



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

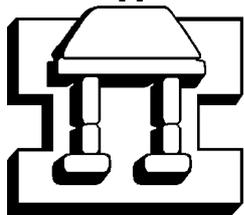
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

**APLICACION DE UN TALLER DE EDUCACION  
AMBIENTAL NO FORMAL ENFOCADO A LA  
PROBLEMÁTICA DEL AGUA A NIÑOS DE 4º AÑO  
DE PRIMARIA EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE  
CHALCO SOLIDARIDAD, EDO. DE MÉX.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A

**RAQUEL MONTIEL SIERRA**

DIRECTOR DE TESIS  
M. en C. TIZOC ADRIAN ALTAMIRANO ALVAREZ



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## ***DEDICATORIAS***

- A mi mamita Elena Sierra Navarrete que con su esfuerzo y sufrimiento me ha dado el más claro ejemplo de vida y cariño, por ella sé que solo por medio de la constancia y perseverancia se llega a donde uno quiere.
- A mi pequeña Sofía, quien con una sencilla sonrisa me despierta, me emociona y me motiva para seguir adelante, ella es la luz en mi camino y es todo para mí.
- A mi esposo Ariel por su apoyo y capacidad de proteger a sus seres queridos.
- A mis hermanos Ana, Israel, José María y especialmente a “More” y Christian con quien compartí muchas experiencias (buenas y malas), gracias por existir.
- A mi otra familia, mi tía Pachita, Soco, Adrián y Monse a quienes admiro mucho por su fortaleza, los quiero mucho.
- A todos mis maestros que me guiaron a lo largo de estos años.
- A mis amigos que siempre se preocupan por mí.



## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Bióloga Marisela Soriano por apoyarme tanto en este trabajo y no solo como guía, sino como amiga.
- Al M. en C. Tizoc Adrián por confiar en mí y en este trabajo, además de dirigirlo pacientemente.
- A mis sinodales Miguel Ángel Durán Jonathan Franco y Norma Navarrete por realizar las revisiones pertinentes, especialmente a Ángel y su esposa Laura porque a pesar de tener su “año sabático”, me dieron su tiempo.
- A mis compañeros y amigos del Museo de Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” (Malena, Yessy y Aimé, Luis, Mary, Ruth y Aarón) quienes hicieron una estancia agradable para trabajar, además del apoyo que cada uno me dio.
- A mis amigas de hace tiempo Miriam y Paola que siempre me apoyan y se preocupan mucho por mí, también a doña Ana , Flor y Javis.



## ÍNDICE

<i>DEDICATORIAS.....</i>	4
<i>AGRADECIMIENTOS.....</i>	5
<i>RESUMEN.....</i>	6
<i>INTRODUCCIÓN.....</i>	7
<i>CAPÍTULO I. EL AGUA.....</i>	8
1.1. <i>El valioso recurso.....</i>	8
1.2. <i>Usos y calidad del agua.....</i>	8
1.3. <i>Situación actual del agua.....</i>	9
1.4. <i>Agua en el Estado de México.....</i>	10
1.5. <i>Abastecimiento y distribución del agua potable en el Municipio de Valle de Chalco, Solidaridad.....</i>	11
<i>CAPÍTULO II. LAS RELACIONES HOMBRE-MEDIO.....</i>	12
2.1 <i>Cultura y desarrollo humano.....</i>	12
2.2 <i>El desarrollo sustentable, una alternativa ante la crisis.....</i>	14
2.3 <i>La educación ambiental ¿Par qué?.....</i>	16
<i>CAPÍTULO III. EL NIÑO Y SU DESARROLLO.....</i>	18
3.1 <i>Desarrollo cognoscitivo.....</i>	18
3.2 <i>Desarrollo psicomotor.....</i>	19
<i>CAPÍTULO IV. EL JUEGO DENTRO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.....</i>	21



<i>ANTECEDENTES</i> .....	23
<i>JUSTIFICACIÓN</i> .....	24
<i>OBJETIVOS</i> .....	25
<i>ÁREA DE ESTUDIO</i> .....	26
<i>MATERIALES Y MÉTODO</i> .....	27
<i>RESULTADOS</i> .....	29
<i>DISCUSIÓN</i> .....	35
<i>RECOMENDACIONES</i> .....	40
<i>CONCLUSIÓN</i> .....	41
<i>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</i> .....	42
<i>ANEXO I. CUESTIONARIO</i> .....	46
<i>ANEXO II. JUEGOS</i> .....	47
<i>ANEXO III. LISTADO DE ALUMNOS</i> .....	55



## **RESUMEN**

El agua es un recurso vital para satisfacer las necesidades de todos los organismos y el volumen de agua que hay en la Tierra se mantiene *relativamente constante* gracias al “ciclo hidrológico”. Sin embargo, actualmente la distribución y consumo de este recurso no es equitativa, sobre todo para surtir al Distrito Federal y zona conurbada, en donde somos muchos los habitantes y donde hacemos un desperdicio notorio de este invaluable recurso.

Ante este problema, una de las soluciones más alentadoras es la propuesta de **educación ambiental**, que es un proceso que pretende modificar actitudes y desarrollar habilidades en las personas para que participen individual y colectivamente en las soluciones y prevención de los problemas ambientales (Navarrete, 2002). Los niños actualmente se sienten ajenos a la naturaleza y por consiguiente no conocen el valor real de la conservación de los recursos (debido a las políticas económicas globales actuales), por ello se sugiere enseñar a los niños a preservar el medio en el que están inmersos, obviamente, sin que se les delegue responsabilidad a los demás sectores (Castillo, 1986).

Es por esto que en el presente trabajo se aplicó un Taller de educación ambiental a niños de 4° año de primaria en Valle de Chalco, Solidaridad, Edo. de Méx., el cual consistió en desarrollar actividades lúdicas enfocadas a la problemática del agua con el fin de sensibilizarlos acerca de la misma.

Los resultados obtenidos muestran que en general, sí existe un efecto positivo después de la aplicación del taller, sin embargo estos no son homogéneos debido a la dinámica de cada grupo. Además se observó que hubo un mejor aprovechamiento por parte de los alumnos de la escuela particular debido principalmente a la participación de su maestra, lo cual confirma que el profesor del grupo es una pieza clave que funge como guía en las actividades.

Por lo anterior, se recomienda pilotear el instrumento de evaluación con un público igual o parecido con el que se va a trabajar, realizar las actividades con el apoyo de los profesores de grupo, y lo más importante e ideal sería que este tipo de actividades permanezcan a lo largo del curso en las escuelas.



## **INTRODUCCIÓN**

El hombre para poder sobrevivir ha tenido la necesidad de utilizar los recursos naturales, dentro de éstos, el **agua es un recurso vital** para satisfacer las necesidades básicas de todos los organismos. La Tierra contiene aproximadamente 1.4 millones de kilómetros cúbicos de agua (70% de la superficie del planeta), pero alrededor del 97.5% de ella es agua de mar o salada, el 2.15% se encuentra en casquetes polares y glaciares. El agua dulce disponible para el humano se reduce al 0.001% del total, que correspondería a 8 millones de kilómetros cúbicos para la población mundial (Maldonado, 1998).

El volumen de agua que hay en la Tierra se mantiene *relativamente constante* gracias al “ciclo hidrológico” en el que participan el agua atmosférica, el agua superficial y el agua subterránea, además de otros elementos (Leal, 1993). Sin embargo, el agua pluvial y el agua subterránea no es aprovechada al 100%, aunado a esto hay que mencionar la grave problemática que existe con respecto a este recurso, y es que actualmente no nos damos cuenta de que la distribución y consumo del agua no es equitativa y nos parece natural tener acceso al agua potable, por lo que al realizar quehaceres tan cotidianos no nos imaginamos que para poder llegar a nuestras casas el agua pasa por un complicado proceso que se inicia al extraerla de pozos y otras fuentes lejanas, lo cual hace que se encarezca el producto y sea insuficiente (Robles, 1998), sobre todo para surtir al Distrito Federal y al Valle de México donde somos bastantes habitantes, y donde hacemos un desperdicio notorio de este invaluable recurso

Por lo anterior, es necesario reflexionar concienzudamente. De esta forma podríamos valorar más este recurso, o de lo contrario podríamos agotar el recurso o simplemente pagar un costo más elevado por él.



## **CAPÍTULO I. EL AGUA**

### **1.1. *El valioso recurso***

La Tierra tiene aproximadamente una extensión de 510 millones de km<sup>2</sup>. de los cuales, 361 millones corresponden a los mares (aproximadamente el 71% de la superficie terrestre). Esto sería 1,400 millones de km<sup>3</sup>, de los cuales el 97.2% corresponden a los océanos, 2.15% a los casquetes polares, 0.63% al agua dulce de depósitos subterráneos, lagos y ríos y el 1.02% restante se encuentra en forma de vapor atmosférico.

Con lo anterior, tenemos que más del 97% del agua de la Tierra es salada y el 2% se encuentra congelada, por lo tanto, solo disponemos de menos del 1% de agua dulce que equivaldría a 8 millones de km<sup>3</sup> (Maldonado, 1998).

El agua aunque es considerada un recurso renovable, es también un recurso limitado (ahora escaso), ya que solo se renueva cuando se respeta el proceso ecológico que mantiene y da estabilidad al ciclo del agua (Herrera, 1998). Sin embargo, como no hemos respetado esa premisa del equilibrio ahora surgen problemas para abastecer equitativamente el agua.

### **1.2. *Usos y calidad del agua***

El hombre utiliza el agua con doble finalidad, primero para satisfacer sus necesidades: domésticas, agrícolas e industriales, y segundo, como medio de transporte y destino de sus residuos. Sin embargo, desgraciadamente al sobrepasar la cantidad de tales residuos y que además estos sean no biodegradables, los cuerpos de agua sufren contaminación, por lo que el problema de la disponibilidad del agua se agrava aún más.

Al contaminar el agua, su calidad para el consumo humano decrece, lo que se traduce en que dicha agua contiene altos niveles de contaminantes que ponen en riesgo la salud de la población; ocasionando así enfermedades diarreicas que son consideradas un problema de primer orden (Mazari, 2005).

Las principales fuentes de dichos contaminantes pueden clasificarse en cuatro grupos: fuentes industriales, agrícolas, naturales y urbanas. Las fuentes industriales son quienes vierten la mayor parte de desechos tóxicos (líquidos y sólidos), las prácticas agrícolas también arrastran residuos de productos químicos hacia los cuerpos receptores.



Las fuentes naturales comprenden a los arrastres de materia orgánica ocasionados por los escurrimientos pluviales, así como productos inorgánicos producidos por la erosión de los suelos y la contaminación debido a erupciones volcánicas que emiten al ambiente polvo, humo y gases.

Por último, la población que es una fuente muy importante de contaminación, sobretodo si tomamos en cuenta el crecimiento desmedido de esta, y como consecuencia, los volúmenes tan grandes de aguas residuales domésticas que se generan diariamente.

### **1.3. Situación actual del agua**

La crisis mundial que nos ha tocado vivir en la actualidad a nivel mundial es el resultado de la destrucción del patrimonio universal en recursos naturales y culturales. México no escapa a dichos procesos globalizadores que han sido factores lacerantes del deterioro. El caso del agua es actualmente un problema de particular atención debido a que está en riesgo la y el empleo de métodos inadecuados de utilización y manejo (Comisión Nacional del Agua, 2006 ).

El agua ha sido un recurso muy importante para el desarrollo de la economía a través de la industria, el comercio y actualmente en menor medida de la agricultura (M. López, 2006). Tal desarrollo implica un gran consumo de agua y si esto se conjuga con la demanda de agua potable que requiere el crecimiento demográfico, los efectos son críticos.

Tales efectos de expansión se evidencian en los niveles de dotación de los servicios urbanos específicamente del agua. La desigualdad en el suministro de agua y el aumento de la no accesibilidad para ciertos sectores de la población han sido efectos que impactan de forma negativa a la sociedad. Estos hechos son una constante en las grandes ciudades y sus zonas metropolitanas (Ibid).

Debido al crecimiento poblacional, la dinámica de las grandes ciudades implica un grado de complejidad muy alto para dotarlas del servicio de agua. Grandes ciudades como Buenos Aires (12,046,799 habitantes) y la Ciudad de México (18 millones en su zona metropolitana) no han podido solventar la ineficiencia de dotación, probablemente debido a que el crecimiento poblacional fue de tal rapidez (50 años), que la infraestructura hidráulica rebasó por mucho el volumen poblacional, es decir que, el acelerado crecimiento de la población repercutió en la demanda y oferta del agua (Uitto and Biswas, 2000, en M. López, 2006).



Lo anterior da referencia de los enormes retos que tienen que reconocer los países en desarrollo, ya que como la ciudad de México y sobre todo los municipios que quedan más alejados o a la orilla de la zona metropolitana, después de 30 años aún presentan rezagos en la cobertura de la infraestructura de agua al interior de las viviendas.

Es así que, tales retos son relevantes en el sentido de que propician conflictos por el agua, disputas entre usuarios y las posibilidades de desarrollo del país. De hecho este se ha convertido en un “asunto de seguridad nacional”, como lo define el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 (Herrera, 1998), motivo por el que debemos replantear nuestra postura respecto al agua. De ahí que sea preciso fomentar una cultura del agua capaz de otorgarle un nuevo valor y crear una conciencia clara de que su desaparición significaría la nuestra.

#### **1.4. Agua en el Estado de México**

Cada habitante del Estado de México tiene una dotación diaria promedio de menos de 242 litros por persona, con una cobertura del 90 por ciento a la población. El total de acuíferos del Estado de México están sobreexplotados (en el Valle de México la sobreexplotación es del 175 por ciento), debido a que esta entidad es la que principalmente surte al Distrito Federal.

Debido a dicha sobreexplotación, en el Estado de México existen 57 municipios con dotaciones menores a los 200 litros diarios por habitante, 25 con dotaciones menores a los 150 litros y 5 con dotaciones menores a los 100 litros por habitante al día: Sultepec (94lts), Ecatzingo (92 lts), Zumpahuacán (90 lts), Zacualpan (73 lts) y Jilotzingo (62 lts). Los municipios conurbados que reciben las dotaciones más bajas son Ixtapaluca y Valle de Chalco Solidaridad con 116 litros por habitante al día, Nicolás Romero con 137 y Chimalhuacán con 143 litros por habitante al día.

El 90 por ciento de los municipios del Estado de México no invierten en obras hidráulicas para restaurar fugas de agua, originando el desperdicio de un 30 % del líquido.

El 31% de la población sigue sin contar con agua de calidad bacteriológica para uso y consumo humano aunque este potabilizada. El 50% del agua subterránea proviene de acuíferos sobreexplotados y con altos grados de contaminación. El Estado de México reporta que el 23 % de los 242 pozos de abastecimiento de agua que surten a su área de servicio no cumplen con las normas de salud impuestas por la Secretaría de Salud para el uso humano, además todavía hoy existen 13 millones de personas sin acceso al agua potable y 27 millones al alcantarillado.



### **1.5. Abastecimiento y distribución del agua potable en el Municipio de Valle de Chalco, Solidaridad**

El municipio forma parte de la Región Hidrológica No. 26, por estar ubicado en una zona de escurrimientos, contó con importantes cauces sobre su territorio, dichos cauces han ido desapareciendo debido a que aguas arriba, los pueblos vecinos con el fin de dotar del líquido a su población, los han desecado (Plan Municipal, 2005).

En la actualidad existen tres ríos importantes en la zona los cuales han sido ocupados como canales de aguas negras:

El Río de la Compañía se encarga de conducir las aguas residuales provenientes de los Municipios de Tlalmanalco e Ixtapaluca, El Río Amecameca, drena la parte sur del Municipio, reutilizando sus aguas en la zona agrícola, y el Río Acapol drena la parte poniente del mismo. El río Amecameca viene contaminado desde el Pueblo de San Andrés Mixquic y sus aguas son reutilizadas en la parte sur del municipio en la zona de cultivo, resultando un grave riesgo de infección para los consumidores de estos alimentos.

El Canal La Compañía, el cual evacua las aguas negras de los Municipios de Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco, recibe por parte del Municipio 16.07 millones de metros cúbicos por año, dichas descargas se realizan a cielo abierto, provocando malos olores y enfermedades infecciosas entre la población, así como la contaminación de los suelos.

El abasto de agua potable a la población es uno de los problemas más serios del municipio, este abastecimiento de agua potable se realiza a través de siete pozos, localizados a lo largo del territorio, y provee también al Distrito Federal, motivo por el cual están sobreexplotados (lo que a su vez causará hundimientos mayores en la zona).

Valle de Chalco es uno de los dos municipios que menos dotación de agua recibe: 116 L por habitante al día. 14,836 viviendas cuentan con agua entubada dentro de la vivienda, 47,217 (74.95%) en el predio y 945 son suministrados por llave pública. Las viviendas que no tienen red de agua potable son abastecidas por pipas municipales (Plan Municipal, 2005).

La principal fuente de contaminación en la zona es la originada por la descarga de aguas negras, las cuales contaminan los suelos agrícolas aparte de causar enfermedades estomacales en los habitantes.



## **CAPÍTULO II. LAS RELACIONES HOMBRE-MEDIO**

### ***2.1. Cultura y desarrollo humano***

El vínculo que el ser humano ha mantenido con su ambiente natural siempre o casi siempre estará determinado por la indisoluble relación histórica naturaleza-cultura. De hecho el espacio en donde materializa la articulación entre la sociedad y la naturaleza, y el conjunto de estrechas interrelaciones establecidas con ella constituye el ambiente humano (conformado a su vez por un ambiente natural, un ambiente modificado y un ambiente construido).

Por tanto, el ambiente, visto de forma general es el “espacio natural y/o sociocultural en el que el hombre se desarrolla, se relaciona con los demás seres, grupos humanos y con su entorno y al que se acerca para conocerlo, analizarlo y transformarlo (De Alba, 1993).

De esta manera, el ambiente en donde vivimos conjunta procesos de distinta naturaleza y temporalidad: físicos, sociopolíticos, económicos, ecológicos, culturales, psicológicos y éticos, “su complejidad se explica porque a sus componentes abióticos y bióticos se le agrega un entorno transformado y fabricado por la acción social de nuestra especie (Ibid.).

Por esto, el ambiente es un elemento indispensable para la sociedad humana, ya que este permite establecerse y permanecer como una comunidad autónoma. Para poder comprender como el hombre se ha relacionado con la naturaleza desde sus orígenes haremos una breve remembranza de las etapas más importantes de su desarrollo.

En primer lugar tenemos al hombre paleolítico que logró el dominio del fuego y una incipiente organización social para la ocupación de ciertos espacios, con lo cual comenzó su desarrollo social y no únicamente biológico como se dio en el resto de las especies animales (Navarrete, 2002).

En segundo lugar, está el hombre neolítico que deja de ser un colector para convertirse en un productor, logrando así la reproducción de especies de su interés, proporcionando así una modificación importante en el equilibrio natural de los ecosistemas, permitiendo además la sedentarización de los pueblos y por consecuencia el establecimiento de comunidades. Con la sedentarización el hombre profundizó su conocimiento del medio natural, cambiando notablemente su relación con la naturaleza, ya que el hombre comienza a desarrollar o perfeccionar diversos instrumentos, técnicas y herramientas para su adaptación y desarrollo.



El hombre posneolítico al sistematizar la utilización de los metales en las tareas de producción, crea nuevas posibilidades de transformación del medio y continúa desarrollándose a lo largo de los años en todos los campos posibles del conocimiento para la satisfacción de sus necesidades.

Posteriormente, debido a cambios significativos en las formas de conceptualización de la realidad, el hombre resurge después de la Edad Media como un ser intelectual impulsando la revolución científica y técnico-económica. De esta manera se inicia la modernidad con el gran impulso del desarrollo científico y tecnológico, permitiendo la realización de viajes para la extracción y exportación de recursos naturales iniciándose la era mercantilista fomentando la acumulación del capital que llevó al desarrollo del capitalismo comercial y posteriormente al industrial (Ibid.).

Con el desarrollo del capitalismo las sociedades se “apropiaron” más intensamente del suelo, agua, vegetación y fauna, ya que la naturaleza se concibe como mercancía generadora de capital y riqueza. Esta se considera la segunda revolución tecnológica, y es aquí donde se da un desmesurado incremento poblacional, y se genera un gran desarrollo en todas las ciencias, ocasionando modificaciones de fondo en las estructuras sociales, económicas, culturales, tecnológicas, políticas y simbólicas.

Además, la diversificación y diferenciación de las actividades origina que se vaya perdiendo el contacto con la naturaleza en su totalidad, por lo que se pierde de vista la afectación de cada uno con su entorno. Así podemos ver que el origen y desarrollo de la crisis ambiental se encuentra en estrecha relación con los modos de producción.

Con la industrialización se generan cambios en todas las dimensiones de la vida humana, ya que al predominar la importancia conferida a la técnica, se origina la forma de relación en la que “el hombre ya no depende de la naturaleza sino de la técnica que le permite explotarla” (De Alba, 1993). Esta situación ha generado un desapego psíquico-afectivo del hombre hacia la naturaleza, desde donde puede explicarse la creciente agresión hacia ella (Ibid).

De esta manera, el hombre se siente ajeno a la naturaleza, sin significado propio y lejano, por lo que la visualiza como fuente inagotable de recursos y que están ahí para ser aprovechados por el hombre con comodidad gracias al desarrollo de la ciencia y la modernización. “En esta perspectiva de noción de explotación es central la cultura dominante que privilegia el desarrollo económico dejando a la naturaleza desprotegida frente a la acción humana...”(Ibid).



Este siglo se caracteriza por una creciente crisis de valores, que se manifiesta en la vulnerabilidad de los sistemas naturales y el incremento de las desigualdades sociales. Tal crisis se debe también a la fragmentación de las ciencias, lo cual ha generado un conocimiento atomizado y la formación de una sociedad sectorizada que favorece la pérdida de vista de las sociedades y naturaleza como entidades globales interrelacionadas estrechamente.

A consecuencia de lo anterior hemos roto el equilibrio de los procesos cíclicos de la naturaleza, lo que ha traído como consecuencia un empobrecimiento del patrimonio natural del planeta y un debilitamiento en su capacidad de recuperación (Enkerlin, 1997, en Navarrete, 2002).

Además la tendencia actual de homogeneizar todos los elementos de la economía mundial ha llevado a países en desarrollo a transferir tecnología no coherente con las bases culturales y ecológicas de los mismos. Esta tendencia de “globalización” ha ocasionado que la crisis también se globalice, sin embargo, la profundidad de la crisis, las alternativas de solución y las formas en como cada sociedad percibirá y jerarquizará los problemas ambientales serán específicas para cada región y tomando en cuenta a los grupos sociales, por ejemplo: para la mayoría de los países industrializados, la crisis ambiental se refiere en detrimento de la calidad de vida, mientras que para los países subdesarrollados la crisis pone en peligro la vida misma.

## ***2.2. El desarrollo sustentable, una alternativa ante la crisis***

El alcance ambiental que con el modelo de desarrollo económico-productivo hemos provocado ha llevado a replantear el manejo que le estamos dando a los recursos naturales. De esta manera mucha gente se ha quedado al margen y es cada vez más creciente el deterioro ambiental (Aguilar, 2001).

Por ello es imperante contar con modelos innovativos y eficientes que contemplen la corresponsabilidad y participación de todos los sectores de la población. Sobre todo asegurar la participación de la población local, asegurando así el éxito del proyecto.

En nuestro país esta política se ha planteado en términos de desarrollo sustentable, los lineamientos en que se basa este, sitúan al ser humano como poseedor de un derecho a una vida sana, productiva y en armonía con la naturaleza, reorientada hacia una nueva política de aprovechamiento de los recursos naturales, sin comprometer o poner en riesgo a las generaciones futuras (Maldonado, 1998). Es decir, un desarrollo basado en cubrir las necesidades, obtener los beneficios y garantizar al mismo tiempo la perpetuidad del recurso mediante planteamientos y proyectos que redunden en la conservación del ecosistema.



La integración de tales planteamientos o políticas es el mecanismo más promisorio para poder hacer compatibles el crecimiento económico, el desarrollo ambiental y la protección ambiental. Sin embargo en México no hay un cambio sustantivo en el modelo de desarrollo, lo único que se hace es ingresar los recursos naturales en calidad de bienes económicos, por lo que el que tiene más consume más y desperdicia más sin importar la cuota.

Las metas de la ley y planes hidráulicos no redirigen a reducir el consumo. México consume aproximadamente 250L/diarios por habitante, por año, Canadá, siendo el segundo país con mayor cantidad de agua se propuso reducir su consumo a 80L/diarios por habitante por año (Aguilar, 2001). Con lo anterior podemos decir que en México se carece de un enfoque de conservación y buen uso de los recursos.

Al estructurar políticas (como el Plan Nacional Hidráulico), que plantea como principal estrategia profundizar en el sistema hidráulico, mediante el Programa de Modernización de Manejo del Agua (PROMMA) con políticas que se dirigen a usar eficientemente el agua, la infraestructura de riego y de servicios, abatir casos de contaminación del agua, mejorar su calidad y consolidar el sistema financiero y tarifario del agua, sin una participación real y efectiva de la sociedad no garantiza un proceso equitativo y justo de todas las partes (Ibid).

La gestión del agua se ha visto condicionada por el modelo económico-productivo, lo que nos ha llevado al desperdicio y a la contaminación, y no al contrario, es decir, a que la disponibilidad y la conservación del recurso regulen el esquema productivo. El agua aunque considerada como un recurso renovable (por producirse por un ciclo natural) no lo es tanto puesto que actualmente el ciclo hidrológico ya no es estable, por lo que no se produce la misma cantidad que se consume, el problema se agrava con el aumento de la población, la creciente contaminación y el desperdicio que de ella se hace.

Por lo anterior el reto de un desarrollo sustentable se ha vuelto uno de los asuntos más urgentes enfrentados por la sociedad actual y que abarca desde la economía, salud, calidad de vida y relaciones interpersonales propiciando vivir mejor no a costa de otros hombres, naciones o de la naturaleza, sino en solidaridad y sobriedad en el manejo de los recursos.



### **2.3. La educación ambiental ¿Para qué?**

La educación ambiental es un proceso dinamizador socioeducativo dirigido a motivar actitudes y conductas participativas favorables a la conservación y mejoramiento del entorno, que debe contribuir a elevar la calidad de vida en amplios sectores de la población. Abordarla implica considerar un marco holístico (integral), es decir, que en su dimensión estén presentes un “ecoambiente” (aspectos bio-físico-químicos del entorno: agua, aire, animales, plantas) y un “socioambiente” (que engloba a todas las variables sociales: cultura, economía familiar, organización social, educación, gobierno) (Ruiz, 2004). Dada esta cobertura es un campo donde coinciden inquietudes profesionales provenientes de las ciencias sociales, naturales y de las humanidades.

La educación ambiental tiene como objetivo educativo final el desarrollo de la capacidad crítica y creativa de las personas, que los lleve a la clarificación de valores, al cambio de actitudes, así como a la identificación y propuestas para la solución de problemas ambientales que afectan a su comunidad.

Dentro de la educación ambiental existen tres líneas de aplicación (Del valle, 2004):

- ❖ Educación ambiental formal. Se lleva a cabo dentro de las Instituciones, en México esta se realiza mediante programas de la SEP (que actualmente son muy reducidos).
- ❖ Educación ambiental no formal. Se entiende como la transmisión de conocimientos, aptitudes y valores ambientales fuera del sistema educativo institucional y el destinatario de la educación ambiental no formal es la población en general, y la finalidad es convertir personas no sensibilizadas en personas informadas, sensibilizadas y dispuestas a participar activamente en la resolución de problemas ambientales. Las organizaciones no gubernamentales o grupos de la población aplican este tipo de educación ambiental a través de talleres, clubes, grupos ambientalistas, etc.
- ❖ Educación ambiental informal. Se promueve en la cotidianidad y por los medios de comunicación masiva, la familia, o grupos de trabajo o religiosos, y se lleva a cabo de una forma no estructurada.

El destinatario de la educación ambiental no formal es la población en general: mujeres, niños, niñas, jóvenes, etc., y la finalidad es convertir personas no sensibilizadas en personas informadas, sensibilizadas y dispuestas a participar activamente en la resolución de problemas ambientales. Sin embargo no se puede esperar que de la sola adquisición se derive necesariamente un cambio de conducta.



Parece suficientemente demostrado que las relaciones entre conocimientos, actitudes y comportamientos no son de causa/efecto, aunque sí se influyen mutuamente. Se debe por lo tanto, planificar actividades específicas para trabajar las actitudes y los comportamientos (Barrón, 2005 )

Para la realización de las diversas actividades de educación ambiental no formal, es necesario determinar los contenidos y las formas de abordarlos pasando así por etapas y conceptos para su ejecución. Las etapas por las que deben pasar las actividades de educación ambiental no formal son:

*Sensibilización.* Esta etapa se utiliza antes de empezar cualquier actividad. Se centra la atención en el participante basándose en el concepto complejo de medio ambiente, analizándolo como un espacio que debe conservarse y protegerse incrementando actitudes para un desarrollo sustentable, se valora la responsabilidad individual y colectiva en la realidad local frente al problema del deterioro (Barrón, 2005 ).

*Reflexión.* Durante esta fase del proceso, se reflexiona acerca del sistema de valores como una manera de vernos a nosotros mismos y el papel que se ocupa frente a la naturaleza y con los demás. El desarrollo de los valores es un proceso social que se va forjando progresivamente en las personas. Se distinguen los valores como la autoestima, la voluntad, la colaboración, la participación, la solidaridad, la tolerancia, el respeto a la diversidad, etc., se exponen, se dialoga en torno a ellos para suscitar o formar la responsabilidad, la cultura del diálogo y la construcción de esperanzas.

*Concientización.* Se trabaja desde una perspectiva histórica de los roles humanos, para situarse en un contexto específico determinado por el problema abordado y por las acciones con las que se desea participar. Al final del proceso se pretende favorecer el cambio de actitud. Se toma conciencia para instrumentar acciones que conlleven al establecimiento de cambios de conducta y hábitos a favor del medio ambiente.

Por ello, resulta urgente sensibilizar, informar y educar a la población en general para que participe activamente en la solución de estas problemáticas, lo que les permitirá mejorar su nivel de vida y conservar su salud, es aquí entonces, donde podemos poner en marcha la fuerza de trabajo que representa la propia población y esta estimulación se logra al sensibilizar adecuadamente a los distintos grupos de la población.



### **CAPÍTULO III. EL NIÑO Y SU DESARROLLO**

Una herramienta para lograr el proceso de las etapas de sensibilización, reflexión y concientización es hacer uso de dinámicas y juegos para despertar la capacidad de percibir el ambiente y la conciencia, a través de diferentes estímulos, tales como juegos, canciones, poemas, cuentos, etc. El uso de la imaginación, la creatividad, el conocimiento y la voluntad, son la materia prima para realizar acciones a favor del medio ambiente, bajo estas circunstancias se logrará involucrar e interesar a los destinatarios o público meta (que en este caso son los niños de 9 a 11 años), para lo cual describiré a grandes rasgos las etapas de su desarrollo.

#### **3.1. Desarrollo cognoscitivo**

Así se le llama a la forma en que trabaja la mente de una persona, desde que nace, hasta la edad adulta (Teoría del desarrollo de Jean Piaget), gracias a este trabajo los pensamientos existen y se le dan soluciones a los problemas, está compuesto también de las estructuras, que son las habilidades mentales que se presentan en cada etapa del desarrollo y por el contenido que consiste en la conducta que se presenta gracias a las estructuras. Tal desarrollo cambia gradualmente con el tiempo y la experiencia (Maier, 1984). El desarrollo cognoscitivo está compuesto por tres procesos intelectuales fundamentales en la construcción del conocimiento:

*Adaptación al medio.* Recepción de información mediante los sentidos (percepción).

*Asimilación.* Incorporación de la información recibida a la información ya establecida en su mente.

*Acomodación.* La información se vuelve permanente dentro de la memoria.

Jean Piaget, psicólogo suizo, motivado por el deseo de entender y explicar la naturaleza del pensamiento y razonamiento de los niños, a través de sus investigaciones, lo llevaron a afirmar que el niño normal atraviesa por seis estadios principales en su desarrollo cognitivo: 1) Estadio de reflejos hereditarios, 2) Estadio sensoriomotor, 3) Estadio de la inteligencia práctica, 4) Estadio del pensamiento intuitivo (muchos autores juntan estos dos últimos llamándolo Estadio pre-operatorio, 5) Estadio de operaciones concretas y 6) Estadio de operaciones lógico-formales (Piaget, 1964).



Aunque Piaget desarrolló un margen de edad aproximado para cada uno de los diferentes estadios, existen marcadas diferencias en el ritmo de crecimiento de cada niño, por lo que es común que el niño muestre algunas conductas características de un estadio y ciertas conductas características de otros. A continuación describiré en qué consiste la etapa del desarrollo cognoscitivo que corresponde a los niños de 4º de primaria.

*Etapa de las operaciones concretas.* Esta se caracteriza por la estabilidad y coherencia en la organización de la percepción del niño, logrando así pensar lógicamente y resolver todo tipo de problemas concretos (no abstractos), esto se logra también gracias al marco de referencia conceptual (vocabulario) del que dispone el niño, el contenido de esta etapa alberga las siguientes conductas generales:

*Reversibilidad.* Consiste en buscar mentalmente el origen de un acontecimiento.

*Conservación.* Reconocimiento de un cambio físico o perceptivo que no implica un cambio interno o sustantivo.

*Intencionalidad.* Inicio de la consideración de motivos ajenos para llevar a cabo juicios morales.

*Clasificación.* Capacidad de agrupar y categorizar por semejanzas.

*Experimentación sistemática.* Toma en cuenta los aspectos que intervienen en una relación para así resolver un problema, pero sin encontrar aún diversas soluciones posibles.

*Imitación.* Copian sólo lo que les llama la atención, lo cual ya no se encuentra dentro del ambiente familiar.

### **3.2. Desarrollo psicomotor**

El desarrollo psicomotor se entiende como la organización del sistema neuromuscular que va evolucionando en cada individuo de acuerdo a su crecimiento o edad para finalmente conseguir una coordinación y dominio postural de ojos, cabeza, manos y cuerpo (Barrón, 2005).

Las actividades que realizan las personas pueden influir y estimular para desarrollar las diferentes áreas como son: la intelectual, la afectiva, la social y la psicomotora, es por eso que a continuación se mencionarán las características motoras de los niños de 4º de primaria.



*El niño de nueve años*

- Trabaja y juega mucho.
- Tiene un mejor dominio sobre la propia velocidad, pero muestra aún timidez ante la velocidad de un automóvil, o indecisión para patinar.
- Se interesa por sus propias fuerzas y por levantar objetos.
- Siente un gran interés por los juegos en equipo y por aprenderlos a fondo.

*El niño de diez años*

- Es tranquilo y despreocupado, aunque siempre está alerta a lo que le interesa.
- Es dueño de sus habilidades.
- Realiza las cosas sin esfuerzo y trabaja con rapidez.
- Es capaz de realizar pequeños gestos de cortesía dotados de una base motriz.
- Responde mejor a las más ligeras sugerencias.

*El niño de once años*

- Puede imitar mímicamente a los adultos para profundizar su comprensión.
- Cambia incesantemente de postura. Se retuerce, da vueltas, hace contorsiones, salta, golpea una rodilla con otra, se agacha, se agarra los tobillos y puede cruzar un pie sobre el brazo.
- Su actividad comprende todo el cuerpo, desde la cabeza hasta los pies.



#### **CAPÍTULO IV. EL JUEGO DENTRO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

“Jugar no es estudiar ni trabajar, pero jugando, el niño aprende a conocer y comprender el mundo que le rodea” (Moreno, 2002). Gracias al juego pueden desarrollarse muchas habilidades y capacidades, no solo en el niño, sino también en personas de todas las edades. Además mediante este, se desarrollan todos los sentidos: la vista, el olfato, el tacto, la audición y el gusto.

Basándose en la teoría cognoscitiva de Jean Piaget, el juego lo relaciona directamente con la génesis de la inteligencia. A través del juego el niño adapta la realidad y los hechos a sus posibilidades y esquemas de conocimiento (Ibid). Piaget parte de la idea de que el juego evoluciona y cambia a lo largo del desarrollo en función de la estructura cognitiva, atendiendo a dicha evolución pueden detectarse cuatro grandes categorías de juego: juego funcional o motor, de construcción, simbólico y de reglas.

Entre los 6 y 11 años predomina el juego de reglas simple, este tipo de juego está constituido como su nombre lo indica, por un conjunto de reglas que cada participante debe conocer, asumir y respetar aunque pueden observarse momentos dedicados a los otros tipos de juego.

Según la finalidad de un juego los juegos se clasifican en:

*Juegos de integración.* En este se busca que los miembros de un equipo empiecen a conocerse y relacionarse para lograr un ambiente agradable, de confianza y de seguridad.

*Juegos de cooperación.* Permiten que los integrantes del equipo se ayuden mutuamente, se respeten unos a otros para así brindarse confianza y seguridad para que al trabajar juntos logren un mismo objetivo. En educación ambiental, es a través de la cooperación que nos damos cuenta que los problemas ambientales son más fáciles de resolver, empezando desde un nivel micro a uno macro.

*Juegos ecológicos.* Tienen como objetivo profundizar la relación afectiva del individuo con su ambiente, sensibilizándolo para que realice acciones concretas para el mejoramiento del mismo.



*Juegos de competencia.* Este tipo de juegos muestra la capacidad de competencia entre los diferentes equipos, pero a la vez también muestra la integración o cooperación entre los integrantes de un equipo.

Los diferentes tipos de juego se clasifican en juegos de baja actividad física en donde predomina la actividad intelectual, y los juegos de alta actividad física, en donde se requiere de un mayor esfuerzo físico y precaución.

Durante las actividades de educación ambiental no formal se forma una actitud de cooperación, lo cual hace que las personas comprendan que actuar juntos es el pilar para dar respuestas y solución a los problemas ambientales. Una herramienta útil para lograr la colaboración de todos es el juego, sobretodo de cooperación en donde se logran objetivos individuales en función de que los demás también logren los suyos (Barrón, 2005).



## **ANTECEDENTES**

Castillo (1986), realizó un programa de actividades diseñadas para la educación ambiental para niños en donde abordó temas como el agua, suelo y el hombre en el ecosistema creando juegos y dinámicas para sensibilizar a los niños.

En el mismo año (1986), González realizó una propuesta para el desarrollo de la educación ambiental en la escuela primaria en donde destaca la importancia de este proceso en la formación de los alumnos de primaria.

En 1993 Leal analizó el tratamiento que le dieron tres periódicos al problema del agua, lo que le ayudó a visualizar de qué manera influyen los medios de comunicación masiva, respecto a los temas de educación ambiental.

En el mismo año (1993), Maldonado y cols. desarrollaron un programa de educación ambiental en el Centro de Educación Ambiental e investigación Sierra Huautla (CEMISH) donde la comunidad morelense tomó conciencia, conocimiento, actitud y habilidades para evaluar y participar en la solución de la problemática ambiental de la región.

En el 2002 Navarrete estudió las estrategias para el desarrollo de la educación ambiental en el Estado de México, destacando las estrategias más convenientes para que la población contribuya activamente en la transición hacia un desarrollo sustentable.

Del Valle (2004) propuso un programa de formación en educación ambiental para el nivel medio básico en donde implicó a los profesores para corregir la falta de preparación para impartirla.

Ramos en el mismo año (2004) revisó materiales didácticos para la asignatura de educación ambiental en el nivel medio básico.

Castrejón en 2006 evaluó el conocimiento, percepciones y actitudes acerca del agua en niños de primaria de 8 a 12 años, considerando el lugar de residencia, género y grado escolar utilizando el dibujo como herramienta de análisis y concluyó que el aprendizaje depende de la región y no de las otras variables que evaluó.



### ***JUSTIFICACIÓN***

Debido a que son pocos los programas enfocados al cuidado y uso del agua en el municipio de Valle de Chalco, Solidaridad, o los que existen no contemplan a los infantes, que son nuestros futuros ciudadanos, es imprescindible trabajar con los niños para sensibilizarlos acerca del recurso agua y la problemática que se está viviendo en su colonia, así podrán realizar prácticas que les permitan cuidarla y hacer un uso adecuado de ella promoviendo un cambio de actitud, por lo anterior se plantea el presente trabajo.



## **OBJETIVOS**

### *Objetivo primordial*

- ❖ Aplicar un taller de educación ambiental no formal enfocado a la problemática del agua en niños de 4º año de primaria, en el municipio de Valle de Chalco, Solidaridad, Estado de México.

### *Objetivos particulares*

- ❖ Sensibilizar a los niños de 9 a 11 años de edad, acerca de la problemática del agua, para que puedan tener actitudes y aptitudes que ayuden a la solución de la misma.
- ❖ Evaluar la efectividad del taller de educación ambiental.



## **ÁREA DE ESTUDIO**

El Municipio se localiza al oriente del Estado a  $19^{\circ}16'N$  y  $98^{\circ}56'W$ , a una altura de 1250 msnm y tiene una superficie total de 46.36 km<sup>2</sup>. La escuela primaria "Leona Vicario" se ubica en la calle Axáyacatl s/n y es una escuela pública. La escuela "Benito Juárez" se ubica en calle Poniente 16, Mz 14, Lt 5 y es de carácter particular, ambas en la colonia San Miguel Xico IV Sección. La colonia se considera como una zona de bajos recursos (aunque existe una transición actualmente a clase media baja) y en la que no existen programas sobre cultura del ambiente.



Fig. 1. Ubicación geográfica del Municipio de Valle de Chalco, Solidaridad.

El abasto de agua potable a la población es uno de los problemas más serios del municipio, dicho abastecimiento se realiza a través de 7 pozos ubicados en la zona y que también proveen al Distrito Federal, por lo que están sobreexplotados, causando a su vez hundimientos mayores en la zona. Valle de Chalco es uno de los dos municipios que menos dotación de agua recibe: 116 L por habitante al día, y todavía existen viviendas que no tienen red de agua potable, por lo que son abastecidas por pipas municipales (Plan Municipal, 2005).

A pesar de lo ya mencionado, se puede observar que en este municipio existe un notorio desperdicio y contaminación por parte de los pobladores y por ello nos encontramos con un paisaje deteriorado con canales de aguas negras, tiraderos a cielo abierto, etc.



## **MATERIALES Y MÉTODO**

- ❖ Se diseñó el taller de acuerdo a la edad (9 a 11 años) y al desarrollo psicomotriz de los niños.
- ❖ Se seleccionaron dos escuelas primarias al azar (una pública y otra particular) en la Colonia San Miguel Xico IV Sección del Municipio Valle de Chalco, Solidaridad.
- ❖ Se trabajó con niños de 4° año de educación primaria, a los que se les aplicó un cuestionario (ANEXO I) antes y después del Taller acerca de la problemática del agua y su uso en el hogar.
- ❖ Se impartió el taller de sensibilización enfocado hacia el agua como recurso natural y su uso cotidiano, el cual consistió en actividades lúdicas. El taller tuvo una duración de 5 sesiones (1 por semana) y donde cada sesión duró hora y media (ANEXO II).

### ACTIVIDADES

#### Sesión 1

Presentación con los alumnos
Juego de integración “Las cintillas”
Aplicación del cuestionario
Hacer equipos de 6 integrantes
Armar rompecabezas temático de “La distribución del agua en la Tierra”
Explicación del porcentaje de agua disponible para consumo humano
Entrega de credenciales de inspector

#### Sesión 2

Juego de memorama modificado con el tema “el ciclo del agua”
Explicación de porqué es importante el ciclo del agua y de qué manera influye el hombre en él.
Intercambio de información sobre los estados del agua y señalización de estos en el esquema.
Dejar claro que el agua es un recurso natural renovable, sin embargo puede ser relativo.
Mencionarles como se forman los ríos, lagos, lagunas, los ríos subterráneos, etc.

#### Sesión 3

Juego “Viajando con la Gotita de Agua”, que aborda el tema de ¿cómo llega el agua a tu casa?, ¿es fácil o difícil?
Explicación de la importancia de las plantas de bombeo y tratamiento para que el agua potable llegue hasta sus hogares
Se les explica que las personas que viven en zonas rurales no tienen agua potable, por lo que tienen que esforzarse mucho, en comparación con nosotros que sólo abrimos la llave
Intercambiamos información de cuáles son las formas por las que el agua puede llegar hasta nuestros hogares (ríos, pozos, cuencas, etc.)

#### Sesión 4

Se explican los diferentes usos del agua
Se mencionan los contaminantes que afectan el agua y de donde provienen
Juego encantados modificado, con el tema “Contaminación del agua”
Se les entrega una hoja con figuras en donde indiquen las cosas que estén mal
Intercambio de información de como podemos hacer un uso adecuado del agua en nuestro hogar



## Sesión 5

Juego serpientes y escaleras con fichas humanas, con el tema “Manejo adecuado del agua”
2ª aplicación del cuestionario
Agradecimiento al grupo y a los profesores por su participación
Entrega de premios

- ❖ Se hizo el conteo de los alumnos evaluados antes y después del Taller (por lo que no se tomó en cuenta a aquellos alumnos que solo fueron evaluados una vez) trabajando con una muestra total de 101 alumnos.
- ❖ Los cuestionarios se evaluaron concediendo acierto o desacierto (las respuestas correctas se encuentran en el ANEXO I).
- ❖ Se realizaron análisis cualitativos y pruebas estadísticas para definir si existieron diferencias significativas.

### **Análisis estadístico**

- ❖ Se calculó el coeficiente de dificultad (CD), el cual nos indica que tan difícil fue cada pregunta, y mientras más alejado esté del 1 presenta una mayor dificultad. La fórmula para determinarlo es:

$$CD = \frac{\text{nº de aciertos}}{\text{tamaño de la muestra}}$$

- ❖ Se realizó la prueba de “Z” para definir si existieron diferencias significativas en los aciertos después del Taller.
- ❖ También se realizó la prueba de “t” de Student para confirmar las diferencias significativas entre los diferentes grupos.
- ❖ Se determinó la frecuencia de los aciertos entre los grupos
- ❖ Se determinó también el promedio y la varianza entre los cuatro grupos.



## RESULTADOS

ITEMS	AA	CD	AA-AD	AD	CD
1	57	0.56	8	65	0.64
2	39	0.38	12	51	0.50
3	54	0.53	-2	52	0.51
4	47	0.46	16	63	0.62
5	54	0.53	9	63	0.62
6	31	0.30	7	38	0.37
7	78	0.77	9	87	0.86
8	75	0.74	11	86	0.85
9	42	0.41	16	58	0.57
10	83	0.82	-7	76	0.75
11	93	0.92	6	99	0.98
12	98	0.97	-1	97	0.96
13	83	0.82	-1	82	0.81
14	88	0.87	9	97	0.96
15	47	0.46	19	66	0.65

**Cuadro 1. Condensado de aciertos por ítem y resultados de la prueba de Z (en negritas)**

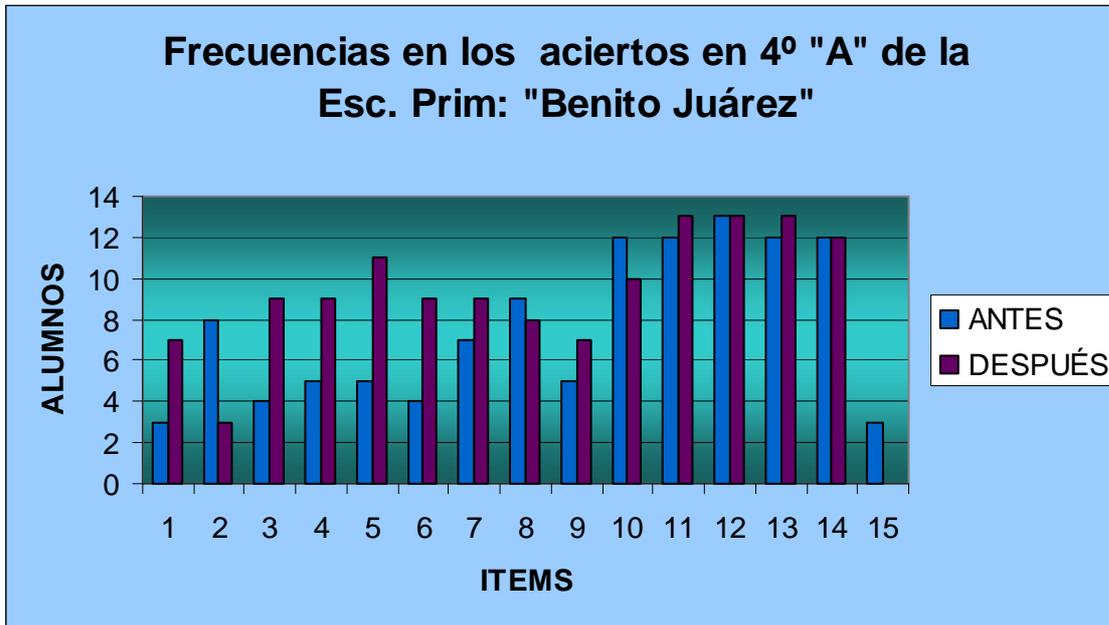
AA. Aciertos antes

CD. Coeficiente de dificultad

AD. Aciertos después

NOTA. La diferencia mínima para tener significación estadística en la prueba de Z ( $\alpha$  es de +/- 11.68. El cálculo proviene de la ecuación raíz cuadrada de  $0.5^2N$ , en donde  $Z=1.645$  y  $N= 101$ .

Este cuadro describe los aciertos antes y después del Taller, así como el CD y los resultados de la prueba de Z.



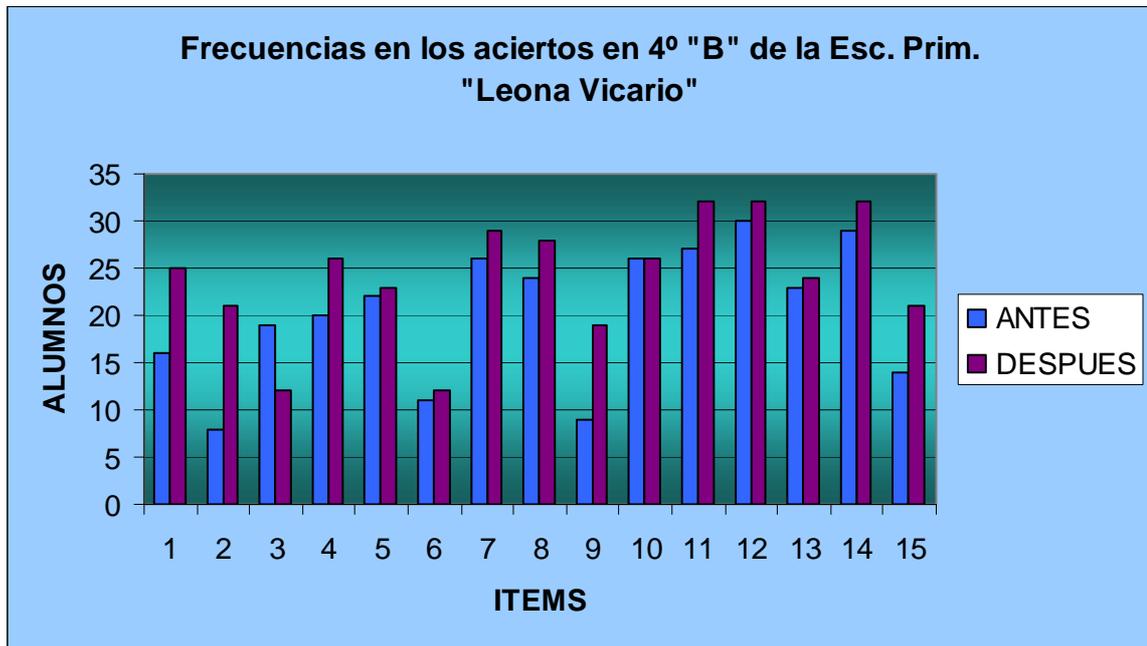
**Fig. 2. Frecuencias en los aciertos en 4º "A" de una escuela particular.**

En esta figura podemos observar que en la mayoría de las preguntas los alumnos tuvieron más aciertos después del Taller, sin embargo hubo preguntas en donde no fue así como en la pregunta 2, 8 y 15.



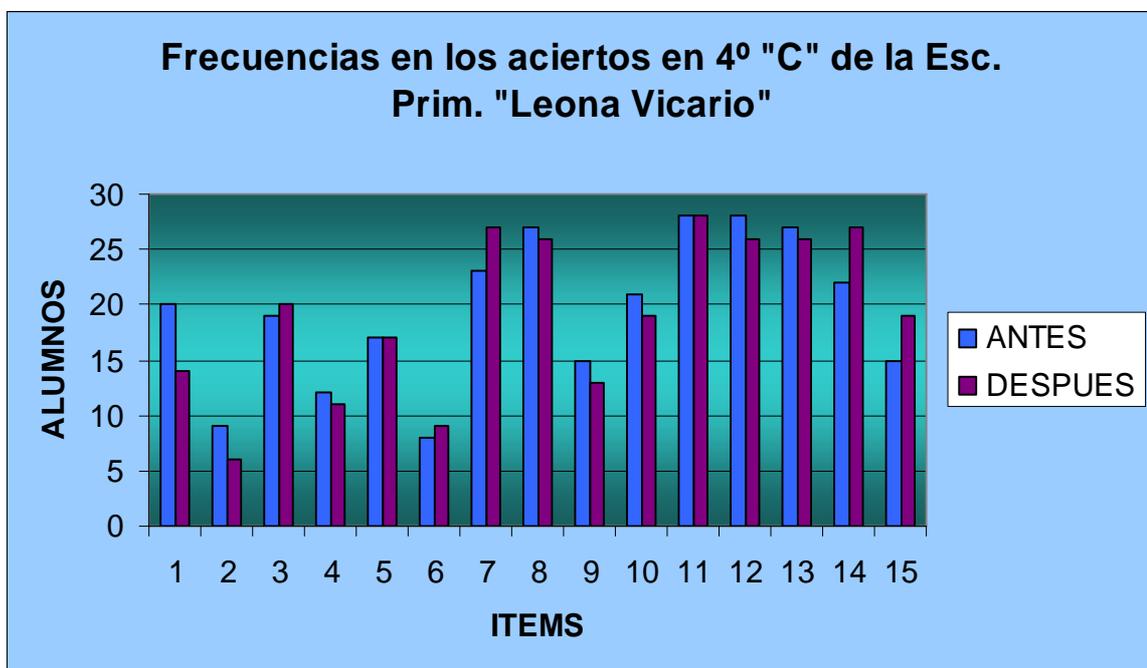
**Fig. 3. Frecuencias en los aciertos en 4º "A" de una escuela pública.**

Aquí podemos observar que algunas preguntas si mejoraron después del Taller, pero otras como la 3, 8, 10, 12 y 13 por algún motivo no lo hicieron.



**Fig. 4. Frecuencias de los aciertos en 4º "B" de una escuela pública.**

En esta figura lo que observamos es una clara diferencia entre antes y después del Taller, exceptuando la pregunta 2, parece que los alumnos de este grupo percibieron mejor el mensaje.



**Fig. 5. Frecuencias en los aciertos en 4º "C" de una escuela pública.**

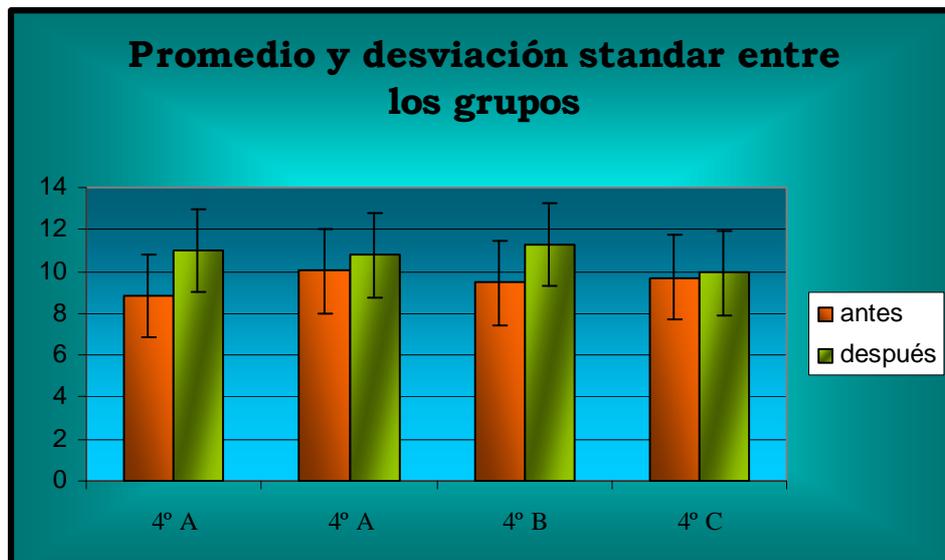
En esta figura podemos observar que el Taller los confundió porque en la mayoría de las respuestas tuvieron más aciertos antes del Taller.



	4° A (B:J)		4°A (L.V)		4° B (L.V)		4° C (L.V)	
	antes	después	antes	después	antes	después	antes	después
Media	8.8	11	10.0	10.7	9.4	11.2	9.7	9.9
Varianza	3.3	2	2.9	2.7	2.5	2.7	4.4	3.9
Observaciones	13	13	27	27	32	32	29	29
Estadístico t	-4.1		-2.2		-4.5		-0.5	
P(T<=t) una cola	0.0		1.7		3.4		0.6	

**Cuadro 2. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas**

Este cuadro nos muestra la efectividad que tuvo el Taller en general, podemos ver que el 4° “A” de la Escuela Primaria Benito Juárez fue quien obtuvo la mayor significancia estadística.



**Fig. 6. Promedio y desviación standar entre los diferentes grupos.**

En esta figura podemos observar que el promedio mejoró después del Taller y la desviación estándar bajó, lo cual nos indica que los resultados se homogenizaron posterior al Taller.



<b>INDICADORES</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BUENA</b>	<b>REGULAR</b>	<b>MALA</b>	<b>PÉSIMA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>COORDINACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>		X				Al trabajar con niños siempre habrá uno que ya no quiera jugar con otro, pero hay que conciliar.
<b>AGLIDAD EN EL JUEGO</b>		X				Depende de dar las instrucciones siempre claras
<b>DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD</b>			X			Siempre es mejor tomarse su tiempo.
<b>JUEGOS DE INTEGRACIÓN</b>	X					Son necesarios para que haya confianza y se desarrollen mejor las actividades.
<b>JUEGOS DE DESFOGUE</b>	X					Son los que más les gustan
<b>JUEGOS DE HABILIDAD</b>			X			Aquí influyen mucho las actividades que regularmente realizan en las escuelas
<b>MATERIAL DE LOS JUEGOS</b>		X				Es recomendable el uso de materiales que no se maltraten rápidamente.

**Cuadro 3. Evaluación cualitativa para los juegos.**

### **DEFINICIÓN DE CRITERIOS**

EXCELENTE. Cuando la actividad obtuvo de un 90 a 100% de excelencia.

BUENA. Cuando la actividad obtuvo de 80 a 90% de excelencia.

REGULAR. Cuando la actividad obtuvo de 60 a 70% de excelencia.

MALA. Cuando la actividad obtuvo de 50 a 60% de excelencia.

PÉSIMA. La actividad está por debajo del 50% de excelencia.

OBSERVACIONES. Son indicadores sobre el grupo de trabajo y ambiente en el que se realizaron los juegos y si se obtiene una calificación menor indicar la causa por la que se obtuvo.



	<i>SUFICIENTE</i>		<i>CUMPLE CON LOS OBJETIVOS</i>		<i>ATRACTIVA</i>		<i>CLARA</i>		<i>FÁCIL MANEJO</i>	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>INDICADORES</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>CREDENCIALES</b>	X		X		X		X		X	
<b>ROMPECABEZAS</b>		X	X		X			X	X	
<b>CUESTINARIOS</b>		X	X		X		X		X	
<b>MEMORAMA</b>	X		X		X		X		X	
<b>MENSAJES CLAVE</b>	X		X		X		X		X	
<b>CARITAS</b>	X		X		X		X		X	
<b>CAMINO</b>		X	X		X		X		X	
<b>PREESTABLECIDO</b>										
<b>TABLERO DE SERPIENTES Y ESCALERAS</b>		X	X		X		X			X

**Cuadro 4. Evaluación cualitativa del material didáctico**

### **DEFINICIÓN DE CRITERIOS**

**SUFICIENTE.** Es necesario para ilustrar el tema.

**CUMPLE CON OBJETIVOS.** Da la idea clara del tema.

**ATRACTIVA.** Es llamativa e inspira curiosidad e interés al niño.

**CLARA.** Tiene presentación y la esquematización es de fácil comprensión.

**FÁCIL MANEJO.** Es material didáctico no estorboso y se puede adecuar a cualquier lugar.



## **DISCUSIÓN**

En general, los resultados muestran que se alcanzaron los objetivos del Taller, sin embargo, coincidiendo con Mendoza (2003), existe una serie de factores o variables que influyen en la evaluación de los alumnos, como el nivel educativo, el nivel socioeconómico, el interés de los alumnos por el conocimiento y cuidado de la naturaleza, las dinámicas de cada grupo, etc. Podemos empezar a discutir respecto a los aciertos en donde las preguntas 10, 3, 12 y 13 tuvieron diferencias negativas de 7, 2, 1, y 1 respectivamente (Cuadro 1). La pregunta 10 se refiere a la reparación de fugas en casa, y según lo observado en el Taller, los alumnos no consideraban fuga al goteo de las llaves, por lo que después del Taller cambió su respuesta.

Respecto al coeficiente de dificultad que podemos observar en el mismo cuadro (1) se puede ver que la pregunta 6 es la que presentó mayor dificultad previo y posterior al Taller, la pregunta se refiere al uso de jabón de polvo en casa (porque dentro de las actividades realizadas se consideró que este tipo de jabones es uno de los agentes más contaminantes del agua y que no había que abusar de su uso), sin embargo en un ejercicio realizado en el Taller, la mayoría de los alumnos mencionaron que en su casa usaban este tipo de jabón por ser más cómodo, tal argumento los puso a reflexionar a la hora de contestar puesto que si contestaban bien estaban mintiendo y si contestaban mal sabían que estaban contaminando el agua. De esta manera, se logró uno de los objetivos de la educación ambiental que es la *reflexión* (Barrón, 2005), ya que este tipo de preguntas no solo involucra al individuo, sino al círculo de personas en donde se desenvuelve, que en este caso es la familia.

Los resultados que arroja el estadístico z (Cuadro 1) nos muestran que la pregunta 15 que se refiere a saber como reportar las fugas de agua fue la que tuvo una mayor significancia estadística, lo cual nos demuestra que tenemos mucho que enseñarles a los niños sobre todo acerca del valor de los recursos naturales para que así ellos puedan hacer un uso adecuado de ellos.

Las otras preguntas que tuvieron diferencias significativas para la prueba de Z, son la 2,4, 8 y 9 que se refieren a la elección del agua como recurso no renovable, a que si cuesta trabajo llevar el agua a casa, al uso adecuado del agua mientras se enjabonan y a la reutilización del recurso. Tales resultados son muy alentadores puesto que nos muestran que si enseñamos a los niños lo que tienen, como lo tienen y como cuidarlo ellos se harán más responsables.



Por otro lado, en la figura 2 podemos observar que el número de aciertos mejoraron posterior al Taller, no obstante en este grupo (4° “A”) las preguntas que arrojaron un menor número de aciertos antes y después fueron las preguntas 2 y 15, en donde se pregunta si el agua es un recurso natural no renovable y si saben reportar las fugas de agua que hay en la calle respectivamente. Dicho resultado nos alienta ante el problema, puesto que se puede decir que los alumnos captaron y reflexionaron acerca de la problemática que existe respecto a este recurso, aunque todavía no les queda claro como pueden ayudar a solucionar la misma.

Podemos ver también que el 4° “A” de la escuela pública (Fig. 3) tuvo algunos problemas con la pregunta 10 que se refiere al arreglo de fugas en casa, sin embargo como ya se había discutido, esta fue la pregunta que presentó el más alto coeficiente de dificultad (CD). La figura 4 nos muestra que después del Taller el 4° “B” mejoró en la mayoría de los aciertos, excepto la pregunta 3 que se refiere a que si el agua que llega a sus hogares es o no extraída de otros cuerpos de agua lejanos, en donde la mayoría respondió que no, este resultado pudo deberse a la manera de formular la pregunta puesto que fue aquí donde los niños me llamaban más para aclararles lo que quería preguntar, además en las dinámicas que realizamos respecto a este tema los alumnos participaron correctamente.

Observamos que los alumnos del 4° “C” fueron los que en la mayoría de las preguntas tuvieron un mayor número de aciertos antes que después y este resultado pudo atribuirse a que las actividades del Taller los confundió debido a que algunas semanas atrás tuvieron una actividad respecto al tema del agua y la información que ellos manejaron fue distinta a la que se manejó en este trabajo, o simplemente a la mayoría ya no les interesaba el tema y se distrajeron. Hay que mencionar también que al contrario del 4° “B”, en este grupo hubo más hombres que mujeres (ANEXO III), por lo que pudiera ser este otro factor que intervenga en los resultados, debido a que en este Taller las mujeres fueron más participativas, no obstante como menciona Ceja (2000) los resultados no varían entre el género en la niñez, no así en la adolescencia.

Otra observación respecto a este grupo y los resultados que obtuvieron fue que en esta escuela se acostumbra inscribir a los alumnos de acuerdo a su “capacidad intelectual” (basándose en el promedio anual), de esta manera se supone que los alumnos del 4° “A” son los “inteligentes”, en el 4° “B” los “medianamente inteligentes” y en el 4° “C” los “poco inteligentes”, pero no creo que este sea el caso porque de haber sido así el 4° “B” no hubiera obtenido los mejores resultados.



En el Cuadro 2 observamos los resultados de la prueba de t, que en general muestran que el Taller causó un impacto positivo en los alumnos; donde se hace más notorio dicho impacto es en el 4° “B”, en donde el estadístico arroja una diferencia de 2.55 puntos y esto se lo atribuyo a que en este grupo los alumnos fueron más constantes a lo largo de las sesiones semanales por lo que pudieron comprender y asimilar mejor la información. Además cabe mencionar, respecto al género, que en este grupo hubo más mujeres que hombres (ANEXO III) y como ya se había mencionado dicho factor puede intervenir, al menos para este trabajo en donde las niñas se mostraron más participativas y organizadas en las actividades del Taller.

Otro resultado satisfactorio lo obtuvo el 4° “A” de la escuela particular, tal resultado pudo deberse a que además de que los alumnos fueron constantes, también era un grupo pequeño, lo que hace que las actividades se desarrollen mejor y que haya mejor atención por parte de los maestros e interventores en alguna actividad, lo cual a su vez genera que los alumnos asimilen mejor la información. Dichos grupos son además como lo menciona Mendoza (2003), más obedientes a las instrucciones que se les dan y el grado de retención es mejor. Otra ventaja que tuvimos en este grupo fue la presencia de la profesora y es que como menciona la misma autora (2003) la presencia de una autoridad facilita la evolución de una actividad, de otra manera los alumnos se distraen con facilidad.

Respecto al 4° “A” de la escuela Leona Vicario observamos que los resultados no mostraron diferencias significativas (0.24 puntos) lo cual nos refiere a que este grupo no asimiló adecuadamente la información debido, tal vez, al cambio de maestro por lo que los niños estaban pasando por un proceso de adaptación. Para la misma prueba, los resultados que obtuvo el 4° “C” muestran que el Taller no causó impacto en el grupo debido principalmente a que los alumnos habían visto recientemente el tema y hubo confusión.

Por otro lado, en la figura 6 observamos que el promedio de los alumnos también mejoró después del Taller y que la desviación estandar disminuyó, lo cual nos indica que los resultados se homogeneizaron después del Taller. El 4° “B” tuvo un aumento de 1.81 puntos que como ya habíamos discutido se debe a factores como puntualidad y constancia; el 4° “A” de la escuela particular fue el grupo que incrementó 2.15 puntos, lo que refuerza la idea de que en las escuelas particulares existe un nivel académico más alto debido a los factores ya mencionados (mayor interés de los profesores hacia los alumnos, grupos más pequeños, etc.), la varianza por otro lado lo cual nos indica que antes del Taller los resultados eran muy heterogéneos.



Respecto al 4° “A” y 4° “C” de la escuela pública, podemos discutir que el promedio aumentó 0.75 y 0.21 puntos respectivamente; el primer resultado pudo deberse a que los alumnos apenas estaban en un “proceso de adaptación a un nuevo maestro” por lo que les costó más trabajo la asimilación de la información del Taller, incluso la maestra comentaba que les costaba mucho trabajo volver al hábito de estudio pues durante un mes no tuvieron profesor y solo les daban algunas horas de clase; el segundo resultado pudo deberse a factores que ya se discutieron ( confusión, género, etc.).

Los resultados cualitativos nos muestran que efectivamente a través de los juegos, dinámicas y materiales didácticos los niños obtienen el mayor provecho y se influye más fácilmente en su conducta como menciona Castillo (1986). Los juegos cumplieron con su objetivo (Cuadro 6), pues dieron velocidad, vitalidad e innovación y el material didáctico fue el adecuado para transmitir la información (Cuadro 7). Erasmo de Róterdam fue el primero en destacar el valor del juego y la afectividad en el aprendizaje del conocimiento (Ramos, 2004).

En nuestro país el sistema escolar es rígido (en cuanto a horarios, calendarios, aplicación de pruebas, etc.) y además si agregamos que la familia y la escuela no están debidamente relacionados y de esta manera no se están apoyando mutuamente para la superación y aprovechamiento de los educandos, lo que a su vez provoca que los alumnos no obtengan un aprendizaje significativo que es el objetivo para la corriente constructivista y consiste en aquel que está ligado a los intereses de la persona y una vez que se aprende no se olvida fácilmente (Zarzar, 1995), sin embargo no se puede esperar que de la sola adquisición se derive necesariamente un cambio de conducta, parece suficientemente demostrado que las relaciones entre conocimientos, actitudes y comportamientos no son de causa/efecto, aunque sí se influyen mutuamente, se debe por lo tanto, planificar actividades específicas para trabajar las actitudes y los comportamientos (Barrón, 2005 ) y reforzar constantemente los conocimientos para hacerlos hábitos y para poner a prueba estos hábitos podrían realizarse ejercicios de simulación en donde observemos si realmente los alumnos hicieron suyo el conocimiento teórico.

Por ello, es imperante realizar actividades de carácter ambientalista dentro de la educación básica de los niños y no solo de talleres teóricos como en este caso, sino también echar mano de lo práctico para que así, además de adquirir los conocimientos puedan adquirir también el comportamiento para de esta manera hacer un uso adecuado de los recursos naturales.



En todos los grupos se observó que el aprendizaje en las escuelas no es significativo, puesto que este tema del agua ya lo había visto en tercer grado y en este mismo curso (Lección 31), pero como menciona Del Valle (2004) pudo deberse también a los profesores puesto que a pesar de que tienen los conceptos claros de educación ambiental y naturaleza no los transmiten adecuadamente.

Por último nos resta decir que los tiempos modernos tienen un nuevo paradigma en donde todo es rápido y cambiante y la educación no escapa a ello, por esto, como lo menciona Ramos (2004), hay que implementar más actividades para que los chicos se motiven, participen y tengan experiencias vivenciales y así les resulte atractivo estudiar. Sabemos que la situación del medio es crítica, los problemas que enfrentamos parecen no tener solución a corto plazo y además se presentan de forma aparentemente aislada, lo cual nos da desesperanza y pocos ánimos, sin embargo ahora es momento de comprometerse y revisar el vínculo entre la educación y la industria y promover como biólogos una nueva educación ecológica, propiciar un nuevo tipo de individuo y una nueva orientación de desarrollo pudiendo comenzar aplicándolo a cada uno de nuestros hogares.



### **RECOMENDACIONES**

- ◆ Se sugiere siempre pilotear el instrumento de evaluación.
- ◆ Sería ideal trabajar siempre en conjunto con los profesores de grupo.
- ◆ Sugiero también que se lleve un registro sobre la evolución del Taller, ya que de esta manera se facilitará la discusión de los resultados.
- ◆ Es necesario realizar este tipo de actividades permanentemente en las escuelas para que este tipo de talleres tenga efecto a largo plazo, es decir de cambio de conducta
- ◆ Si queremos impactar a la sociedad será necesario tomar en cuenta todas las desigualdades que han conformado la manera de ser del mexicano, la forma en que cada uno contribuye al deterioro ambiental y la manera de ver y enfrentar los problemas.
- ◆ Podrían realizarse actividades de educación ambiental no formal con las amas de casa, papel que la mujer desempeña en la formación de valores y el consumo dentro de la familia.
- ◆ Completar este tipo de talleres con simuladores, en este caso podríamos pedir a los niños que se laven las manos, los dientes, un trapo, etc., y de esta manera corroborar si también en la práctica los niños hicieron suyo el conocimiento adquirido.



### ***CONCLUSIÓN***

- ◆ El Taller aplicado en este trabajo si tuvo efectos significativos, sin embargo siempre hay que tener en cuenta las variables de cada grupo y la dinámica de la escuela elegida, además el tiempo que se impartió no fue suficiente, ya que cambiar los malos hábitos que tenemos sobre el cuidado del ambiente y llevarlos a la práctica requiere de una motivación continua.



### **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.**

- Aguilar Hernández F. 2001. *El manejo del agua en la Ciudad de México y su impacto en la industria y en la población durante 1970-1980*. Tesis. Licenciatura en Sociología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
- Antón B. 1998. *Educación ambiental, conservar la naturaleza y mejorar el medio ambiente*. Escuela española. Madrid. España.
- Barraza L. Walford R. 2002. Environmental Education a comparison between English and Mexican school children. *Environmental Education Research* 8 (2); 171-186.
- Barrón Quiroz L. 2005. *El juego como recurso didáctico en la educación ambiental dentro de la organización no gubernamental Odisea*. Tesis. Licenciatura en Pedagogía. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Acatlán. México.
- Castillo Cadena G. 1986. *Programa de actividades diseñadas para la educación ambiental para niños*. Tesis. Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México.
- Castrejón Coronado A. M. 2006. *Conocimiento, percepciones y actitudes acerca del agua en niños de México de nivel primaria*. Tesis. Maestría en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México.
- Ceja M. P. 2000. *Percepciones y actitudes ambientales de niños y niñas de una comunidad rural y una comunidad urbana*. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Comisión Nacional del Agua. 2006. *Agua en el mundo*. Ciencia y desarrollo. marzo 2006. México.
- De Alba A. et al. 1993 *El libro de texto y la cuestión ambiental, los contenidos ecológicos en el currículo de primaria.*, Centro de estudios sobre la universidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México.



- Del Valle Castillo R. M. 2004. *Propuesta de un programa de formación en educación ambiental para el nivel medio básico*. Tesis Maestría. Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México.
- Gaudino González E. 1998. *Centro y periferia de la educación ambiental, un enfoque antiesencialista*. Mundi Prensa México. S. A. de C. V. México.
- Gonzalez Garza Ducoing C. 1986. *La educación ambiental en la escuela primaria, propuesta para su desarrollo*, Tesis. Licenciatura en Pedagogía. Universidad Panamericana. Escuela de Pedagogía. México.
- Herrera Ascencio P. 1998. *La necesidad de una gestión sustentable en el manejo del agua en la zona fronteriza del Río Bravo*. Tesis. Maestría en estudios. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán. México.
- Hevia Rocha M. A. 1995. *La educación ambiental a través del juego para niños de la primera infancia*. Licenciatura en Pedagogía. Universidad Panamericana. Escuela de Pedagogía.
- Jiménez Guzmán L. Y. de los Reyes G. Esteva, A. López, C. Sánchez Ruiz, M. Velásquez. 1994. *Desarrollo sustentable y participación comunitaria*. Universidad Nacional Autónoma de México. CRIM. Cuernavaca. México.
- Leal Pérez M. E. 1993. *Educación ambiental para los medios de comunicación masiva. Análisis del tratamiento que han dado tres periódicos al problema del agua*. Tesis. Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México.
- Maier H. 1984. *Tres teorías del desarrollo del niño: Eriksson, Piaget y Sears*, Amorrortu. Buenos Aires.
- Maldonado Almanza B., José Antonio García López y Oscar Dorado Ramírez. 1998. *Hacia una renovación ambiental en México., Enseñanza de la educación ambiental en el Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra Huautla (CEAEISH)*. Memorias. Cuernavaca. México.



- Mazari-Hiriah M. 2003. *El agua como recurso en: "El agua ¿Qué estamos haciendo con ella?".* 5 (54). ¿Cómo ves?. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza Gamez Y. P. 2003. *Aplicación de programas de educación no formal dentro del Centro de Educación de Cuautitlan Izcalli.* Tesis. Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México.
- M. López F. 2006. *Agua y grandes ciudades.* Impulso ambiental. Megaciudades. 37 (sept-oct). Centro de educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU)
- Modificación al plan municipal de desarrollo urbano de Valle de Chalco, Solidaridad. Estado de México, mayo 2005.
- Moreno. M, J. (Coord.). 2002. *Aprendizaje a través del juego.* Archidona. Malaga: Aljibe.
- Navarrete Almada R. E. 2002. *Estrategias para el desarrollo de la educación ambiental en el estado de México.* Tesis. Licenciatura en Pedagogía. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán. México.
- Piaget Jean. 1964. *Seis estudios de psicología.* Seix=Barral. México.
- Ramos Miranda J. 2004. *Uso de materiales didácticos para la asignatura de educación ambiental en el nivel medio básico.* Tesis. Licenciatura en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. México.
- Raynal Villaseñor José A. 2005. *El lazo que nos une con la Tierra y el universo agua.* Ciencia y desarrollo. Mayo. Vol. 30. No. 183. México.
- Raynal Villaseñor José A. 2006. *Agua y desarrollo: un toro por los cuernos.* Ciencia y desarrollo. Marzo. Vol. 32 No. 193. México.
- Rebolledo Vieyra L. E. 2000. *Educación ambiental no formal, herramienta para la transformación de la realidad ambiental y social en México.* Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacala.



- Reyes Alvarez M. A. 2001. *Actividades didácticas para la educación ambiental en el tercer año de educación media básica*. Licenciatura en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras.
- Robles V. E. 1998. *Hacia una renovación ambiental en México., Contaminación química del agua*. Memoria. Cuernavaca. México.
- Ruiz H. Conrado, Evelyn Castillo G., Alma Delia Lupercio L., Iris Galicia M., y Carlos Juárez l., 2006. *Alfabetización ambiental en primaria y secundaria*. Ciencia y desarrollo, oct., Vol. 32. No. 200. México.
- Ruiz H. Conrado, 2004. *Medio ambiente, Educación ambiental: de la retórica a la alfabetización*. Ene.Feb., Vol. 30. No. 174. México.
- Santiesteban A. 1997. *Los profesores ante el reto de la educación ambiental*. Colegio Oficial de Biología.
- Secretaría de Educación Pública. 2004. *Ciencias Naturales, 4º Grado*. México.
- Zarzar Charur C. 1995. *Temas de didáctica*. Editorial patria. México.
- SEMARNAP. 1996. *México hacia el desarrollo sustentable*. México.
- SEMARNAP. 1996. *México, la transición hacia el desarrollo sustentable*. México.
- [www.ambiental.ws.anea](http://www.ambiental.ws.anea)
- [www.internatura.org/educa/educa\\_frers.html](http://www.internatura.org/educa/educa_frers.html)
- [www.jmarcano.com/educa/index.html](http://www.jmarcano.com/educa/index.html)
- [www.portalagua.com](http://www.portalagua.com)



## ANEXO I

### CUESTIONARIO

Nombre:- \_\_\_\_\_  
Grado \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

#### I. Instrucciones: Elige Falso (F) o Verdadero (V), según el caso.

1. Toda el agua que existe en el planeta sirve para consumo humano. (F) (V)
2. El agua es un recurso natural no renovable. (F) (V)
3. El agua que llega a tu casa no es extraída de otros cuerpos de agua lejanos (F) (V)
4. Cuesta trabajo llevar el agua a tu casa. (F) (V)
5. La mayoría de ríos y lagos no están contaminados (F) (V)

#### II: Instrucciones: Subraya la respuesta que creas correcta.

6. En tu casa usan jabón de polvo.
 

a) Siempre	b) Nunca	c) Casi nunca
------------	----------	---------------
7. Tu familia ocupa la manguera para lavar patios, calle y autos.
 

a) Siempre	b) Nunca	c) Casi nunca
------------	----------	---------------
8. Al lavarte las manos y bañarte, cierras la llave mientras te enjabonas.
 

a) Siempre	b) Nunca	c) Casi nunca
------------	----------	---------------
9. En tu hogar reutilizan una parte del agua.
 

a) Siempre	b) Nunca	c) Casi nunca
------------	----------	---------------
10. Cuando existen fugas en tu casa las arreglan de inmediato.
 

a) Siempre	b) Nunca	c) Casi nunca
------------	----------	---------------

#### III: Instrucciones: Encierra la figura de la acción que creas correcta.

11)



a)

12)



b)



a)



b)

#### IV: Instrucciones: Subraya la respuesta correcta.

13. ¿Existe algún río o canal de aguas negras en tu colonia?
 

a) Sí	b) No	c) No sé
-------	-------	----------
14. ¿Es agradable ver tanta basura en los ríos y lagos?
 

a) Sí	b) No	c) No sé
-------	-------	----------
15. Cuando ves fugas en las calle ¿sabes a dónde y como reportarlas?
 

a) Sí	b) No	c) No sé
-------	-------	----------

#### Respuestas acertadas.

1. F; 2. F; 3. F; 4. V; 5. F; 6. b ó c; 7. b; 8. a; 9. a; 10. a; 11. b; 12. b; 13. a; 14. b y 15. a.



## ANEXO II

### JUEGO 1. "LAS CINTILLAS"

Este juego consiste en colocar a cada alumno (a excepción de uno) un listón o cintilla de papel de diferentes colores, aquel que no tenga cintilla tiene que correr tras aquellos que sí la tengan e intentar quitársela. Cuando lo consiga, aquel que se quede sin cintilla hará lo mismo.

### JUEGO 2. ROMPECABEZAS: Distribución del agua en la Tierra

Se forman equipos (en este juego se formaron 6 equipos de 6 alumnos) y se les entrega a cada equipo un rompecabezas con la figura que está abajo y simplemente gana el primer equipo que arme el rompecabezas correctamente.





### JUEGO 3. MEMORAMA (MODIFICADO) “EL CICLO DEL AGUA”

El juego consiste en formar equipos (en este caso 6 equipos de 6 integrantes) a los que se les reparten las tarjetas que se presentan abajo y se pega un esquema por equipo del ciclo del agua con algunas figuras faltantes (que se coloca a algunos metros de distancia y donde van a poder pegar la figura correspondiente a cada componente del ciclo). Cuando un integrante encuentre un par igual tiene derecho a ir hacia el esquema y pegar la figura en el lugar donde crean correcto. Al final se analizan los esquemas y el que tenga menos errores y lo haya armado en menos tiempo es el ganador.

 <b>Agua en la superficie</b>	 <b>Agua en la superficie</b>
 <b>Gotita de agua</b>	 <b>Gotita de agua</b>
 <b>Sol</b>	 <b>Sol</b>



**Condensación**



**Condensación**



**Lluvia o  
Precipitación**



**Lluvia o  
Precipitación**



**Evaporización**



**Evaporización**



**Agua subterránea**



**Agua subterránea**



#### JUEGO 4. “VIAJANDO CON LA GOTITA DE AGUA”

En este juego se forman equipos (en este caso fueron 6 equipos de 6 integrantes) que recorren un camino previamente establecido (en este caso con huellas de cartulina de colores), dicho camino representa el recorrido del agua. A lo largo del camino existen 5 bases que representan presas, plantas de tratamiento, plantas de bombeo, plantas potabilizadoras y la llave de tu casa. En cada una de estas bases se encuentran sobrecitos con instrucciones escritas en clave (en este caso solo se cambiaron las vocales por los 5 primeros números, es decir, la a es 1, la e es 2 y así hasta terminar con la u. Durante el recorrido los equipos tienen que descifrar los mensajes y resolver pequeños cuestionarios o realizar actividades físicas. El equipo que llegue primero a la meta (que es “la llave de tu casa”) es el ganador. A continuación se presentan los mensajes que los alumnos descifraron:

MENSAJES DECIFRADOS	MENSAJES EN CLAVE
GOTITA—EMPEZARÁ—UN—LARGO—VIAJE A—LA—CIUDAD—Y—A—TU—CASA,— AYUDENLA—A—SEGUIR—EL—CAMINO.	G4T3T1—2MP2Z1R1—5N—L1RG4—V31J2 1—L1—C35D1D—Y—1—T5—C1S1,— 1Y5D2NL1—1—S2G5R—2L—C1M3N4.
GOTITA—HA—LLEGADO—A—LA—PRESA— VILLA..VICTORIA,—PARA—CONTINUAR— CONTESTA—EL—SIGUIENTE—PROBLEMA*— Y—CORRE—A—LA—SIGUIENTE—BASE.	G4T3T1—H1—LL2G1D4—1—L1—PR2S1— V3LL1—V3CT4R31,—P1R1—C4NT3N51R— C4NT2ST1—2L..S3G53NT2—PR4BL2M1*— Y—C4RR2—1—L1—S3G532NT2—B1S2.
LLEGARON—A—UNA—PLANTA—POTABILI- ZADORA,—MENCIONA—LOS—USOS—DEL— AGUA—Y—COMO—SE—LE—LLAMA—A— LA—QUE—LLEGA—A—TU—CASA.—VETE— BRINCANDO—A..LA..SIGUIENTE—BASE.	LL2G1R4N—1—5N1—PL1NT1—P4T1B3L3— Z1D4R1,—M2NC34N1—L4S..5S4S—D2L— 1G51—Y—C4M4—S2—L2—L1M1—1—L1— Q52—LL2G1—1—T5—C1S1,—V2T2— BR3NC1ND4—L1—S3G532NT2—B1S2.



HAN—RECORRIDO—MUCHOS—KILÓMETROS  
 CON—GOTITA,—AHORA—ESTÁN—EN—LA—  
 PRESA—VALLE—DE—BRAVO—PERO—GOTITA  
 NO—PUEDE—SUBIR—AYUDENLA—HACIENDO  
 TRES—CARRETILLAS.

H1N—R2C4RR3D4—M5CH4S—K3L4M2TR4S  
 C4N—G4T3T1,—1H4R1—2ST1N—2N—L1—  
 PR2S1—V1LL2—D2—BR1V4—P2R4—G4T3—  
 T1—N4—P52D2—S5B3R—1Y5D3NL1—HA—  
 C32ND4—TR2S—C1RR2T3LL1S.

FINALMETE—HAN—LLEGADO—A—L1—CIUDAD  
 Y—A—TU—CASA—AHORA—PIENSA—Y—DIME—  
 SI—TU—TE—MOLESTARÍAS—SI—TE—QUITARAN  
 TU—AGUA—PARA—LLEVARLA..A..OTROS..LUGA-  
 RES..EN—DONDE—NO—LA—CUIDARAN,

F3N1LM2NT2—H1N—LL2G1D4—1—L1—  
 C35D1D—Y—1—T5—C1S1—1H4R1—P32N—  
 S1—Y—D3M2—S3—T5—T2—M4L2ST1R31S  
 S3—T2—Q53T1R1N—T5—1G51—P1R1—  
 LL2V1EL1—1—4TR4S—L5G1R2A—2N—  
 D4ND2—N4—L1—C53D1R1N.

\*PROBLEMA. Lupita vive en una zona rural en donde no hay agua potable que salga de una llave, el único lugar de donde puede sacarla es de un pozo que está a 4000 m. En cada viaje Lupita solo puede cargar 2 botes de 20 L cada uno (40 L en total) ¿cuántos viajes tendría que realizar Lupita para obtener los 280 L que nosotros gastamos diariamente? ¿Qué distancia tendría que recorrer?-

DATOS	OPERACIÓN	RESULTADOS
40 L	40/280	7 viajes
280 L	4000 x 7	28000 m
4000 m		

Aquí tratamos de sensibilizar al alumno explicando que este es un caso real, por lo que debemos valorar lo que tenemos y de esta forma cuidarlo o de lo contrario podríamos retroceder y llegar a la misma situación en la que está Lupita (en el mejor de los casos).



### **JUEGO 5. ENCANTADOS (MODIFICADO) “CONTAMINACIÓN DEL AGUA”**

Primero se les da una explicación sobre los contaminantes del agua (su presencia y consecuencias), después se forman equipos (6 equipos de 6 integrantes) a los cuales se les asigna un nombre y se les entrega un distintivo de dos colores (azul: agua y amarillos los contaminantes) y con dos caras (de un lado una carita sonriente y la inversa con una carita triste). Los nombres de los equipos fueron: “fosfatos y residuos agrícolas”, “residuos industriales” “residuos domésticos”, “agua superficial”, “agua subterránea” y “agua potable”.

Los contaminantes corren tras las aguas y cuando un contaminante toque a un agua el agua se contamina y se queda encantada, si la desencanta alguien de su equipo puede seguir participando en el juego pero solo pueden desencantarla una vez, si nuevamente se contamina cambia su carita feliz a carita triste y ya no puede desencantarse por lo que sale del juego. Obviamente que los contaminantes ganan y solo quedan pocas aguas sin contaminar, por lo que aquí se les da la explicación de que esto es lo que pasa realmente y que si seguimos así no vamos a poder potabilizar toda el agua que ya está contaminada.





## **JUEGO 6. SERPIENTES Y ESCALERAS (MODIFICADO) “MANEJO ADECUADO DEL AGUA”**

Este juego consiste en colocar las cartulinas de colores (numerados progresivamente y con dibujos alusivos al tema) a manera de tablero. Se forman los equipos y se les entrega un tarjetón con las instrucciones de cada casilla por equipo. Solo un integrante del equipo podrá ser la ficha, otros leen las instrucciones y otros tiran los dados, todos mencionan el porqué avanzan o retroceden. Este juego tiene solo 25 casillas y avanzan por turno, el equipo ganador es quien llegue primero a la casilla 25.

### TARJETÓN DE INSTRUCCIONES

1. Por cerrar la llave del agua avanzan 2 casillas.
2. Llegaron a una planta potabilizadora, avanzan 1 casilla.
3. Para avanzar 3 casillas representen una pequeña obra teatral sobre el ciclo del agua.
4. Olvidaron cerrar la llave del agua retrocedan una casilla.
5. Avanzan a la casilla 7.
6. Por jugar con el agua retroceden 2 casillas.
7. Por reutilizar el agua avanzan 4 casillas.
8. Usaron más jabón del necesario, retroceden 2 casillas.
9. Llegaron a una planta de bombeo, avanzan 2 casillas.
10. En su calle hay una fuga de agua y no la reportaron, retroceden 3 casillas.
11. Para poder avanzar 2 casillas menciona los 3 estados del agua y como se les llama comúnmente.
12. Por tirar basura en la calle, retrocedan 3 casillas.
13. Para avanzar una casilla mencionen que porcentaje de agua en el planeta podemos utilizar.
14. Por lavar el patio y la calle con manguera retrocedan 3 casillas.
15. Pasaron por el pueblo de Lupita, así que tendrán que representar que le ayudan a realizar un viaje para obtener agua, después podrán avanzar 3 casillas.
16. Por no conservar y secar los lagos, retroceden 5 casillas.
17. Para avanzar 1 casilla, mencionen los 3 tipos de usos de agua.
18. Por regar tus plantas en la noche, avanza 1 casilla.
19. Avanza 2 casillas.
20. No repararon la fuga de agua que hay en su casa, retroceden 3 casillas.
21. Para avanzar 4 casillas escribe lo que puede pasar si nos terminamos el agua.
22. Por lavar su auto con una cubeta y trapo húmedo avancen 2 casillas.
23. Visitaron el mar y no recogieron su basura, retroceden dos casillas.
24. Por ser los mejores inspectores de agua avanzan 1 casilla.
25. META: USO ADECUADO DEL AGUA.



## CREDENCIAL DE INSPECTOR DE AGUA

San Miguel Xico, IV Sección, Valle de Chalco, Solidaridad.

**Nombre:**



**¡Por que no solo es H<sub>2</sub>O!**



### **ANEXO III**

#### LISTADO DE ALUMNOS QUE PARTICIPARON EN EL TALLER

4° "A", ESCUELA PRIMARIA BENITO JUÁREZ

1. Dulce
2. Deni
3. Mario
4. José Luis
5. Ingrid Belén Rodríguez Huesca
6. Nury Mayté Rojas Gómez
7. Adrián Guadalupe Molontzi Jiménez                      Profra. Rosita
8. Jonathan
9. Mario
10. Jorge Alberto Ruiz Carrera
11. Juan Francisco Rojas Gómez
12. José Antonio Pérez Montiel
13. Germán Marquez Martínez.

\*MUJERES: 5

\*HOMBRES: 8



4° "A", ESCUELA PRIMARIA LEONA VICARIO

1. Hazel Abigail Domínguez V.
2. Marco Antonio Ayala Guerrero
3. Noé Fair Estrada Sánchez
4. Jaony Sánchez Cardona
5. Andrea Suetlana Ortiz A.
6. Ana Gabriela Barrón Hernández
7. Aldo Eduardo Lozano Estrada
8. Ricardo González López
9. Mariana Janeth Galeana Gil
10. Oswaldo Arturo Ávila Campos
11. Liliana Cruz Sánchez
12. Guadalupe Gil Alvarado
13. Elías Gallardo Alarcón
14. Donovan Ricardo García Botella
15. David Regino Saslazar
16. Frida Samantha Sánchez Espinosa
17. Julio César Poblano Añorve
18. Ariel Oviedo Velasco
19. Blanca Pilar Juárez Galicia
20. María Verónica Leyte Frías
21. Karina Fuentes Hernández
22. Cirenía Verónica Nieto Silveira
23. José Rodrigo de Luccas Castañeda
24. Luis Adrián Lavanderos Ortega
25. Luis Antonio Hernández Martínez
26. Víctor Alfredo Padilla Rocha
27. Veliz Jazmín Barón Marios.

Profra. Rosa Isela Alvarez García

\*MUJERES: 13

\*HOMBRES: 14



4ºB”, ESCUELA PRIMARIA LEONA VICARIO

1. Jennifer Álvarez Salinas
2. Esaú Ernesto Pérez Salinas
3. Celeste Jacqueline Guevara Ramírez
4. Jennifer Martínez Dorantes
5. Christian Torres Domínguez
6. Guadalupe Monreal Lucas
7. Viridiana Ruiz Rojas
8. Karla Guadalupe Sánchez López
9. Magali Trinidad Tintor
10. Dulce Ivonne Verde Reynoso
11. Víctor Alejandro Zamorano Zacarías
12. Valeria Abigail Moreno Hernández
13. Daniel Ramírez Ojeda
14. Arely Rivera Guerra
15. Mayra Itzel Hernández Castillo
16. Pedro Luis Torredo Morales
17. Carlos Saúl Morales Díaz
18. Andrea Georgina Estrada García
19. Patricia Viridiana Zúñiga Tovar
20. Elizabeth Osorio Hernández
21. Dennis Andrea Garza Gárnica
22. Cristian Iván Reyes Tepach
23. Uriel Liborio García
24. María Celeste Popota Sánchez
25. Brenda Ivette Juárez Segura
26. Cynthia Belem Moreno Ontivañes
27. Guadalupe Karina Pérez Alcántara
28. Alejandra Santiago Vásquez
29. Alejandra Berenice Vera Ramírez
30. Jesús Iván Martínez Ortiz
31. Carlos Alberto Gómez Martínez
32. Enrique Daniel Villegas Cruz

Prof. Efrén Jiménez Bonilla

\*MUJERES: 21

\*HOMBRES: 11



4° "C", ESCUELA PRIMARIA LEONA VICARIO

1. Griselda Tadeo Aguilar
2. Christian Gabriel Luna Valdés
3. Dafne Citlalli Martínez Canseco
4. Trinidad Francisco Arias Ponce
5. Eusebio Esteban
6. María Elena M. R.
7. Pilar Samara Reyes Rivera
8. Jesús Luna Pérez
9. Abraham Albarrán Gómez
10. Ricardo Brayan Mercado Santiago
11. Gustavo
12. Alfredo
13. Lesly Cecilia Reyes Elías
14. Mauricio
15. Francisco Genaro Juárez Galicia
16. Evelyn Antonio López
17. Diana López Martínez
18. Carolina Citlalli Jiménez Sánchez
19. Diana Carmen
20. Sixto
21. Oscar Aldama
22. Héctor Reynaldo García González
23. José Luis Figueroa Castillo
24. Alejandra Abigail Cardona Zavala
25. Carlos
26. Marcos Maya Sánchez
27. Juan Daniel Reyes Huerta
28. Guadalupe Gutiérrez Sánchez
29. Miguel Aguila vázquez.

Prof..Víctor Ramos

\*MUJERES: 11

\*HOMBRES: 18

