera propia, esto es, como él lo haya interpretado.

El programa de segundo grado contiene en dos de las áreas determinadas al aprendizaje de contenidos, por los niños, situaciones referentes al tema de la propuesta, las cuales por la importancia que revisten a la presente, es necesario exponer:

En los contenidos referentes a la unidad 5, "Transformemos la naturaleza" del programa de Ciencias Naturales, y específicamente en el módulo 4 "Cuidemos el medio", se expone lo relacionado con la importancia de purificar y potabilizar el agua destinada para beber y preparar los alimentos: la purificación del agua por medios físicos de una manera sencilla y práctica, que el alumno puede llevar a cabo y la mejor manera de aprovechar este recurso natural no renovable.

En el área de la Educación para la Salud, la unidad 3 "Medidas preventivas para las enfermedades digestivas", está destinada cabalmente a identificar elementos y fuentes de contaminantes del agua, el daño que provocan en la salud y el

aplicar medidas para purificar el agua. Las actividades sugeridas, se encaminan a que, partiendo de la observación y su conocimiento previo, el niño experimente las distintas maneras para hacer del agua un líquido puro y limpio, y que el alumno reconozca qué elementos provocan el problema, investigue las enfermedades que ocasionan y cómo combatirlos y evitarlos para que, finalmente, proponga medidas de solución.

Todas las anteriores actividades pudieran apreciarse (y en sí lo son), como bastante adecuadas, más el análisis detallado permite ver que la participación del niño será más activa si analiza el problema siguiendo paulatinamente los pasos del método experimental; con esto se logrará que la intervención del niño sea más un producto propio que una enseñanza dirigida y que la investigación prevalezca sobre la información. Tomar en cuenta la experimentación como sustento de apoyo a los pasos que se utilizan como parte del método científico.

3.4. El manejo del problema desde otras perspectivas sociales e individuales

El problema de la contaminación del agua y su posible solución mediante la potabilización, actualmente es tratado por todos los niveles educativos y sociales. Las autoridades gubernamentales y educativas en mayor o menor forma (según el

grado de problemática que enfrenten), promueven la investigación y medidas para combatirlo.

Los medios masivos de comunicación, también en forma constante lo comentan, cuestionan y promueven soluciones dirigidas a la población como es la de hervir el agua destinada para beber y así evitar enfermedades como el cólera, cuyo medio de transmisión es el agua contaminada, esto es, que el agua es el vector del *Vibrión coleri*.

En las escuelas, a niveles directivos o en los grupos escolares, los profesores intentan su comprensión y prevención, estableciendo campañas de salubridad del agua y los métodos para llevarlo a cabo, así también como hacerlo extensivo a la comunidad, principalmente a los niños y a las amas de casa.

Con las anteriores referencias como ejemplo, se podría decir que se debieran haber logrado ya avances más significativos a los que se aprecian. ¿Qué ocurre pues ?

Tal vez la información que proviene del exterior, por muy constante y variada, es tan sólo un factor del auténtico conocimiento. El concepto de contaminación del agua que nos llega, no profundiza al problema como un desequilibrio ecológico causado por el hombre y por lo tanto factible de

remediar y para tratar que el niño lo comprenda se requiere de encontrar procesos didácticos adecuados.

Así pues, es de considerar que en este grave problema, la escuela y sus metodologías para lograr el aprendizaje por el niño y su comprensión sobre la importancia de la pureza del agua juegan un papel fundamental.

4. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

La función de la escuela es provocar y dirigir el aprendizaje. Cada uno de los protagonistas, el maestro y el alumno, deben conocer su papel; el primero, de encauzar y dirigir las actividades, el segundo, el alumno, aceptar esta dirección pero no de una manera pasiva, sino haciendo uso de su inventiva e iniciativa, pues, el aprendizaje que logre obtener será únicamente mediante el esfuerzo personal que haya puesto para construir su conocimiento.

A través de la historia, -desde el principio de las sociedades humanas, el papel de la enseñanza fue el de construir los conocimientos por las nuevas generaciones para que de esta manera se apropiaran de las técnicas y las hicieran suyas, a la vez que adquirieran destrezas y habilidades para adaptar al mundo cada vez más cambiante, pues a medida que crecían las necesidades también tenía que buscarse la manera de satisfacerlas.

Este legado cultural de técnicas y conocimiento ha hecho posible que la humanidad haya llegado hasta nuestros días, donde en las últimas décadas la ciencia y la técnica han evolucionado a un grado tal que el ser humano conoce y domina casi de un modo total la naturaleza y el medio en que vive.

Paradòjicamente, este mismo progreso en muchos campos científicos, como es en el de la medicina que ha permitido el aumento en el promedio de vida del hombre y erradicado muchas enfermedades antes mortales, parece que ha derivado en contra del mismo hombre, por su afàn de tecnificarlo todo y alejarlo cada vez màs de la forma natural de vida.

Por esto es menester rediseñar nuevas estrategias de enseñaanza en los alumnos desde sus niveles màs elementales de educaciòn, que se considere que el ambiente natural, cada vez màs deteriorado, puede, por medio de la enseñaanza, cambiar si se crea la conciencia en estos futuros ciudadanos de que es factible llevarlo a cabo.

El presente trabajo propone una serie de actividades o estrategias didàcticas para que el niño de segundo grado, considerando sus alcances y limitaciones, pueda distinguir y conceptualizar què es el agua potable, por què se debe potabilizar cuando no lo està y còmo se puede hacer para purificarla.

El docente provocará el aprendizaje por medio de cuestionamientos y hará que el niño llegue a deducciones, a su muy propio nivel, para que lo conduzcan a obtener por si mismo conclusiones y reflexiones sobre el problema principal, que es la potabilizaciòn del agua y su tècnica aplicable por el niño de segundo grado.

1. Estrategias

Estrategia No. 1 "De la filtración del agua potable"

1.1. Objetivo general

Se pretende que, a través del manejo de situaciones experimentales delineadas por una metodología que promueva las actividades del niño, se complemente y amplie lo sugerido por el programa escolar de segundo grado de enseñanza primaria respecto al contenido sobre la potabilización del agua. Esto con la finalidad de lograr, por el niño, un conocimiento más amplio y firme sobre el concepto de potabilizar (hacer el agua apta para beber), lo cual promueva en él su participación en soluciones más reales al problema y acordes a sus posibilidades y habilidades.

1.1.1. Objetivo específico

Conocer las fuentes de agua existentes en la comunidad y que los alumnos logren distinguir mediante la observación, las características que presentan, tanto semejanzas como diferencias, así como su estimación en relación con el agua potable.

Actividades:

1.1.1.1. Experimento 1 (Investigación 1)

Material:

- 5 Frascos de vidrio con tapa

Etiquetas

Libretas de notas, lápiz

Realizar un recorrido por la comunidad.

- Localizar las fuentes donde se abastece la población comunal.

- Tomar muestras de agua de las fuentes y etiquetarlas.

- Observar las características del contenido de las distintas muestras, comentar lo que observen y exponer sus conocimientos, ideas o experiencias que al respecto posean.

- Reflexionar sobre sus aportaciones y cuestionamientos que se hagan entre los alumnos.

1.1.2. Objetivo específico

Se pretende que a partir de la investigación de campo y prácticas experimentales de laboratorio los alumnos amplíen y consoliden sus conceptos sobre la contaminación del agua (elemento abiótico de la naturaleza), los agentes que la provocan y sugiera medios o formas para contrarrestarla.

Actividades:

1.1.2.1. Investigación experimental 1 (por equipo)

Material:

- * Frascos o vasos de vidrio incoloro.
- * Papel filtro
- * Lupa
- * Lápiz
- * Cuaderno
- * Etiquetas

- Recolectar muestras de agua (estancada, de noria, de lluvia, potable, entubada, etc.).

- Observar y hacer anticipaciones o cuestionamientos por el alumno y/o del profesor: ¿Servirá para beber? ¿Cuál de ellas? ¿Cuál está contaminada? ¿Cómo podemos saberlo?, etc.

- Verter las muestras a otro recipiente a través del papel filtro. Observar la muestra.

- Comentar con su equipo el resultante y exponerlo a los demás equipos del grupo.

- Contestar a cuestionamientos del alumno, del equipo y/o del docente. ¿Qué ocurrió? ¿Quedó el papel filtro igual encada caso? ¿Y la muestra? ¿Cuál está más contaminada? ¿En

qué consiste la contaminación del agua? ¿Qué es realmente el residuo que quedó en el papel filtro? ¿Ya se puede beber sin peligro?, etc.

- Hacer observaciones más precisas apoyadas con el uso de la lupa.

- Realizar conclusiones y anotarlas en su cuaderno.

1.1.2.2. Investigación experimental 2 (por equipo)

Material:

- Frascos o vasos de vidrio incoloro
- Papel filtro
- Lupa
- Lápiz
- Cuaderno
- Etiquetas
- Sal común
- Anilina roja

- En un frasco con agua limpia vertir cuatro cucharadas de sal común. Agitar el agua. Observar y cuestionar ¿Tiene sal el agua? ¿Cómo podemos comprobarlo? ¿Es agua pura?

- Observar y cuestionar.

- En otro frasco o vaso de vidrio agregar un poco de anilina roja y agitar.

- Trasegar el agua de ambos vasos (el que contiene sal y el que contiene anilina) a sendos vasos a través de un papel filtro.

- Cuestionar después de observar ambas actividades.

a) En el vaso de agua con sal ¿ se ve la sal ? Al probar el agua se sabe que está ahí a pesar de pasar por el papel filtro; en el papel no quedan residuos de sal. La sal se filtró junto con el agua al pasar por el papel filtro. No se ve pero se comprueba su presencia por medio del gusto.

b) En el caso del agua coloreada con anilina, el agua pasó a través del papel filtro y se ve que el agua que se filtra también está coloreada. El papel filtro no detiene el colorante.

- Comentar el resultado y responder a cuestionamientos propios y/o a los hechos por el docente.

- Elaborar conclusiones (si el agua quedó como al principio), ¿ Sirvió en este caso el papel filtro para separar la sal o la anilina del agua en cada caso ?

- Hacer inferencias respondiendo a cuestionamientos del docente. ¿Puede decirse que toda el agua incolora está impura? ¿El agua incolora siempre es buena para beber? (Aquí puede incluirse o manejarse si es pertinente el término potable).

- ¿Qué cosas pueden contaminar el agua y no podemos ver? ¿Cómo aseguramos que está limpia?

- Redactar sus conclusiones en su cuaderno de trabajo

Tanto en el caso del agua con sal como en el de agua con colorante, al ser filtrada, el papel filtro no detuvo o separó ni la sal ni el colorante por haberse disuelto en el agua. Hacer notar a los alumnos que los microbios son tan pequeños que pasan a través del filtro y están ahí aunque no los veamos, tanto en el agua filtrada como antes de filtrarla, por lo tanto el agua sólo filtrada no garantiza su pureza y condición de ser bebida.

Una alternativa didáctica para lograr este objetivo es que el niño, dado su desarrollo cognoscitivo y psicogenético debe observar que le sean tangibles para él. Lo primero que se hará será filtrar el agua de un charco o de un estancamiento de agua, no porque él beba agua de ahí, sino para que el niño experimente y pruebe que el agua se puede clarificar por medio de la filtración, aplicando de una

manera empírica el método experimental para lo cual para su comprobación se realizarán las siguientes actividades:

1.1.2.3. Experimento número 3 "Manejo del papel filtro en la potabilización del agua"

Objetivo específico:

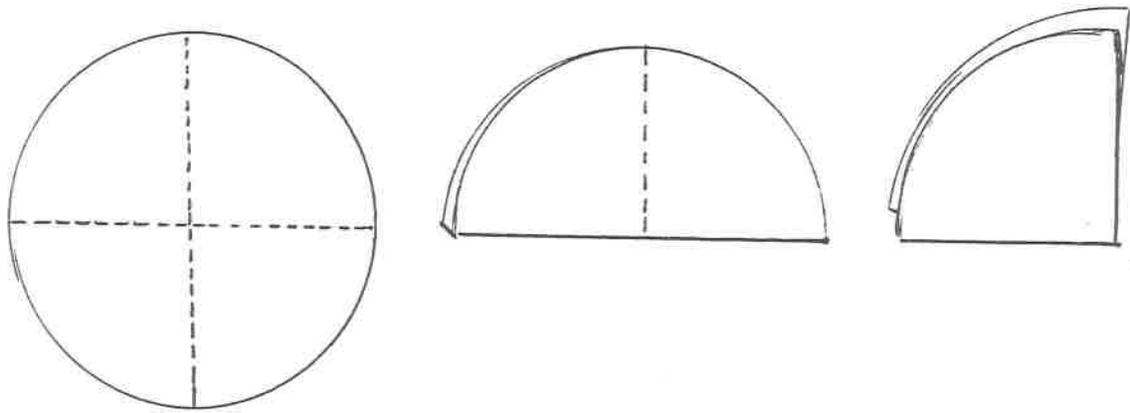
Comprobar que el agua sucia se puede eliminar por medio de la filtración.

Material:

- * Vasos de vidrio incoloro
- * Agitador
- * Embudo de vidrio
- * Lupa
- * Papel filtro recortado en círculos de 10 cms. de diámetro.
- * Algodón
- * Etiquetas engomadas
- * Agua turbia de charco o estanque

Desarrollo:

- Doblar el papel filtro en forma de cuadrante



- Colocar el papel filtro ya doblado dentro del embudo previamente humedecido para que se adhiera a la pared de éste.

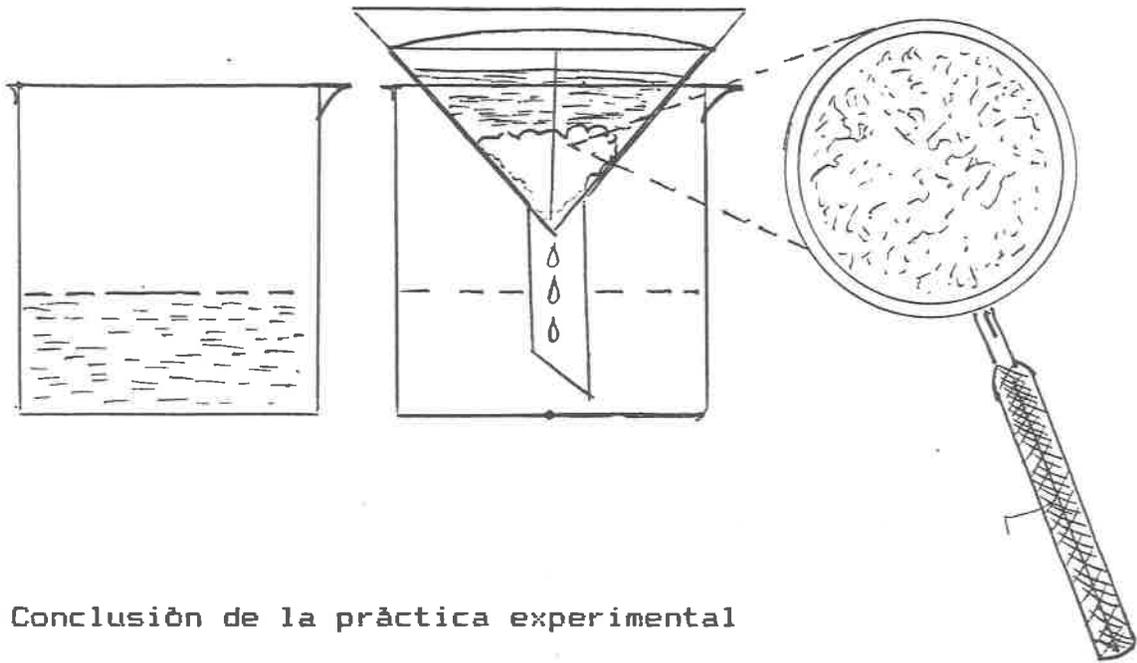
- Colocar un poco de algodón en el vértice del cono formado por el papel y el embudo.

- Montar el embudo sobre un vaso de vidrio común y vertir el agua turbia en el embudo, teniendo cuidado de dejar un poco de agua turbia como testigo presencial.

- Esperar a que el agua pase al fondo del vaso a través del algodón y del papel filtro.

- Comparar el agua que se filtró con el agua testigo que recogimos de la charca.

- Observar el algodón y el papel filtro por medio de la lupa y comentar su aspecto.



Conclusión de la práctica experimental

Tomar en cuenta que el alumno de segundo grado, dadas sus características psicogenéticas, comprende poco lo que no ve o percibe de manera objetiva.

Para el alumno, los residuos que quedan en el algodón y en el papel filtro no le dicen nada, o sólo que es una sustancia que ensucia el agua, como no ve los microorganismos no tiene conciencia de ellos. Para el objetivo que se pretende lograr con esta práctica es suficiente que el alumno sepa y comprenda que el agua se puede limpiar por medio de la filtración, pero se le debe indicar que el agua así obtenida, o sea agua filtrada, no es aún apta para beber, que contiene microbios tan pequeños que no se pueden ver y que el filtro usado no los retiene.

1.1.2.4. Investigación experimental 4

Objetivo específico:

Verificar mediante la experimentación la obtención de resultados tangibles.

Material:

- * Vasos de vidrio incoloro
- * Agitador de vidrio
- * Fenoftaleína
- * Hidróxido de calcio (cal apagada)
- * Acido cítrico (zumo de limón)

Desarrollo de la actividad:

— En un vaso de vidrio transparente colocar agua limpia y una pizca del hidróxido de cal, agitando lentamente.

— Con la agitación el agua se enturbia y cada niño prueba su vaso con agua ligeramente encalada, sabe que la cal está ahí porque él mismo la puso, la ve y además percibe por el gusto su sabor alcalino (amargoso).

— Al vaso de cada niño se le agregan unas gotas de fenoftaleína, que es un reactivo en solución transparente y sin color alguno. Aquí los niños se entusiasman porque el agua encalada (blanca) se torna de un púrpura encendido por

efecto de la fenoftaleina.

- Se vuelve a degustar y se advertirá aún su sabor alcalino (la fenoftaleina es inócua).

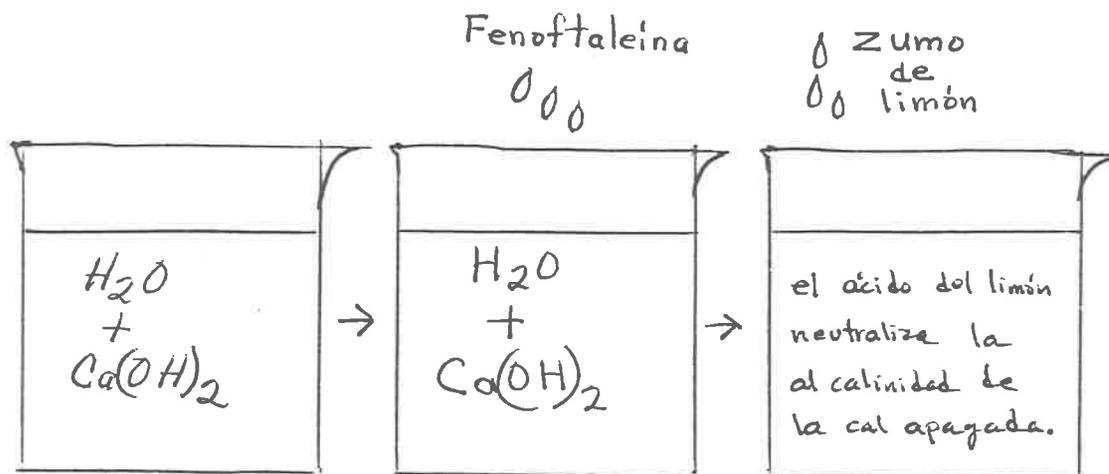
- Cada niño tendrá una mitad de limón y verterá un poco de zumo en la solución roja que al agitarse se tornará blanca.

- Al volver a probar un poco con la punta de la lengua se advertirá que el agua no sabe ni a cal ni a limón.

El niño no sabe ni tiene por qué saber que el ácido cítrico del limón neutralizó la alcalinidad de la solución y que la fenoftaleina sólo sirvió como testigo.

Al probar el agua no sabe ni a cal ni a limón. El niño sabe que tenía cal y lo percibió por el sentido del gusto, pero después, al volver a probarlo, ya no lo tenía.

Posteriormente el niño registrará en su cuaderno con dibujos sencillos y explicando por escrito lo que observó y experimentó.



Conclusión:

Con este experimento se puede, por analogía, lograr que el niño se dé cuenta de que el agua filtrada puede contener microbios que no se pueden filtrar y que, para destruirlos, se necesita hervir el agua.

Así como para quitar lo amargoso del agua encalada se necesita la acción agria del limón, para destruir los microbios que aunque no se ven están allí, se necesita la acción del fuego para producir el calor necesario para hacer hervir el agua, y así, mediante la ebullición, destruir los agentes microbianos.

Estrategia No. 2

2.1. Objetivo específico

Comprobar la acción del calor producido por la llama o

fuego sobre la materia orgánica o seres vivos, cuando éstos se encuentran en el seno de un líquido como el agua y se somete a ebullición, es decir que la temperatura se eleve a 100g C.

2.1.1. Experimento No. 5 "La cocción de la materia viva (protoplasma)"

Material:

- * Soporte metálico
- * Anillo metálico
- * Vasos de precipitado refractario
- * Mechero de alcohol
- * Embudo de vidrio
- * Papel filtro
- * Rallador de cocina
- * Alcohol
- * Agua
- * Cerillos
- * Zanahorias

Actividades a desarrollar:

- Tomar una zanahoria limpia.
- Pasarla por el rallador de verduras.
- Observar la forma, consistencia y textura de las ralladuras.

- Colocar la mitad de las ralladuras obtenidas en un vaso con agua.
- Someterlas a ebullición (100° C) durante 15 minutos.
- Retirar del fuego y esperar a que se enfríe el agua con las ralladuras.
- escurrir las ralladuras de zanahoria mediante un embudo y papel filtro.
- Comparar el aspecto y apariencia (color, olor, dureza o suavidad al tacto) de las ralladuras cocidas con las crudas (testigos).
- hacer notar las diferencias de antes y después de someterlas a la acción del calor.
- Registrar los resultados en su cuaderno e ilustrar lo que se hizo por medio de esquemas iluminados.

Conclusiones de la estrategia:

El alumno comprenderá por medio del experimento que el calor elevado (100° C) cocc y destruye la composición de la materia viva.

La zanahoria cocida quedó como una papilla blanda y descolorida en el papel filtro.

Si se requiere comprobar que la zanahoria al natural

está viva, basta enterrarla bajo ciertas condiciones en una maceta y al cabo de treinta días comenzará a retoñar sobre todo al inicio de la primavera pues es un tallo subterráneo.

Estrategia No. 3

3.1. Objetivo específico:

Comprobar la acción decolorante del cloro (Cl) cuando se encuentra en solución concentrada, además de su acción germicida, propiedades que lo hacen idóneo para desinfectar el agua destinada para beber en grandes cantidades.

3.1.1. Experimento No. 6 "Decoloración de hojas de plantas"

Material:

- * Vasos de precipitado
- * Embudo
- * Papel filtro
- * Alcohol
- * Agua
- * Cloro en solución
- * Hojas de árbol (trueno)
- * Tenedor de cocina

Actividades a desarrollar:

- Macerar en alcohol 10 hojas verdes desde un día antes de la práctica.
- Triturar las hojas con un tenedor de cocina.
- Vertir agua a esta masa de alcohol y hojas trituradas.
- Observará que el agua y alcohol se tornan verdes por acción de la clorofila.
- Observar que el agua y el alcohol se mezclan perfectamente, esto porque son sustancias miscibles entre sí.
- Filtrar por medio del papel y el embudo y recoger el producto filtrado en otro recipiente.
- Observar el producto que queda en el papel filtro.
- Observar el líquido que se filtró y anotar sus observaciones.
- Con cuidado vertir unas 5 gotas de cloro en solución o el agua filtrada, alcohol y clorofila y agitar.
- Observar y registrar los resultados.

Conclusiones:

El alumno percibe de una manera objetiva y directa la acción decolorante del cloro al actuar sobre la clorofila de las hojas verdes y que colorea de verde oscuro el agua del experimento. Después que el cloro actúa el agua se torna de

verde a un color blancuzco. Aunque no se puede beber esa agua por el exceso de cloro ya que la solución de clorofila estaba saturada y además la presencia del alcohol, el alumno comprenderá la acción decolorante y desinfectante del cloro que se pretendía lograr.

Estrategia No. 4

4.1. Objetivo específico

Conocer mediante una visita grupal y dirigida por el maestro y un asistente técnico, la planta potabilizadora de la ciudad de Chihuahua, organismo dependiente de la Junta Municipal de Aguas y Saneamiento que tiene por función, como su nombre lo dice, el de potabilizar el agua que consumen los habitantes de la ciudad, es decir, efectuar a gran escala lo que el alumno ha investigado y practicado a nivel de laboratorio.

4.1.1. Actividades a desarrollar

- Solicitar a las autoridades de la escuela permiso para la visita.

- Solicitar por escrito la autorización de los padres de familia para que los alumnos realicen la visita. La autorización firmada por el padre de familia o tutor.

- Solicitar autorización a los directivos de la J.M.A.S. para visitar la planta potabilizadora, además de la ayuda de una persona calificada para que explique el funcionamiento a los alumnos y al docente.

- El docente recorrerá las instalaciones previamente y se hará informar de su funcionamiento antes de la visita por parte del grupo.

- Señalar a los alumnos las medidas de prevención de accidentes que se consideren oportunas o adecuadas.

- Observar las reglas de seguridad que marca la dirección de la empresa a sus empleados.

- Los alumnos anotarán en su cuaderno de una forma breve las indicaciones e informaciones del asistente técnico.

- Solicitar en la dirección de la empresa material de información para el público para completar sus anotaciones.

- Ya en el salón de clases, elaborar un trabajo monográfico sobre el tema de la planta potabilizadora de agua, su función e importancia para los habitantes de la ciudad.

2. Evaluación

Toda actividad humana requiere de una evaluación y de hecho se lleva a cabo por el ejecutante de dicha actividad, aunque sólo sea de una mera observación del desarrollo de la actividad para valorar el avance de lo que se está haciendo.

Por su misma naturaleza de complejidad y finura, la actividad educativa o proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de una evolución constante, desde su fase inicial, durante su desarrollo y en la etapa terminal o de transición hacia otros objetivos educativos.

Al iniciar cualquier actividad educativa se debe evaluar la situación que presente el sujeto de enseñanza, el alumno, conocer que contenidos básicos sobre el tema a enseñar tiene como conocimientos previos. Con base en estos conocimientos, el docente dispondrá de una serie de estrategias didácticas que le permitirán que el alumno logre formar su propio conocimiento o saber.

Es necesario evaluar la manera en que se va presentando esta acción educativa de forma sistemática y progresiva. Con esta estrategia el docente podrá saber si la actividad educativa o el proceso educativo se está llevando a cabo y proseguir hasta alcanzar el objetivo fijado previamente.

Para evaluar, el docente cuenta con una serie de herramientas o alternativas pedagógicas que le permitirán conocer los avances alcanzados o si éstos no se llegan a presentar, conocer la razón o el por qué no hay un logro educativo.

En el caso de la presente propuesta, donde las estrategias propuestas exigen la aplicación de la metodología del conocimiento científico, se requiere de una evaluación permanente, continua y que permita conocer los logros alcanzados por quien se está evaluando y de este modo se permitirá saber si el alumno puede pasar a la siguiente estrategia, pues éstas presentan grados de dificultad progresivos que sólo la evaluación constante y sistemática puede confirmar por medio de su aplicación, observación y registro.

Un instrumento de evaluación debe contar con ciertos rasgos de lo que se va a evaluar y una serie de parámetros que indiquen como se puede medir o cuantificar lo evaluado, contando para ello con una escala de valores para medir la calidad, más que la cantidad, del proceso educativo (enseñanza-aprendizaje) logrado por el alumno, equipo o grupo escolar de quien se trate.

Así, para evaluar lo alcanzado por el alumno con relación al proceso del método científico se utilizará el siguiente cuadro y se aplicará a cada alumno en lo particular y a cada equipo escolar en general.

EXPERIMENTO No _____

Anotar los logros alcanzados por el alumno

VALORES	S	R	B	M.B.	E	OBSERVACIONES ESPECIALES
RASGOS						
OBSERVO						
REGISTRO						
DISTINGUIO						
CONSULTO						
EXPLICO						
Y CONCLUYO						
COMPROBO						

S= SUFICIENTE R= REGULAR B= BIEN

M.B.= MUY BIEN E= EXCELENTE

Cada estrategia se evaluará a medida que se va ejecutando, desde su inicio, su desarrollo, hasta su conclusión y se registrarán los resultados, esto es, expresar la valoración del aprendizaje con un símbolo numérico o literal que exprese la calidad del aprendizaje alcanzado.

El criterio del docente para lograr la evaluación es muy importante, pues sólo el conoce al grupo, al alumno y las

estrategias propuestas y su desarrollo y el ~~habrá~~ mejor de que forma evalúa su aprendizaje, siempre recordando que hay que centrar el interés más en el proceso que en el producto, más en las experiencias que en los resultados que éstas producen.

CONCLUSIONES GENERALES

En los tiempos actuales, los grandes cambios poblacionales, económicos, políticos y sociales en que vive nuestro país, reclaman para lograr un avance modernizante, establecer estrategias que propicien y generen cambios cualitativos en pro de lograr un desarrollo armónico con vista hacia el futuro.

Entre esos cambios, uno primordial es el reclamado para actualizar el sistema educativo nacional, factor fundamental para arribar a objetivos propios de una sociedad moderna.

Generalmente, las ideas sobre las formas de lograr una modernización de la educación en México, oscilan entre establecer innovaciones a partir de propuestas emitidas por el aparato directivo o bien las que se generan tomando en cuenta las solicitudes y aportaciones por quienes viven de cerca y a diario el proceso educativo en las aulas, ya que sólo quien vive en contacto y escucha los reclamos de la sociedad tiene la posibilidad más real de adecuar las modificaciones pertinentes, pues participa como un elemento más de la realidad social operante.

Es necesidad biológica imperante que la escuela deba convertirse en un espacio apropiado al surgimiento de sujetos

conscientes y reflexivos que hagan frente al grave problema de la conservación del agua y su potabilización, no sólo mediante alternativas promocionadas regularizadas por las autoridades gubernamentales, sino como propuestas propias creadas a partir de un auténtico conocimiento de su origen.

Sólo la educación podrá hacer entender al ser humano de la importancia que reviste para él la conservación del agua en un estado de pureza que no le signifique peligro para su salud y la de su familia.

La misión de la escuela no es brindar a la sociedad una mera información de conocimientos, sino la auténtica formación de sujetos libres, conscientes y comprometidos en el mejoramiento de su ambiente. Para ello es necesario replantear programas y contenidos pero sobre todo metodologías didácticas con sustento en principios científicos donde el sujeto que aprende construya el conocimiento y no sólo lo reciba, pues de esto dependerá la posibilidad de su uso o reconstrucción en otro contexto como es su realidad.

Las alternativas didácticas contenidas en la presente propuesta conjugan los dos principios anteriores, motivo por el cual será necesaria su inmediata puesta en práctica; para que a la vez puedan modificarse o redefinirse contenidos que lo ameriten.

Otra cuestión primordial sobre su puesta en práctica es la de buscar la posibilidad de realizarse en más de un grupo a la vez, procurando que éstos estén ubicados en diferente medio. Esto posibilitará tener más criterios de funcionalidad y evaluación no sólo de alcances sino a la vez de procesos: aprendizaje del niño, actitud promotora del maestro.

La estructuración sencilla pero explicativa contenida en cada uno de los objetivos y actividades llevan también la consigna de promover y hacer accesible el manejo de los fundamentos prácticos de la pedagogía operatoria, sobre todo en un área poco utilizada como las Ciencias Naturales, intentando para el docente ver posible su uso, perder el temor a lo "complicado" y sobre todo, dar más apertura a una autorreconstrucción de su práctica docente.

El apoyo buscado en el método científico presenta significancia a la propuesta en cuanto a dejar ver que el conocimiento del método científico de investigación no es exclusivo de una élite de niveles educativos superiores.

En la escuela primaria y en un grado como el segundo no es requisito contar con laboratorios sofisticados para poder hacer "ciencia" ya que ésta es producto de la función cognoscitiva e intelectual del hombre; y estas cualidades forman parte del niño; tal vez mediante un uso más práctico que abstracto.

Fuede apreciarse pues, en las conclusiones del trabajo expuesto, la promoción de un cambio cualitativo en el proceso educativo a nivel primaria y en particular en el segundo grado, cambio cuyo significado no es muy vistoso pero si fundamental sobre todo por tratar de enfrentar y resolver un problema de máxima necesidad actual y ver a la educación como un primordial aspecto que posibilita el cambio hacia la modernidad social y a vivir en un mundo ecológicamente sano.

BIBLIOGRAFIA

- C.F.E. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, 1982
- GREEN, Iván. El agua: nuestro recurso natural más valioso. Ed. Diana, México 1970
- J.M.A.S. Tripticos de información al público. Junta Municipal de Aguas y Saneamiento de Chihuahua, México, 1992
- I.N.E.G.I. XI Censo de Población y Vivienda. I.N.E.G.I., México, 1990
- OCEANO, Gallach, Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Ed. Océano, México, 1992
- RUIZ Hernández, Jaime Amado. Memoria presentada para optar por el título de Licenciado en Educación Primaria. U.P.N. 081, México, 1983
- S.E.P. Programa Escolar de Segundo Grado de Primaria. SEP, México, 1991
- S.E.P. Programa para la Modernización Educativa, Ajustes al programa vigente en la Educación Primaria. SEP, México, 1989.
- S.E.P. Libro del alumno de Segundo Grado, parte II. SEP, México, 1984.

- U.P.N. Ciencias Naturales. Evolución y Enseñanza. Antología
UPN, México, 1989
- U.P.N. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología
UPN, México, 1988
- U.P.N. El método experimental en la enseñanza de las Ciencias
Naturales. Antología UPN, México, 1989
- U.P.N. Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las
Ciencias Naturales. Antología UPN, México, 1988