



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

**ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA ASIGNATURA DE EDUCACIÓN  
AMBIENTAL EN LA ESCUELA SECUNDARIA DIURNA NO. 93 MARTÍN  
LUIS GUZMÁN**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**BIÓLOGO**

PRESENTA:

**PÉREZ PORRAS, NATALIA**

ASESOR: ARRIAGA FRIAS, ALBERTO

MÉXICO, D. F.

2007



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.



UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA



IZTACALA

TITULACIÓN  
POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

Título:

Actividades Realizadas en la Asignatura de Educación Ambiental  
en la Escuela Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luíz Guzmán”

Alumna: Natalia Pérez Porras

Domicilio: Calle Tepanecas Mz. 625 Lt. 19, Col. Ciudad Azteca. Ecatepec Edo. de México, C.P.  
55120

Teléfono: 50 97 62 30

Número de cuenta: 7225463-1

Generación: 75\_78

E\_mail:nada\_8289@yahoo.com.mx

Director de tesis: M. en C. Alberto Arriaga Frías

Lugar de trabajo: Secundaria Diurna No. 93. “Martín Luis Guzmán”

Domicilio: Av. Gran Canal S/N Col. San Juan de Aragón, Delegación Gustavo A. Madero C. P.  
07580. Teléfono: 55 77 08 55

## **DEDICATORIAS A:**

*Mi mamá: gracias por su amor incondicional y apoyo brindado todos estos años, por la fortaleza transmitida hasta el último minuto y por darme la oportunidad de elegir libremente mi camino.*

*La memoria de mi padre: Pascasio Pérez Reyes por su confianza, amor todos y los valores inculcados.*

*Mis hermanos: Luís, Fidelina, Manuel, Guillermo, Roberto, Elia, Sergio y Nacho (+) por todo lo que compartimos en la infancia y lo continuamos haciendo, gracias por ser parte de mi vida.*

*Mis hijos Verónica, Ramiro y Daniela: por toda la fortaleza que me han transmitido en momentos difíciles.*

*Ramiro, gracias por tu confianza y apoyo durante el desarrollo de la carrera.*

*Eduardo, Ernesto y Jatzryri por su cariño desinteresado, y por compartir conmigo el gusto por la vida.*

*Evelia, mi suegra por su apoyo y confianza que siempre me brindó.*

*Manlio: amigo y compañero por ser la pieza clave en la realización de este trabajo, con profundo afecto.*

*Ma. Elena y Angelina queridas amigas que siempre han confiado en mí.*

*Marilú ejemplo de perseverancia, entrañable amiga, gracias por su impulso en momentos difíciles.*

## **AGRADECIMIENTOS A:**

*El M en C. Alberto Arriaga Frías por su acertado asesoramiento al presente trabajo, gracias por su infinita paciencia, apoyo y enseñanzas pero sobre todo, por su inapreciable amistad.*

*Mis sinodales: M en C. Norma Laura García Saldivar*

*M en C. Ana Lilia Muñoz Viveros*

*M en C. Martha Ofelia Salcedo Álvarez*

*M en C. Juan Gerardo Ortiz Montiel*

*Por sus valiosas enseñanzas y atinadas observaciones para el mejoramiento de este trabajo.*

*Profesor Antonio Ugalde Segundo: Por apoyarme en mis locuras; mi reconocimiento por su gran calidad humana.*

*Mis compañeros Griselda, Alejandro, Orlando, Ramón y Carlos por el apoyo recibido en la realización de este trabajo.*

*A todos mis compañeros de trabajo, con los cuales he convivido la mitad de mi vida.*

*Las autoridades de la Sec. No. 93 “Martín Luís Guzmán” por darme las facilidades para realizar las diferentes actividades, especialmente a: Ma. Del Rosario Ramírez L. Mireya López Ch. y Víctor Mendoza.*

*A todos mis alumnos que son motivo de gustos y disgustos, pero que finalmente son el motor de mi vida.*

*La FES IZTACALA que en conjunto con sus profesores, amigos y buenos compañeros contribuyeron a mi formación y la obtención de grandes satisfacciones.*

## INDICE

RESUMEN .....	3
ANTECEDENTES .....	4
INTRODUCCIÓN .....	7
OBJETIVO GENERAL .....	8
MARCO TEORICO .....	10
Propuestas metodológicas .....	13
MÉTODO DE PROYECTOS .....	17
1ª PARTE: EXPERIENCIA DOCENTE .....	21
CONOCIMIENTO DEL ENTORNO ESCOLAR .....	24
Datos estadísticos de la población escolar .....	24
Condiciones Socioculturales .....	25
UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DEL PLANTEL .....	29
FAUNA Y FLORA REPRESENTATIVAS .....	30
LOGROS Y BENEFICIOS .....	33
3ª PARTE: ACTIVIDADES REALIZADAS .....	35
Elaboración de una hortaliza escolar .....	35
Objetivo general. ....	36
ACTIVIDADES Y PLAN DE TRABAJO .....	37
BENEFICIOS Y LOGROS .....	39
PREPARACIÓN DE COMPOSTA .....	41
Objetivo General .....	41
Descripción del compostero .....	43
Cuidados y precauciones .....	45
LOGROS Y BENEFICIOS .....	47
ENSAYOS CON PLAGUICIDAS A BASE DE EXTRACTOS DE VEGETALES .....	48
Impacto ambiental de los plaguicidas químicos .....	48
Ventajas de los plaguicidas vegetales. ....	49
Objetivo General .....	49
Descripción de los plaguicidas vegetales más usados y forma de Aplicación .....	50
IMPACTO Y LOGROS .....	52
CULTIVOS HIDROPONICOS .....	55
Objetivo General .....	55
Desarrollo .....	55
Descripción de las actividades llevadas a cabo. ....	56
Ventajas y desventajas de la hidroponía sobre el cultivo tradicional. ....	58
SEGUIMIENTO DE CASO .....	60
LOGROS Y BENEFICIOS .....	63
Rescate de un “rincón”: Jardín de Cactáceas .....	64
Usos de las cactáceas .....	64
Implementación Del Proyecto. ....	68
Objetivo General: .....	68
Descripción del área. ....	68
BENEFICIOS .....	70
DISCUSIÓN .....	71
CONCLUSIÓN.....	74
BIBLIOGRAFIA .....	75

## RESUMEN

Se describen cinco actividades realizadas en la materia de Educación Ambiental dentro de la Secundaria Diurna N0. 93 “Martín Luís Guzmán” dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP) como parte del Proyecto Escolar denominado: Interés: “Clave de éxito Rumbo a la Calidad Educativa”

El objetivo fue poner de manifiesto la participación activa de estudiantes del nivel secundaria en la revaloración de su entorno escolar al realizar diferentes actividades dirigidas a mejorarlo y conservarlo, poniendo de manifiesto sus diferentes competencias desarrolladas por medio de la motivación y, basados en el Método de Proyectos; llevándolas a la práctica, dejando a un lado el discurso verbalista, donde fue vital la evaluación continua con diferentes actores de la educación como: Autoridades del plantel, de la SEP; profesores de otras asignaturas y el propio equipo de trabajo.

Dentro de las acciones que sustentaron mi proyecto asociado a la docencia resaltan las actividades siguientes:

- ❖ Implementación de una “Hortaliza Escolar”
- ❖ Preparación de composta
- ❖ Ensayos con plaguicidas a base de plantas
- ❖ Práctica de cultivos Hidropónicos y
- ❖ Puesta en marcha de un jardín de cactáceas

Así, por medio de un proyecto apoyado por las autoridades del plantel escolar donde me he desempeñado, consistente en la generación y/o aprovechamiento de espacios verdes, fue posible acometer a la realización de las actividades descritas.

Como corolario de lo anterior fuimos invitados a algunos eventos auspiciados por la SEP como: Concursos de Ciencia y Tecnología, Comunicación Ambiental y Ecotécnicas entre otros.

Todo ello fue con un solo Objetivo: aplicar diferentes herramientas didácticas en torno del Mejoramiento Ambiental del Plantel.

Dichas actividades se desarrollaron de forma interdisciplinaria durante los ciclos escolares del 2001 al 2006.

Se mencionan las competencias y habilidades que los alumnos desarrollaron a lo largo de más de cinco años de actividades.

## INTRODUCCIÓN

El Objetivo principal es mostrar las diferentes actividades llevadas a cabo con los alumnos a nivel secundaria en la asignatura de Educación Ambiental.

En la actualidad, la formación ambiental, plantea nuevos retos pedagógicos para la transmisión de conocimientos que deberán de ir más allá de una acción verbalista, y ser vinculados a la práctica, a la estrecha relación entre investigación- docencia y la difusión y extensión del propio conocimiento.

En el aula, deben articularse nuevos valores y orientaciones dirigidas hacia la gestación de roles en los alumnos, para que incrementen sus relaciones sociales a partir del saber ambiental.

A lo largo de este trabajo, se presenta de forma clara y directa la participación de los alumnos y docentes en diferentes actividades prácticas realizadas durante los últimos cinco años: ciclo escolar de 2001-2002 a 2005-2006 en La Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luís Guzmán” ubicada dentro de la Delegación Gustavo A. Madero.

Nuestra escuela cuenta con una extensión de 12 715 metros cuadrados; de los cuales tenemos

2 498 metros cuadrados de áreas verdes, lo cual ha implicado una labor de mantenimiento constante además del reestablecimiento de áreas abandonadas.

Debido precisamente a la extensión del plantel, es necesaria la participación de los diferentes actores de la educación: maestros, alumnos, autoridades, padres de familia e incluso de trabajadores de la delegación, o sea: trabajo interdisciplinario.

Desafortunadamente como no todas las personas y menos los alumnos realizan las actividades por iniciativa propia, es necesario despertar un interés, aplicando diferentes técnicas pedagógicas motivantes y contar con una o varias de ellas que se puedan adaptar a las características físicas y sociales de nuestro entorno escolar. Un ejemplo es el Método de Proyectos (Filho,1974) que unido a las sugerencias del catálogo de “Planes y Programas” de la SEP, se estructura y pone en marcha el Proyecto Escolar denominado “Clave del éxito rumbo a la Calidad Educativa” donde actuamos toda la comunidad escolar para lograr la participación directa de nuestros alumnos.

En base a lo expuesto nos planteamos una serie de objetivos que se enlistan a continuación:

## ANTECEDENTES

### **La educación ambiental.**

La contaminación de nuestro ambiente, como un subproducto inherente a la llamada modernidad, ha creado con el devenir del tiempo una agudización más que visible considerando la modificación de los regímenes de lluvias y fenómenos meteorológicos; el calentamiento global asociado al aumento del nivel de los grandes cuerpos de agua, como al incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, las cada vez más frecuentes inversiones térmicas, la pérdida de suelos y recursos hídricos, deforestación, salinización, extinción de flora y fauna silvestres así como el aumento de muy diversos tipos de enfermedades respiratorias e intestinales y en general, en una disminución de las condiciones de vida de la población .

Tal crisis ecológica no es gratuita y su existencia obedece a la producción de satisfactores, mercancía y servicios. El avance tecnológico y los criterios economicistas que sustentaron los modelos de desarrollo seguidos por los distintos sistemas políticos, ocasionaron que durante el presente siglo se alteraran radicalmente los ecosistemas, de tal forma que por primera vez en la historia de la humanidad se ha puesto en peligro la vida en la tierra.

La sensibilidad de tales problemáticas podría suponerse fue siempre del conocimiento de algunos sectores informados que sin duda estaban concientes de la necesidad de educar a la población sobre las características y funcionamiento del medio ambiente. Ello no obstante haber estado siempre presente en el pensamiento e intenciones de los educadores de nuestro país desde el nivel preescolar hasta el superior, no recibía una atención prioritaria por parte de las autoridades responsables en todos los niveles posibles que impulsaran proyectos globales sobre Educación Ambiental (EA).

Para el grueso de la población el riesgo de la reiterada recurrencia de la problemática ambiental podría haber generado un sentimiento de “así son las cosas” y con ello un especie de resignación que, sin una respuesta “macro” de naturaleza institucional, llevaría a todos a un colapso de los estilos de vida. Ante esto, aunado al cúmulo de evidencia de que las cosas estaban cambiando a un ritmo más acelerado que todos los modelos previsibles, el camino más viable para concientizar a la población fue por medio de la inserción de un marco conceptual (“el problema”) y operativo (“el que hacer”) que condujese a plantear la modificación de la estructura de la curricula desde el nivel preescolar hasta el bachillerato (Educación Ambiental “formal”) a efecto de darle vida institucional a la asignatura Educación Ambiental que colaborase al establecimiento de relaciones más armónicas entre el ser humano y su medio ambiente, pretendiéndose de ésta forma, resolver por lo menos en parte la problemática ambiental.

Con respecto a la E. A. en nivel secundaria, ésta se imparte en 1º grado en la 4º unidad denominada “Ecología, los seres vivos y su ambiente”. Es una especie de introducción ya que posteriormente en 3ª grado se incluye en la curricula denominada “materia optativa” la cuál para el Distrito Federal es designada “Educación Ambiental”.

La materia de E.A. se distribuye en tres módulos de 50 minutos por semana, un módulo es desarrollado dentro del laboratorio escolar o como práctica de campo (opcional a criterio del profesor). Consta de cuatro unidades, las cuales se desglosan dentro del Marco Teórico. Necesario es formular algunos conceptos de Educación Ambiental a efecto de transmitir al lector que no es fácil enmarcarla en una definición de consenso en virtud de que, dependiendo la fuente consultada, y al variar los criterios utilizados, han hecho complejo una definición unificada.

- Formación de hábitos y valores encaminados al cuidado y conservación del ambiente.
  - La educación ambiental, debe ser un espacio de reflexión, y un incentivo para llevar a cabo acciones que puedan contribuir a evitar, controlar, disminuir o solucionar los problemas ambientales.
  - Es el cambio de un nuevo sistema de valores y una ética ambiental hecha por la totalidad de los integrantes de la sociedad.
  - Es el resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada del ambiente tomando en cuenta una acción más social y capaz de responder a las necesidades sociales.
  - Es el proceso de enseñanza –aprendizaje relacionado a la sociedad y la naturaleza de modo que se obtengan los instrumentos necesarios para lograr participar individual y colectivamente en el establecimiento armónico de este binomio.
  - Es la educación para la vida.
- EA es educación sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protege, preserva y conserva los sistemas de soporte vital del planeta.  
(<http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>)

A partir de lo anterior resultará evidente que la EA no consiste de un campo de estudio temático (química, física o biología) sino más bien se refiere a un proceso cuyos “contenidos son transdisciplinarios. De ahí se concluye que un docente puede enseñar un marco conceptual muy amplio de EA más no Educación ambiental en un sentido restringido cuyo resultado aspiracional sería un cambio de conducta de la interacción del hombre con su ambiente. Al enlazar esta serie de ideas a la escuela en sentido amplio se tiene que la materia de EA, no se puede enseñar como las demás; sobre todo porque la impartición de conocimientos puramente verbalistas con actitud pasiva / receptiva y con un mínimo de actividad mental, no dejaran un conocimiento significativo en la forma de actuar de los estudiantes ante la naturaleza. (Ausubel, 1977)

La estrategia adoptada para el logro de un aprendizaje significativo se basó en una enseñanza *situada y experiencial* (solución de problemas auténticos) (Díaz, 2003). Ello significó resolver problemas reales en su sitio o entorno inmediato.

Dentro de la variedad de problemas detectados, elegimos los siguientes:

- A) Falta de nutrientes en el suelo
- B) Mal uso de áreas verdes
- C) Invasión de plagas en las plantas de la escuela
- D) Alternativas para el cultivo de plantas en los hogares

De lo anterior se desprendió la puesta en práctica de los Proyectos listados a continuación:

- Conocimiento y cuidado del Medio Ambiente Escolar.
- Implementación de una Hortaliza Escolar.
- Preparación de composta.
- Preparación de plaguicidas con extractos de plantas.
- Instalación de un jardín de cactáceas.
- Práctica de hidroponía entre otras actividades.

En los apartados subsecuentes desarrollaré algunos aspectos, a mi juicio significativos de los puntos antes enunciados.

Así pues, será necesario que los alumnos aprendan a construir su propio conocimiento a través de la observación, experimentación y resolución de problemas de su entorno.

En este trabajo se plasman algunas experiencias donde se destacó la importancia de la participación de los estudiantes en la resolución de problemáticas ecológicas cuya forma de abordaje fue por medio del planteamiento de proyectos como una propuesta didáctica efectiva al involucrarse directamente en éstos.

## OBJETIVO GENERAL

Teniendo como marco de referencia la Educación Ambiental se analizará el papel de la participación activa de estudiantes de nivel secundaria en la revaloración de su entorno escolar y su impacto concomitante en su vida diaria. A partir de lo anterior, se realizará una reflexión de la actuación del binomio docente-alumno con relación a la Educación Ambiental en su interacción con el proceso cognitivo-operativo.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Discutir acerca de las implicaciones didácticas de la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Educación Ambiental en un sistema escolarizado de nivel secundaria.
- Realizar una relatoría sobre la puesta en marcha de cinco proyectos llevados a cabo sobre problemas ambientales específicos
- Teniendo como fundamento los logros de la experiencia profesional en la impartición de la asignatura de educación ambiental, proponer la posibilidad de hacer extensiva el modelo del Método de Proyectos a escuelas de nivel medio.
- Discutir, en el marco de la tendencia pedagógica sobre el desarrollo y adquisición de **competencias** con relación a la puesta en práctica de mejoras ambientales

La Tesis se distribuyó de la siguiente forma:

En la 1ª Parte del trabajo, consideré necesario incluir las actividades realizadas dentro de la docencia, ya que precisamente mi actividad profesional gira alrededor del magisterio.

Ha sido imperioso por lo tanto actualizarme en forma constante. La impartición de la materia de Educación Ambiental es relativamente nueva en la curricula a nivel secundaria; ésta se empezó a dar como materia optativa en el ciclo escolar 1993-1994, sin tener en lo absoluto un temario en nuestras manos. Las estrategias metodológicas aplicadas en la materia, deben ser sustancialmente diferentes al resto de las demás materias, ya que se requiere de acciones concretas encaminadas a que los alumnos valoren primero su entorno ambiental más cercano, con el propósito de que lo extrapolen a otros ecosistemas.

Los jóvenes alumnos a los cuales les impartimos conocimientos en la actualidad, tienen acceso a nuevas tecnologías con las que no contaban hace 20 años; por lo tanto como profesora fue necesario actualizarme en este aspecto, con la finalidad de desarrollar habilidades en el uso y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's). Al respecto se incluyen los cursos tomados con esta finalidad, los cuáles fueron para mí un detonante para ponerlos en práctica y participar en diferentes concursos convocados por la SEP denominados: Ciencia y Tecnología, Ecotecnias y Comunicación Ambiental, cuyo objetivo general es difundir actividades relevantes realizadas dentro de la

materia de Educación Ambiental y Biología, mostradas con diferentes herramientas de informática.

En la 2º Parte del trabajo se incluyen datos estadísticos del alumnado que conforma la población

escolar de la Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luíz Guzmán” turno matutino. Estos datos nos dan una idea de la situación socio-económica de los educandos y las condiciones de trabajo con las cuales se contó para el desarrollo de las actividades y el impacto de los trabajos realizados a nivel individual y de la comunidad.

Se muestra la ubicación del plantel dentro de la Delegación Gustavo A. Madero, así como su dimensión y características físicas generales.

Se realizó un recorrido por todas las áreas del plantel, con el objetivo de sensibilizar a los alumnos y que visualizaran de forma directa la problemática desde el punto de vista ambiental; de esta manera se les involucró para la resolución de lo que a su juicio y con dirección del profesor tenían que resolver.

Esta sección incluye parte del inventario de la flora y fauna representativa en la escuela.

Más tarde cada situación la planteamos como un **proyecto** de lo cual se derivaron las siguientes actividades incluidas en la 3ª Parte del trabajo:

- Conocimiento y cuidado del Medio Ambiente Escolar.
- Implementación de una Hortaliza Escolar.
- Preparación de composta.
- Preparación de plaguicidas con extractos de plantas.
- Instalación de un jardín de cactáceas.
- Práctica de hidroponía entre otras actividades.

En cada uno de los capítulos, se menciona la importancia de la interdisciplina y el trabajo en equipo, involucrando a todos los integrantes del quehacer educativo: maestros-alumnos-padres - autoridades y su implicación en el aprendizaje, mostrando las actividades como un modelo que se pudiera aplicar en otros planteles y a nivel individual.

Cabe mencionar que la metodología seguida en cada uno de los proyectos fue sencilla, utilizando en muchos casos materiales reciclados o de fácil adquisición, de tal forma que pudiera ser aplicada en cualquier plantel que cuente con los recursos esenciales. Ya que por ser una actividad realizada en escuela oficial, el principal obstáculo con el cuál nos enfrentamos fue y es, la carencia de recursos, amén de la limitante de tiempo para llevar una secuencia de actividades por periodos extensos.

Finalmente, se hace una reflexión acerca del impacto de la materia de Educación Ambiental entre los alumnos que participaron en una o varias de las actividades desarrolladas y la difusión de las mismas por diferentes medios como exposiciones, concursos, página de Internet de la SEP y ponencias entre otras.

## MARCO TEORICO

Se presenta una aportación de múltiples actividades que se pueden desarrollar con alumnos de 3ª grado en un plantel escolar a nivel secundaria, en la asignatura de Educación Ambiental (E.A.) que; a pesar de todas las carencias con las cuales contamos en este nivel, es posible rescatar algún “rincón abandonado”, acondicionándolo como área verde en el cual los alumnos pongan en práctica todas sus habilidades, capacidades, aptitudes y así desarrollen las diferentes competencias para la convivencia con la sociedad y la naturaleza.

Trabajar con adolescentes en el nivel secundaria es todo un reto, por un lado enfrentamos una cantidad de alumnos mayor a 35 que multiplicados por los cinco, y en algunos casos hasta siete grupos que nos son asignados, es ya un número considerable. A lo anterior habrá que agregar que tenemos grupos heterogéneos en los aspectos económico, cultural, intelectual, social, etc., lo cual es un desafío en el desempeño docente.

### **Educación ambiental**

A partir de 1993 la EA formal, básicamente ha sido impulsada por las instituciones públicas gubernamentales; para el caso de México, a través de la Secretaría de Educación Pública y bajo la orientación de la ex-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (actualmente SEMARNAT) y del sector salud. La intervención de una instancia educativa de alto nivel como lo es la SEP planteó la formalización de la educación ambiental desde el nivel preescolar hasta el bachillerato.

La EA formal es la que se refiere a la incorporación de la dimensión ambiental a la estructura curricular de los distintos niveles educativos, así como la promoción y formación de cuadros profesionales especializados en las diversas áreas vinculadas con la gestión ambiental.

A la fecha se le sigue impulsando; actualmente se ofrece a nivel licenciatura en diferentes instituciones como: la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad de Guadalajara. También se imparten como Maestrías y Diplomados.

Los objetivos fundamentales de la Educación Ambiental es lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio natural y del creado por el hombre, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales económicos y culturales de manera que adquieran los conocimientos, valores, comportamientos y habilidades prácticas para propiciar la participación responsable y eficaz en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la cuestión de la calidad del medio ambiente.

Para el caso específico en el nivel Secundaria, el programa de distribuye en cuatro problemas básicos de la siguiente forma:

- La contaminación producida por desechos materiales.
- La contaminación atmosférica producida por la combustión de medios de transporte e industriales.
- Alteración del equilibrio ecológico por la deforestación.
- La contaminación del ámbito social.

Las cuatro unidades se abordan en el período correspondiente al ciclo escolar (septiembre a junio) debiéndose considerar el total de horas disponibles, lo que constituirá una primera distribución temática de la materia, que será ajustada, según circunstancias locales. Cabe aclarar en este punto, que el nombre como aparece la asignatura en la curricula, es como materia Optativa, ya que en cada estado de la República se le adapta de acuerdo a las necesidades ambientales del lugar.

El formato del programa es a base de preguntas para inducir al alumno a proporcionar diversa respuestas, y a partir de estas dar diferentes sugerencias que el profesor deberá orientarlas hacia acciones específicas. Entre otras tenemos las siguientes:

¿Cómo afecta la basura al suelo?

¿Cómo afecta la basura al agua?

¿Cómo afecta la basura al aire?

¿Qué acciones puedes llevar a cabo en la casa, en la escuela, en el campo y en la industria?

Será fundamental identificar los problemas ambientales del entorno; buscar las soluciones técnicas idóneas de acuerdo a las características del problema o los problemas a resolver.

Un problema específico es la falta de cultura ambiental referente a la separación de los desechos sólidos del hogar como paso previo a su eliminación. Si nuestros alumnos observan de una forma práctica el uso que le pueden dar a la materia orgánica (desechos de frutas y verduras) al ser transformada como composta, es más factible que lo empiecen a aplicar.

Otro problema tristemente real es la eliminación de residuos tóxicos industriales que contienen: cadmio, mercurio, arsénico, entre otros que van a parar al suelo y/o al agua lo cual contamina a los vegetales y en general afecta a todos los seres vivos.

Una alternativa es el cultivo de alimentos en casa, regados por agua controlada, libre de pesticidas (cultivos hidropónicos).

Los anteriores son ejemplos de la vinculación de la teoría con la práctica con el objetivo de ir dando solución a diversos problemas reales.

En el nivel secundaria, es importante que los Profesores continuemos con la formación de hábitos y valores entre nuestros alumnos en cuanto a la educación ambiental se refiere, donde un objetivo fundamental involucra el compromiso de desarrollar las múltiples competencias a modo de prepararlos hacia el siguiente nivel y sobre todo para que puedan enfrentarse a la vida, en ésta etapa eminentemente formativa.

La EA debe de ser motivante y encaminada a resolver problemas específicos, primero en nuestro entorno, como manera de favorecer el que más adelante ayude a nuestros alumnos a proyectarlo a otros niveles.

Como educadores, debemos prestar atención a la capacidad crítica y creadora local, y propiciar el desarrollo de seres pensantes, autónomos, productivos e innovadores

Diversos autores contemporáneos, coinciden en que a la educación se le debe dar un giro orientado hacia la cuestión ecológica.

En el texto “¿Educar para que? compilado por Sánchez y López (2006), citando a Orr, Capra y Maturana indica que ellos reconocen que la motivación principal de la educación es preservar la vida siendo la única forma de lograrlo el cuidado de la tierra, el agua y las especies; pues, a pesar de que hoy la población del mundo recibe más educación, ha aumentado de forma casi inexorable, la devastación de la naturaleza.

De forma específica Orr (citado por Sánchez y López, 2006), respecto a su conceptualización de educación comenta estar convencido que solo cierto tipo de educación (la ecológica) nos rescatará de cualquier desastre, ya sea social, político o natural. Destaca la relevancia de la conciencia y la voluntad para cambiar hacia un desarrollo basado en la sustentabilidad, en mejorar el mundo hoy, para tener un mundo presente y futuro que cuide y salvaguarde la naturaleza y la vida humana. Desafortunadamente, no cree que se pueda restaurar el daño hecho, sin embargo, se tiene la firme convicción de poder conservar lo que se tiene ante la perspectiva de ofrecer una educación con sentido ecológico a las generaciones actuales y futuras.

A su vez, Maturana (*op. cit.*) concibe como propósito de la educación proporcionar los medios para el ascenso social al éxito como “un fenómeno de transformación en la convivencia en la que uno no aprende una temática, sino que aprende un vivir y un convivir”. Por ello, lo que espera de la educación es formar personas íntegras, seguras, con valores, que puedan tomar decisiones sobre la vida y sobre lo que les rodea.

Capra (*op. cit.*) considera que en un futuro inmediato la sobrevivencia de la humanidad dependerá de “nuestra educación ecológica, nuestra habilidad para entender los principios básicos de la ecología y de vivir de acuerdo con ellos”. Esta convencido de que debemos enseñar a nuestros hijos, y a nuestros líderes políticos los hechos fundamentales de la vida, por lo tanto la cultura y el diseño ecológico deben ser tareas de la educación dirigidas a lograr una vida sustentable.

Clark(1997) sugiere en el libro “El destino indivisible de la educación” que únicamente una reestructuración total de la educación, podrá salvar de algunos supuestos en la

educación, como la separatividad, entendida como el estudio fragmentado de la naturaleza, y la totalidad (la esencia de la realidad es la unidad y la interconexión), siendo esta última la de mayor validez y le llama *ecoeducación* ; esta orientada hacia la valoración de la naturaleza desde el punto de vista de totalidad; al observar el planeta desde el espacio claramente lo vemos como un todo integrado. Por lo tanto no se debiera estudiar a los fenómenos naturales por un supuesto de separatividad o sea de forma fragmentada.

En base a mi experiencia personal en la docencia a lo largo de veinte años me ha ayudado a reflexionar al respecto; no basta con darles conceptos que en los exámenes repiten por memorización o porque realmente los han asimilado, pero en su actuar se observa lo contrario.

La actitud va cambiando en la medida que se involucran directamente en las actividades relacionadas con su entorno y percatarse que un cambio drástico ya sea positivo o negativo, influirá en los factores abióticos y bióticos del ecosistema. Es importante enseñarles a asumir sus responsabilidades y no delegar la actuación ambiental únicamente a nuestras autoridades.

De forma personal, considero que: “con la tierra lo tenemos todo, sin ella no somos nada”

### **Breve reseña histórica de la Educación Ambiental.**

Los primeros intentos explícitos de hacer educación ambiental se ubican en esfuerzos institucionales promovidos en primera instancia por los organismos internacionales o, los gobiernos, sobre todo de los países europeos. Al respecto se dará una breve reseña histórica.

<b>AÑO</b>	<b>EVENTO</b>
1966	Se realiza en Lucerna Suiza, un simposio sobre educación en materia de conservación auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).
1969	En Suecia aparece el SMIL, organismo que se encarga de controlar e inspeccionar la EA a nivel escolar. Algo similar ocurre en la Universidad de Tours en Francia.
1970	Auspiciado por la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se crea el programa Hombre y Biosfera (MAB).
1972	En Estocolmo, se confirma el apoyo a los proyectos del programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA Y MAB), haciéndose especial referencia En sus recomendaciones a la <u>necesidad de una Educación Ambiental</u> .
1977	1ª Conferencia intergubernamental sobre EA celebrada en Tiflis, ex URSS, Convocada por PNUMA-UNESCO, a partir de la cual se desarrolla un programa Internacional sobre educación ambiental.

1993 En México, a través de la Secretaría de Educación Pública, se le da impulso a la E.A. Incluyéndola como materia dentro de la curricula a nivel secundaria.

### **Propuestas metodológicas**

No hay nada mas práctico que una buena teoría” (Kurt citado en Clark, 1997).

Una teoría es muy parecida a un plano o programa de acción. Proporciona el marco conceptual necesario para crear las aplicaciones prácticas.

En toda actividad relacionada con el proceso enseñanza-aprendizaje, es vital apoyarse en alguna teoría que le de sustento y vaya mas allá de la mera acción sin ninguna justificación válida, dejando un conocimiento que deberá transmitirse en cualquier situación de aprendizaje, el cual debe de estar estructurado no solo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento que ya posee el alumno (Carretero, 2001).

Existen una gran variedad de teorías que tratan de explicar la mejor manera en la cual el educando podrá asimilar mejor los conocimientos. Las dos grandes teorías clásicas del conocimiento son: el racionalismo y el empirismo; ambas han sido estudiadas muy ampliamente pero, se consideró que esta última cumple mejor los requerimientos de un aprendizaje participativo. Sin embargo, dentro de esta doctrina, existen distintas formas de entender el como traducirlas en el aula desde la perspectiva de varios autores (Antología UPN, 1987).

Aceptando que el empirismo se encuentra matizado por algunas diferencias a nuestro juicio no sustanciales y que es la forma que asumimos como el paradigma actual para la educación efectiva mencionaremos dos formas de mirar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Bruner (1973) la manera como los alumnos aprenden mejor es cuando ellos mismos descubren la estructura, esto es las ideas y relaciones fundamentales del tema que esta siendo tratado. Recomienda que el aprendizaje en el aula sea inductivo, desplazándose desde ejemplos específicos presentados por el profesor a generalizaciones descubiertas por los alumnos.

A su vez, Ausubel (1973) recomienda que el aprendizaje sea deductivo, desplazándose desde lo general a lo específico. Su aportación fundamental ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad esta directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno (Carretero 2001). Por lo tanto para Ausubel “aprender es sinónimo de comprender”. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

De hecho, Ausubel es uno de los autores **constructivistas** que toman en cuenta una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del alumno y no solo en sus respuestas externas.

Dentro de los diferentes conceptos de este autor, se encuentran los *organizadores previos*. Éstos son precisamente presentaciones que hace el profesor con el fin de que le sirvan al alumno para establecer relaciones adecuadas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. Los define como “puentes cognitivos” para pasar de un conocimiento menos elaborado o incorrecto a un conocimiento más elaborado. Es importante que tomemos en cuenta el nivel educativo de los alumnos de tal forma que antes de la pubertad, el alumno puede necesitar más referentes concretos de las nociones que estudia.

El constructivismo se ha constituido como el paradigma vigente del proceso educativo a nivel secundaria en escuelas oficiales razón por la cual es el marco de referencia sobre el cual se sustentaron las actividades realizadas en nuestro ejercicio docente.

### **La enseñanza de la ciencia**

Mucho se ha escrito sobre la comprensión y enseñanza de la ciencia. La problemática es diferente, dependiendo del tipo de campo temático abordado además del grado de profundidad de las etapas educativas que pueden requerir de un tratamiento específico.

Entre los diferentes aspectos que influyen decisivamente en la asimilación de los contenidos científicos son las *ideas previas* de los alumnos sobre los diversos fenómenos que los rodean. Es decir, nuestros alumnos poseen unas ideas bien establecidas sobre diversos temas de biología, física, química, matemáticas, etc. En algunos casos pueden ser simplificaciones de algo muy complejo y en otros pudieran ser deformaciones o modificaciones de la explicación correcta de un fenómeno.

Por lo tanto, se deberán establecer estrategias educativas instruccionales encaminadas a producir una verdadera asimilación de los contenidos científicos a partir de las representaciones iniciales de los alumnos.

Posteriormente será conveniente plantear diferentes situaciones didácticas encaminadas a introducir nuevos conceptos y a contradecir las ideas erróneas o equivocadas; no debe perderse de vista el mostrarlas o demostrarlas de forma teórico-práctica como forma de reforzamiento de lo “nuevo”.

## **Método científico**

La Educación Ambiental debe impartirse como una asignatura de contenidos transdisciplinarios y, por tanto, complejos. Partiendo de esta premisa, será necesario realizar algunas consideraciones acerca de la enseñanza del método científico.

Como se considera que el alumno aun no tiene las bases suficientes para poder comprender términos complejos como el de inducción y deducción la estrategia consiste en favorecer una actitud de exploración, búsqueda de soluciones, reflexión sobre lo realizado, y la validez de los intentos o pruebas realizadas para confirmar alguna hipótesis procurando, de ser posible, el vincular la teoría con la práctica concreta del alumno.

Como conclusión de este apartado diremos que:

- la enseñanza de la ciencia debe ser motivante para el alumno, de manera que encuentre relación con los problemas planteados procurando que estos tengan una relación directa con el medio en el que viven.
- La enseñanza de la ciencia, requiere de una gran cantidad de actividades de campo o de laboratorio, sin las cuales resulta muy difícil su comprensión.

## **Cognición situada (Díaz, 2003)**

Como se mencionó anteriormente, para lograr un aprendizaje significativo en el alumno, es necesario que el profesor deje de ser extremadamente verbalista e involucre directamente a los alumnos en acciones concretas.

El paradigma de la cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas y promisorias de la teoría y la actividad sociocultural (Daniels, Cit. En Díaz 2003). Ésta nueva tendencia, comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables.

Los teóricos de la cognición situada parten de una fuerte crítica a la manera como la institución escolar intenta promover el aprendizaje. En particular cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes abstractos y descontextualizados, conocimientos poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada (Díaz y Hernández, 2002); el conocimiento se trata como si fuera neutral, ajeno, autosuficiente e independiente de las situaciones de la vida real o de las prácticas sociales y culturales a las que pertenecen. En esta forma de enseñar se traduce un aprendizaje poco significativo y sin aplicabilidad.

Una concepción errónea de los educadores es creer que el fin de la educación es saturar la mente del estudiante con todo tipo de hechos, técnicas métodos e información sin considerar como o para que se usaran.

Por el contrario, desde una visión situada, se aboga por una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas. La autenticidad de una práctica educativa puede determinarse por el grado de relevancia cultural y social de las actividades en que participa el estudiante, así como el tipo y nivel de actividad social que esta promueve.

La capacidad de los estudiantes para razonar en escenarios auténticos o de la vida real, puede mejorarse considerablemente a través de dos dimensiones: (Díaz, 2003).

- a) Relevancia cultural: Instrucción en la que se empleen ejemplos, ilustraciones, analogías, etc. que sean relevantes a la cultura que pertenecen o pretenden pertenecer.
- b) Actividad social: Participación tutorada en un contexto social y colaborativo de solución de problemas.

Todo trabajo requiere de una planeación para llegar a un resultado. El presente se basó en el Método de Proyectos del cual se describen a continuación los conceptos básicos.

## MÉTODO DE PROYECTOS

El Método de Proyectos emana de la Escuela Nueva o como algunos autores le llaman Escuela Activa, esta matizada por la contribución de diferentes teóricos que presentaron sus aportaciones en beneficio de la educación. Cada uno con su propia propuesta pero que finalmente tienen los mismos principios. Los métodos de enseñanza de esta pedagogía son: La escuela Montessori, el método Decroly, el método de proyectos de John Dewey y Kilpatrick, la escuela Freynet y el plan de Dalton.

Éste método finalmente fue creado por W. H. Kilpatrick en 1918, lo fundamentó en el análisis del pensamiento hecho por John Dewey y su finalidad fue el ensayo de una forma más efectiva de enseñar.

El método de proyectos se propone actuar concretamente en la realización efectiva y su principal objetivo: inducir al alumno a proponer una tarea y pedirle que la lleve a cabo. A diferencia con un maestro tradicionalista, que dará conceptos, no importando si se aplica la teoría expuesta.

Dentro de estos lineamientos generales, los docentes y estudiantes diseñarán el contenido, programas y actividades únicas que reflejen las necesidades de su comunidad en proceso de aprendizaje. Un plan de estudios de esta manera motivará tanto a los estudiantes como a los docentes al estimular el pensamiento reflexivo, creativo y crítico, al alentar la participación activa del estudiante, y al sustentar un auténtico aprendizaje. (SEP, 1994)

Retomo la palabra motivación, la cual es un elemento esencial para la buena marcha del aprendizaje escolar. Sin motivación, el alumno no realizará ningún trabajo adecuadamente.

En el caso concreto del presente trabajo, fue necesario realizar un recorrido por el plantel para sensibilizarlos (se describe en la parte de procedimiento) y más tarde involucrarlos en tareas que a ellos les resultaban motivantes y de esta manera realizar las tareas encomendadas.

La vida es un proyecto; mientras que para el adulto tiene una concepción diferente, para el educador el principal proyecto es dejar en el educando un aprendizaje

Las etapas del proyecto son:

- Descubrimiento de una situación en la cual el profesor ayuda a “visualizar” el problema, sugiriendo situaciones a fin de sensibilizar a los alumnos para la tarea.
- En la definición y formulación del problema, el profesor ayuda a los alumnos a formular el proyecto, a valorar su viabilidad y a establecer sus límites.

- Continuación con la planeación y la compilación de datos. En esta etapa el profesor por medio de preguntas y dudas aparentes, estimula a los educandos para que elaboren el plan de trabajo y reflexionen acerca de las dificultades que encontrarán y también donde y como encontrar elementos para su ejecución.
- En la ejecución, el profesor discretamente estimula al alumno para que ponga en práctica el plan anteriormente elaborado, lo apoya en sus actividades, lo pone en contacto con los materiales, las fuentes de información y las instituciones necesarias.

En conclusión el método de proyectos propone:

- Que el alumno logre una situación auténtica de experiencia en la que esté verdaderamente interesado.
- Que las actividades tengan propósitos definidos.
- Que el pensamiento sea estimulado.

Al terminar se evalúa y el profesor orienta el espíritu crítico de los alumnos acerca de las acciones realizadas, los resultados finales y el conocimiento construido.

El método de proyectos procura desenvolver el espíritu de iniciativa, de responsabilidad, de solidaridad y de libertad, es idóneo para actividades ecológicas y de educación ambiental. El proyecto es una cadena organizada de actividades, dominada por un motivo central: realizar algo para satisfacer la necesidad de conocer del estudiante.

De esta forma no se dejara el protagonismo en el aula para cederlo al alumno, al equipo o al grupo, sin tener la plena convicción de que los conocimientos y la experiencia del profesor se están aprovechando en el curso. Ante esta situación, trabajar por proyectos ayuda a que de forma natural, el proceso se sustente en el aprendizaje y lleve así mismo al profesor al rol de facilitador de los proyectos de sus alumnos.

Los proyectos que se van a desarrollar deben de ser indudablemente fundamentados en los principios de la realidad en el que vive la comunidad escolar lo que deberá ser causa para despertar un gran interés en los alumnos.

Con el Método de Proyectos, se busca que el alumno encuentre un ambiente de convivencia entre compañeros y profesores. La persona es un ser social desde la infancia y el conocimiento que tiene que adquirir esta determinado también socialmente, aun y cuando haya un gran margen de divergencias individuales respecto a la norma.

El proyecto implica una enseñanza globalizada. No hay disciplina aislada, y la materia de Educación Ambiental es fundamentalmente interdisciplinaria.

## **Estructura del Método de Proyectos**

El proyecto tal y como lo estableció Collins (cit. En Filho, 1974), debe constituirse de los siguientes pasos:

- A. **Designio.**- Se pretende buscar y asignar acertadamente el tema y el proceso en si que se va a realizar.
- B. **Preparación.**- El desarrollo, que implica realizar una planeación y dosificación de los contenidos.
- C. **Ejecución.**- Es la puesta en marcha de todo lo que implica el desarrollo, para mostrar por completo el contenido dando cuerpo al proyecto.
- D. **Juicio y preparación de los resultados.**- Finalmente se interpretan los resultados obtenidos dando los argumentos para sustentar la discusión de los logros que se hayan conseguido

Dentro del método se irán desarrollando poco a poco diferentes competencias; lo cual es una propuesta educativa de la Secretaría de Educación Pública para integrar al alumno en los diferentes ámbitos sociales.

El concepto competencia se refiere a un sistema de acción complejo que abarca las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos no cognitivos, como motivación, valores y emociones, que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y son indispensables para participar eficazmente en diferentes contextos sociales. (Ramírez, 2006)

En el contexto educativo, el punto de partida para el desarrollo de competencias es la concepción del mundo que cada uno de los alumnos y docentes posee, misma que se ha adquirido a través de las experiencias vividas dentro de las instituciones educativas , es decir a partir de la interacción de los sujetos en múltiples y diversos escenarios.

Los alumnos van a desarrollar las competencias cuando, a partir de una reflexión de lo aprendido, resignifiquen este proceso a modo de una espiral cuya característica sustancial es que se encuentra en constante movimiento a partir de los procesos y las experiencias vividas en el terreno individual y social.

La Secretaría de Educación Pública, a partir de lo que se ha experimentado en el contexto internacional, recientemente propuso, mediante la educación escolarizada (desde el nivel preescolar hasta secundaria), el desarrollo de competencias para la vida; entendiendo a estas según se dijo anteriormente como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los sujetos desarrollan para poder integrarse a diversos ámbitos, como la familia, el trabajo, la comunidad y el país, mismos que forman parte de un mundo heterogéneo, incierto, cambiante, inestable y complejo.

Las competencias para la vida son desarrolladas de forma integral y holística por las personas, por lo que no se puede decir con claridad como se adquiere, a donde llega y donde termina; sin embargo, para poder auxiliarnos como docentes, se les clasifica en cuatro grandes grupos:

- ✓ Competencias para el aprendizaje permanente.
- ✓ Competencias para el manejo de información.
- ✓ Competencias para el manejo de situaciones.
- ✓ Competencias para la convivencia y la vida en sociedad.

En el siguiente diagrama, se sintetiza en forma general los aspectos que están involucrados dentro de las competencias.

¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.

Si se desarrollan correctamente las diferentes competencias, al egreso de la educación secundaria nuestros alumnos deberán:

- Ser responsables, en el trabajo y su ambiente.
- Estar habilitados para el trabajo en equipo.
- Valorar en su debida dimensión (binomio esfuerzo-beneficio) las actividades de la gente del campo.
- Estar capacitados para el autoaprendizaje y con el ello en la fundamentación teórica de todo proyecto emprendido.
- Desarrollar su creatividad en la concepción de proyectos innovadores acordes a las situaciones reales.

Todo lo anterior le ayudará a relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza y, a partir de ello crecer con los demás.

A partir de la exposición presentada sobre el método de proyectos y la adquisición de competencias se presentan a continuación algunas estrategias pedagógicas para el abordaje cinco Proyectos Ambientales aplicados de forma práctica en nuestro plantel escolar.

Iniciaremos mencionando los motivos esgrimidos para la puesta en marcha de dichos proyectos dentro de la labor docente.

## **Iª PARTE: EXPERIENCIA DOCENTE**

Inicié mis actividades docentes en la SEP en el año de 1979, este fue el principio de una carrera dentro del magisterio, lo cual me ha brindado grandes satisfacciones, con toda la responsabilidad que esto implica.

La actividad docente no es únicamente impartir una serie de conceptos a los alumnos que actúan como receptores, esto conlleva a prepararse y ampliar el conocimiento de una forma constante y actualizarse con metodologías acordes a la escuela urbana. Los alumnos de hace 25 años, tenían otras características distintas a los del siglo XXI; de ahí que ha sido necesario plantearse proyectos innovadores para evitar restringirse al salón de clases, aplicando nuevas técnicas pedagógicas que pongan en juego la imaginación de los alumnos y por lo tanto se logre mejorar estilos cognitivos y de aspectos sociales y afectivos.

A partir de la inclusión en el currículo a nivel secundaria de la materia de educación ambiental en el año 1993-94, y especialmente hace 5 años me enfoqué más a el desarrollo práctico por la coyuntura abierta de la SEP acerca de la sugerencia de proyectos y concursos; y acorde, a un modelo del “Método de Proyectos” (Filho,1974), cuyos fundamentos básicos mencionan en forma resumida: elegir una problemática real y resolverla; que el o los temas elegidos sean del interés de los alumnos, lo cual favorece que el educando desarrolle sus habilidades , valores y destrezas entre otras.

Para aplicar diferentes técnicas, ha sido necesario permanecer abierta a las experiencias de instituciones especializadas, con la toma de cursos de capacitación apropiados, principalmente en el área de informática, los cuáles se ponen en práctica tomando en cuenta las necesidades e intereses de los alumnos con la finalidad de desarrollar nuevas capacidades. Las experiencias adquiridas y los cursos ofrecidos por la SEP más adelante me dieron la posibilidad de actuar como ponente de conocimientos adquiridos después de varios años.

Los roles dentro del magisterio por lo tanto han sido distintos, pero en general los divido en cuatro rubros: Experiencias y superación personal, cursos impartidos, participación en concursos, y cursos especiales.

Desgloso a continuación tres de ellos por considerar que están directamente involucrados en el presente trabajo.

### **Participación en Cursos.**

- 1.- Asistencia al Primer Curso y Simposio Internacional sobre la Biología de la Contaminación el 31 de julio de 1981. Constancia otorgada por A.M.I.C.A A.C. (Asociación Mexicana de Investigadores de la Contaminación Ambiental).
- 2.- Del 4 de agosto al 8 de septiembre de 1987. Formación de Profesores en Estrategias de Aprendizaje. Constancia otorgada por la UNAM. Con duración de 40 horas.
- 3.- Del 6 al 10 de abril de 1992. “La Microcomputadora como auxiliar didáctico”.Constancia otorgada por: COEEBA- SEP.

- 4.- El 30 de septiembre de 1996. 2º Curso-Taller para Coordinadores de Educación Ambiental. SEP. Con duración de 30 horas.
- 5.- Del 4 de marzo al 20 de mayo del 2000. “Los recursos didácticos actuales en la práctica docente. SEP. Duración 40 horas.
- 6.- Del 14 de septiembre al 9 de noviembre del 2002. “INTEL: Educar para el futuro” Constancia otorgada por la UPN- SEP- ILCE. Con 40 horas de duración.
- 7.- Del 14 de julio al 8 de agosto del 2003.”Curso de Hidroponía”. ISSSTE. Tiempo 45 horas.
- 8.-En el mes de mayo del 2005. “El uso de las comunidades virtuales de aprendizaje como herramienta didáctica en el proceso de la enseñanza-aprendizaje enfocada a la labor docente” SEP. Con 35 horas de duración.

### **Cursos impartidos**

- 1.- Inicie mis labores docentes como Profesora de Educación Secundaria en el año de 1979 en la especialidad de Biología en la Secundaria Diurna No. 176.
- 2.- Profesora de Ciencias Naturales en la Secundaria Diurna 285 de 1982 a 1985.
- 3.- En el ciclo escolar 1984-1985 Auxiliar del laboratorio de Biología y Química en el Colegio Mercedes.
- 4.- Profesora en la Asignatura de Biología en la Preparatoria Regional de Ecatepec, dependiente de la UNAEM en el curso 1987-1988 y el 1988-1989.
- 5.- Del año 1985 a la fecha laboro en la Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luís Guzmán” en las especialidades de: Biología en 2º grado, Educación Ambiental en 3º grado y Auxiliar del laboratorio de Biología en ambos turnos.

### **Participación en Concursos**

- 1.- En 1996. 1º Lugar en la feria de la Ciencia y Tecnología con el tema: “Actividad Enzimática”.
- 2.- En 1997 Participación en la Feria de la Ciencia y la Tecnología. En la Escuela Nacional de Maestros.
- 3.- Mayo de 1998. 3º Encuentro de mensajes radiofónicos en defensa de Nuestra Biodiversidad.
- 4.- Del 13 al 15 de junio de 2001. 1º Lugar en el” Primer Encuentro de Comunicación Ambiental”; Celebrado en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros.

5.- En el mismo año obtuve el 1º lugar en el concurso de ecotecnias con el tema: “Cultivos Hidropónicos Escolares”

6.- Participación en la Muestra Magna del 29 de mayo al 1º de junio de 2003 en los Programas de Apoyo para Promover el Rendimiento Escolar, realizado en el Museo Tecnológico de la CFE.

7.-En el mes de mayo de 2004. Participación en el concurso de Comunicación Ambiental. Obteniendo el Primer lugar con el tema:” El Ambiente Ecológico de mi Escuela”.

### **Concursos especiales**

- Concurso convocado por la UNESCO: “Hay un Mundo que Construir”, obteniendo un reconocimiento, con el cuál el Plantel se integró a un programa especial denominado “Plan de Escuelas Asociadas” dentro de esta institución en 1998.
- Participación en el ciclo de conferencias: “Alternativas Ambientales en el Valle de México” que se llevó a cabo del 4 al 5 de abril de 2003 en la UPN Azcapotzalco.
- Reconocimiento Amanda Rimoch a la Educación Ambiental en 2004.
- Reconocimiento al Mérito Ecológico el 5 de junio de 2004, convocado por la SEMARNAT.
- Participación en la Conformación del 3º Catálogo en Informática Educativa 2005. Realizado en el auditorio del museo de la CFE.
- Presentación del trabajo:”Ensayo con plaguicidas naturales” en la muestra de Comunicación ambiental, obteniendo el primer lugar a nivel Inspección.
- Participación como jurado en la Muestra de Ciencia y Tecnología realizado el 26 de enero de 2006.
- Participación como jurado en la eliminatoria de la Muestra de Ciencia y Tecnología el 6 de abril de 2006.

Todas y cada una de las actividades mencionadas, han sido un estímulo en la realización de mi actividad docente, algunas de ellas han sido el motor para concretar los trabajos que se describen en la 3ª parte, los cuales fueron desarrollados en la Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luís Guzmán” que es el plantel en el cual actualmente laboro desde hace 20 años, esto me ha dado la oportunidad de desarrollar actividades como:

- Un jardín botánico
- Una área de cultivo de hortalizas con medios convencionales y
- Un sistema hidropónico entre otras.

Es aquí precisamente donde he podido vislumbrar el potencial que tiene, desde el punto de vista de la formación del educando, la participación de la labor de equipo, la asimilación más allá del concepto magro, del mejoramiento del ambiente, su conservación y aprovechamiento en bien de la comunidad y el mejoramiento del entorno escolar.

## Iª PARTE: EXPERIENCIA DOCENTE

Inicié mis actividades docentes en la SEP en el año de 1979, este fue el principio de una carrera dentro del magisterio, lo cual me ha brindado grandes satisfacciones, con toda la responsabilidad que esto implica.

La actividad docente no es únicamente impartir una serie de conceptos a los alumnos que actúan como receptores, esto conlleva a prepararse y ampliar el conocimiento de una forma constante y actualizarse con metodologías acordes a la escuela urbana. Los alumnos de hace 25 años, tenían otras características distintas a los del siglo XXI; de ahí que ha sido necesario plantearse proyectos innovadores para evitar restringirse al salón de clases, aplicando nuevas técnicas pedagógicas que pongan en juego la imaginación de los alumnos y por lo tanto se logre mejorar estilos cognitivos y de aspectos sociales y afectivos.

A partir de la inclusión en el currículo a nivel secundaria de la materia de *educación ambiental* en el año 1993-94, y especialmente hace 5 años me enfoqué más a el desarrollo práctico por la coyuntura abierta de la SEP acerca de la sugerencia de proyectos y concursos; y acorde, a un modelo del “Método de Proyectos” (Filho, 1974), cuyos fundamentos básicos mencionan en forma resumida: elegir una problemática real y resolverla; que el o los temas elegidos sean del interés de los alumnos, lo cual favorece que el educando desarrolle sus habilidades, valores y destrezas entre otras.

Para aplicar diferentes técnicas, ha sido necesario permanecer abierta a las experiencias de instituciones especializadas, con la toma de cursos de capacitación apropiados, principalmente en el área de informática, los cuáles se ponen en práctica tomando en cuenta las necesidades e intereses de los alumnos con la finalidad de desarrollar nuevas capacidades. Las experiencias adquiridas y los cursos ofrecidos por la SEP más adelante me dieron la posibilidad de actuar como ponente de conocimientos adquiridos después de varios años.

Los roles dentro del magisterio por lo tanto han sido distintos, pero en general los divido en cuatro rubros: Experiencias y superación personal, cursos impartidos, participación en concursos, y cursos especiales.

Desgloso a continuación tres de ellos por considerar que están directamente involucrados en el presente trabajo.

### **Participación en Cursos.**

- 1.- Asistencia al Primer Curso y Simposio Internacional sobre la Biología de la Contaminación el 31 de julio de 1981. Constancia otorgada por A.M.I.C.A A.C. (Asociación Mexicana de Investigadores de la Contaminación Ambiental).
- 2.- Del 4 de agosto al 8 de septiembre de 1987. Formación de Profesores en Estrategias de Aprendizaje. Constancia otorgada por la UNAM. Con duración de 40 horas.

3.- Del 6 al 10 de abril de 1992. “La Microcomputadora como auxiliar didáctico”. Constancia otorgada por: COEEBA- SEP.

4.- El 30 de septiembre de 1996. 2º Curso-Taller para Coordinadores de Educación Ambiental. SEP. Con duración de 30 horas.

5.- Del 4 de marzo al 20 de mayo del 2000. “Los recursos didácticos actuales en la práctica docente. SEP. Duración 40 horas.

6.- Del 14 de septiembre al 9 de noviembre del 2002. “INTEL: Educar para el futuro” Constancia otorgada por la UPN- SEP- ILCE. Con 40 horas de duración.

7.- Del 14 de julio al 8 de agosto del 2003.”Curso de Hidroponía”. ISSSTE. Tiempo 45 horas.

8.-En el mes de mayo del 2005. “El uso de las comunidades virtuales de aprendizaje como herramienta didáctica en el proceso de la enseñanza-aprendizaje enfocada a la labor docente” SEP. Con 35 horas de duración.

### **Cursos impartidos**

1.- Inicie mis labores docentes como Profesora de Educación Secundaria en el año de 1979 en la especialidad de Biología en la Secundaria Diurna No. 176.

2.- Profesora de Ciencias Naturales en la Secundaria Diurna 285 de 1982 a 1985.

3.- En el ciclo escolar 1984-1985 Auxiliar del laboratorio de Biología y Química en el Colegio Mercedes.

4.- Profesora en la Asignatura de Biología en la Preparatoria Regional de Ecatepec, dependiente de la UNAEM en el curso 1987-1988 y el 1988-1989.

5.- Del año 1985 a la fecha laboro en la Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luís Guzmán” en las especialidades de: Biología en 2º grado, Educación Ambiental en 3º grado y Auxiliar del laboratorio de Biología en ambos turnos.

### **Participación en Concursos**

1.- En 1996. 1º Lugar en la feria de la Ciencia y Tecnología con el tema: “Actividad Enzimática”.

2.- En 1997 Participación en la Feria de la Ciencia y la Tecnología. En la Escuela Nacional de Maestros.

3.- Mayo de 1998. 3º Encuentro de mensajes radiofónicos en defensa de Nuestra Biodiversidad.

4.- Del 13 al 15 de junio de 2001. 1º Lugar en el” Primer Encuentro de Comunicación Ambiental”; Celebrado en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros.

5.- En el mismo año obtuve el 1º lugar en el concurso de ecotecnias con el tema: “Cultivos Hidropónicos Escolares”

6.- Participación en la Muestra Magna del 29 de mayo al 1º de junio de 2003 en los Programas de Apoyo para Promover el Rendimiento Escolar, realizado en el Museo Tecnológico de la CFE.

7.-En el mes de mayo de 2004. Participación en el concurso de Comunicación Ambiental. Obteniendo el Primer lugar con el tema:” El Ambiente Ecológico de mi Escuela”.

### **Concursos especiales**

- Concurso convocado por la UNESCO: “Hay un Mundo que Construir”, obteniendo un reconocimiento, con el cuál el Plantel se integró a un programa especial denominado “Plan de Escuelas Asociadas” dentro de esta institución en 1998.
- Participación en el ciclo de conferencias: “Alternativas Ambientales en el Valle de México” que se llevó a cabo del 4 al 5 de abril de 2003 en la UPN Azcapotzalco.
- Reconocimiento Amanda Rimoch a la Educación Ambiental en 2004.
- Reconocimiento al Mérito Ecológico el 5 de junio de 2004, convocado por la SEMARNAT.
- Participación en la Conformación del 3º Catálogo en Informática Educativa 2005. Realizado en el auditorio del museo de la CFE.
- Presentación del trabajo:”Ensayo con plaguicidas naturales” en la muestra de Comunicación ambiental, obteniendo el primer lugar a nivel Inspección.
- Participación como jurado en la Muestra de Ciencia y Tecnología realizado el 26 de enero de 2006.
- Participación como jurado en la eliminatoria de la Muestra de Ciencia y Tecnología el 6 de abril de 2006.

Todas y cada una de las actividades mencionadas, han sido un estímulo en la realización de mi actividad docente, algunas de ellas han sido el motor para concretar los trabajos que se describen en la 3ª parte, los cuales fueron desarrollados en la Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luís Guzmán” que es el plantel en el cual actualmente laboro desde hace 20 años, esto me ha dado la oportunidad de desarrollar actividades como:

- Un jardín botánico

- Una área de cultivo de hortalizas con medios convencionales y
- Un sistema hidropónico entre otras.

Es aquí precisamente donde he podido vislumbrar el potencial que tiene, desde el punto de vista de la formación del educando, la participación de la labor de equipo, la asimilación más allá del concepto magro, del mejoramiento del ambiente, su conservación y aprovechamiento en bien de la comunidad y el mejoramiento del entorno escolar.

## 2ª PARTE: CONOCIMIENTO DEL ENTORNO ESCOLAR

### 2.1 Datos estadísticos de la población escolar.

Las labores realizadas entre los educandos, tienen como objetivo dejar en ellos un aprendizaje, es por lo tanto importante conocer algunos datos que nos pudieran dar una idea de las características generales de la población objetivo, es decir los estudiantes. Si bien, tal información es relativa, cumple una función de orientación respecto al tipo de decisiones a tomar, en el marco del proceso enseñanza – aprendizaje.

En el contexto de la educación ambiental, por la socialización de sus contenidos, es deseable que el entorno escolar transmita de forma operativa la modificación de pautas de comportamiento respecto a múltiples rubros como son el manejo responsable de la basura, el cuidado del agua, del aire entre otros, de ello dependerá de la interacción de diversos factores con su entorno familiar.

La ponderación de la relación entre la información socioeconómica, el impacto de los contenidos educativos y lo más importante, la comprensión de estos últimos, fue evaluada por medio de la apreciación relativa de los cambios de actitud y/o comportamiento ante la problemática ambiental.

Retomando la idea inicial el dejar en un estudiante un aprendizaje conlleva considerar esta información socioeconómica con prudencia a efecto de poder ponderarla adecuadamente.

#### Matrícula de alumnos.

En la siguiente tabla, se muestra el número de alumnos de tercer grado de los últimos cinco ciclos escolares, incluyendo la inscripción final y la inicial, así como el porcentaje de deserción en cada ciclo.

Ciclo escolar	2001 - 2002		2002 - 2003		2003 - 2004		2004 - 2005		2005 - 2006	
	Inicial	Final								
Tercer grado	180	177	175	173	178	177	158	151	147	146
Deserción (%)	3 1.69 %		2 1.14 %		1 0.56 %		7 4.43 %		1 0.56 %	

Tabla 2.1. Matrícula de estudiantes durante un período de cinco años indicando porcentajes de deserción.

En promedio se trabajó con 164 alumnos por ciclo escolar donde, como aspecto importante a considerar, es el grado de deserción fluctuando entre 0.56 y 4.43% considerándose, de acuerdo a los estándares al respecto como bajo. Lo anterior lo asumimos como satisfactorio y como una muestra de la responsabilidad de padres y alumnos en la última etapa de sus estudios.

## **Personal adscrito a la a la planta laboral de la secundaria 93**

Esta es variable, pero generalmente fluctúa entre 60 y 65 personas entre directivos, Docentes y personal de apoyo.

La planta del personal de la dependencia donde laboro, comprende alrededor de 35 profesores, la cual corresponde al 57.4 % del total de la plantilla, de los cuales solo el 5.7 % impartimos las asignaturas relacionadas directamente con la Educación Ambiental (de hecho todas debieran involucrarse). Sin embargo, el proyecto de mejoramiento y modificación del paisaje, producción vegetal e inventario de nuestro entorno natural ha involucrado a profesores de las áreas de biología, cívica y ética, taller de estructuras metálicas y química; llevando este esfuerzo a un porcentaje aproximado de 14.2 %. Es nuestra convicción que la integración de la comunidad docente, ha contribuido a la modificación de las pautas de conducta de los estudiantes que han participado directamente en las actividades mencionadas.

## **2.2 Condiciones Socioculturales**

La colonia donde se encuentra ubicada la escuela es de un nivel medio ya que las propiedades y las habitaciones presentan características propias de este nivel como: el tamaño de las casas y departamentos, (entre 45 y 60 m<sup>2</sup>) de ladrillo contando con los servicios básicos como son agua corriente, luz eléctrica, centros comerciales, clínica del IMSS y complementarios - recreacionales como parque, restaurantes y cines entre otros.

Enfrente del plantel tenemos a una unidad habitacional de cinco niveles con cuatro departamentos por piso. A un costado del lado oeste, actualmente se encuentran en construcción dos unidades habitacionales más. En estos espacios habitan el mayor porcentaje de estudiantes que acuden a estudiar a nuestra secundaria. El porcentaje restante lo constituyen alumnos que habitan en un núcleo poblacional con la denominación de "Ciudad perdida" donde las casas son de madera y cartón y no cuentan con servicio de drenaje ni de agua potable donde el hacinamiento y espacios muy reducidos es la norma de vida.

Como podemos observar, tenemos una población heterogénea, lo cuál económicamente nos limita para los trabajos escolares aplicados en la materia de Educación Ambiental.

La escuela nos proporciona los materiales mínimos indispensables, pero, el trabajo por Proyectos implica gastos extras en la obtención de sustancias y materiales, esto dependiendo de las actividades a realizar; por poner un ejemplo: para las prácticas de hidroponía, fue necesario comprar la agrolita, bolsas para almácigos, nutrientes y semillas. La Sociedad de Padres nos aportó parte del material; semillas y bolsas se les solicita a los alumnos y el material restante fue aportado por algunos Profesores interesados en el proyecto.

Por las restricciones que tenemos, nuestras metas no siempre nos dieron el resultado esperado en el tiempo planeado, por lo tanto como lo mencionaré mas adelante, implicó pedir apoyo a la Delegación correspondiente y no se avanzo al ritmo deseado.

En seguida se da un promedio de las generaciones egresadas de los últimos cinco años, los datos fueron tomados de las estadísticas que el departamento de Orientación Educativa del plantel recaba al inicio en cada ciclo escolar.

QUIEN APORTA EL INGRESO FAMILIAR	
AMBOS PADRES	39.7 %
PAPA	33.7 %
MAMÁ	22.5 %
OTRO	4.1 %

Escolaridad paterna		%
Básico	Primaria	57.0
Medio	Secundaria y Bachillerato	26.3
Superior	Profesional	16.7

CON QUIEN VIVEN LOS ALUMNOS	
AMBOS PADRES	62.7 %
PAPÁ	4.0 %
MAMÁ	27.8 %
OTRO	5.5 %

Tabla 2.2 Porcentajes promedio de la situación sociocultural 2001-2006.

En 3º grado se reciben un promedio de 170 alumnos al inicio del curso. De estos, atiendo a 137 distribuidos entre los cuatro grupos (son cinco en total) que me son asignados cada ciclo escolar en la materia de Educación Ambiental.

El nivel de preparación de los padres de familia, la escasez de recursos, aunados a que el 39.7 % del ingreso familiar es proporcionado por ambos padres y el 22.5 % por la madre, (cuando la madre aporta el ingreso familiar es porque el padre esta ausente por diferentes causas) implica que el 62.20 % de nuestros alumnos están prácticamente solos, por lo tanto tampoco asisten sus padres a juntas programadas, lo cual muestra una falta de interés hacia sus hijos.

Todo lo anterior, definitivamente influye en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos, quienes no cuentan con una guía en casa para la realización de las diferentes actividades asignadas. Más aún, la escuela les servirá de escape para situaciones difíciles como involucrarse en situaciones de vandalismo y drogadicción,

La tarea como docente por lo tanto, deberá estar enfocada hacia el desarrollo de habilidades y competencias que vayan más allá del contexto escolar y los prepare para la vida cotidiana.

Por lo tanto las actividades deberán ser planeadas y llevar una sistematización para mantenerlos siempre ocupados.

## Nivel de preparación de los alumnos.

Al ingresar los alumnos a la educación secundaria, es necesario que los docentes contemos con un diagnóstico pedagógico que nos ayude definir estrategias para conducir a los estudiantes en el proceso educativo. El diagnóstico pedagógico es el “proceso que mediante la aplicación de técnicas específicas permite llegar a un conocimiento más preciso del educando y orientar mejor las actividades de enseñanza-aprendizaje” (Santillana. Diccionario de las ciencias de la educación, 2004).

Uno de los objetivos de este instrumento, es aportar a los profesores los saberes esenciales y estrategias permanentes, principios de acción versátiles que permitan transmitirle al alumno además de conocimientos básicos, desarrollar habilidades motrices, emplear información verbal, habilidades intelectuales, actitudes y estrategias cognitivas

En la elaboración del IDANIS se consideran tres tipos de habilidades: verbal, matemática y razonamiento abstracto.

Los niveles de diagnóstico (IDANIS 2001) son los siguientes:

- 1.- General. Dirigido a determinar las características generales de un grupo de alumnos, sin entrar en detalle de cada individuo o una materia concreta.
- 2.- Analítico. Se centra en la identificación de anomalías del aprendizaje de una materia o programa específico, ya sea general o individual.
- 3.- Individual o diferenciado. Estudio detallado del estudiante, tomando en cuenta su conducta, dificultad para el aprendizaje, o sea analizando deficiencias específicas.

Para la finalidad del presente trabajo el IDANIS coadyuvó a facilitar la elección de los alumnos para su inclusión en las actividades prácticas propias de este proyecto en virtud de que no es posible trabajar con una gran población de estudiantes porque sus habilidades manuales e intelectuales son diferentes de un grupo a otro e incluso dentro de un mismo grupo. Por el tipo de actividades realizadas en el contexto del proyecto de educación llevado a cabo en nuestra escuela, nos abocamos fundamentalmente al 1º nivel de diagnóstico señalado líneas arriba.

El Sistema de Automático de Inscripción y Distribución (SAID) se da a la tarea de distribuir a los alumnos en las secundarias del D.F., basándose en los instrumentos de aplicación del IDANIS

Información proporcionada por el SAID

ASPECTO	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2004-2005
APTITUD PARA EL APRENDIZAJE	74.0	76.0	75.0	67.0	68.0
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	85.0	80.0	90.0	66.0	70.0
RAZONAMIENTO VERBAL	51.0	70.0	49.0	63.0	75.0
RAZONAMIENTO ABSTRACTO Y SERIACIÓN	65.0	60.0	90.0	61.0	72.0

DE FIGURAS					
------------	--	--	--	--	--

Tabla 2.3 Aptitudes y Razonamiento de los alumnos. Información proporcionada por el SAID.

Nota. Se tomaron en cuenta los datos a partir del ciclo 1999 a 2004 ya que la generación saliente en este ciclo escolar, ingresó en el 2004.

El análisis que proporciona el SAID a cada plantel es amplio y concreto, sugiriendo algunas estrategias para superar la problemática en cuanto a las deficiencias de aprendizaje que presentan los alumnos, con la finalidad de que los profesores apliquen los instrumentos necesarios acordes a las características del nuevo alumnado.

Es importante mencionar que en las dos últimas generaciones el nivel de logro de nuestros alumnos fue muy bajo clasificado según el SAID en el nivel A, el cual se refiere a que el alumno carece de estrategias para abordar tareas que implican el uso de habilidades medidas, o bien aplica estrategias inadecuadas, de tal modo que las habilidades incluidas en su plan no son las pertinentes. A causas de estos problemas, tienen limitaciones serias para apropiarse de nuevos aprendizajes y consolidar los que aparentemente poseen.

Durante los tres años que nos son confiados estos alumnos, tenemos el compromiso de elevar el nivel con el cual entraron, de ahí el desarrollar sus competencias para que dentro de lo posible: movilizemos diversos saberes socioculturales, científicos y tecnológicos para ayudarles a comprender la realidad; propiciar la reflexión y el argumento de juicios críticos y darles la posibilidad de organizar y diseñar proyectos de vida.

### 2.3 Ubicación y descripción del plantel.

La Escuela Secundaria Diurna No. 93 “Martín Luis Guzmán” se localiza en los límites de la Delegación Gustavo A. Madero en colindancia con la zona N. E del estado de México.

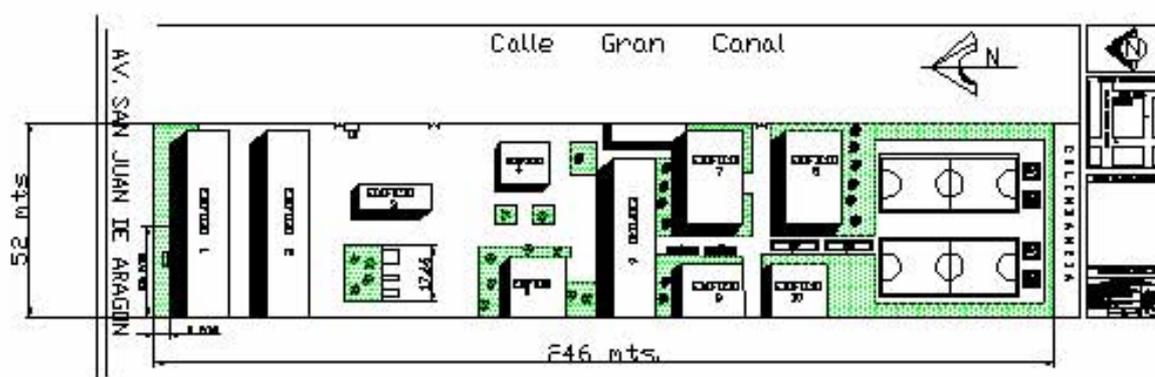
Su ubicación física es en la Av. San Juan de Aragón esquina gran Canal S/N en la Colonia San Pedro el Chico dentro de la delegación Gustavo A. Madero.

Colinda con las colonias Casas Alemán, San Juan de Aragón y Gran Canal.

#### Descripción

La extensión del plantel abarca poco más de una hectárea, este fue precisamente uno de los motivos coyunturales para el inicio del presente trabajo; las medidas son:

Largo = 246 metros  
Ancho = 52 metros  
Área construida y en cementada = 10 292 metros cuadrados  
Áreas verdes = 2 500 metros cuadrados  
Área total del plantel = 12 792 metros cuadrados



PLANTA DE CONJUNTO

AREA CONSTRUIDA Y ENCEMENTADA 10 292 mts<sup>2</sup>  
AREAS VERDES 2 498 mts.<sup>2</sup>

Figura 2.1 Se muestran las dimensiones del plantel y su ubicación.



Figura 2.2. Se observa el patio central y al fondo el laboratorio de biología.

## 2.4 Fauna y flora representativas

Aunque nuestro ecosistema escolar es un grano de arena en comparación a las dimensiones del País, para nosotros es de suma importancia, ya que en este convivimos gran parte del día y por lo tanto de todo un año. El descuido del mismo podría acarrear múltiples problemas: pérdida de cubierta vegetal, mayor erosión del suelo, emigración de aves y de insectos que se desarrollan en las áreas verdes, disminución de la flora; el canto de los pájaros al partir por la mañana y definitivamente la privación de un paisaje que pocas escuelas tienen.

El mantenimiento de las áreas verdes es por demás arduo, se comparte entre alumnos, maestros y personal de la delegación; es trabajo de todo el ciclo escolar y las actividades que se deben realizar son múltiples. Es pues necesario aplicar lo que se menciona dentro del Marco Teórico: no delegar toda la responsabilidad a nuestras autoridades y más que eso educar a los alumnos dentro del marco de la Educación Ambiental: “Enseñar: haciendo”

Las actividades siguientes surgieron a raíz de una invitación de la UNESCO a participar en el concurso “Hay un Mundo que construir como propuesta de la junta de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro Brasil en 1992.

Se solicitó a las escuelas Públicas participar en un proyecto, teniendo como objetivos principales: que los jóvenes realizarán acciones formativas estudiando el ambiente natural y social en el mundo actual. La UNESCO pretende que estas acciones sirvan como una

especie de piezas de rompecabezas, que unidas darán resultado primero a nivel regional y poco a poco a nivel mundial, las cuales repercutieran en el aprendizaje inculcando valores y hábitos a los alumnos.

Se trabajó en el rescate de un área que por varios años estuvo confinada a recibir material de desecho del plantel. En esta zona cuyas dimensiones son de 9 metros de ancho X 26 metros de largo, se acondiciono la “hortaliza escolar”.

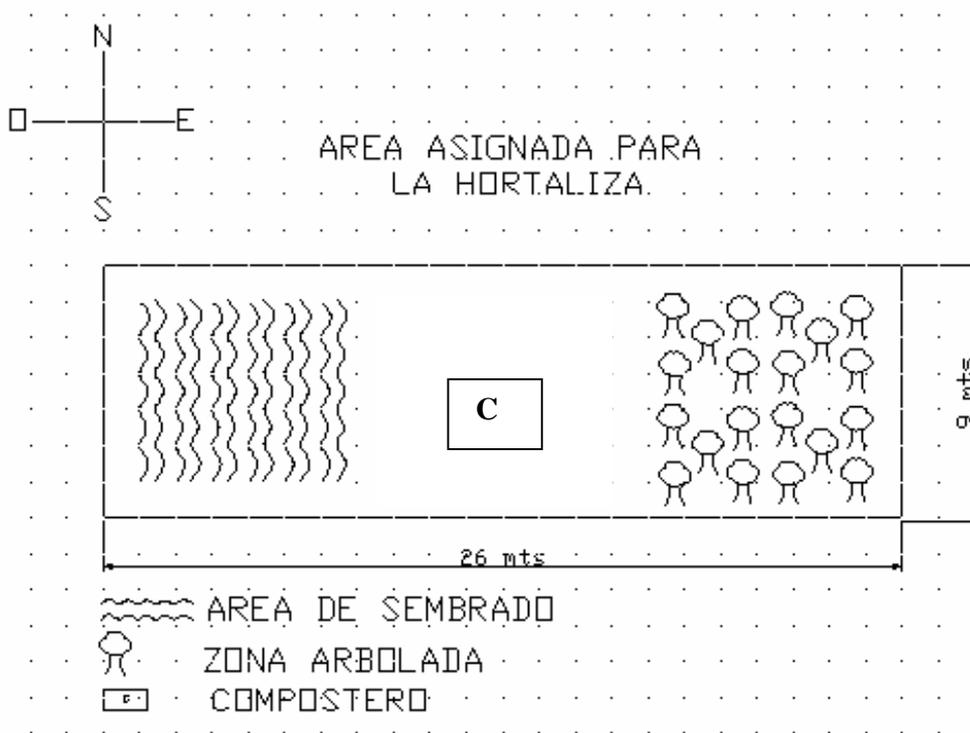


Fig. 2.3 Plano de distribución de la hortaliza y el compostero.

La “hortaliza escolar” implicó una serie de actividades para ponerla en marcha; mas adelante dio sus frutos desde varios ángulos: Educativo, alimentario y ocupacional entre otros.

Fue necesario nutrir el suelo que se encontraba erosionado con la elaboración de composta dentro de la misma área de la hortaliza.

Fue así como surgieron poco a poco una serie de **actividades o proyectos** que desde hace más de cinco años se llevan a cabo, entre estos tenemos: elaboración de plaguicidas a base de plantas, y otra alternativa de cultivo como la hidroponía.

Considero necesario mostrar un Inventario de la Flora y la Fauna más representativa del plantel como parte del estudio ecológico de nuestro micro ecosistema.

**Aves**

Nombre común	Especie
Gorriones	<i>Passer domesticus</i>
Cenzontles	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Cardenales	<i>Cardinales cardinalis</i>
Pájaro carpintero	<i>Compephilus sp</i>
Colibríes	<i>Cynanthus latirostris</i>
Clarineros	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Zanates	<i>Cassidix mexicanus</i>
Tortolitas	<i>Scardaphela inca</i>
Dominicos	<i>Carduelis psaltria</i>
Primaveras	<i>Turdus migratorius</i>
Halconetes	<i>Falco sp</i>

Tabla 2.3 Muestra de las aves que visitan nuestra escuela.

**Mamíferos Ocasionales:**

Ardillas	<i>Sciurus sp</i>
Murciélagos	<i>No determinados</i>
Rata noruega	<i>Rattus noruegicus</i>
Gatos	<i>Felis libyca</i>
Perros	<i>Cannis vulgaris</i>

Tabla 2.4 Mamíferos que se observan con más frecuencia.

**Árboles**

NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldealensis</i>
Pino	<i>Pinus sp</i>
Abetos	<i>Abies religiosa</i>
Azalia	<i>Rhododendron sp</i>
Fresno	<i>Fraxinus udhei</i>
Cedro	<i>Cupressus benthami</i>

Árbol de hule	<i>Ficus elástica</i>
Acanto	<i>Acanthus sp</i>
Pirul	<i>Schinus molle</i>
Casuarina	<i>Cassuarina equisetofolacea</i>

Tabla 2.5 Árboles que se consideran maderables. Son las plantas de mayor tamaño dentro del plantel.

### Frutales

NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Capulín	<i>Prunus capuli</i>
Higo	<i>Ficus carica</i>
Limón	<i>Citrus limon</i>
Platano	<i>Musa sp</i>
Nopal	<i>Opuntia sp</i>
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>
Durazno	<i>Prunus persica</i>
Granada roja	<i>Punica granatum</i>
Chayote	<i>Sechium edule</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>

Tabla 2.6 Plantas con dos o mas ejemplares que nos proporcionan frutos en la comunidad escolar.

### Plantas de ornato

NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Azalea	<i>Rhododendrun indium</i>
Laurel de la india	<i>Ficus retusa</i>
Malvón	<i>Perlangonium sp</i>
Lirio	<i>Hemerocallis sp</i>
Rosa laurel	<i>Nerium oleander</i>
Geranio	<i>Perlangonium sp</i>
Rosa	<i>Rosa centifolia</i>
Alcatraz	<i>Tradescantia sp</i>
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Tulipan	<i>Hibiscus sp</i>
Trueno	<i>Ligustrum lucidum</i>
Yuca	<i>Yuca lacandonica</i>
Siempre viva	<i>Sedum oleander</i>

Tabla 2.7. Vegetales que proporcionan una vista agradable en nuestra escuela.

## **2.5 LOGROS Y BENEFICIOS**

En primer lugar se sensibilizó a los alumnos; esto se logró con un recorrido por todas las áreas verdes del plantel y que los jóvenes observaran de forma directa la gran variedad de plantas y animales que tenemos dentro de la escuela así como las diferentes necesidades para dar mantenimiento y en otros casos implementar actividades para mejorar el aspecto ecológico de la escuela.

Posteriormente se seleccionó de acuerdo a sus intereses a los alumnos que pudieran llevar a cabo las diferentes actividades, no solamente por obtener una calificación, aunado a esto la obtención de una satisfacción personal.

Fue aquí donde se aplicó la propuesta de Díaz (op. Cit. 2003) la “cognición situada”, cuyo principal argumento es aprender y hacer actividades aplicables a la vida real con participación colaborativa y en el sitio de interés de alumnos y maestros.

Las actividades fueron planeadas bajo el Método de Proyectos poniendo en práctica cada una de las cinco etapas para llegar a un resultado.

En el siguiente apartado se describen uno a uno los proyectos que se realizaron.

## 3.2 PREPARACIÓN DE COMPOSTA

### ANTECEDENTES

El Enfoque de la Educación Ambiental (EA) plasmado en los Planes y Programas de Estudio, nos indica entre otros aspectos que es de carácter multidisciplinario; principalmente se deberá orientar hacia la comprensión, desarrollo de la conciencia crítica y actuación responsable de los educandos en relación con el problema del deterioro ambiental que aqueja a la Ciudad de México, a nuestro país a y finalmente al planeta que habitamos.

Lo anterior resulta claro y obvio, pero en la actividad docente diaria es importante no perder de vista que debemos de hacer, más que decir, para obtener logros o mejorar de manera sustancial el quehacer educativo. (Plan y Programas de estudio, 1993)

Para lograr una enseñanza eficiente de ésta o cualquier otra asignatura no basta con conocer los temas del programa, es necesario impulsar en los alumnos el interés por aprender y crear el gusto por la materia.

La mejor manera de lograrlo es hacer conciente al alumno de la utilidad que tiene el conocimiento para su vida diaria, creando inquietudes e intereses (aprendizaje significativo).

Un aprendizaje significativo requiere forzosamente cumplir con algunos de los siguientes postulados: (Díaz Barriga, 2003)

1. Partir de la experiencia que tienen los estudiantes.
2. Dar inicio a la adquisición de los nuevos conocimientos a partir de un diagnóstico que permita al docente y a los alumnos identificar los aprendizajes consolidados.
3. Identificar hasta dónde se pueden potenciar los conocimientos a partir de las características personales de los alumnos.
4. Trabajar en equipo y no de manera aislada.
5. Hacer referencia al entorno en el que viven los alumnos.
6. Favorecer en los alumnos, la posibilidad de interpretar, indagar, pensar en la diferencia y construir,
7. Propiciar la capacidad de argumentar.
8. Hacer permanente el proceso de evaluación formativa.
9. Identificar las características y los gustos personales que les pueden ayudar en la construcción de sus aprendizajes.
10. Propiciar la automotivación a partir del reconocimiento de las particularidades individuales en un contexto social y de grupo.

A raíz del Proyecto de la “Hortaliza Escolar” fueron poco a poco surgiendo entre los alumnos y los Profesores otras inquietudes entorno a esta actividad, por ejemplo ¿cómo se nutriría el suelo sin dañarlo? ¿Cómo controlar la invasión de plagas?

Teníamos actividades concretas que resolver, y fue necesario propiciar en los educandos una reflexión al respecto.

Fue así como surgió la idea de nutrir al suelo con un abono natural a base de COMPOSTA.

### 3.2.1 Objetivo General

Proporcionar a los alumnos la información necesaria para la elaboración de composta a nivel escolar.

#### Objetivos Particulares

- Dar uso positivo a los desechos orgánicos caseros.
- Colaborar en la disminución de la contaminación del suelo y aire.
- Fomentar el trabajo colaborativo.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en clase.
- Actuar directamente en la mejora de nuestro entorno.

En cualquier proyecto, es necesario contar con los datos bibliográficos suficientes para poder ponerlos en práctica de acuerdo a las características de espacio con el cual contamos. En nuestro caso concreto fue necesario contestar las siguientes interrogantes:

¿Qué es la composta?

Es un material derivado de la descomposición de materia orgánica que se emplea como abono orgánico para mejorar el suelo, y es un fertilizante natural.

¿Es complicada su preparación?

La composta que se preparó fue a nivel escolar, por lo tanto no requirió de un manejo especializado para su preparación y además tuvo un bajo costo económico.

¿De donde se obtiene?

De los desechos sólidos que se eliminan a diario en casa. De acuerdo a la siguiente gráfica, lo que más se elimina de la ciudad de México y la zona conurbada son desechos orgánicos.

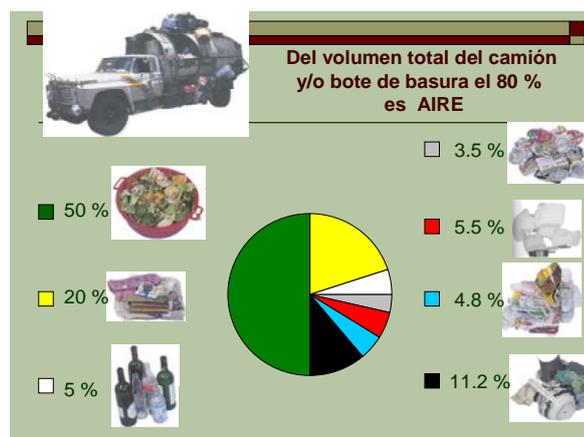


Figura: 3.2.1 Se muestran los porcentajes de desechos sólidos que se eliminan principalmente en la Ciudad de México y la zona conurbada.

### 3.2.2 Descripción del compostero

¿Con que espacio debemos de contar?

Este se puede adecuar al lugar de trabajo. En el plantel se abrió una cepa de 2.22 metros de ancho por 2.0 metros de largo por un metro de profundidad aproximadamente; en otros planteles en caso de no contar con espacio suficiente se pueden utilizar cajas de madera o tambos.

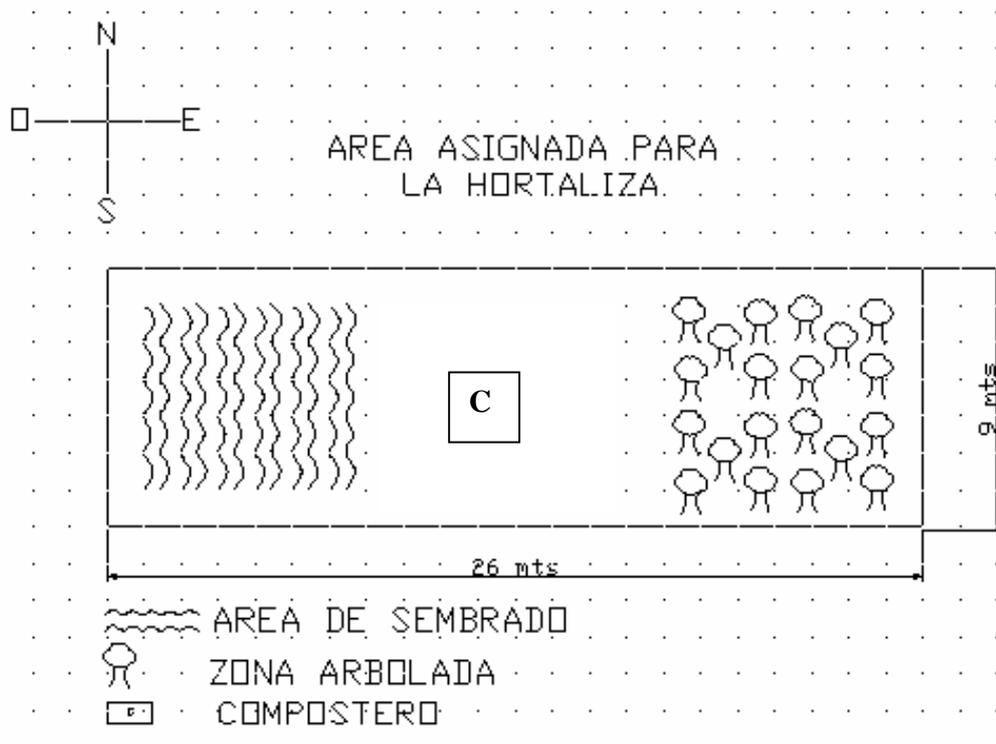


Figura 3.2.2. El compostero se encuentra ubicado dentro del área de la hortaliza.

¿Se pueden arrojar al compostero todos los desechos orgánicos?

NO; principalmente deberá utilizarse desechos de frutas y verduras, éstas últimas sin grasa, ya que ésta mataría a los microorganismos responsables de degradar la materia orgánica.

Además es preferible no utilizar semillas enteras, pues estas probablemente germinarían y con esto restarían nutrientes al suelo.



Figura 3.2.3. Para nutrir al suelo de una forma natural, se elaboró composta en una pequeña área de

la hortaliza.

¿Qué otros cuidados se deberán tener en cuenta?

- Los desechos de vegetales y verduras deberán preferentemente de triturarse antes de depositarlos en el compostero.
- El compostero siempre deberá de mantenerse húmedo.
- Deberá de removerse cada determinado tiempo.
- Se deberán alternar una capa de material fresco y una de material seco.
- Intercalar entre cada capa una de tierra fértil.
- Se dejará de dos a seis meses antes de manipularla.
- Cernir la composta antes de ser utilizada.
- El compostero deberá estar en un lugar sombreado y protegido del viento y la lluvia

¿Qué materiales se utilizaron?

La herramienta mínima necesaria esta conformada por: pala, pico, varilla, manguera, cernidor, tierra fértil; preferentemente un medidor de temperatura, carretilla y por supuesto materia orgánica

¿Qué ventaja tiene la composta?

1. Disminuir el volumen de basura y la contaminación del aire, agua y suelo.
2. Producir abono orgánico y fomentar el cultivo local sin abonos químicos.
3. Disminuir el saqueo de tierra de monte.

¿A cuales se les considera desechos secos y cuales frescos?

SECOS	FRESCOS
Hojas secas	Desechos de cocina frescos de:
Pasto y zacate seco	Frutas y verduras
Paja	Pasto y zacate fresco
Rastrojo	Hojas frescas
Ramitas de árboles	Estiércol y orina de ganado

Cuadro 3.2.1. Se muestran ejemplos de desechos frescos y secos; de estos se pueden utilizar todos o los que tengamos a nuestro alcance.

### 3.2.3 Cuidados y precauciones

En las siguientes tablas (3.2.2 a 3.3.4) se incluyen algunos problemas que se pudieran presentar en el compostero y sus posibles soluciones. (virginia\_espino@yahoo.com)

<b>Problemas y soluciones en la composta</b>		
Problema	Explicación	Solución
<b>La composta tiene mal olor</b>	<b>Se debe a pérdida de oxígeno en la materia orgánica, no hay suficiente aire o está demasiado húmeda</b>	<b>Voltear la materia orgánica y/o añadir material seco.</b>

Cuadro 3.2.2. Problemas relacionados con el mal olor de la composta

### **Problemas y soluciones en la composta**

<b>Problema</b>	<b>Explicación</b>	<b>Solución</b>
<b>La materia orgánica está húmeda y caliente en el centro, pero no en el resto de ella</b>	<b>El volumen de composta es tal vez demasiado pequeño</b>	<b>Coloque material e incorpore la materia orgánica anterior dentro de los nuevos ingredientes</b>

Cuadro 3.2.3 Problemas relacionados con la temperatura

### **Problemas y soluciones en la composta**

<b>Problema</b>	<b>Explicación</b>	<b>Solución</b>
<b>Se presentan plagas (roedores, cucarachas, moscas, otros)</b>	<b>Se añade desperdicios de comida inadecuados</b>	<b>No añada carne, grasas, huesos y otros desperdicios animales. Coloque los desperdicios de frutas y vegetales en el centro de la materia orgánica y cubra con tierra</b>

Cuadro 3.2.4 Problemas relacionados por la presencia de plagas.

**3.2.4 LOGROS Y BENEFICIOS** Consideramos que los principales logros y beneficios se orientaron a desarrollar en los educandos una serie de *competencias* que esperamos serán capaces de aplicar en la vida cotidiana.

Ejemplos:

- ❖ Competencias para el manejo de la información: Al reflexionar y aplicar los conocimientos adquiridos en la aplicación directa dentro y fuera de la escuela y en el manejo de residuos sólidos.
- ❖ Competencias para el manejo de situaciones: Hacer conciencia sobre el rehuso de la basura.
- ❖ Competencias para la convivencia. Dignificar el trabajo del personal de limpia al entregar la basura separada.
- ❖ Competencias para la vida en sociedad. Involucra acciones fuera del plantel, al colaborar, en la separación de la basura y por lo tanto mejorar la convivencia en sociedad.
- ❖ Abre la posibilidad de producir composta para fertilizar los suelos de parques y jardines y sustituir tierra fértil que actualmente se extrae de los alrededores de la ciudad, actividad que a corto plazo perjudica las pocas zonas boscosas que aún se tienen.
- ❖ Los alumnos tuvieron la oportunidad de observar paso a paso la formación de composta a partir de desechos que generalmente son considerados como basura inservible.
- ❖ La aplicación del abono orgánico directamente en la “hortaliza escolar” que más tarde les proporcione vegetales comestibles.

### **3.3 ENSAYOS CON PLAGUICIDAS A BASE DE EXTRACTOS DE VEGETALES**

Antecedentes

#### **3.3.1 Impacto ambiental de los plaguicidas químicos**

Como se mencionó en el apartado referente a la puesta en marcha de la “hortaliza escolar”; nos enfrentamos a la problemática de la invasión de algunas plagas en nuestra cosecha, lo cual implicó baja en la producción esperada y en algunos casos la pérdida de cosecha como fue el caso del jitomate.

Nos encontramos con hojas de acelgas invadidas por insectos masticadores muy probablemente del orden Orthoptera cuya identificación precisa no fue posible al no contar con ejemplares al momento de la realización de este reporte.

En el envés de las hojas de jitomate incidieron mosquitas blancas, adheridos a las mismas; y en los troncos de los árboles de todo el plantel, el insecto nombrado como “chinche de árbol” (*Stenomarcra marginella*), la cual ha destruido totalmente algunos ejemplares de la flora de la escuela.

El objetivo principal del rescate de nuestro entorno escolar, siempre estuvo encaminado a mejorarlo, y evitar su alteración por productos y acciones que en determinado momento pudieran modificarlo, por lo tanto, se les explicó a los alumnos que existían diversas alternativas para eliminar aquellas plagas consistentes, por ejemplo, en la utilización de plaguicidas químicos o naturales.

El inconveniente de optar por los plaguicidas químicos radicaba principalmente en el daño que producen a corto y mediano plazo en el suelo y sus implicaciones de toxicidad a los tejidos de las plantas y, dentro de la cadena alimenticia, sobre las personas y animales, amén de la creciente degradación ambiental, cuya dramática expresión es la muerte por intoxicación por plaguicidas de personas que trabajan en el campo además de la muerte de un número incalculable de insectos, aves y mamíferos (Rodríguez Hernández, 2001).

A nuestros estudiantes se les explicó que existen diversas alternativas para el control de plagas como hongos, insectos y bacterias, entre estas:

- La agroecología es una alternativa en el manejo de plantas para el control de insectos.
- Diversas formas de fertilización biológica del suelo.
- El uso de variedades resistentes; el cambio de las fechas de siembra.
- La asociación y rotación de cultivos, el empleo de trampas.
- La utilización de diversos agentes de control biológico.

Específicamente para el caso de la infestación por plagas a nuestra hortaliza de jitomate fue preciso realizar un cambio de fecha de siembra a efecto de desincronizar sus ciclos de vida.

### 3.3.2 Ventajas de los plaguicidas vegetales.

Por las razones anotadas se optó por estimular en nuestros alumnos el interés por la utilización de plantas con propiedades plaguicidas la cual es una práctica que se ha aplicado de forma empírica desde hace muchos años por nuestros ancestros además de considerarse una técnica sencilla y de bajo costo. Por fortuna al dar seguimiento a la aplicación de ésta técnica se encontró información de sustento en libros especializados con la recopilación y selección de múltiples experiencias.

A partir de la revisión de literatura (Rodríguez, 2001), las conclusiones obtenidas para transmitir las bases sobre control de plagas mediante el uso de preparados vegetales fueron las siguientes:

+ La agroecología: es una alternativa orientada a no afectar al medio ambiente sin dejar residuos de químicos en la cosecha y retomando el uso específico de vegetales.

+ Se definió que las sustancias naturales de las plantas al no ser tan agresivas ni fulminantes como los insecticidas convencionales, algunos no se consideran como insecticidas sino como *insectistáticos* por provocar inhibición de la alimentación, del crecimiento y de la oviposición en sus diferentes fases de desarrollo por lo que su manejo racional se manifestaría en la protección del cultivo y en una disminución en la densidad de población de la plaga.

+ Se obtuvo que polvos, humos y extractos de barbasco, *Dioscoraceae sp*; tabaco, *Nicotina tabacum* (Solanaceae); piretro, *Tanacetum cinerariaefolium* (Asteraceae); chile, *Capsicum annum* (Solanaceae); crisantemo, *Dendranthema morifolium* (Asteraceae); ajo *Allium sativum* (Lilacea); chirimoya, *Annona cherimola* (Annonaceae); cempoalxochitl, *Tagetes erecta* (Asteraceae) entre otras especies (Rodríguez, 2001) podían ser utilizadas como posibles opciones de control de plagas.

+ Las especies elegidas en función de su disponibilidad fueron ajo, tabaco, chile y crisantemo.

Con base en lo anterior se propusieron los objetivos siguientes:

### 3.3.3 Objetivo General

Preparar diferentes plaguicidas a base de extractos de plantas.

**Objetivos particulares:**

- Aplicar los plaguicidas preparados.
- Observar la efectividad de los mismos.

**3.3.4 Descripción de los plaguicidas vegetales más usados y forma de aplicación**

**A) Extracto de: tabaco *Nicotiana tabacum* (Solanaceae)**

El tabaco de *N. tabacum* es de los insecticidas o insectistático vegetales mas antiguos que se utilizó por espacio de más de 30 años, en diversas formas domésticas, naturales y semicomerciales hasta ser desplazado por el DDT (Dicloro difenil tricloroetano)

Algunas especies combatidas por tabaco son: el mosquito transmisor de la fiebre amarilla, *Aedes aegypti*; el mosquito doméstico *Culex quinquefasciatus*; la mosca común *Musca domestica*, la termita y en general ataca ácaros, hongos, insectos plagas y virus.

**Forma de actuación**

Actúa por contacto, penetrando a través de la cutícula de las patas; pared del cuerpo y alas; también por ingestión., y además por espiráculos (orificios respiratorios) para llegar al sistema nervioso y provocar en el insecto: temblores, convulsiones y finalmente parálisis, y por consiguiente la muerte de forma fulminante.

**Preparación**

Se hierven durante 20 minutos 20 cigarros de tabaco en 10 litros de agua con 60 gramos de jabón de barra rayado. Se deja enfriar, se cuela y se aplica con un aspersor sobre la superficie vegetal.

**B) Chile *Capsicum sp.*(Solanaceae)**

En los últimos años se le ha utilizado como una alternativa para el combate de plagas, esto se debe a varios factores, por ejemplo: su fácil adquisición y disponibilidad.

Su principio activo se encuentra en el fruto. Las especies mas utilizadas son: *Capsicum annum* que es anual y *Capsicum frutescens*, que es perenne.

El chile se ha aplicado para combatir principalmente plagas en hortalizas y gorgojos en granos almacenados. Además de actuar sobre insectos, también evita el daño de babosas y hongos, e inhibe el desarrollo de virus.

### Preparación

Hervir durante 15 minutos de 30 a 50 gramos de chiles frescos por litro de agua, dejar reposar durante medio día y aplicar con aspersor. Es recomendado para pulgones, mosquitas blancas y chicharritas. Se puede agregar un trozo de jabón, ajo y/o cebolla para mayor eficacia.

### C) Ajo, *Allium sativum* (Lilácea)

Al ajo se le utiliza como condimento; se le atribuyen también cualidades medicinales y por supuesto se utiliza para proteger a las plantas contra ácaros, babosas, hongos, insectos y nemátodos.

Una de las prácticas mas viejas y que se ha transmitido de generación en generación, consiste en la intercalación de plantas de ajo en el cultivo, huerto o plantación con la finalidad de reducir, por su efecto repelente, la población de pulgones y chicharritas.

En nuestro caso particular, por contar con un espacio muy reducido en nuestra hortaliza, optamos por utilizar una receta sencilla para utilizar el extracto del ajo de forma directa.

### Preparación.

Machacar de tres a 5 dientes de ajo por cada litro de agua, colocar y aplicar con atomizador. Es útil para controlar plagas que afectan al follaje.



Figura 3.3.1 Se muestran la obtención del tabaco y los dientes de ajo.

#### **D) Infusión de flor de Cempoalxochitl, *Tagetes erecta* (Asteraceae)**

También se le conoce comúnmente como clemote, pertenece a la familia de las Compuestas (Compositae). Las flores son solitarias, axilares o terminales, con pétalos de color purpúreo mezclado de amarillo, desprende un olor muy característico.

Se pone a hervir en un litro de agua 5 o 6 cabezas de flor de Cempoalxochitl, se deja reposar, y cuando este líquido se haya enfriado se deposita en un aspersor y se aplica en las zonas afectadas principalmente por mosquitas blancas, pulgones y ácaros.

#### **E) Crisantemo: *Dendranthema morifolium* (Asteraceae)**

Los piretroides son un grupo de plaguicidas artificiales desarrollados para controlar la plaga de insectos. La obtención de piretrinas sintéticas (piretroides, que significa “semejantes a piretrinas”), se remonta a la fabricación de la aletrina en 1949.

Este grupo surgió como un intento por parte del hombre de igualar los efectos insecticidas de las piretrinas naturales obtenidas del crisantemo, que se venían usando desde 1850. Desde ese entonces su uso se ha ido ampliando en la medida en que los demás pesticidas eran considerados de alta residualidad, bioacumulación, carcinogénesis (organoclorados) y el alto efecto tóxico en organismos no plaga y en mamíferos.

Preparación.

Se utilizaron 50 gramos de la flor (de pétalos blancos). Se dejaron reposar por espacio de 24 horas con una solución de hidróxido de sodio al 3 %.

Se almacenó en un frasco etiquetado.

Aplicación

Al igual que los anteriores, se aplicó por medio de un aspersor en forma directa en las hojas y los troncos de los árboles.

### **3.3.5 IMPACTO Y LOGROS**

La chinche de árbol, fue el insecto que más les impactó a los alumnos por la abundancia en determinada época del año y la invasión en diferentes plantas y árboles.

Por medio de observación directa, al aplicar el insecticida natural, los alumnos tomaban el tiempo que tardaba el insecto en desplomarse de la planta al suelo; observando en orden de efectividad obtuvimos:

- a) Crisantemo con tabaco
- b) Infusión de tabaco con jabón y
- c) Extracto de ajo con jabón



Figura 3.3.2. Aplicación del plaguicida a base de crisantemo y tabaco  
Para el control de la chinche del árbol.

En el caso de las hortalizas, la más afectada fue la acelga por un insecto masticador, probablemente del orden Coleoptera. Se observaron las hojas dañadas por mordeduras; no logramos observar el insecto por lo cual, supusimos se alojaba en el suelo.

En este caso el insecticida que más nos funcionó (a base de pruebas de ensayo y error) fue la infusión del tabaco con jabón cuya forma de aplicación fue por medio de la atomización en la base del tallo. De forma muy sencilla y práctica los alumnos observaron que es posible utilizar alternativas ancestrales que no dañan al ambiente.

Un gran logro en este proyecto consistió de la participación de nuestros alumnos con los experimentos de plaguicidas vegetales en la exposición de Ecotecnias (organizada a instancias de la SEP en el D.F). Cabe mencionar que nos sorprendió la seguridad con la cual nuestros estudiantes presentaron sus trabajos donde no faltó quien les preguntara acerca de algunas recetas para acabar con algunas plagas en su jardín. Previendo lo anterior, los alumnos fueron preparados con trípticos con las recetas de los plaguicidas y su forma de acción.

Finalmente respecto a esta parte del trabajo, confirmamos que es mejor “hacer” que decir, sobre todo cuando los alumnos lo viven en la realidad en lo cual pueden colaborar para mejorar o conservar su entorno inmediato. En la evaluación preliminar de estos procesos se puso de manifiesto la puesta en práctica de una serie de habilidades como: el manejo de información, la aplicación del método científico, la convivencia en sociedad, la toma de responsabilidad con la conservación y mejoramiento del ambiente, y la importancia de compartir experiencias y el trabajo en equipo.

De forma específica, en lo relacionado con los aspectos técnicos donde consideramos que nuestros estudiantes adquirieron otra perspectiva de la interacción con su entorno tenemos los siguientes beneficios:

- Se puso en práctica los conocimientos adquiridos por medio de la investigación documental.
- Los alumnos experimentaron con diferentes plaguicidas naturales.
- Observaron la efectividad de algunos plaguicidas al lograr controlar algunas plagas.
  
- Se logró controlar algunas especies que invadían la hortaliza.
  
- Evitamos el uso de plaguicidas químicos comerciales.
  
- Se difundió el proyecto en otros planteles.

### **3.4 CULTIVOS HIDROPONICOS**

#### **ANTECEDENTES**

Debido al aumento de la población a nivel mundial y en especial en nuestro país, la demanda de alimentos es cada día mayor. Desafortunadamente, los espacios agrícolas cada vez son menores entre otras causas, porque la mancha urbana se ha extendido de forma desproporcionada.

A lo anterior es menester agregarle la desertificación de los suelos, la utilización de aguas negras para el riego con todos los riesgos que esto implica y la contaminación de los mantos acuíferos.

En este marco, es importante la capacitación de nuestros alumnos, proporcionándoles nuevas alternativas en el cultivo de hortalizas para impulsar un desarrollo local. **La hidroponía** surge como una opción al método de cultivo tradicional que además es ideal para aplicarlo en el espacio adecuado a las necesidades de una zona urbana.

La hidroponía no es una metodología de cultivo muy novedosa, ya que algo similar se aplicaba desde el año 1600, e incluso existen registros de su uso en el año 200 a.c. De hecho el cultivo en chinampas utilizado por nuestros ancestros, es un ejemplo de ésta técnica.

Etimológicamente, el término hidroponía significa:

Hídros - agua

Ponos - trabajo, labor

Hidroponía: cultivo de plantas sin tierra o sin suelo

#### **3.4.1 Objetivo General**

Capacitar a los alumnos participantes acerca de los conocimientos básicos y aplicados referentes a la hidroponía.

### **Objetivos Particulares**

1. Establecer una técnica de producción hidropónica de bajo requerimiento en infraestructura.
2. A partir de una muestra de estudiantes, evaluar el impacto del desarrollo de estas actividades sobre su aprendizaje.

### **3.4.2 Desarrollo**

- Es importante mencionar que independientemente de la bibliografía consultada al respecto, fue necesario tomar un curso en el “Centro de Hidroponía del ISSSTE” a un costado del Hospital 1° de octubre.
- A efecto de dar elementos básicos sobre este procedimiento de cultivo se impartió, en las instalaciones de la secundaria 93, un breve taller sobre que es la hidroponía, sus ventajas, requerimientos mínimos, cuidados esenciales, tipos de cultivos susceptibles de establecer en espacios reducidos y algunas técnicas utilizadas que no requiriesen de una infraestructura técnicamente compleja.

En el método de hidroponía se puede controlar la calidad de los cultivos, ya que tenemos la seguridad de saber que tipo de agua utilizamos y podemos controlar algunas variables como el PH y la temperatura entre otros.

La técnica requiere de cuidados especiales como el control de plagas, donde por supuesto no utilizamos plaguicidas químicos, de hecho otra de las actividades fue precisamente preparar plaguicidas a base de plantas.

- Evaluación .La aplicación de nuevas técnicas, nos da la oportunidad de evaluar a los alumnos tomando en cuenta más que aspectos teóricos, sus habilidades, disponibilidad al trabajo, la convivencia y relaciones de sociabilización con sus compañeros.

### **3.4.3 Descripción de las actividades llevadas a cabo**

Materiales mínimos requeridos:

- Contenedores de fibra de vidrio y bolsas negras especiales para almácigos. Ambos debe de contar con tres características: impermeables, inertes y opacos.
- Sustrato utilizado: agrolita (retiene de 30 a 40% de humedad).
- Tambos de plástico de 50 litros.
- Semillas de hortalizas (se anexa cuadro).
- Gendarmes para sostener la planta de jitomate.
- Sales minerales (fórmula ISSSTE; se agrega el cuadro correspondiente).
- Agua, luz y aireación.

### **Preparación de almácigos**

Para estos se utilizaron las bolsas de plástico, cajas de madera y cajas de fibra de vidrio cuyas dimensiones fueron de 20 X 30 centímetros de longitud y 40 centímetros de profundidad.



Figura 3.4.1. Se muestra la distribución de las hileras. Surcos con 1 centímetro de profundidad con 5 centímetros de separación entre surcos.

### **Sustrato**

Es la sustancia o material de base sobre el que crece un organismo. Su función es la de sustituir al suelo agrícola, proporcionando a las plantas las condiciones edáficas más adecuadas para su desarrollo. Existe una gran variedad; por ejemplo: la vermiculita, el aserrín, la agrolita, cascarilla de arroz y carbón vegetal entre otros.

En nuestro caso particular se utilizó para el trabajo *agrolita*; es un material volcánico natural con propiedades semejantes a la arena; retiene la humedad y proporciona aireación en las raíces. Su PH es casi neutro.

Tiene la ventaja de poder utilizarla varias veces, desinfectándola con cloro en la proporción de 2 mililitros por cada litro de agua.

### **Transplante**

Después de la germinación se procedió a pasar la planta del almácigo al sustrato definitivo. Esto es cuando la plántula tenga las primeras hojas verdaderas o una altura aproximada de 5 a 10 centímetros.

Antes del transplante se riega durante 3 días con agua sin nutrientes (solamente agua), para que la planta se adapte a su nuevo hábitat.



Figura 3.4.2. Se muestran las características adecuadas para realizar el trasplante.

SEMILLA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Acelga	Quenopodiaceas	<i>Beta vulgaris</i>
Brócoli	Crucíferas	<i>Brassica oleracea</i>
Jitomate	Solanáceas	<i>Lycopersicum esculentum</i>

Tabla 3.4.1. Nombre común y científico de las plantas que se cultivaron con mayor Frecuencia.

### Solución Nutritiva

Es el conjunto de sustancias químicas en agua y que son requeridas por plantas para su crecimiento normal. En el siguiente cuadro, se anotan la fórmula utilizada para las tres plantas que se cosecharon.

Nitrato de potasio	148.5 g.
Fosfato monoamónico	35.5 g
Nitrato de calcio	138.0 g
Sulfato de calcio	101.4 g.
Sulfato de magnesio	60.0 g.
Sulfato ferroso	10.0 g.
Micro nutrientes	3.0 g

Tabla 3.42. La fórmula es para 200 litros de agua.

Nota: Para plantas de hoja comestible como acelga, lechuga, espinaca y col, se agrega a la fórmula general 30 gramos de sulfato de amonio y 15 gramos de urea.

### 3.4.4 Ventajas y desventajas de la hidroponía sobre el cultivo tradicional.

Como todas las técnicas, la hidroponía tiene sus ventajas y desventajas. Afortunadamente en ésta actividad son mas los beneficios que se obtienen al aplicar ésta técnica de cultivo, sobre la tradicional con suelo. Dentro de las segundas podemos mencionar las siguientes:

- A) La inversión que se deberá hacer al inicio del proyecto para la compra de los insumos necesario.

B) Una capacitación más específica y rigurosa si se quiere llevar a cabo de forma comercial a mayor escala.

Las ventajas son múltiples que abarcan desde el espacio, que es menor en relación a la agricultura tradicional; puede realizar en la azotea, terrazas, zonas áridas, paredes y en forma área por mencionar algunas.

Por otro lado permite un cultivo más sano ya que el agua que se utiliza, tenemos la seguridad que será libre de gérmenes. En tanto que el riego de las zonas agrícolas generalmente proviene de aguas residuales con todos los problemas que esto implica.

La hidropónia ya se esta utilizando en varios lugares como una forma de terapia; tal es el caso del Centro Hidropónico del Hospital 1° de octubre perteneciente al ISSSTE. Se empieza a aplicar en centros de readaptación; con personas de la 3° edad y discapacitados.

En el siguiente cuadro que se muestra a continuación se incluyen algunas ventajas más de la hidropónia, con respecto al cultivo en suelo.

PRACTICA DE CULTIVO	SUELO	HIDROPONIA
Nutrición vegetal	Muy variable, suelen aparecer deficiencias localizadas, a veces los nutrientes no son aprovechados por las plantas.	Control completo, relativamente estable, homogéneo para todas las plantas, fácilmente disponible en las cantidades que se precisan, buen control de PH.
Número de plantas	Limitado por la nutrición que puede proporcionar el suelo y la disponibilidad de luz.	Limitado por la iluminación, así es posible una mayor densidad de plantas iguales, mayor cosecha por unidad de superficie.
Preparación de Suelo	Requiere de tiempo: para el barbecho, rastreo, cruza y surcado	No existe preparación del suelo hay un ahorro en la economía del cultivo.
Control de malas Hierbas	Gasto en el uso de herbicidas y labores culturales.	No existe, por lo tanto no hay gasto al respecto
Enfermedades y parásitos del suelo	El suelo puede ser invadido por nemátodos, insectos y otros organismos que pueden dañar a la cosecha, es necesaria la rotación de cultivos para evitar daños al suelo.	Existen menor número de enfermedades en el cultivo. No se precisa la rotación de cultivos.

Agua	Las plantas se pueden ver afectadas por alteración en la relación agua_suelo, baja retención y aumento en la evaporación.	No existe stress hídrico. El sistema puede ser automatizado con el uso de un detector de humedad y un control electrónico de riego con un relativo alto contenido de sales, el apropiado empleo de agua, puede reducir la pérdida por evaporación y evitarse la percolación.
Fertilizantes	Generalmente se aplican al boleo, utilizando grandes cantidades, se tienen grandes pérdidas por lavado, el que puede alcanzar del 50% al 80%	Se utilizan pequeñas cantidades que al estar distribuidas uniformemente permiten una utilización mas homogénea por las raíces, además de poca pérdida por lavado.
Balace de agua, aire y Nutrientes.	Es difícil abastecer a las raíces simultáneamente con las cantidades requeridas.	Es posible mantener un balace ideal dentro del rango óptimo requerido.

Tabla. 3.4.3. Algunas de las ventajas del cultivo en suelo y por el método de hidropónia.

Continuación de tabla No: 3.4.3

Fenómenos metereológicos	Las cosechas son dañadas o destruidas por dichos fenómenos.	Generalmente los cultivos se pueden proteger de vientos fuertes, sequías y granizadas.
Cosechas al año	Depende de cada planta y de las condiciones.	Se puede cosechar un mismo producto todo el año; lo cual implica desde luego un clima apropiado, o el uso de invernadero.
Reducción de costos de producción	Uso de mano de obra, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, preparación del suelo.	Algunas labores pueden automatizarse, lo que implica reducción de gastos no se utilizan implementos agrícolas ahorrándose tiempo y dinero.
Sustrato	Únicamente en Tierra	Posibilidad de utilizar diversos sustratos así como materiales de desecho.
Mano de obra	Necesariamente se deben tener conocimientos, o amplia experiencia.	Capacitación en tiempo relativamente corto, se le puede dar a cualquier persona, incluso con discapacidad o de la tercera edad, por lo cual contribuye a disminuir el desempleo.

### 3.4.5 SEGUIMIENTO DE CASO

La interacción teoría-práctica es relevante en el discurso pedagógico, y en el papel que juega sobre el aprendizaje efectivo, lo que a mi juicio, está esta regulado por esta norma. El escenario de un proceso enseñanza aprendizaje intramuros dejaría perplejo a un estudiante de una escuela rural donde su interacción diaria con los procesos productivos le son tan familiares que le resultaría extraño le enseñaran la ordeña de las vacas por medio de esquemas cuando sucediese que esa fuese su obligación cotidiana. En el medio urbano las posibilidades de acceder a actividades prácticas con un impacto directo sobre la vida cotidiana de los educandos son muy reducidas. De ahí, que cuando por iniciativa institucional se propone la necesidad de integrar la teoría y la práctica en un escenario de baja infraestructura y, como en nuestro caso se dieron las condiciones para poder abordar proyectos integrales, observamos múltiples respuestas en cuanto a los niveles de motivación donde particularmente pudimos constatar, de una forma directa, la participación y continuidad de las actividades realizadas dentro del plantel escolar. Tal fue el caso de un alumno que nos llenó de satisfacción el constatar que nuestra labor le dejó huella y lo llevó a la aplicación de los conocimientos adquiridos fuera del plantel, montando un pequeño invernadero en su casa.

El nombre de tal estudiante es Hugo Adrián Zetina Ponce, quien actualmente estudia en la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, de quien transcribimos la siguiente entrevista respecto al tópico aquí abordado.

#### Entrevista a Hugo Adrián Zetina Ponce.

1. ¿Cuál es tu edad?

21 años

2. ¿Qué estas estudiando?

Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas.

3. Que te motivó a participar en el proyecto de hidroponía escolar?

El poder adquirir más conocimiento sobre una de las formas de cultivo no muy comunes, así como mi agrado en el cultivo y manejo de plantas y hortalizas, y el aprender un tema nuevo de experimentación.

4. Tú participación en el concurso de Ecoténias con un proyecto de hidroponía escolar tuvo alguna motivación en particular? ¿Cual fue ésta?

Pues como motivación principal fue el poder destacar con la presentación del proyecto demostrando mis conocimientos y aunque tenía poco dominio del mismo, conté con el apoyo de mis profesores y de la Institución a la cual represente: la SEC. No. 93; de igual forma se puede mencionar la confianza y el apoyo presentado en este caso por mi asesor principal que fue la profesora Natalia Pérez Porras.

5. ¿Qué impacto te dejó dicha participación?

El que gracias a mis meritos y logros seguí avanzando en nuevas presentaciones del proyecto y con esto fui adentrándome más en el conocimiento sobre el tema.

6. ¿A que edad desarrollaste el proyecto de hidroponía casera y por cuanto tiempo ?

El proyecto de Hidroponía casera lo inicié de inmediato al terminar el nivel de secundaria, como a los 15 años. Lo lleve a la practica un promedio 5 años, y a la fecha lo continúo a un nivel de estudio bibliográfico únicamente.

7. Qué te motivo a realizarla?

Me motivo el querer experimentar a nivel personal, y ver los errores que se pueden cometer, así como también el implementar ideas propias para poder trabajarlas con pocos recursos sin gastar mucho; de esta forma lo trabajé de una forma más profesional, por decirlo así.

8. Como joven estudiante ¿Que ventajas observaste en este método?

Es una forma de cultivo con la cual se puede trabajar prácticamente en cualquier terreno, y si se lleva en forma amateur, no se necesita gran conocimiento o dominio del tema, pero para llevarlo a nivel profesional y pensando en comercializarlo es necesario el especializarse sobre el tema. En mi caso, tomé un curso en el centro de hidroponía en el Hospital 1º de octubre del ISSSTE.

9. ¿Con que dificultades te enfrentaste?

La principal dificultad con la que me enfrente, fue el alto costo de inversión al inicio del proyecto, en mi caso, fue necesario implementar un invernadero; además tuve que distribuir mis tiempos entre la escuela y el estar al pendiente

del trabajo, pues cualquier descuido, se reflejaba en el desarrollo de las plantas.

10. En tu entorno familiar consideras que dejó "huella" haberte "llevado a casa" la posibilidad de enseñar y poner en práctica tus conocimientos sobre hidropónia?

¡Claro que dejó huella! al ser un tema no muy conocido, resultó interesante; en la casa son amantes de las plantas y muy cuidadosos con los productos del campo; disfrutamos de las hortalizas debido a que observamos su desarrollo hasta el momento de la cosecha; al tener a nuestro cargo el cuidado de las plantas teniendo la seguridad de haber utilizado en el riego agua limpia, entre otras cosas, ello nos daba la confianza de consumir vegetales libres de pesticidas y productos dañinos.

11. ¿De que forma consideras que impacto tu vida diaria la posibilidad de producir y/o consumir y/o comercializar los productos obtenidos a base de hidroponía?

El poder consumir productos, cuidados y procesados por uno mismo es muy satisfactorio pues sabes su procedencia así como el cuidado que tuvo y el trabajo que te costo obtener ese producto. Respecto a la comercialización de cultivos hidropónicos, considero que pueden ser costeados y tienen la ventaja de ser productos que cuentan con todos los nutrientes. Se pueden vender entre la familia y los vecinos.

Tengo dentro de mis proyectos, el impartir un curso "casero" a mujeres con situaciones especiales de bajos recursos, esto será satisfactorio ya que les será muy útil desde el punto de vista de la obtención de alimentos.

12. ¿Actualmente practicas la hidroponía? ¿Por qué?

No Prácticamente, pues el tiempo y costo no me lo permite, pero sigo en su estudio y he adquirido un conocimiento más amplio sobre el tema para aplicarlo en otro momento y llevarlo a la practica sin problemas.

### **3.4.6 LOGROS Y BENEFICIOS**

- Concientizar a los alumnos sobre la falta de alimentos a nivel mundial.
- Difundir el conocimiento de una técnica de cultivo acorde a las condiciones de la ciudad.

- Influir en el manejo adecuado del uso del agua.
- Observar de forma directa el trabajo interdisciplinario entre Profesores y por ende entre diferentes materias.
- Beneficiar a la comunidad escolar con las cosechas obtenidas.
- Lograr la motivación para la aplicación de éste método de alumnos fuera del plantel escolar.
- Estimular a los estudiantes sobre las ventajas del autoconsumo de productos agrícolas.

### **3.5 RESCATE DE UN “RINCÓN”: JARDÍN DE CACTÁCEAS**

#### **Antecedentes**

Cactáceas: es el nombre común de una familia de plantas que tiene un grupo de aspecto peculiar, espinoso, craso; son nativas de América y comprende alrededor de 1 650 especies, en su mayor parte adaptadas a climas áridos. Los frutos de los cactus son importantes fuentes de alimento y bebida en muchas de las zonas donde crecen estas plantas. Las cactáceas adoptan formas muy extrañas y por ello se han convertido en plantas ornamentales muy apreciadas, lo que está provocando que muchas especies estén sometidas a una presión cada vez mayor; en la actualidad hay más de 17 tipos de cactus

en peligro de extinción a consecuencia de la avidez de coleccionistas y recolectores furtivos, especialmente en el suroeste de Estados Unidos y el norte de México. (Bravo, 1991)

En época de estiaje, en zonas urbanas, como exigen pocos cuidados, un jardín de cactáceas es susceptible de mantenerse debido principalmente a la poca cantidad de agua que requieren.

Un jardín de cactáceas dentro de las escuelas es el sitio vivo ideal para que los alumnos de forma directa comprendan los conceptos básicos sobre Ecología y, por ende, la importancia de las plantas.

Los datos que se darán a continuación, fueron extraídos del tomo III “Las cactáceas de México” de Bravo\_Hollins (UNAM 1991).

### **3.5.1 Usos de las cactáceas**

Las cactáceas son importantes desde variados ángulos, por ejemplo:

En la ecología: Sirven de albergue para otras especies.

- \_ Atraen a especies que no existían en el entorno.
- \_ Para la protección de los suelos.
- \_ Para el mejoramiento de suelos.
- \_ Es muy común que se utilicen en el medio rural como setos

vivos.

En la industria:

- \_ Para la obtención de miel de las tunas.
- \_ Como combustible (como sustitutos de la madera).
- \_ En la comercialización de alcohol y vinagre.
- \_ Como fuente de fibras y pulpa para la fabricación de papel y materiales aislantes.
- \_ Uso en la industria de la cosmetología.
- \_ Para la obtención de colorantes.

En la medicina:

Las cactáceas al igual que otras plantas, se han venido usando en la medicina tradicional de México desde antes de la conquista ya sea por sus propiedades farmacológicas o mágicas.

Los primeros usos medicinales de las cactáceas, son reportados por Fernández de Oviedo y Valdés en 1535.

A continuación se muestra un cuadro con algunos de los usos más frecuentes para cada especie. Todos los usos presentados son referidos por diversos autores citados por Bravo 1991.

Nombre común	Nombre Científico	Usos
Nopales	<i>Opuntia sp</i>	Como apósitos calientes alivia procesos Inflamatorios y escoriaciones. Para facilitar el alumbramiento.
	<i>Opuntia Ficus-indica</i>	Extractos antidiabéticos.
Cardones	<i>Pachycereus pringlei</i>	Para mitigar dolores musculares y de Muelas.
Sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>	Para el tratamiento de dolores reumáticos
Mucílago de nopales	<i>Robustae, Streptacanthae y Ficus-indicae</i>	Como laxante y para constipaciones en el estomago.
Infusión de la Raíz de nopal Nopal	<i>Opuntia fulgida</i>	Secado, triturado y mezclado con agua para el tratamiento de la diarrea.
	<i>Pachycereus pecten-</i>	Como apósito para calmar dolores reumáticos.
	<i>Aboriginum</i>	como remedio contra el cáncer estomacal.
“sina” o “musaro” (la de cinco costillas)	<i>Lophocereus schottii</i>	Contra la úlcera gástrica.

### Como ornato

Las cactáceas siempre han llamado la atención de propios y extraños, por sus formas caprichosas, su aspecto agresivo, el variado colorido de sus espinas, la belleza de sus flores, y por la utilidad que le brinda al hombre.

Desde la época de la conquista, los exploradores llevaron al Viejo Mundo muestras de esta flora y desde entonces, introdujeron su cultivo.



Figura 3.5.1 Muestra de cactáceas que se utilizan como ornato.

En los Estados Unidos de América, el interés por las cactáceas, se despertó cuando esta nación toma como botín de guerra la parte norte de nuestro país, que comprendían zonas áridas con abundantes cactáceas.

La publicación del informe de la Comisión del límite territorial con México incrementa el interés en éstas plantas, pues en la parte correspondiente a la flora, se dieron a conocer muchísimas nuevas especies, en su mayoría descritas por el botánico George Engelmann en su obra sobre cactáceas de la frontera (Sánchez Mejorada, 1979) citado en Bravo Helia 1991.

#### Usos en la alimentación.

##### a) Usos de las raíces.

Debido a su gran contenido en fibra, no han sido usadas como alimento humano, salvo las raíces tuberosas de *Neoevansia striata*, que crece en el desierto sonoreño, donde los indios Seris la usaban a manera de verdura.

##### b) Uso de los tallos.

El uso más popular en nuestro país son los nopalitos pertenecientes al género *Opuntia megacantha*, que se utiliza como verdura y en confitería.

Otra cactácea cuyos tallos son frecuentemente usados en la alimentación humana son las biznagas, plantas globosas pertenecientes principalmente a los géneros *Melocactus*, *Echinocactus* y *Mammillaria*, se prepara una confitura llamada comúnmente acitrón o dulce de biznaga. Esto ha provocado precisamente que las poblaciones de estas plantas disminuyan principalmente en los estados donde las consumen.

##### c) Uso de las flores.

Las flores, aunque son comestibles, son poco usadas en la alimentación humana. Las flores llamadas “garambullo”, se expenden en forma cristalizada.

Indirectamente las flores de cactáceas también son útiles como fuentes de mieles y ceras elaboradas por abejas, pues su néctar y polen son importantes para la apicultura en las zonas áridas del país.

### c) Uso de los frutos

Los frutos de la mayoría de las cactáceas son comestibles, con excepción de los pertenecientes a la subfamilia, Pereskioideae. En general la pulpa, integrada por los funículos de las semillas que al madurar el fruto se llenan de líquidos azucarados, constituyen un alimento fresco y dulce, que además, se han analizado y son ricos en vitaminas B, C y E. Como ejemplo tenemos a los comúnmente llamados xoconostles y las tunas, pertenecientes principalmente a los géneros *Opuntia*, *Hylocereus*, *Stenocereus* y *Pereskia*.

Entre los derivados del jugo de la tuna tenemos: la miel, la melcocha el queso y el “colonche”.

Como podemos observar, el uso de las cactáceas es tan variado, por lo cual un jardín de este grupo de plantas, no dudamos en afirmar que es un ejemplo de laboratorio vivo.



Figura 3.5.1. Estado previo del terreno destinado al jardín de cactáceas y suculentas.

### **3.5.2 Implementación del Proyecto.**

A partir del conocimiento de las posibilidades utilitarias e importancia de esta familia de plantas se decidió proponer el objetivo siguiente:

### **3.5.3 Objetivo General:**

Implantación de un jardín de cactáceas y suculentas, con fines didácticos y de enseñanza dentro de las instalaciones del plantel escolar.

A partir de lo anterior, se inicio este proyecto con la elección de un área de la escuela para estos efectos.

### 3.5.4 Descripción del área.

El plantel cuenta con una gran extensión de terreno, cuyas subdivisiones son destinadas a un uso específico. Por lo tanto, fue necesario realizar un recorrido para observar que área se podría adaptar para esta actividad.

Al lado sureste del laboratorio de biología, a escasos 15 metros aproximadamente, hay un espacio de 4.48 metros por 6.15 metros, el cual se ocupaba para el desecho de bancas inservibles. Esto generaba la proliferación de ratas y cucarachas, las cuales encontraban el sitio adecuado para hacer sus madrigueras.

Con la justificación de los beneficios de la erradicación de espacios susceptibles para la proliferación de dicha fauna nociva, se gestionó ante la dirección el retiro de dicho mobiliario así como su limpieza con el objeto de destinarlo al jardín de cactáceas.

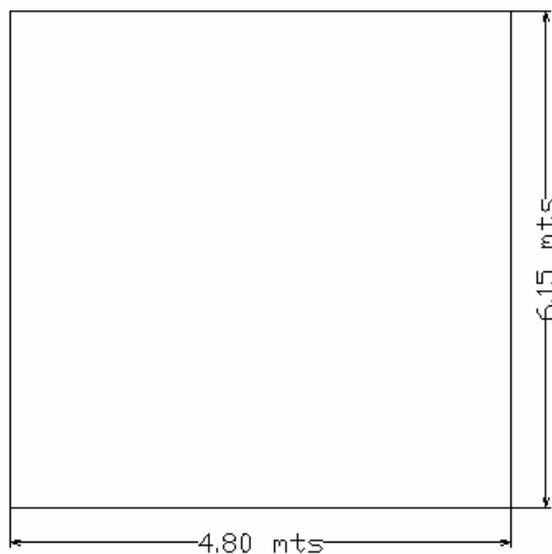


Figura 3.5.2. Medidas de área destinada para el jardín de cactáceas.

### Requerimientos mínimos necesarios para la implementación del jardín de cactáceas y suculentas.

Si bien es cierto que el lugar idóneo para el desarrollo de las cactáceas es un sitio el cual debe estar soleado todo del día, ya se explico líneas arriba que la elección del espacio fue

en función de los sitios disponibles de la escuela que más se acercaron a los requerimientos de estas plantas.

El área cuenta con el 70% de luz solar directa que incide sobre el terreno durante el día.

El espacio del jardín esta rodeado de tres bardas, lo cual le da cierta protección de agresiones como “pelotazos”, invasión y maltratos entre otros.

### **Preparación del terreno.**

Después de retirar todo el escombros, se procedió limpiar el espacio para que quedara libre de residuos sólidos como papel, vidrio, y metales.

La preparación del suelo fue mezclando: tezontle fino, arena de río y tierra vegetal con una proporción 2:1:1.

Las plantas fueron donadas por Profesores del plantel, alumnos y de la FES Iztacala . El criterio utilizado para la aceptación de donaciones fue el siguiente: plantas preferentemente de tamaño medio y pequeñas ya que el área destinada para esta actividad no soportaría plantas de mayores dimensiones.

A pesar de que el jardín tiene una área total de 29.52 metros cuadrados, se requirió de un trabajo interdisciplinario entre profesores, alumnos y padres de familia.

A continuación se enlistan algunas de las especies incluidas dentro del jardín.

- a. *Opuntia sp*
- b. *Pachocereus pringlei*
- c. *Agave sp*
- d. *Haworthia sp*
- e. *Euphorbia sp*
- f. *Mammillaria tetrancistra*
- g. *Mammillaria elongata*
- h. *Mammillaria pottsii*
- i. *Haworthianus*
- j. *Coryphantha sp*
- k. *Myrtillocactus sp*
- l. *Stenocereus sp*
- m. *Nictocereus sp*



Figura..5.3 Limpieza del terreno. Fotografía del trabajo interdisciplinario.

### 3.5.5 BENEFICIOS

En cumplimiento del objetivo planteado, este se logró; el plantel ya cuenta con un pequeño espacio, el cual nos ha servido para sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de esta clase de plantas y, como se mencionó anteriormente, realmente nos sirve como un laboratorio vivo para impartir conocimientos en la materia de Biología.

Otras materias que son factibles de aplicar en este espacio son las de Historia, Cívica y Ética, Matemáticas, entre otras; aplicando el concepto de *ecoeducación*, entendido como el estudio de la naturaleza con el sentido de totalidad (Clark, 1997).

Otro aspecto de sumo interés fue el involucrar a padres de familia y autoridades en este proyecto, bajo en concepto de la interdisciplina.

Esta actividad se presentó en el concurso de Comunicación Ambiental, logrando dar a conocer en nuestra zona la factibilidad de darle un uso positivo a espacios que se habían confinado al abandono. Este tipo de concursos le dan la oportunidad a nuestros alumnos de poner en práctica, diferentes habilidades que se describen con mayor detalle en la parte de conclusiones.

## DISCUSIÓN

El contraste evidente entre la realidad ambiental y la actitud del hombre hacia la conservación y manejo de sus recursos naturales se ejemplifica, a mi juicio, en la cita del ambientalista Humberto Maturana quien a la letra dice: “. . .a pesar de que hoy la población del mundo recibe más *educación*, aumenta la devastación de la naturaleza y la destrucción del hombre” (las letrillas son más) (Sánchez ,2006).

Luego entonces me pregunto:

¿Que estamos haciendo los educadores ambientales?

¿El proceso enseñanza aprendizaje no es el correcto?

¿Estamos impartiendo los conocimientos de forma errónea?

¿La elaboración de los programas de estudio al respecto no son adecuados?

¿No recibimos los profesores una capacitación constante?

La educación no se da únicamente en la escuela, nuestros alumnos traen de casa y del entorno conocimientos y costumbres en relación a su ambiente que desafortunadamente no siempre son los adecuados (si fuera lo contrario, ya tendríamos resuelta gran parte de los objetivos de la EA).

Si bien es cierto que no todo es nuestra responsabilidad ya que en la cuestión ambiental están inmersas diferentes situaciones políticas, económicas y sociales; esto no implica que como profesores debamos eludir la parte de responsabilidad que nos corresponde.

Como Profesores tenemos una doble responsabilidad pues sabemos perfectamente que los adolescentes están en una etapa básicamente formativa y tenemos el compromiso de intentar romper los patrones de conducta inadecuados en nuestros alumnos.

La educación pública juega un papel muy importante en la EA y a lo largo de 13 años de la Reforma a los Planes y Programas de Estudio (de 1993 a 2006), observamos los meritorios esfuerzos de la SEP y de gran parte de sus profesores por alcanzar eficiencia en la aplicación de los programas de estudio.

Creemos que esta visión de la educación durante este periodo expresada en una filosofía de “no es lo mismo dar EA que hacer EA” resultó innovadora y de gran beneficio.

Describo a continuación una breve cronología de las experiencias llevadas a cabo a partir de 2001 por quien suscribe el presente documento durante la vigencia de los planes y programas de estudio correspondientes a 1993-2006

En ese año la SEP invitaba año con año a los Profesores de EA a participar en los concursos de “Comunicación Ambiental” y “Ecotecnias” donde los alumnos aplicarían los conocimientos adquiridos.

En estas actividades se desarrollaban competencias lo cual implicaba la demostración de la interacción del “saber hacer” (habilidades que posee el alumno) con el “saber” (conocimientos proporcionados en el aula), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese “hacer” (valores y actitudes, relacionados con el medio ambiente). En la 1ª parte del trabajo se incluyeron los temas en los cuales los alumnos de 3º grado de la Sec. No. 93 tuvieron la oportunidad de participar con cinco proyectos presentados.

Los frutos de tales actividades considero que si bien no fue a una escala masiva, los ejemplos de estudiantes como Hugo Zetina y muchos otros más saltaron a la vista congregando una masa crítica con una nueva visión sobre el hombre y su ambiente.

La aceptación para la participación en actividades relacionadas con EA fue gradualmente en aumento hasta llegar a situaciones donde los foros mismos para la presentación de resultados adquirieron de forma paralela como sucedió con el último evento acaecido en el Centro Nacional de las Artes.

No obstante lo prometedor de haber puesto en primer plano la importancia de la EA, con la puesta en marcha de la Reforma Educativa en Secundaria (RES) que inicio en el ciclo escolar 2006-2007, se eliminó de la currícula la materia de EA dejándola solo como parte del temario de la nueva materia denominada Ciencias I y, de forma muy general, se retomaron algunos temas relacionados con EA en Ciencias III en tercer grado.

A modo de profundización y adicionando algunos aspectos derivados de lo anterior presentamos lo siguiente:

- En primer año en la asignatura de Ciencias I, se compactó el programa que anteriormente se desglosaba en tres grados. Reduciéndose de 8 a 6 horas que multiplicadas por todo el ciclo escolar, implicó una reducción de 140 horas aproximadamente.
- La carga excesiva de cada uno de los bloques, es la norma que regula su extensión y no la importancia ponderada de estos.
- Se implantó la obligatoriedad de trabajar con proyectos cada bimestre con alumnos que aun no han desarrollado sus diferentes competencias.
- Anteriormente trabajábamos con adolescentes de 14 a 16 años (correspondiente a 3<sup>er</sup> grado); actualmente con el nuevo plan, los contenidos correspondientes a 3<sup>er</sup> grado se imparte ahora en 1<sup>er</sup> grado con alumnos cuya edad oscila entre 12 a 13 años.
- Los alumnos a este nivel no cuentan con las bases suficientes en conocimientos de química y física, por lo tanto es más difícil desarrollar algunas competencias como la búsqueda de información y aplicación del método científico.

A partir del ciclo escolar 2008-2009 que es cuando se masifica la RES y se elimina la materia de EA habrá que revalorar el grado de responsabilidad del Profesor al modificarse las condiciones en cuanto al programa, tiempos y tipo de alumnos.

#### Actualización Docente:

Todo proyecto de innovación escolar, por muy bien planteado que este, culminará en un fracaso si no se contempla la necesidad de la capacitación docente que se encargará de su instrumentación.

En la actualidad existen instituciones que ofrecen curso de capacitación desde talleres de corta duración, hasta Maestrías y Diplomados en EA.

La SEP a través de la Dirección de Actualización y Centros de Maestros, durante todo el ciclo escolar, ofrece una gran variedad de cursos; por lo tanto esta no es una limitante para la formación docente.

Sin embargo, el desbalance entre disponibilidad de tiempo, actitud y compromiso por parte de los educadores deja mucho que desear. Un ambiente propicio no significa necesariamente resultados inmediatos (incluso mediatos) si la información se ve y asimila como solo eso, información a transmitir, y no como la adquisición de una nueva actitud y aptitud para acometer, tanto en el plano de la relación Maestro-alumno como con su entorno personal una nueva relación del hombre con su ambiente. Eso, a final de cuentas es la educación, una forma distinta de pensar y actuar.

## CONCLUSIONES

El fruto de la experiencia educativa cifrada en los años en que me he desempeñado como profesora de educación secundaria me ha llevado a considerar, respecto a la EA que:

Se ha cumplido con los objetivos planteados en los cinco proyectos descritos a lo largo del presente trabajo gracias a la participación de los estudiantes y profesores en las actividades de mejoramiento ambiental del entorno escolar.

La voluntad aunada a la contingente disponibilidad de espacios susceptibles de aprovechamiento para estos cinco proyectos si bien constituyó una ventaja, no significa que cuando dichas afortunadas circunstancias no se den (en otros espacios educativos) no se puedan implementar esfuerzos con miras al mejoramiento ambiental.

El trabajo interdisciplinario más que una conveniencia forma parte de una filosofía donde, sin la participación y cooperación de distintos frentes del conocimiento no es posible enseñar a los estudiantes que los procesos, todos, son complejos y requieren por ello de disciplinas antes aisladas y que ahora son complementarias.

Creo firmemente que el método de proyectos es una alternativa real para favorecer la adquisición de competencias traducidas en productos intelectuales, obras materiales y en este caso particular, frutos de la tierra.

El paso del verbalismo a la resolución de problemas conlleva un concepto central al que los docentes, a mi juicio, deberíamos estar adscritos por convicción más que por políticas educativas, es decir, la adquisición de un aprendizaje significativo y propositivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ausubel, D. (1977)  
Psicología Educativa. Un punto de vista Cognitivo  
Trillas. México.
- 2.-Azuela, A., Carabias, J., Provencio, E. y Quadri G. (2001)  
Desarrollo Sustentable Hacia una Política Ambiental.  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Primera reimpresión  
Coordinación de humanidades.
- 3.- Batollori, G. A. (1996)  
Formación de Profesores en Educación Ambiental  
Cursos y Talleres, CISE. UNAM.
- 4.-Bravo, H. H. (1991)  
Las cactáceas de México.  
111. UNAM
- 5.-Carneiro, A. I. (1982)  
Adolescencia, sus problemas y su educación.  
México. Hispanoamericana.
- 6.-Carretero, M. (2001)  
Construir y enseñar .las ciencias experimentales  
ED. Paidós Argentina
- 7.-Clark, T. E. (1997)  
El destino indivisible de la educación. Propuesta holística para redefinir el diálogo  
humanidad - naturaleza en la enseñanza. PAX México. 1ª reimpresión.
- 8.-Díaz, B. F. y Hernández, R.G (2003)  
Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación  
constructivista.  
Mc. Grawn – Hill Interamericana Editores, S.A. de México.  
[http://redie.uabc.mx/vol5no2/imprimir-contenido\\_arceo.html](http://redie.uabc.mx/vol5no2/imprimir-contenido_arceo.html)
- 9.-Delval, J. (1984)  
Creer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela.  
Barcelona España.
- 10.-Eco, U. (2001)  
Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y  
escritura.

Ed. Gedisa. Colección Libertad y Cambio. 24 Ed. Barcelona.

- 11.-El arte de compostar (1966)  
Espacios Culturales de Innovación Tecnológica, S.C. y Espacio de Salud, A.C.  
México.
- 12.-Filho, I. (1974).  
Introducción al estudio de la nueva escuela.  
Buenos Aires. Kapelusz.
- 13.-González, G.E. (1986)  
Folleto Lineamientos conceptuales y metodológicos de la Educación Ambiental no formal.  
SEDUE. Impresora y Editora Técnica, S.A., México, D.F.
- 14.- Guattari, F. (2000)  
Las tres ecologías  
2ª reimpresión PRE-TEXTOS  
Éditions Galilée, París, p. 79
- 15.- Heres, P. E., Chávez, T. C. y Muñoz, V. A.(2004)  
Educación Ambiental  
Patria, Sexta reimpresión, México.
- 16.-Kilpatrick, W.H. (1918)  
The proyect method.  
New York: The Macmillan.
- 17.-La carpeta del maestro (1995)  
Educación Ambiental. Publicación de la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAMDF). SEP. Colección Identidad Magisterial.
- 18.- Las Nuevas Tecnologías.  
Guía de trabajo 2005-2006 Publicación de la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAMDF) SEP
- 19.-Lucarelli, E. A. (1995)  
Como hacemos para enseñar a aprender.  
Editorial. Santillana.
- 20.-Manual para reverdecer México (2003)  
SEMARNAT, Trees for África.
- 21.-Méndez, R. I. (1984)

“El Protocolo de la Investigación”  
Editorial Trillas. México

- 22.- Programa de Educación Ambiental (1994) SEP.
- 23.-Nerici, I. G. (1985)  
Metodología de la enseñanza en México.  
Editorial Kapelusz.
- 24.-Plan y Programas de estudio por asignaturas para secundaria (1993)  
Editado por la SEP.
- 25.-Rodríguez, H. C.(20001)  
Plantas contra plagas. 2ª ED.  
UAM. Xochimilco.
- 26.-Sánchez, C. F. (1997)  
Hidroponia, principios y métodos de cultivo. Universidad Nacional Autónoma de Chapingo.
- 27.- Sánchez, H. M. y López, F. M. (compilación) 2006  
Educación ¿para qué? Colección Galatea No. 5 Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- 28.-Schmelkes, S. (2001)  
Proyecto escolar secundaria.  
México, Editado por la SEP.
- 29.-Schubert, M. (1995)  
Manual de hidroponía práctica.  
Barcelona. Ed. Omega.
- 30.-Tapia, R. J. (1993)  
El aire que respiramos  
Ecología Práctica. Editorial IBIS  
Barcelona España p.190
- 31.-Teorías del Aprendizaje Antología.(1987)  
UPN. Proyecto Estratégico No. 3. SEP.
- 32.-Valdi, J. B. (1979)  
Como interesar al niño por la escuela.  
Barcelona. Editorial Planeta.
- 33.-Yarto, W.C. Artículo: Las Nuevas tecnologías y su impacto en el desarrollo de

habilidades en los Niños. Instituto de Educación Superior del Tecnológico de Monterrey (IESTM)  
<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/notinfo.htm>

34.- Gutiérrez, J. C. (2003)  
Tesis: Indicadores paralelos de las habilidades mentales primarias evaluadas en el cont del método de proyectos.  
INACE. México.

[virginia\\_espino@yahoo.com](mailto:virginia_espino@yahoo.com)

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/212/aves.html>

<http://www.rancholobos.com/rancho-lobos/birds9.shtml>

<http://aves.desdeinter.net/tabla2gma2002.htm>

<http://web.mac.com/mventanas/iWeb/BTTES/Fauna.html>