

El aprendizaje de la Educación Ambiental a través de la enseñanza de la biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE MAESTRO EN
DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR EN EL CAMPO DE
CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA
P R E S E N T A
BIÓL. ARMANDO ÁVILA DORADOR

DIRECTORA DE LA TESIS:
M. EN C. MA. EUGENIA I. HERES
PULIDO

COMITÉ TUTORAL:
DR. EUGENIO CAMARENA OCAMPO
DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ
RODRÍGUEZ
DR. PABLO ÁNGEL MEIRA CARTEA
DR. GUAYCÁBANO GONZÁLEZ ESCOBAR



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.

Este documento está dedicado a la M. EN C. INNA PAOLA PLAZA RESÉNDIZ, porque aun sin tener la necesidad, ha tenido la amabilidad de revisarlo y corregirlo, y porque no conforme con eso, ha decidido permanecer a mi lado, a pesar de mis continuas desatenciones y mal humor, apoyando mis ideas y decisiones con solidaridad, confianza y aplomo, aun y cuando eso le hubiera significado modificar su rutina u olvidarse de contar conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A todos quienes hicieron posible esta tesis:

Directora:

M. EN C. MARÍA EUGENIA I. HERES PULIDO.

Gracias por aceptar la dirección de este trabajo, brindarme tu orientación y tenerme confianza.

Revisores UNAM:

DR. EUGENIO CAMARENA OCAMPO.

DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ.

Gracias por la dedicación y el compromiso necesario para reorientar mis ideas, pero sobre todo, por brindarme su amistad.

Revisores externos:

DR. PABLO ÁNGEL MEIRA CARTEA.

(Universidad Santiago de Compostela; Galicia, España)

DRA. CLAUDIA CHARPENTIER ESQUIVEL.

(Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional; Heredia, Costa Rica)

Gracias por aceptar la invitación a enriquecer este trabajo con sus atinadas sugerencias, y por brindarme la oportunidad de aprender de su experiencia.

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades:

BIÓL. LUIS. D. SPIRITO ALARCÓN y sus alumnos del grupo 417 del CCH Naucalpan (semestre 2006-2).

Gracias por participar de forma tan destacada durante el desarrollo de este proyecto.

A todos quienes hicieron posible mi formación académica,

Dirección General de Estudios de Posgrado de la UNAM.

Gracias por el otorgamiento de beca durante el periodo septiembre/2005 a enero/2007.

Personal de la Coordinación y miembros del Comité Académico de la MADEMS bajo la gestión del DR. JORGE BAROJAS WEBER,

Gracias por facilitar mi trayectoria académica y brindarme su apoyo logístico.

Personal de la División de Investigación y Posgrado de la FES Iztacala, bajo la dirección de la DRA. PATRICIA D. DÁVILA ARANDA y la MTRA. PILAR CASTILLO NAVA, así como a las autoridades de la Coordinación de la MADEMS-Biología en la FES Iztacala: DRA. OFELIA CONTRERAS GUTIÉRREZ y DR. SERGIO CHÁZARO OLVERA.

Gracias por estar al pendiente de mi formación y por hacer que este campo de conocimiento se distinga por su formalidad y eficiencia.

A mis profesores de la MADEMS:

M. EN C. JORGE RICARDO GERSENOWIES RODRÍGUEZ.

(Fundamentos Teórico-Metodológicos de la Biología; Avances y Desarrollos en Biología Comparada)

DRA. PATRICIA COVARRUBIAS PAPAHIU.

(Desarrollo del Adolescente)

M. EN C. IRMA ELENA DUEÑAS GARCÍA

(Avances y Desarrollos en Evolución Avanzada 1 –Genética Evolutiva–)

DRA. OFELIA CONTRERAS GUTIÉRREZ.

(Historia, Sociedad y Educación; Psicopedagogía de la Enseñanza y el Aprendizaje)

DR. EUGENIO CAMARENA OCAMPO.

(Didáctica de la Disciplina I: Modelos Instruccionales para la Enseñanza de la Biología)

M EN C. ARLETTE LÓPEZ TRUJILLO y MTR. ROBERTO MORENO COLÍN.

(Didáctica de la Disciplina II: Estrategias, Medios y Recursos para la Enseñanza de la Biología)

DR. ISMAEL LEDESMA MATEOS.

(Sistemas de Educación Media Superior)

M. EN C. MA. EUGENIA I. HERES PULIDO.

(Ética de la Práctica Docente; Integración para el trabajo de grado)

M. EN C. DEYANIRA ETAÍN VARONA GRANIEL y MTR. EDUARDO PEÑALOSA CASTRO.

(Diseño y Elaboración de Material Didáctico)

DR. MIGUEL ÁNGEL MONROY FARIAS, M. EN C. RAFAEL CHÁVEZ LÓPEZ,

MTRA. PATRICIA ARELLANO RODARTE, BIÓL. ALEJANDRO MAGAÑA BECERRA

y BIÓL. ABEL VICENTE ALDANA GODÍNEZ.

(Práctica Docente I, II y III).

A todos, mil gracias por sus enseñanzas.

A mis compañeros de clase:

BIÓL. ALFREDO ÁVILA GARCÍA.

BIÓL. DIANA CÁRDENAS GONZÁLEZ.

BIÓL. GEORGINA CASTAÑEDA AYALA.

BIÓL. MA. DE LA LUZ DÍAZ PÉREZ.

BIÓL. BERTIN ELGUEA SÁNCHEZ.

BIÓL. JOEL FLORES FRAGOSO.

BIÓL. JOSÉ ANTONIO FRAGOSO REYES.

BIÓL. ADRIANA GARNICA CAMARENA.

BIÓL. ADRIANA HERNÁNDEZ OCAÑA.

BIÓL. MAGDALENA DENI MUÑOZ GARCÍA.

BIÓL. JULIO CÉSAR PANTOJA CASTRO.

BIÓL. JUAN CARLOS PÉREZ VERTTI ROJAS.

M.C. BRAULIO FRANCISCO SOLANO ZAMORA.

BIÓL. ANA MARÍA TORICES JIMÉNEZ.

BIÓL. MARTHA VIRGINIA VALDÉZ GUTIÉRREZ.

Gracias por compartir conmigo su experiencia y brindarme su amistad, apoyo y solidaridad.

A todos y cada uno de mis amigos
de la COMUNIDAD EDUCATIVA HISPANOAMERICANA y del COLEGIO OXFORD.
Gracias por su solidaridad.

A quienes comparten mi espacio y mi tiempo:
SUSANA RESÉNDIZ HERRERA.
INGRID R. PLAZA RESÉNDIZ.
Gracias por todo su apoyo.

A quienes más han resentido mi ausencia:
GLORIA DORADOR MARTÍNEZ.
ARMANDO B. ÁVILA LECHUGA.
GLORIA DEL CARMEN ÁVILA DORADOR.
LIZBETH ÁVILA DORADOR.
MARIANA PAOLA ÁVILA DORADOR.
SANTIAGO ÁVILA DORADOR.
Gracias porque nada hubiera sido posible sin su apoyo, cariño y solidaridad.

Y por obvias razones, agradezco a las personas de las que más he aprendido:

TODOS Y CADA UNO DE MIS ALUMNOS.

ÍNDICE

ÍNDICE	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	11
INTRODUCCIÓN	13
Capítulo 1 MARCO TEÓRICO	19
1.1 Educación Ambiental: definición y enfoques.	21
1.2 Objetivos de la Educación Ambiental.	26
a) Principios de la Carta de Belgrado.	26
b) Ejes orientadores de la Educación Ambiental.	27
c) Ejes de la Educación Ambiental formal.	29
d) Bases de la Educación Ambiental.	30
e) Ejes rectores de la Educación Ambiental.	30
1.3 Ecología y Educación Ambiental.	31
1.4 Las aportaciones ético-filosóficas en la Educación Ambiental.	34
1.5 Fundamentos pedagógicos de la Educación Ambiental.	37
1.6 Breve resumen de la historia de la Educación Ambiental.	42
1.6.1 Los orígenes y el establecimiento de la Educación Ambiental.	43
1.6.2 Institucionalización de la Educación Ambiental.	47
1.6.3 Educación Ambiental y sustentabilidad del desarrollo.	48
1.6.4 La Educación Ambiental en la actualidad.	51
1.7 La Educación Ambiental en México.	56
1.7.1 El periodo prehispánico.	57
1.7.2 Entre conservadores, liberales y revolucionarios.	58
1.7.3 De Cárdenas a Salinas.	59
1.7.4 Situación actual.	62
1.8 El Bachillerato mexicano: la Educación Media Superior.	68
1.9 Educación Ambiental en el bachillerato mexicano.	71
1.9.1 Bachilleratos propedéuticos.	74
1.9.2 Bachilleratos bivalentes.	75
1.9.3 Bachilleratos tecnológicos.	75
1.10 El CCH.	76
1.10.1 La enseñanza de la Biología en el CCH.	79
1.10.2 La Educación Ambiental en el CCH.	81
Capítulo 2 PLAN GENERAL DE TRABAJO	85
2.1 Problema fundamental a resolver.	87
2.2 Objetivos.	87
2.2.1 Objetivo general.	87
2.2.2 Objetivos particulares.	88
2.2.3 Objetivos metodológicos.	88

2.3 Variables.	88
2.3.1 Percepción de la situación ambiental.	88
2.3.2 Motivación del logro.	89
2.3.3 Habilidades para el aprendizaje.	89
2.3.4 Relaciones interpersonales.	89
2.4 Evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA).	90
2.5 Muestra.	90
2.6 Método.	92
2.6.1 Grupo 1 (Testigo).	92
2.6.2 Grupo 2 (Intervención didáctica).	93
2.6.3 Contenidos desarrollados.	94
2.6.4 Estructura de las clases.	96
2.6.5 Estrategias didácticas utilizadas.	97
2.6.6 Evaluación.	97
2.7 Reseña de las actividades realizadas en cada clase.	98
2.7.1 Clase 1.	98
2.7.2 Clase 2.	99
2.7.3 Clase 3.	102
2.7.4 Clase 4.	103
2.7.5 Clase 5.	104
2.7.6 Clase 6.	105
2.7.7 Clase 7.	107
2.7.8 Clase 8.	108
2.7.9 Clase 9.	109
2.7.10 Clase 10.	111
2.7.11 Clase 11.	112
2.7.12 Clase 12.	115
Capítulo 3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	123
3.1 Resultados del Diagnóstico Socio-Económico.	125
3.2 Resultados de la Evaluación de Actitudes Pro-Ambientales (EAPA).	130
3.2.1 Grupo 1 (Testigo).	132
3.2.2 Grupo 2 (Intervención didáctica).	134
3.2.3 Comparativo entre el Grupo 1 y el Grupo 2.	138
3.3 Resultados de las bitácoras de clase.	139
3.3.1 Resultados de la percepción de la situación ambiental.	141
3.3.2 Resultados de la motivación del logro.	144
3.3.3 Resultados en torno a las habilidades para el aprendizaje.	147
3.3.4 Resultados de las relaciones interpersonales.	152
Capítulo 4 CONCLUSIONES	153
REFERENCIAS DOCUMENTALES	159
ANEXOS	169
Anexo 1 Cuestionario aplicado para el Diagnóstico del Contexto Social.	171
Anexo 2 Formato para la Evaluación de las Actitudes Pro-Ambientales (EAPA).	173
Anexo 3 Formato de Bitácora de Clase.	177
Anexo 4 Formato de Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).	179
Anexo 5 Estadísticos de las actitudes pro-ambientales (EAPA).	181
Anexo 6 ¿Qué es la MADEMS?	193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metas de la Educación Ambiental según diversos autores.	25
Figura 2. Objetivos de la Educación Ambiental.	27
Figura 3. Sistema Educativo Mexicano.	68
Figura 4. Diagrama de flujo de la investigación.	91
Figura 5. Red conceptual que relaciona los contenidos del Tema 1 de la Unidad 2.	100
Figura 6. Flujo de la energía en los ecosistemas.	102
Figura 7. Algunas gráficas representativas del crecimiento poblacional de la humanidad.	113
Figura 8. Densidad de población en México.	114
Figura 9. Algunas de las escenas más impactantes del video de la canción de Michael Jackson " <i>Earth Song</i> ".	115
Figura 10. Red conceptual utilizada para el cierre de la intervención frente a grupo.	117
Figura 11. Red conceptual utilizada para el cierre de la intervención frente a grupo.	118
Figura 12. Modelo de acción ambiental positiva, propuesto por Emmons.	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Principales eventos a nivel Internacional relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental.	53
Tabla II. Estrategias didácticas utilizadas en los procesos grupales.	97
Tabla III. Características de nuestro ecosistema urbano.	100
Tabla IV. Ejemplos de consumo de energía en las ciudades.	102
Tabla V. Animales del ecosistema urbano.	106
Tabla VI. Formato utilizado para recolectar información acerca del ambiente escolar cotidiano.	108
Tabla VII. Crecimiento poblacional en México.	112
Tabla VIII. Letra y traducción al español de la canción " <i>Earth Song</i> ".	116
Tabla IX. Impacto del consumo en el ambiente.	119
Tabla X. Resultados del diagnóstico.	125
Tabla XI. Ítems que presentan diferencias significativas en el Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.	132
Tabla XII. Ítems que presentan diferencias significativas en el Grupo 2 (Intervención didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.	137
Tabla XIII. Ítems que presentan diferencias medias de la EAPA (prueba de t para muestras pareadas) del Grupo 1 vs. Grupo 2 antes y después de las clases.	138
Tabla XIV. Comparativo del promedio de los resultados del examen.	148
Tabla XV. Valores totales de la aplicación de la EAPA donde cambio de actitud favorable se expresa como una reducción.	181
Tabla XVI. Valore totales de la aplicación de la EAPA donde cambio de actitud favorable se expresa como un aumento.	182
Tabla XVII. Análisis de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.	183
Tabla XVIII. Análisis de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 2 (Intervención Didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.	185
Tabla XIX. Resultados de la prueba de t (t -test) para grupos independientes de los resultados de la EAPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica antes.	188
Tabla XX. Resultados de la prueba de t (t -test) para grupos independientes de los resultados de la EAPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica después.	190

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En 2001, el Consejo Académico del Bachillerato, dio a conocer el “Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos” que deben proporcionar las instituciones de este nivel, que pertenecen o están incorporadas a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Entre otras cosas, el documento describe a detalle cada uno de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes, considerados como de mayor pertinencia para el logro del perfil de egreso de los estudiantes.

Sin subestimar la importancia de otros elementos curriculares, específicamente se menciona que a su egreso, “el alumno será capaz de comprender las relaciones de las ciencias naturales con la vida humana y su contexto social, así como las consecuencias de sus diversas aplicaciones en el medio ambiente, a cuya conservación, contribuye asumiendo las actitudes éticas correspondientes”.

Al respecto, es pertinente aclarar que el enunciado anterior, coincide con los postulados que históricamente se han atribuido a la educación ambiental, y que seguramente por esta razón, son varios los contenidos de los programas de los bachilleratos de la UNAM [tanto de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) como de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)], que incluyen, como parte de sus aprendizajes esperados, contenidos que se relacionan con la educación ambiental, y que ésto es aun más evidente, en el caso de los programa de biología en los temas relacionados con el aprendizaje de la ecología.

No obstante, sería muy ingenuo suponer que basta con que el alumno estudie ecología, para que asuma “las actitudes éticas correspondientes”. Es decir, que aun sin negar el impacto del conocimiento ecológico, debía hacerse lo posible por identificar los “puntos finos” que logran que un proceso educativo promueva cambios de actitud en este sentido.

Asumiendo las limitaciones de tiempo con que se disponía para abordar el problema, se decidió acotar el esfuerzo a algún curso de Biología que cumpliera con las siguientes condiciones: primero, que dentro de sus aprendizajes esperados, incluyera temas de ecología claramente relacionados con la educación ambiental, y segundo, que fuera una asignatura obligatoria en el trayecto formativo de los estudiantes.

Después de analizar las opciones disponibles, se seleccionó el segundo tema de la segunda unidad del curso de Biología II, del nuevo plan de estudios del CCH.

Sin embargo, esta elección suponía un reto adicional, dado que el modelo educativo de esta institución, asume el compromiso de otorgar un papel activo al estudiante en lo que se refiere a su propio proceso de aprendizaje. En consecuencia, se trataba ahora de replantear la investigación considerando al aprendizaje de la educación ambiental como el problema fundamental a resolver.

En un primer acercamiento informal con varios docentes de esta institución, fue muy claro que a pesar de las buenas intenciones del temario, desafortunadamente por estar ubicados al final del programa de estudios, los temas habían sido vistos tradicionalmente de manera superficial o incluso no se abordaban.

Si bien habrá quienes no consideren esta situación como algo tan relevante, es innegable que las condiciones ambientales en que nos encontramos, no permiten que nos demos el lujo de desaprovechar oportunidades de “alfabetización ambiental” curricularmente tan evidentes como ésta.

Así, se decidió seleccionar a dos grupos de alumnos inscritos en esta asignatura que tuvieran al mismo profesor titular. Este diseño, ampliaba la posibilidad de comparar entre sí los resultados de la intervención didáctica con un grupo testigo.

El supuesto a demostrar, es que el desarrollo de actividades diseñadas específicamente para hacer más evidentes los aprendizajes esperados, en materia de educación ambiental, hace mucho más probable que se favorezca la disposición de los estudiantes para realizar cambios de actitud, que se reflejen como actuaciones cotidianas favorables al medio ambiente.

Evidentemente que lo ambicioso de la propuesta, abre la posibilidad de poner en duda su efectividad, dado que puede haber quien advierta, como es obvio, que cuando un profesor pone más énfasis en algún aprendizaje, la respuesta positiva por parte de los alumnos se hace más previsible.

Más allá de las críticas, el reto siguió siendo válido, porque lo que se proponía era replantear acciones formativas, que si bien ya estaban establecidas en el programa de Biología II, seguían siendo muy poco eficientes. Es decir, sin omitir la posibilidad de controversia, el esfuerzo se justificaba como una primera aportación que llevara a la práctica, lo que hasta ahora, había permanecido generalmente sólo como expectativa de formación curricular.

Asumiendo el reto, se resolvió que la labor daría inicio con el diseño de estrategias de aprendizaje que facilitarían el interés de los estudiantes por aprender educación ambiental. Para ello, se aplicó un cuestionario diseñado para conocer las condiciones de vida, gustos y preferencias de los estudiantes. Los resultados obtenidos, indicaron que lo más adecuado, sería acotar las experiencias de aprendizaje a la realidad cotidiana de los estudiantes, es decir, el contexto urbano.

Con respecto a los aprendizajes esperados, la solución más práctica, fue aplicar un mismo formato de examen de conocimientos para ambos grupos de estudiantes. Si bien es cierto que este tipo de instrumentos de evaluación son muy limitados, también es que se abrió la posibilidad de comparar la efectividad académica de la propuesta de manera muy objetiva. El siguiente problema a resolver, era encontrar una forma de “medir” cambios de actitud. Este fue el punto más controvertido de todo el proyecto, ya que se corría el riesgo de llegar a generalizaciones poco válidas en contextos similares. Sin embargo, se solucionó utilizando un cuestionario ya estandarizado, que a manera de escala tipo *Likert*, permite evaluar las actitudes pro-ambientales de los alumnos. Dicho instrumento se aplicó a ambos grupos, antes y después del proceso de intervención didáctica.

Como puede apreciarse, aunque el proyecto parece simple en cuanto a sus alcances, su análisis resulta interesante sobre todo si se considera que, hasta ahora, han sido pocos los intentos realizados en el ámbito de la educación ambiental, que muestren la realidad de las aulas del bachillerato universitario mexicano, al menos en lo que se refiere al papel activo de los estudiantes y las repercusiones en su formación.

Finalmente, es necesario advertir que aunque el texto fue pensado para su crítica por parte de docentes de biología, particularmente del CCH, su diseño y estructura permite que cualquiera, aun sin antecedentes directos en la docencia o la educación ambiental, pueda disfrutarlo sin mayores dificultades.

Si además de lo anterior, esta experiencia escolar alcanza a ser conocida y valorada por profesionales en el tema, y más aun, sirve para motivar a otros docentes en su afán de incorporar a la educación ambiental en el trayecto formativo de sus estudiantes, entonces podrá decirse que el tiempo invertido en su realización, realmente valió la pena.

Capítulo 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Educación Ambiental: definición y enfoques.

La necesidad de abordar la problemática ambiental requiere de una perspectiva que involucre la crítica de los distintos saberes y niveles de desarrollo del conocimiento humano, con la búsqueda y/o creación de alternativas o soluciones. Por ello, la construcción de lo ambiental, entendido como la relación entre naturaleza y sociedad, precisa de una nueva visión, que considere la realidad como un todo, esto es, la articulación de los procesos naturales y sociales y la interrelación entre ellos (Romero, 1997). Sin embargo, la necesidad de abordar la problemática ambiental requiere de una perspectiva que involucre la crítica de distintos saberes y el desarrollo del conocimiento humano para la creación de alternativas. De ahí que, además de los obstáculos económicos y sociales dados por el estilo de desarrollo para abordar la problemática ambiental, las posibilidades de revertir los procesos de deterioro ambiental se ven también limitados por la propia conformación del proceso educativo y de construcción del conocimiento según los diversos enfoques con respecto de lo que debe ser entendido como educación ambiental (Romero, 1997). Como ejemplo, a continuación, se transcriben algunas de las definiciones de educación ambiental disponibles en la actualidad:

1. *“La educación ambiental es un proceso que incluye un esfuerzo planificado para comunicar información y/o suministrar instrucción basado en los más recientes y válidos datos científicos al igual que en el sentimiento público prevaleciente diseñado para apoyar el desarrollo de actitudes, opiniones y creencias que apoyen a su vez la adopción sostenida de conductas que guían tanto a los individuos como a grupos, para que vivan sus vidas, crezcan sus cultivos, fabriquen sus productos, compren sus bienes materiales, se desarrollen tecnológicamente, etc., de manera que minimicen en lo más que sea posible la degradación del paisaje original o las características geológicas de una región, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otras especies de plantas y animales”*

Reunión de Tbilisi, Georgia (1977)

2. *“La educación ambiental es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico. La educación ambiental incluye la práctica en la toma de decisiones y la propia elaboración de códigos de comportamiento relacionados con la calidad del entorno inmediato al ciudadano”*

UNESCO (1979)

3. *“La educación ambiental es un proceso en el curso del cual el individuo va consiguiendo asimilar los conceptos e interiorizar las actitudes por las cuales adquieren las capacidades y comportamientos que les permiten comprender y hacer juicio de las relaciones de interdependencia establecidas entre la sociedad, con su modo de producción, su ideología y su estructura de poder dominante, y su medio biofísico, así como actuar en consecuencia con el análisis efectuado”*

Cañal, García y Porlán (1985)

4. *“La educación ambiental es un proceso que consiste en acercar a las personas a una concepción global del medio ambiente para resaltar valores y desarrollar actitudes y aptitudes que permitan adoptar una posición crítica y participativa respecto a las cuestiones relacionadas con la observación y correcta utilización de los recursos y la calidad de vida”*

Novo (1986)

5. *“La educación ambiental se concibe como un proceso permanente en el cual los individuos y la colectividad toman conciencia de su entorno y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad que les permiten actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”*

Congreso Internacional de Moscú (1987)

6. *“La educación ambiental es un proceso educativo, integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que busca involucrar a la población en general en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada”. Debemos, sin embargo, considerar que la problemática ambiental sobre la que buscamos incidir está determinada por un sinnúmero de procesos, cuya práctica involucra desde la manera en que el hombre se concibe a sí mismo como parte de la naturaleza, hasta los instrumentos concretos con que se apropia de ella. Esto es, los diferentes saberes y prácticas, no sólo económicos, sino sociales y culturales de la humanidad”*

Romero (1997)

Como es evidente, aunque existe cierto consenso sobre lo que debe entenderse como educación ambiental, las definiciones llegan a ser tan ambiciosas que quizás por eso persistan diversas interpretaciones al respecto¹ (Novo, 1996). Por citar solo algunos ejemplos, es común encontrar varias denominaciones para referirse a la educación ambiental con términos tales como conciencia ambiental², conciencia ecológica,³ cultura

1 En este sentido hay que aclarar que existen dos modalidades conocidas de la educación ambiental. Por un lado está la que se desarrolla en ámbitos escolares, conocida como educación ambiental formal, y por el otro, la llamada educación ambiental no formal, que es aquella que desarrollan las organizaciones no gubernamentales tales como los grupos ambientalistas, zoológicos, bioparques, comunidades, etc.

2 El concepto de concientización o toma de conciencia ha formado parte del discurso de la educación ambiental, prácticamente desde su aparición. No obstante, tomar conciencia o ser conscientes de algo es algo poco establecido, además de que en educación ambiental se reconoce que el hacerse consciente de algo, que incluso pudiera estar afectando directamente nuestra salud o nuestra calidad de vida, no deviene automáticamente en hábito o actitud ambientalmente adecuada (González-Gaudiano,

ambiental,⁴ cultura ecológica,⁵ dimensión ambiental,⁶ u otros con un alcance más ambicioso, como el de sensibilización ambiental⁷ (González-Gaudiano, 2002; González-Gaudiano, 2000; Ramírez, 2000; Gutiérrez-Pérez, 1995; Guillén, 1996; Sureda y Colom 1989b; Novo, 1998).

Por todo lo anterior, y como bien afirma González-Gaudiano (2002), “encontramos que en el campo de la educación ambiental han estado presentes un conjunto de conceptos polisémicos cuyos sentidos se han naturalizado, pero que no son fáciles de operacionalizar en estrategias pedagógicas concretas. ¿Cuándo saber que se ha cobrado conciencia de un problema del entorno que afecta la calidad de vida de una comunidad?, ¿cómo saber que se ha logrado sensibilizar a un grupo específico para que participe en un proyecto? Más aún, ¿cómo evaluar la formación o “clarificación” de valores ambientales que forman el sustrato primario de los sistemas culturales? Ciertamente, la búsqueda de respuestas a estas preguntas constituye la historia de la educación ambiental y de sus múltiples

2002). El concepto se refiere a la toma de conciencia que ha formado parte del discurso de la educación ambiental, prácticamente desde su reconocimiento como tal, donde se le concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad, cobran conciencia de su medio ambiente y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y, también la voluntad de actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente (Leff, 2000).

3 Estrictamente se refiere a la parte ética de la educación ambiental, sin embargo, en este sentido se coincide con la postura de Morin (1999), porque la llamada «conciencia ecológica» no debe ser la vía para reducir el problema ambiental a lo estrictamente ecológico, cuando “su carácter principal es precisamente acoplar realidades no sólo complementarias sino también antagónicas, y que plantean problemas terriblemente complejos, es decir, ambivalencias: es el riesgo que se corre con la «chochez ecológica», donde, a fuerza de mirar el árbol, se pierde de vista el bosque”.

4 En términos generales, la cultura ambiental ha estado presente en varios sentidos dentro del discurso de la educación ambiental. Primero, en relación con una falta de conocimiento o pérdida de patrones culturales más ‘amigables’ o ‘armónicos’ con el ambiente, tanto en el contexto rural como en el urbano; Segundo, en la adquisición de representaciones, actitudes, hábitos, comportamientos y valores tendientes precisamente a propiciar esa mejor relación cultural con el medio (Barahona y Almeida-Leñero, 2006); y, tercero, como una dimensión de la cultura general integral que se caracteriza por el tipo de relaciones que el hombre y la sociedad establecen con la naturaleza, que involucra la sensibilidad y el conocimiento real de la relación sociedad-naturaleza en toda su complejidad, historia y prospectiva, y en la que se ha buscado armonizar los valores éticos y estéticos con los factores económicos de los individuos, con vistas a influenciar la percepción acerca de las condiciones del ambiente, integrando para ello la comprensión de la problemática medioambiental en su compleja gama de interdependencias globales (Dely, 1997).

5 El concepto de cultura ecológica ha sido de uso común en el campo de la educación ambiental, toda vez que la educación es considerada una práctica sociocultural. El referido concepto ha estado presente con varios sentidos. El primero de ellos guarda relación con una falta de cultura o pérdida de patrones culturales más “amigables” o “armónicos” con el ambiente, tanto en el contexto rural como en el urbano. Es el caso de los discursos ambientalistas relacionados con las culturas indígenas y tradicionales, cuyas formas de vida se encontraban mejor adaptadas e integradas a las condiciones del medio natural. El segundo sentido de cultura ecológica se orienta a la adquisición de representaciones, actitudes, hábitos, comportamientos y valores tendientes precisamente a favorecer esa mejor relación cultural con el medio. Este planteamiento se asocia con aquellos esfuerzos para articular la educación ambiental con la educación cívica, con la formación de una ciudadanía ambientalmente correcta e incluso se encuentra presente en las nuevas aproximaciones de la UNESCO sobre la educación para el futuro sustentable. Desde este segundo sentido, emanan algunas de las más fuertes críticas al modo de vida imperante preconizado por la civilización occidental en su nuevo marco de globalización económica y cultural. Sin embargo desde otra perspectiva, la cultura ambiental también se ha asumido como un proyecto político que no se restringe a atenuar los problemas, ni a mitigar los impactos en el medio producidos por los estilos dominantes de desarrollo, sino a contribuir a su transformación cualitativa mediante compromisos y estrategias de acción local individual y colectiva, contextualizadas en alternativas de desarrollo al alcance de los pueblos (González-Gaudiano, 2002).

6 Este concepto se comprende a partir de la manera en que el hombre como ser social, ha orientado sus relaciones con la naturaleza a través de las distintas etapas históricas, de acuerdo con las características de los ecosistemas en los que se ha desarrollado y con sus peculiaridades culturales. La llamada dimensión ambiental, tiene sentido un tanto contradictorio, o sencillamente se usa con dos acepciones: para referirse a la presencia de algo no localizado sino difundido en el sistema (por ejemplo la UNESCO (2003), al explicar la dimensión ambiental en el currículo, lo hace expresando que no se localiza en una disciplina particular sino que es una propiedad de todo el contenido curricular, y lo compara con la distribución uniforme de una sustancia en otra, donde no es posible identificar una en la otra), y por otro lado, la propia UNESCO (UNESCO, 1993) utiliza el término para definir una orientación del contenido hacia la conservación de la naturaleza, o la protección del medio ambiente, específicamente para referirse al desarrollo sostenible, es decir, para determinar una orientación conceptual. Sin embargo, sensibilización tampoco es una noción clara y bien definida. Ha estado referida a “un primer contacto con el problema”, poniendo al alcance información general para motivar el interés de los participantes. Representa una condición temporal de los individuos que, en todo caso, podría aprovecharse para dar pie a otro tipo de medidas que produzcan un mayor nivel de compromiso (González-Gaudiano, 2002).

7 Referida como “un primer contacto con el problema”, (González-Gaudiano, 1985) que pone al alcance información general para motivar el interés de los participantes e “incitarles a adoptar una actitud espontáneamente protectora” (Giollitto, 1984).

aproximaciones pedagógicas pero, como suele ocurrir en la esfera de lo educativo, son aún, respuestas en disputa.”

Sin embargo, se asume como válido suponer a la educación ambiental como integrante del campo general de la educación, y de acuerdo con esto, se puede inferir que el concepto de alfabetización ambiental, propuesto por el propio González-Gaudio (2002), viene a aportar un marco más amplio de posibilidades teórico-prácticas para la educación ambiental, dado que como este autor afirma “se refiere a un proceso que implica la apropiación de todas las aspiraciones de la educación ambiental al encontrarse articulado con lo político y lo ético en el sentido de que la alfabetización y el conocimiento —ambiental en este caso— se encuentran inextricablemente ligados en el discurso pedagógico, constituyendo formaciones discursivas que organizan significados para pensar, para hacer y para ser en el mundo. Es decir, que la educación ambiental debe ser vista como un proceso de alfabetización abierto y permanente, con carácter personal y colectivo, al mismo tiempo con una orientación teórica y práctica, que pretende propiciar la toma de conciencia de la realidad (física, social y cultural), la adquisición de aptitudes y actitudes (valores y normas) y una postura delante de los problemas que se plantean al medio ambiente en que nos desenvolvemos.

Lo anterior nos hace reflexionar que la alfabetización ambiental se torna un proceso que se genera a partir de esa necesidad de coexistencia entre el individuo, grupo o poblaciones donde hay múltiples relaciones, encaminadas a cambiar un mundo con ciertas inercias negativas que ponen en peligro la existencia del propio ser humano y, otras formas y expresiones de vida, pero también se encaminan a resaltar y esparcir las cosas y seres hermosos o diferentes, delicias y placeres producto de nuestra consciente coexistencia (Figueroa, 2002).

Sin embargo, esto no quiere decir que en el uso del término de “alfabetización ambiental” se encuentre la respuesta a todos los complejos desafíos que históricamente han sido atribuidos a la construcción del concepto más adecuado para referirse al proceso de educación ambiental, sin embargo, si es muy probable que al menos ofrezca mejores posibilidades con respecto de los objetivos que pretende el presente trabajo.

Finalmente, es preciso mencionar que en el escenario de las corrientes pedagógicas actuales, no debería extrañar que se mantenga viva la aspiración a configurar una educación ambiental más incluyente en cualquiera de sus sentidos y posibilidades. Este proceso explica el surgimiento de la Psicología Ambiental, la Pedagogía Ambiental, la Educación Ecológica o la Didáctica Ambiental.

Sin embargo, el intento más reciente optó por renombrar a la educación ambiental como Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS). Esto, ha generado una considerable polémica entre los autores porque hay quienes lo aceptan como guía o modelo para la educación ambiental del nuevo milenio (Freitas, 2006; Leff, 2002; Alfonso, 2000; Novo, 1995) quienes asumen la transición (González-Gaudio, 2003; Torres, 1999) y quienes denuncian que la nueva denominación puede usarse para enmascarar, legitimar o reforzar una globalización convergente con el modelo de desarrollo imperante (Cáride y Meira, 2001; Sauvé, 1999).

Al parecer, el deslizamiento terminológico de la educación ambiental hacia la EDS, refleja cierta tendencia por reorientar el desarrollo y la educación mediante una propuesta muy ambiciosa, que sin embargo, aun no ha definido aquellos indicadores que permitirán aproximar el concepto a los procesos de toma de decisiones en ámbitos tan diferentes como la reducción de la pobreza, el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la equidad de género, los derechos humanos, la diversidad cultural y, desde luego, la conservación y protección ambiental.

Además, como el concepto de sustentabilidad puede tener diferentes enfoques, por lo que las estrategias para lograr los objetivos antes mencionados —y en algunos casos para definirlos— implica confrontar argumentaciones sociales, políticas, económicas y ambientales, pues está claro que las necesidades y los medios para satisfacerlas difieren radicalmente según el grupo humano del que se trate (Dávila y Casas, 2006).⁸

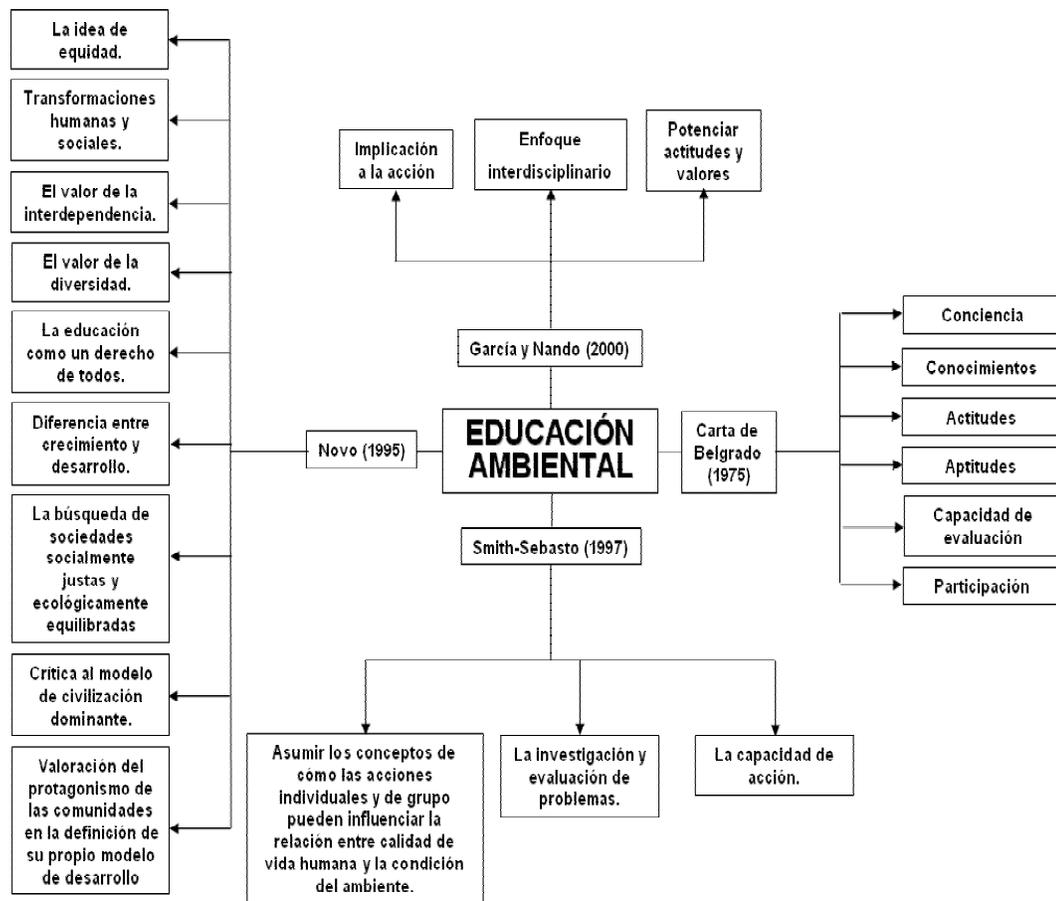


Figura 1. Metas de la educación ambiental según diversos autores.

⁸ El puramente biofísico para un recurso natural determinado, creado con la finalidad de definir límites físicos para la explotación de recursos biológicos renovables, el biofísico usado para denominar un grupo de recursos o un ecosistema que abarca varios recursos naturales y el biofísico, social y económico, que complica aún más la definición de sustentabilidad al incluir aspectos sociales y económicos que influyen, imposibilitan o favorecen la sustentabilidad ambiental de determinado sistema (Dávila y Casas, 2006).

Por lo tanto, este trabajo no se asume que la EDS sea una evolución de la educación ambiental, porque al menos hasta ahora parece que la EDS no ha hecho hincapié en los métodos pedagógicos de la educación ambiental que han favorecido el contacto con las problemáticas reales y sus soluciones.

Por ahora, no puede asegurarse el tipo de consenso que se alcanzará en el futuro, sólo es evidente que estamos en presencia de una pluralidad competitiva de epistemologías con sus correspondientes opciones metodológicas que deberán servir para evaluar críticamente los avances y éxitos de la educación ambiental.

Por esta razón, en el presente trabajo se ha considerado el mantener la expresión «Educación Ambiental» sobre cualquier otra posibilidad existente en la actualidad, ya que se consideró como suficientemente amplia, debatida y que además se ha nutrido del positivo influjo de las tradiciones pedagógicas y de sus autores más prominentes, como para designar tanto el marco teórico como la práctica educativa que se ocupa de los aspectos generales de la educación que están relacionados con el medio ambiente.

Esta postura coincide con Meira (2006), en el sentido de que “la educación ambiental como término, resulta más apropiada para referirse al estudio de la Pedagogía Ambiental y la Didáctica Ambiental, porque integra el concepto general de educación en su capacidad para formar y su posible influencia en la generación de actitudes favorables como respuesta a la mejora del medio ambiente y el compromiso que éste nos exige.”⁹

1.2 Objetivos de la Educación Ambiental.

Para los fines que persigue este trabajo, se ha considerado pertinente detallar los objetivos de la educación ambiental. Sin embargo, a escala mundial es difícil alcanzar un consenso, dada la enorme diversidad de las situaciones que deben adecuarse a la realidad económica, social, cultural y ecológica de cada sociedad y de cada región, y especialmente porque cada grupo humano tiene diferentes visiones de lo que pretenden sea su desarrollo (Figura 1). Por ello, a continuación se presentan algunas de las propuestas más completas y mejor estructuradas:

Principios de la Carta de Belgrado (1975):

1. Conciencia: ayudar a la persona y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
2. Conocimientos: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

⁹ Esta postura fue ampliamente argumentada por el Dr. Pablo Meira durante su conferencia titulada: “*Si la Educación para el Desarrollo Sostenible es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?*”, que presentó durante los trabajos del Foro de Discusión en Educación Ambiental y para la Sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior, celebrado el 6 y 7 de noviembre de 2006 en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México, donde afirmó que “la educación ambiental y la Educación para el Desarrollo Sostenible son repuestas a la misma pregunta, es decir, al “¿cómo” enfocar la educación para superar la crisis ambiental?”

3. Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
4. Aptitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.

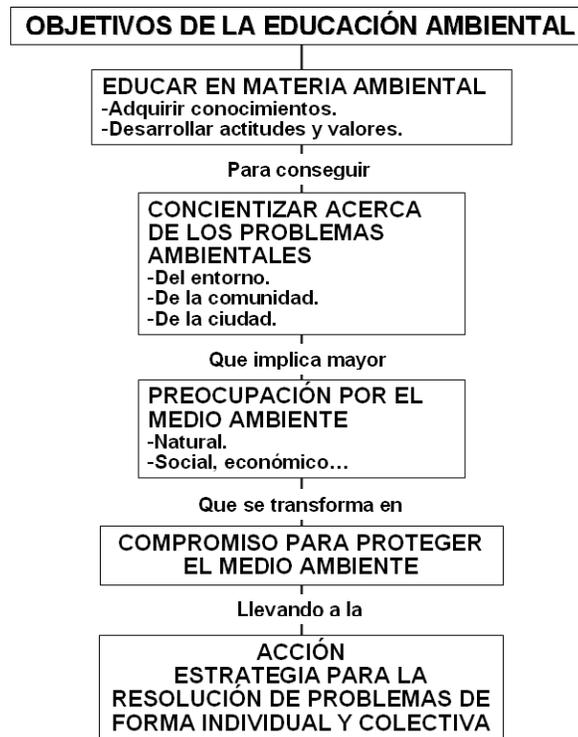


Figura 2. Objetivos de la educación ambiental (modificado de García y Nando, 2000).

5. Capacidad de evaluación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, sociales, estéticos y educacionales.
6. Participación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Ejes orientadores de la educación ambiental (Novo, 1995):

1. La idea de equidad, que viene a ser diferente de la de simple "justicia". La equidad se basa en el principio de que "no existe mayor injusticia que tratar como iguales a los desiguales". Desde ese planteamiento, personas y grupos desfavorecidos han de ser beneficiados con políticas estimuladoras, que les otorguen prioridad para la satisfacción de sus necesidades. Ello requerirá, sin duda, que algunos sectores y áreas del planeta tengan que dejar de crecer para que otros puedan crecer a mayor velocidad y con mayor calidad.

2. Transformaciones humanas y sociales, la idea de “transformación” va más allá de los simples correctivos a sistemas que están necesitados de cambios profundos (no simples ajustes estructurales) para resolver sus graves desequilibrios. El sistema mundial, en su conjunto, requiere, desde esta óptica, de una orientación transformadora que permita generar un nuevo paradigma interpretativo de las relaciones humanidad-naturaleza, sobre todo entre los grupos humanos económicamente más favorecidos.
3. El valor de la interdependencia, permite entender que el planeta es un sistema cerrado que, porque si bien recibe energía del exterior, no intercambia materia, lo que obviamente nos lleva a considerarlo como un ámbito de interdependencias en el que todo lo que sucede en una parte repercute en la totalidad del sistema (los residuos que arrojam, la contaminación, la pobreza, etc.). Desde esta perspectiva, la educación ambiental enfatiza esta idea de interdependencia como elemento clave para la comprensión de la dinámica de la biosfera, que nos conduce al compromiso de actuar consecuentemente, sabiendo que “todo lo que arrojam en el planeta va a parar a alguna parte de ese mismo planeta”.
4. El valor de la diversidad, no sólo en el plano biológico, sino reconociendo también la diversidad cultural como un elemento esencial. Desde esta perspectiva, la pérdida de diversidad que están sufriendo nuestros ecosistemas, con un alarmante ritmo de extinción de especies animales y vegetales y el arrasamiento de muchas culturas, debería ser objeto de programas educativo-ambientales que ayudasen a las personas a comprender cómo esa diversidad tiene un valor intrínseco (es parte de la vida sobre la tierra) y se relaciona directamente con la estabilidad de los sistemas y sus posibilidades de mantenimiento, en condiciones de equilibrio a lo largo de la historia.
5. La educación como un derecho de todos los seres humanos, y no sólo la educación en general, sino una educación ambiental informada, que contribuya al esclarecimiento de la llamada crisis ambiental, desde la búsqueda de sus causas profundas (de orden ético, económico, científico, etc.) y a la identificación de los modelos de actuación sobre los recursos que han venido y vienen creando las actitudes depredadoras de una parte de la humanidad sobre la otra, y de los seres humanos, en su conjunto, sobre el resto de la biosfera. Hoy se comprende claramente que lo que sucede en cualquier parte del planeta repercute en el resto, y que, por tanto, las acciones y las necesidades de personas o grupos en un área específica han de ser contempladas dentro del panorama de conjunto, desde una óptica de responsabilidad colectiva en la que nada ni nadie puede quedar ajeno a los problemas. Ésta es la idea de responsabilidad global.
6. Diferenciación entre crecimiento y desarrollo. Considerando que el primero, orientado simplemente por indicadores cuantitativos (PIB, índice inflacionario, renta per cápita, etc.), no puede dar cuenta de la complejidad que supone el verdadero desarrollo, para el cual se requieren, además considerar la calidad de vida de cada persona.
7. La búsqueda de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas. Estos dos principios, que están en la base del desarrollo sustentable, son pilares básicos de una educación ambiental que aspira a incluir los problemas del medio social como parte de sus objetivos.

8. Crítica al modelo de civilización dominante, basado en la superproducción y superconsumo para unos pocos y la escasez para la mayoría. Desde esta perspectiva, la educación ambiental representa la potenciación de los elementos críticos y constructivos que deben estar presentes en toda acción educativa. Se trata de ayudar a niños y jóvenes, a comprender que el modelo de civilización en que estamos inscritos, requiere de cambios profundos, orientados por nuevas políticas de moderación de las economías más desarrolladas, que permitan que los países pobres puedan cubrir sus necesidades básicas. En definitiva, se trata de una verdadera transformación cualitativa de las prioridades que orientan las políticas de mercado y los intercambios internacionales.
9. Valoración del protagonismo de las comunidades en la definición de su propio modelo de desarrollo, es decir, que el desarrollo es autocentrado en los propios grupos humanos, y que son éstos los que han de intervenir con mayor protagonismo en el planteamiento de sus necesidades, la definición de sus objetivos, y el establecimiento de controles culturales, que permitan conciliar los programas de desarrollo económico con la idiosincrasia de cada comunidad.

Ejes orientadores de la educación ambiental formal (Smith-Sebasto, 1997):

1. Fundamentos ecológicos: este nivel incluye la instrucción sobre ecología básica, ciencia de los sistemas de la Tierra, geología, meteorología, geografía, biología, química, física, etc. El propósito de este nivel de instrucción, es dar al alumno informaciones sobre el funcionamiento de los sistemas terrestres de soporte vital.
2. Asumir los conceptos de cómo las acciones individuales y de grupo pueden influenciar la relación entre calidad de vida humana y la condición del ambiente: es decir, no es suficiente que se comprendan los principios científicos que explican el funcionamiento del planeta; también se deberán comprender cómo las acciones humanas afectan el funcionamiento natural, y cómo el conocimiento científico puede ayudar a guiar las conductas humanas.
3. La investigación y evaluación de problemas: esto implica aprender a investigar y evaluar problemas ambientales. Debido a que hay demasiados casos de personas que han interpretado de forma incorrecta o sin exactitud asuntos ambientales, la mayoría de las veces, las circunstancias y condiciones específicas complican las respuestas a preguntas aparentemente tan obvias como por ejemplo, ¿es mejor para el ambiente usar pañales de tela que pañales desechables? ¿Es mejor hacer que sus compras las pongan en una bolsa de papel o en una de plástico?, dado que solamente pueden comprenderse luego de considerar cuidadosamente todos los factores involucrados.
4. La capacidad de acción: este componente enfatiza en dotar con las habilidades necesarias para participar productivamente en la solución de problemas ambientales presentes y la prevención de problemas ambientales futuros. También se encarga de ayudar a la comprensión de que, frecuentemente, no existe una persona, agencia u organización responsable de los problemas ambientales,

porque los problemas ambientales son frecuentemente causados por las sociedades humanas en su conjunto, las cuales son colectividades de individuos. Por lo tanto, los individuos resultan ser las causas primarias de muchos problemas, y por ende son los individuos, actuando colectivamente, quienes pueden ser la solución a dichos problemas.

Bases de la Educación Ambiental (García y Nando, 2000)

1. Conocimiento del medio, tanto natural como social y cultural, a través del propio medio.
2. Desarrollo de actitudes favorables al medio.
3. Propiciar una visión sistemática.
4. Proceso continuo y permanente en todos los niveles educativos y no formales.
5. Integración multidisciplinar en el currículum.
6. Metodología interdisciplinaria, participativa y activa.
7. Propiciar la toma de decisiones y la acción.

Ejes rectores de la ambiental (García y Nando, 2000):

1. Considerar al medio ambiente en su totalidad, es decir, en sus aspectos naturales y creados por el hombre, tecnológicos y sociales (económico, político, técnico, histórico-cultural, moral y estético).
2. Conocimiento del medio, tanto natural como social y cultural, a través del propio medio.
3. Constituir un proceso continuo y permanente, comenzando por la educación preescolar y continuando por todas las fases de la enseñanza formal y no formal.
4. Aplicar un enfoque interdisciplinario aprovechando el contenido específico de cada disciplina de modo que se adquiriera una perspectiva global y equilibrada.
5. Examinar las principales cuestiones ambientales desde los puntos de vista local, nacional, regional e internacional. De modo que los educandos se compenentren en las condiciones ambientales de cada región geográfica.
6. Concentrarse en las actuales situaciones ambientales y en las que pueden presentarse, habida cuenta también de la perspectiva histórica.
7. Insistir en el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional para prevenir los problemas ambientales.
8. Considerar de manera explícita los problemas en los planes de desarrollo y crecimiento.
9. Hacer participar a los alumnos en la organización de sus experiencias de aprendizaje, y darles la oportunidad de tomar decisiones y aceptar consecuencias.

10. Establecer una relación, para los alumnos de todas edades, entre la sensibilización por el medio ambiente, la adquisición de conocimientos, la aptitud para resolver los problemas y la clarificación de los valores, haciendo especial hincapié en sensibilizar a los más jóvenes en los problemas del medio ambiente que se plantean en su propia comunidad.
11. Ayudar a los alumnos a descubrir los síntomas y las causas reales de los problemas ambientales.
12. Subrayar la complejidad de los problemas ambientales, y en consecuencia, la necesidad de desarrollar el sentido crítico y las aptitudes necesarias para resolver problemas.
13. Utilizar diversos ambientes educativos y una amplia gama de métodos para comunicar y adquirir conocimientos sobre el medio ambiente, subrayando debidamente las actividades prácticas de las experiencias personales.

1.3 Ecología y Educación Ambiental.

A partir de 1800, con el despegue industrial de las sociedades más desarrolladas –Inglaterra y Estados Unidos–, se comenzó a tener conciencia de la degradación del entorno. Esta preocupación acerca de los efectos ambientalmente dañinos de las actividades productivas, se convirtió entonces en un tema de gran importancia.

Las primeras acciones al respecto se manifestaron desde finales de la década de 1860s, cuando el alemán Víctor Hensen iniciaba en el Mar del Norte, los primeros estudios sobre la abundancia y la distribución del plancton (palabra que él mismo iba a inventar para designar el conjunto de diminutos organismos que viven suspendidos en las aguas), e incluso, también podrían remitirse a la misma época cuando el suizo François Alphonse Forel comenzaba una investigación integral sobre el lago Léman bajo todos sus aspectos químicos, físicos y biológicos, con la que inauguraba la disciplina por él bautizada como limnología o ciencia de los lagos, luego extensiva a todas las aguas continentales. A estos trabajos se sumarían los estudios del alemán August Grisebach, quien en 1872 publica una obra de síntesis sobre la vegetación de la Tierra y su variación de acuerdo a los distintos climas y otros factores ambientales o los estudios de Karl Möbius sobre un banco de ostras, que le llevaron a proponer, en 1877, el concepto de biocenosis.¹⁰ Otra aportación en este sentido, fue la famosa travesía del buque británico Challenger, que entre 1872 y 1876 recorrió los mares del mundo sentando las bases de la moderna oceanografía.

Por donde se le quiera ver, resulta evidente que todas estas investigaciones coinciden con una nueva tendencia científica del naturalismo preocupada por reconocer la importancia de estudiar de manera integral al ambiente. Hay pues numerosos signos de una nueva inquietud que lleva los estudios de los naturalistas del gabinete o el laboratorio, al bosque, el lago o el mar. Esta nueva inquietud que desplaza el interés por el organismo individual, su

¹⁰ Desde entonces este concepto se ha utilizado para designar la comunidad de organismos que, independientemente de su posición taxonómica, viven conjuntamente en un determinado lugar.

estructura interna o su posición taxonómica, se centró en el conjunto de relaciones que lo ligan a un cuadro natural más amplio: el estudio de los ecosistemas,¹¹ y que reforzó el estatus científico que la Ecología alcanzaría como ciencia de síntesis o sistémica en el momento que las sociedades contemporáneas “descubren” al ambiente y la crisis ambiental producto de la industrialización que caracterizó al siglo XX.

Sin embargo, el concepto de ecología¹² que ahora asociamos a este tipo de investigaciones, apenas se había usado para designar este nuevo enfoque científico, aunque la palabra ya existía desde 1866 (cabe mencionar que el primero en usar el nuevo vocablo en el título de una obra de alcance general, fue el alemán Eugenius Warming¹³). Había sido propuesta por el naturalista alemán Ernst Haeckel, quien al examinar los campos de estudio que abría la obra de Charles Darwin, halló la necesidad de definir una ciencia que se ocupara de las relaciones de los organismos con el mundo exterior.

Así, se entiende desde entonces que la ecología se encarga de analizar el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos (energía, materia y competencia, respectivamente) del medio natural, mismos que se traducen en una multiplicidad de reacciones de los seres vivos, que adaptan su funcionamiento a los elementos variables del medio, modificándolo en contraparte.

En un periodo inicial, que incluye desde finales del siglo XIX y hasta inicios del XX, el campo científico de la ecología (aún no diferenciado ni reconocido como tal), empezó a acumular las primeras evidencias del impacto de la actividad humana y con ello indirectamente, dio forma al nacimiento de lo que ahora se identifica como el ambientalismo.

Lo cierto es que la preocupación por el medio ambiente fue desde entonces algo patente. La referencia se puede rastrear en 1905, cuando por motivo de la fundación de la Sociedad Británica Nacional para la Reducción del Humo, su presidente, el Dr. H. A. Des Voeux, pronunció un elegante discurso donde además de utilizar por vez primera la palabra *smog*¹⁴ para referirse al aire contaminado, hizo hincapié, en otros aspectos, en los problemas ambientales que eran consecuencia de la actividad industrial.

Esto hace suponer que el origen del ambientalismo radica justamente en el interés por conocer el impacto de la actividad industrial en la salud humana, lo cual se hizo más evidente con las primeras publicaciones formales de la ecología.

Desde esta perspectiva entonces, el punto de partida sería el año de 1913, cuando apareció el primer ejemplar del *Journal of Ecological* (Boletín de Ecología), publicado por la *British Ecological Society* (Sociedad Británica de Ecología), y en 1920 con *Ecology* (Ecología), de la

11 Popularizado a partir de 1953 por los hermanos Eugene P. Odum y Howard T. Odum en su libro *Fundamentals of Ecology* (Fundamentos de Ecología), el concepto de ecosistema nació de un conflicto de representaciones ligadas a distintas concepciones, todas ellas resultado del análisis de la gran variedad y complejidad de interacciones existentes entre los seres vivos y su ambiente (Blandin y Bergandi, 2000; Odum, 1980).

12 Etimológicamente deriva de los vocablos griegos *Oikos* = casa, y *logos* = ciencia o estudio, por lo tanto, la ecología literalmente es la ciencia que estudia la casa, la morada o el lugar donde se vive, es decir, los organismos en su ambiente; así pues, podemos decir entonces que la ecología es una ciencia relativamente reciente, y que constituye ante todo una disciplina biológica que estudia las relaciones entre el ser vivo y su ambiente (Margaleff, 1995).

13 En 1895, este autor publicó un libro titulado *Plantensamfund, Grundtræk af Ökologiska Plantegeografi* mismo que fue traducido al inglés simplemente como *Oecology of Plants* (Ecología de las plantas) hasta 1909.

14 Anglicismo formado de la unión de las palabras *smoke* (humo) y *fog* (niebla).

Ecological Society of America (Sociedad Ecológica de América), pujante asociación norteamericana que funcionaba desde 1916.

Estas asociaciones profesionales y sus revistas especializadas, inicialmente retomaron las ideas darwinistas, en el sentido de que ninguna población animal o vegetal puede tener un crecimiento indefinido sin sufrir las consecuencias de su propio desarrollo, y que este principio también debía asociarse a la especie humana. Estas aportaciones rápidamente hicieron que la sociedad en general comenzara a cuestionar su papel como especie biológica altamente depredadora, aspecto que apenas unos años antes no se avizoraba y que sin embargo, ahora se constituía como un problema que habría que solucionar.

En la segunda mitad del siglo XX, la ecología se afianzó y extendió rápidamente, dando lugar, bajo ese u otros nombres, a diversas escuelas y líneas de investigación en medios acuáticos y terrestres.

Actualmente, queda claro que la ecología es una ciencia transdisciplinaria que une a las ciencias naturales con las ciencias sociales, y en cuya base teórica se sustenta todo el conocimiento ambiental (Urtubia, 1980).

Sin embargo, su amplitud combinada con su adolescencia epistemológica y gran aplicabilidad respecto a los problemas humanos, han dado a la ecología el perfil de un campo fascinante no siempre tan “preciso” o abstracto como las ciencias más antiguas y mejor establecidas.

Esto explica que, por ejemplo, sea común que los ecólogos y los ecologistas sean vistos como el mismo grupo, cuando en realidad, las diferencias entre ambos sean profundas: un ecólogo no necesariamente es ecologista, y ser ecologista no equivale a ser ecólogo.

El ecologismo es un movimiento de tipo social que pugna por un modelo de desarrollo sostenible de los recursos naturales. Por su parte, la ecología es una disciplina científica interesada en generar conocimiento acerca del funcionamiento de los ecosistemas.

De esta manera, si bien el ecologismo ha servido de acicate para despertar la sensibilidad del ciudadano común hacia los problemas ambientales, en muchos casos también ha propiciado el choque de la objetividad del conocimiento ecológico como una contraposición al desarrollo tecnológico, lo que no sólo ha dañado el progreso científico, sino que ha conseguido crear una imagen deformada de la ecología (Gámez de la Hoz, 2002).

Lo anterior demuestra que, fuera de lo que la mayoría cree, la educación ambiental no necesariamente es cosa de hace unas pocas décadas. Ciertamente, los primeros movimientos vinculados a la cultura de la naturaleza tienen antecedentes inequívocos en épocas que, aparentemente, han vivido ajenas a los problemas ambientales y, aunque propiamente no puede hablarse de una preocupación generalizada, existen evidencias de lo que hoy llamamos educación ambiental que datan de hace al menos dos siglos.

En este marco de ideas, puede decirse que no es casual que aun ahora, la educación ambiental se asocie al conocimiento ecológico, porque como tal, ambas coinciden en un punto: buscan servir como elemento fundamental de la sociedad que haga más concientes

y responsables a los individuos, quienes de esta manera, han de estar mejor preparados para afrontar los problemas asociados a la degradación del ambiente.

La educación ambiental es ahora fundamental dentro de la estrategia de desarrollo que se pretende, y por esa razón, las propuestas de sustentabilidad incorporan los conocimientos ecológicos necesarios para resolver los problemas ambientales.

En la actualidad, la ecología mundial se encuentra dominada por los investigadores estadounidenses, lo cual produce sesgos lingüísticos y etnocéntricos, que se enfrentan a la heterogeneidad de una ciencia en plena evolución teórica que tiene como reto “una diversidad de registros y de terrenos tan vasta como la diversidad de la vida en la Tierra” Deléage (1993).

1.4 Las aportaciones ético-filosóficas en la Educación Ambiental.

La historia reconoce el hecho extendido de no pocas de las grandes culturas que desde siempre habrían considerado a la naturaleza como una fuente inagotable de formación y de conocimientos (Delval, 1990). Considerando esta postura, bien puede decirse que el origen de la educación ambiental es en realidad muy antiguo, y que incluso podría atribuirse a muchas civilizaciones antiguas, sobre todo orientales, que con una visión de gran sabiduría, desde siempre se han considerado como parte de la naturaleza, de la cual además, reconocen que son dependientes.

Obviamente que sería muy ambicioso enlistar en este espacio, todas las evidencias históricas que dan cuenta de estas filosofías ancestrales a favor de la naturaleza, sin embargo, un buen ejemplo serían las aportaciones de grandes filósofos que reconocieron la existencia de una larga tradición del uso del ambiente como instrumento didáctico en su deseo explícito de educar en la naturaleza.

En este tenor está la llamada filosofía de la naturaleza que se inscribe en la parte más importante de la especulación presocrática y, más tarde, en obras de tanta trascendencia como los escritos de Aristóteles (384 - 322 a.d.n.e.) y algunos de los trabajos más significativos de las escuelas estoica y epicúrea, sin olvidar la larga tradición de comentaristas de la tardía antigüedad y la Edad Media.

Sin embargo, los referentes filosóficos más directos indiscutiblemente se encuentran en las aportaciones del romanticismo europeo, donde figuras como Johann Wolfgang von Goethe¹⁵ (1749-1832) o Friedrich Heinrich Alexander, Barón de Humboldt también conocido sólo como Alexander von Humboldt (1769-1859), abrieron la puerta ontológica — que no metodológica o teórica— a una perspectiva ecológica de la Tierra, y del naturalismo o conservacionismo, bien ejemplificado en la obra de John Muir (1838 –1914) o Aldo Leopold (1887 – 1948), quienes comenzaron a plantear una ética no antropocéntrica que dio origen a la ética ecológica como disciplina filosófica de perfiles nítidos.

¹⁵ Para Goethe, opuesto a las abstracciones cognoscitivas del sujeto en las ciencias físicas o químicas de su época, las formas arquetípicas de la biología se revelaban inmediatamente en las formas sensibles que impactan al ser humano en su esencia y acción.

Desde esta perspectiva, el referente escrito más significativo y citado es el libro de A. Leopold "Almanaque del Condado Arenoso" (*A Sand County Almanac*), que junto con "La Primavera Silenciosa" (*Silent Spring*), escrito por la bióloga norteamericana Rachel Carson (1962) y "GAIA: una nueva visión de la vida sobre la Tierra" (*GAIA: A New Look at Life on Earth*) de James E. Lovelock (1979), han influido profundamente en el desarrollo del movimiento ecologista.

En el libro de Leopold, el autor presenta a la Tierra como un sistema ecológico dinámico, y al mismo tiempo como una comunidad moral de la que todos los seres formamos parte, y donde además, ya reclamaba una "educación para la conservación".

Por su parte, R. Carson, se ocupó de describir los efectos perjudiciales que tenían las acciones del hombre en la Naturaleza, particularmente los daños causados al medio por el uso indiscriminado de pesticidas en los cultivos de las sociedades industrializadas.¹⁶ La obra de Carson no se limitó a ser una presentación popular de diversos estudios e informes científicos, sino que además, promovió una importante reflexión ética en torno al reconocimiento de los numerosos conflictos, al exigir el compromiso de los estudios ecológicos con la organización estable a largo plazo de nuestras sociedades en el seno de los ecosistemas naturales.

Finalmente, J. Lovelock, postuló la hipótesis de ver al planeta Tierra como un gran ser vivo.¹⁷ Los elementos fundamentales de esta hipótesis, sugieren criterios de autorregulación y retroalimentación entre los diferentes sistemas de la biosfera, la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera, a manera de un estudio biogeoquímico global de la interacción entre los componentes orgánicos e inorgánicos a nivel de planetario. Cabe mencionar que las ideas de Lovelock contaron con el apoyo de la bióloga norteamericana Lynn Margulis.¹⁸

El más reciente libro de este tipo es "Nuestro Futuro Robado" publicado en 1996 por Colborn, Myers y Dumanoski.¹⁹

16 Particularmente el libro expone todos los peligros ecológicos derivados de la utilización del Dicloro-difenil-tricloroetano [(C₁₂H₄)₂CH(CCl₃)] mejor conocido como DDT; sin embargo, a la fecha persiste cierta polémica al respecto. Lo cierto es que a raíz de "La Primavera Silenciosa", la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos EPA (*Environmental Protection American*) prohibió el uso del DDT en 1972, lo cual desencadenaría un desabastecimiento de alimentos en el Tercer Mundo. El mismo año de la prohibición, 1972, el juez administrativo nombrado por la EPA, Edmund Sweeney, concluiría tras siete meses de audiencias que: "el DDT no es un riesgo cancerígeno para el hombre... el uso del DDT bajo las regulaciones involucradas aquí no tiene un efecto deletéreo para los peces de agua dulce, organismos estuarianos, aves silvestres u otro tipo de vida salvaje". A pesar de ello, el administrador de la EPA, William Ruckelshaus, desestimó la opinión del juez y prohibió prácticamente todos los usos del DDT por considerarlo un "carcinógeno potencial para el hombre". La polémica pareció reavivarse, quizás en virtud de una campaña de presión que hizo crisis el pasado 24 de mayo de 2006, cuando científicos de la EPA hicieron pública una carta fechada el 15 de setiembre de 2005 en la cual, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció que el insecticida volvería a ser parte de su programa para erradicar la malaria. La OMS informó recientemente que investigaciones extensas muestran que la utilización del DDT en interiores no presenta peligros para la vida salvaje, pero que deben tomarse precauciones en su uso para evitar problemas de salud en seres humanos (Sweeney, 1972).

17 A pesar de que muchos autores han intentado estructurar el concepto de Tierra viviente o de un súper-organismo vivo, debe señalarse que quien mejor ha estructurado una hipótesis congruente y científicamente cimentada a este respecto es James Lovelock. La hipótesis GAIA, propone la idea de que la Tierra debe ser vista como nuestra Madre (de ahí la idea de llamarla desde entonces como "Madre Tierra"). Con base en esta propuesta, es que se retoma el término de los antiguos griegos, que la llamaban GEA (es pertinente mencionar que el término GAIA es un error de la castellanización del libro, dado que GAIA es el equivalente de GEA en el inglés británico) (Benítez, 2007).

18 La Dra. Lynn Margulis nació en Boston en 1938. Actualmente es profesora del Departamento de Geociencias de la Universidad de Massachusetts, cuenta con diez doctorados *honoris causa* otorgados por algunas de las mejores universidades del mundo. Tiene publicados más de cien artículos y más de veinte libros en diversas líneas de investigación, donde sobresalen: la teoría de la endosimbiosis en serie (SET) que trata acerca del origen de las células eucariontes, el estudio de los tapices microbianos y argumentos a favor de la hipótesis GAIA.

19 Este libro puede considerarse en la misma línea de pensamiento que el de R. Carson, ahora alertando sobre la disrupción endócrina, es decir, la manera cómo muchas sustancias químicas pueden interferir en las hormonas. Es una lectura obligatoria de todos los interesados por las cuestiones ambientales, la salud, la biodiversidad; y en realidad por cualquiera interesado en el futuro de la humanidad que, como dice el título, está, hace décadas, siendo robado por la tecnología química

Como puede apreciarse en los apartados anteriores, las ideas de estos textos permiten entender el nacimiento de los primeros grupos ecologistas, que tuvo su mayor auge durante las décadas de los 70's y 80's del siglo pasado, y que ha mantenido la tendencia conservacionista que desde entonces los distingue.

Un ejemplo claro de la influencia de este momento histórico, fue la popularización, en 1973 de la "*Carta del Jefe Seattle*", que si bien ha sido considerada como la declaración ambiental más completa y hermosa jamás escrita, no existe ninguna evidencia de que esté basada en el documento original.²⁰

Si bien los movimientos ecologistas han servido para desencadenar la generalización de la conciencia ecológica en la población en general, también es innegable que muchos de ellos han sido utilizados sólo como vehículo de interés político, cada vez menos altruista, que se despliega a través de campañas que por lo general, sólo responden a los intereses de distintos grupos de poder.

Desde esta óptica, puede decirse que la educación ambiental es también fruto de la institucionalización de la coincidencia de algunos de los mayores cambios en el orden político y económico del mundo y el surgimiento de los movimientos ecologistas.²¹

Finalmente puede decirse también, que los fenómenos de reorganización social se han acrecentado aun más durante los primeros años del siglo XXI, y que por ende, se ha hecho más evidente la politización de la cultura ambiental, resurgiendo entonces movimientos ecologistas donde el ambiente y el desarrollo quedan enmarcados en dos posturas opuestas: el conservacionismo²² y el ambientalismo.²³

Al respecto, Cárde y Meira (2001) contraponen "ecologismo" y "ambientalismo", atribuyendo al "conservacionismo" el carácter de "modelo" arcaico e histórico de la reformulación de las relaciones hombre-ambiente, asociado a una visión reduccionista y naturalista del entorno. Para ellos, "Ambientalismo" y "ecologismo" son "tipos ideales" para simplificar un campo ideológico, político y ético que contiene numerosos matices, donde las perspectivas "ambientalistas" se caracterizan por asumir que la "crisis ambiental" es meramente funcional y, por lo tanto, resoluble en el marco del modelo dominante

20 En 1854 el gobierno de los Estados Unidos ofreció a los *Duwamish* comprar las tierras de lo que ahora es Seattle. Se sabe que el jefe de la tribu reunió a su pueblo, y en presencia del gobernador pronunció el célebre discurso que dio origen al famoso "Manifiesto del Indio" o "El mensaje" como también se le conoce. Cabe aclarar que no existe ninguna evidencia del documento original, sin embargo, hay un reporte al respecto escrito varios años después por Henry Smith (1857), quien fue un médico que estuvo presente durante la lectura del discurso del Jefe Seattle y que, hasta donde se sabe, comprendía la lengua apache. El mismo Smith aclara al inicio de su reporte que solamente "tomó algunas notas durante el discurso del Gran Jefe", dado que "era muy difícil hacer una traducción exacta de las palabras de dicha alocución". Lo cierto es que coincidentemente con el surgimiento de los primeros movimientos ambientalistas de los Estados Unidos, particularmente en 1972, un guionista de Hollywood, llamado Ted Perry, retomó el reporte de Smith y escribió un elocuente mensaje sobre el hombre y su relación con la naturaleza. Obviamente hay que aclarar que dicha narración no es quizás reflejo fiel de las palabras del jefe Seattle, y que hay quienes atribuyen a Perry cierta tendencia a embellecer literariamente el reporte original de Smith. Lo cierto es que el guión de Perry se hizo muy famoso desde entonces y por ende existen varias traducciones del mismo a casi todos los idiomas del mundo, mismas que han servido de base para la narración de varios documentales al respecto.

21 Empezaba una profunda crisis interna del llamado mundo socialista que se sumaba al incierto futuro de prosperidad que, con base en un cierto compromiso entre capital y trabajo, se había asegurado en muchos países capitalistas. Se perfilaba entonces un nuevo modelo de capitalismo global que ahora conocemos como Neoliberalismo.

22 Perspectiva reduccionista común a países desarrollados (con poca biodiversidad) que propone la conformación de reservas naturales donde se evite el uso de los recursos naturales como estrategia de conservación (Freitas, 2006).

23 Perspectiva alternativa al conservacionismo de características más integradoras, defendida en gran parte, por países del llamado Tercer Mundo y ONG's, que propone un uso sustentable de los recursos naturales (Freitas, 2006).

(caracterizado por el mercado o, si se quiere, con el mercado en su fase global de desarrollo), y el “ecologismo”, por el contrario, considera que es precisamente la lógica de funcionamiento de este modelo dominante la que degenera en forma, entre otras, de crisis ambiental. En la primera perspectiva, los cambios necesarios y para los que la educación ambiental es un instrumento de “gestión” —visión “tecnológica”—, son importantes y secundarios. En la segunda, los cambios necesarios y para los que la educación ambiental es una palanca de concienciación y movilización socio-política, han de ser estructurales. De acuerdo con esta última postura, y según Meira (comunicación personal) “una de las claves para entender la polémica entre educación ambiental y EDS, es averiguar como se sitúa la EDS —que, supuestamente, supera a la EA— en este campo dicotómico (aceptando que hay infinitos puntos intermedios)”.

1.5 Fundamentos pedagógicos de la Educación Ambiental.

La educación no debe ser considerada como un sistema de adaptación mecánica del hombre a su sociedad, y mucho menos aún, como un proceso que implica la aceptación sumisa —por parte de los sujetos—, de todas las normas, valores, ideas y creencias dominantes en un contexto histórico determinado.

Por el contrario, la educación debe ser entendida como un fenómeno social, es decir, como una expresión fenoménica de los conflictos e intereses divergentes y contradictorios que se presentan en el seno de la sociedad en un momento y espacio determinados (Linares, 1993), resultado de la práctica social del hombre (Furlán, 1989) y como la base del proceso de su socialización²⁴ (Durkheim, 1979).

Asumiendo estas posturas, puede decirse que la eclosión pedagógica de la educación ambiental puede atribuirse a la obra de Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), quien generó una auténtica revolución en el mundo educativo y en las ideas pedagógicas del siglo XIX y de la primera parte del XX, al plantear fundamentalmente como respuesta a una situación de emergencia ambiental que afectaba a todo el continente Europeo, una filosofía que se centró en la idea de que “la naturaleza es nuestro primer maestro” donde el individuo debe ser visto como un organismo activo que interactúa con su ambiente, en lugar de reaccionar simplemente a él, idea acaso compartida por Jean Piaget (1896-1980), quien propuso que el niño construye sus conocimientos, a partir de su realidad y dependiendo de su desarrollo interior.²⁵

24 Para Durkheim (1979), la socialización es un proceso mediante el cual, los sujetos internalizan una serie de valores, normas, creencias, tradiciones, para integrarse a la vida social. Considera además, que la socialización es la acción ejercida por las generaciones adultas sobre las nuevas, para crear en los sujetos, ciertos estados físicos, intelectuales y morales que le demanda la sociedad.

25 Por ejemplo, una de las bases teóricas de la teoría de Piaget, hablan de la adaptación, y en ella incluye dos procesos: el de asimilación y el de acomodación. En la asimilación el organismo lo que hace es incorporar objetos o experiencias sin cambiar el mismo, y en la acomodación lo que hace es cambiar para responder adecuadamente al ambiente. Como se percibe, estos conceptos básicos nos hablan de que el individuo lleva un proceso de adaptación, en el cual tiene que relacionarse adaptándose a su ambiente (Patterson, 1982).

Ciertamente la educación ambiental evidencia muchas de las aspiraciones de la obra de Rousseau o Piaget, sin embargo, sus posturas y alcances educativos son mejor entendidos si se relaciona con la llamada Escuela Nueva, corriente pedagógica que tiene sus orígenes en el pensamiento de John Dewey (1859-1952), y en las aportaciones pedagógicas de figuras como Williams Heard Kilpatrick (1871-1965),²⁶ Ovide Decroly (1871-1932),²⁷ Anton Makarenko (1888-1939),²⁸ Édouard Claparede (1873-1940),²⁹ Roger Cousiner (1881-1973),³⁰ Carl Rogers (1902-1987),³¹ María Montessori (1870-1952)³² y Célestin Freinet (1896-1966).³³

Desde el punto de vista epistemológico, Dewey criticó el enfoque clásico sobre el conocimiento y lo contrapuso a su perspectiva experimental y científica, y consideró que los conceptos en los que se formulan las creencias son construcciones humanas y que están relacionados con la acción y la adaptación al medio.

En efecto, frente a la versión contemplativa del conocimiento clásico, es decir, frente a la versión del espectador, Dewey recalcó la importancia de la experiencia como esencial en la adquisición del conocimiento. De esta manera, para Dewey, la experiencia escolar es un asunto referido al intercambio del alumno con su medio ambiente físico y social. Además según este autor, la experiencia cotidiana, supone un esfuerzo por cambiar lo dado y, en este sentido, posee una dimensión proyectiva que supera el presente inmediato (González, 2005).

Para llevar a cabo esta labor, Dewey pensaba que la Escuela Nueva tenía que superar a la educación tradicional no sólo en los fundamentos del discurso, sino esencialmente en la propia práctica.

Esencialmente, la tradición pedagógica que Dewey propuso, concibe al educador no como un maestro en el sentido estricto de la palabra, sino como un guía o facilitador que abre caminos y muestra posibilidades al educando, pues plantea entre ellos la posibilidad de una relación de afecto y camaradería. Asimismo resalta que el contenido de la enseñanza no es otro que la vida misma en sus distintas manifestaciones con experiencias afectivas que no necesariamente pueden ser exitosas y felices.

Coincidiendo con esta postura, Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934)³⁴ sostiene que “la actividad es fundamental para la construcción del conocimiento” (Vygotsky, 1979), sin embargo, argumenta que “el énfasis no está en las acciones espontáneas realizadas por un

26 El método de proyectos, y de solución de problemas.

27 El método de los centros de interés.

28 Pedagogía del trabajo, del esfuerzo, del cultivo de la fuerza de voluntad, de la máxima exigencia del educando.

29 La actividad debe ser individualizada, sin ser individualista, y al mismo tiempo social y socializadora.

30 El trabajo en equipo y desclavar los pupitres del piso para una ubicación frente a frente que propicie la comunicación y la relación interpersonal.

31 La no direccionalidad del proceso educativo, centrado en el niño, y no en el educador, quien deber ser el facilitador del aprendizaje.

32 El estudio individual de la escuela ha de provenir de la observación y la experimentación, del ambiente cuidado y de los estímulos seleccionados, pero libremente ofrecidos al niño.

33 De la escuela activa a la escuela moderna y cooperativa.

34 Uno de los conceptos esenciales de la obra de Vigotsky, es el de la zona de desarrollo próximo, que no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente de un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinando a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

sujeto que busca construir el ordenamiento del mundo a base de sus descubrimientos personales, sino en los instrumentos mediadores que utiliza, tales como las herramientas y el lenguaje” (Vygotsky, 1979).

Como un legado del movimiento de la Escuela Nueva de finales de siglo XIX, la educación ambiental a partir de su desarrollo teórico ortodoxo de mediados de siglo XX, ha adoptado un enfoque metodológico caracterizado por la flexibilidad que sigue teniendo gran influencia en este desarrollo, especialmente gracias a los trabajos del filósofo y pedagogo brasileño Paulo Freire (1921-1997), quien asume el método de la Escuela Nueva, pero recreada en el contexto del siglo XX, y con un enfoque más revolucionario,³⁵ basado en el materialismo dialéctico (muchas veces paradójico) e histórico, y cuyo desarrollo metodológico se produce simultáneamente con la educación ambiental, y tiene por fuerza una influencia mutua en América Latina, e incluso más allá de esta región.

Es por eso que la educación ambiental transmitida como parte de un proceso de diálogo e interpretación permanente, puede aspirar a generar actitudes reflexivas, críticas y transformadoras de la realidad, que coinciden con los planteamientos de la Escuela Nueva y que evidentemente se adaptan a los postulados del Constructivismo³⁶ y la Pedagogía Crítica.³⁷

Retomando estas bases, la educación ambiental formal, es decir la que se imparte como parte de un programa educativo escolarizado, aprovecha el impacto de la escuela como medio que recrea contextos sociales (zonas de desarrollo próximo) para el dominio y el uso consciente de las herramientas culturales, y en este sentido, ser capaz de enfrentar el reto de formar seres humanos concientes de su realidad y capacitados para interactuar en la solución de los problemas.

Esta visión de la educación ambiental, coincide con la propuesta de Cárde y Meira (2001), en el sentido de que acotada al aspecto curricular formal, “la educación ambiental tiene la

35 “La educación como práctica de libertad donde la teoría sin práctica, es palabrería” (Freire, 1973).

36 Esta concepción pedagógica surgió como consecuencia de la interacción entre las ideas empiristas y el innatismo (sistema filosófico que enseña que las ideas nacen con la razón). El constructivismo sostiene, que el niño construye su peculiar modo de pensar, de conocer, de un modo activo, como resultado de la interacción entre sus capacidades innatas (genes) y la exploración que realiza mediante el tratamiento de la información que recibe del entorno (ambiente). Para esta corriente, la forma concreta de aproximarse a la realidad consiste en enfrentar al alumno con los problemas significativos que debe resolver. Desarrollada principalmente por Piaget (1896-1980), Ausubel (n. 1918) y Vygotsky (1896-1934), actualmente, los usos y aportes de la teoría se enmarcan en el sentido de que la educación constructivista distingue tres tipos de constructivismo: el epistemológico, el psicológico y el educativo para hacer referencia a tres niveles de análisis diferentes de los problemas relacionados con el aprendizaje y la enseñanza en su conjunto (Resnick, 1999; Carretero y Limón, 1997). En una línea similar, Coll (1997), sostiene que la concepción constructivista no debe entenderse como una teoría más del desarrollo y el aprendizaje, ni siquiera “como la teoría que trata de integrar y superar las restantes teorías del desarrollo y del aprendizaje que comparten las ideas fundamentales del constructivismo”, ya que su objetivo “no es explicar el desarrollo y el aprendizaje humano”, por el contrario, entiende que “su finalidad es configurar un esquema conjunto orientado a analizar, explicar y comprender los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje.” Al respecto, Camilloni (1998), señala que “el constructivismo debe ser entendido como una unidad de análisis más amplia que una teoría. Correspondería pensarlo como una solución modélica para muchos problemas que tienen que ver con el conocimiento y la enseñanza.”

37 La pedagogía crítica, que es una propuesta de enseñanza que intenta ayudar a los estudiantes a cuestionar y desafiar la dominación, las creencias y prácticas que la generan. En otras palabras, es una teoría y práctica (praxis) en la que los estudiantes alcanzan una conciencia crítica. En esta tradición, el maestro trabaja para guiar a los estudiantes a cuestionar las teorías y las prácticas consideradas como represivas (incluyendo aquellas que se dan en la propia escuela), animando a generar respuestas liberadoras tanto a nivel individual como colectivo, las cuales ocasionen cambios en sus actuales condiciones de vida, que inicia cuando el estudiante se cuestiona a sí mismo como miembro de un grupo o proceso social (incluyendo religión, identidad nacional, normas culturales o roles establecidos). Después de alcanzar un punto de revelación, en el que empieza a ver a su sociedad como algo profundamente imperfecto, se le alienta a compartir este conocimiento en un intento de cambiar la naturaleza opresiva de la sociedad. Además de Paulo Freire, se consideran en esta corriente a los trabajos de Henry Giroux (n. 1943) y Peter McLaren (n. 1948).

potencialidad de aportar ideas y normas que aumentan las posibilidades de eliminar las inadecuaciones de las formas vigentes de autocomprensión del ambiente y de nuestra vida social en él”.

Si bien los planteamientos epistemológicos de la educación ambiental giran en torno a la consideración de que estamos viviendo en una verdadera crisis de nuestra civilización y que como tal, afecta a los supuestos sociales, económicos, éticos, culturales, tecnológicos y científicos que operan en la interfaz de las relaciones que mantienen las sociedades humanas con el medio ambiente, su construcción teórico-práctica trata de interpretar el alcance social de los problemas ambientales, y los procesos sociopolíticos que intervienen en la economía global, donde se articulan los principales vínculos con el problema de la desigualdad social (Cárde y Meira, 2001).

Asumiendo esta propuesta, los procesos de aprendizaje y los logros de la educación ambiental, son coherentes también con la teoría educativa de Novak (1988) en el sentido de que “para conseguir un aprendizaje más activo y eficaz de los alumnos y para posibilitar que se produzcan en ellos cambios en la comprensión y actitud hacia el medio ambiente, hay que relacionar lo que ya se sabe acerca de la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje humano con la educación ambiental”, lo que a todas luces es coincidente con las propuestas de Ausubel y colaboradores (1993) de que “en la medida en que se facilite el aprendizaje significativo³⁸ del alumnado, se impulsa así mismo actitudes más positivas en ellos”.

De acuerdo con estas ideas, Gowin (1981), propuso que el aprendizaje significativo se entiende como “una integración efectiva de pensamiento (conocimiento), sentimientos (actitudes) y acción (conductas)”. Esta propuesta la comparte también García (1995), que considera al aprendizaje significativo como “un concepto subyacente a las diferentes propuestas constructivistas sobre el aprendizaje humano”.

Es innegable que los métodos de la educación ambiental no únicamente derivan de la Escuela Nueva, sino que se ha fortalecido de varias propuestas pedagógicas que se realizan desde el modelo de enseñanza basada en la iniciación a la ciencia de la complejidad

38 El aprendizaje significativo planteado en su origen por Ausubel (1963 en: *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*) y desarrollado después por Gowin (1981) y Novak (1988), propone que hay diferencias entre el aprendizaje memorístico/mecánico y el significativo. Esta teoría argumenta que ambos tipos de aprendizaje forman parte del mismo *continuum* del aprendizaje humano, y defiende la idea de que la naturaleza de las relaciones que el individuo establece con la nueva información es la que condiciona si el proceso de aprendizaje de un individuo concreto está más cercano del aprendizaje memorístico/mecánico o del aprendizaje significativo. En esencia, la idea del aprendizaje significativo argumenta que cuanto más substanciales sean las relaciones que un individuo establece entre su conocimiento previo y la nueva información que recibe, tanto más significativo será su proceso de aprendizaje; y, por el contrario, cuanto más arbitrarias sean las relaciones que se establecen, más mecánica será la recepción de información y, por consiguiente, el aprendizaje del individuo será más mecánico y sólo memorístico. En este sentido hay que aclarar que se coincide con la postura de Pozo (1989) en el sentido de que el aprendizaje significativo es una teoría cognitiva psicológica de reestructuración que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar, sin obviar, por supuesto, que esta teoría puede ser considerada también como inherente al constructivismo, en el sentido de que es el propio individuo el que genera y construye su aprendizaje. Opuesto a estas ideas está Teoría de la Instrucción de Bruner (1972), según la cual el enfoque en el campo educativo es la Teoría de la Instrucción de Bruner (1988) donde se afirma que una teoría de enseñanza debería tratar cuatro aspectos importantes: (1) la predisposición hacia el aprendizaje, (2) las maneras en que un cuerpo de conocimiento puede estructurarse para que pueda ser comprendido de la mejor forma posible por los estudiantes, (3) las secuencias más efectivas para presentarlo, y (4) la naturaleza y entrega de gratificaciones y castigos. Buenos métodos para estructurar el conocimiento deberían obtenerse simplificando, generando nuevas propuestas, e incrementando el manejo de la información. Esta propuesta concibe al individuo como un ser activo dedicado a la construcción de un mundo mediante la búsqueda y selección de estímulos a los que responde por el deseo de alcanzar ciertos resultados. El mismo enfoque considera al crecimiento o desarrollo cognoscitivo como una exigencia tanto de factores internos (dentro del individuo) como de factores externos (estímulos ambientales) que interactúan entre sí.

(García, 1995), o estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de corte constructivista (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Por otro lado, en la medida en que la biología se sitúa en el área de la ciencias naturales, se hace necesario mencionar también que, en los últimos años y en relación con la enseñanza de las llamadas “ciencias exactas”, existe una investigación fundamentada en varios modelos de enseñanza que nos indica dificultades importantes para lograr que nuestros estudiantes aprendan ciencia significativamente (Pozo y Gómez Crespo, 2004), pero que también se están realizando interesantes propuestas para revertir esta situación que bien pueden servir al momento de implementar esfuerzos educativos en materia de educación ambiental.

Ante este panorama, no debe extrañar que esfuerzos de intervención didáctica como el que aquí se propone, partan de los mismos presupuestos del constructivismo pero sin negar las aportaciones de la Escuela Nueva y la Pedagogía Crítica, porque sin duda, trabajar en la búsqueda de una integración entre los mismos, debe ser considerada como una herramienta simultáneamente crítica, educativa y científica, que facilite el desarrollo de la autonomía racional del estudiante, que resulta idónea y necesaria para la apropiación de lo que pretende la educación ambiental.

Desde esta óptica, es preciso mencionar que la práctica educativa en temas ambientales, no importando cómo se le denomine, en cierto sentido tiene el mismo fundamento, o si se quiere la misma misión, de promover y tratar de ejecutar bajo una visión de enseñanza dialéctica, una forma de integrarse, compartir, sobrevivir y sobre todo, de obtener herramientas que ayuden a romper barreras gigantes como son: la desigualdad, apatía, impunidad y otra serie de afecciones que deterioran y/o obstaculizan las diferentes calidades y formas de vida (Figuroa 2002).

Ya acotado al ámbito de la educación formal, y de acuerdo con Santisteban (1997), existen tres niveles o formas distintas en los que puede incorporarse de manera explícita la educación ambiental a los procesos educativos, las cuales son:

1. La incorporación de la educación ambiental a los programas educativos, especialmente a través de la creación de una materia o asignatura. Esta alternativa, al igual que con los otros temas transversales, no puede ser totalmente despreciada, aunque ciertamente es la menos conveniente, pues no necesariamente afecta, como debería hacerlo la educación ambiental, al currículum y a la vida escolar en su conjunto. El principal inconveniente de esta opción es que responde a una estructura curricular disciplinaria que poco favorece el análisis integral de la complejidad socioambiental que presenta la realidad. Es decir, por esta vía se les transmite la sensación de que lo ecológico es un tema específico y que su conexión con otras ciencias es pobre y poco clara. Además, es frecuente que cuando se incluye en el programa educativo una materia para abordar los temas ambientales, se dé la predominancia de un enfoque biologicista, centrado en los problemas ecológicos y que desatiende los aspectos sociales y políticos que impactan de manera negativa a la naturaleza. Con esta opción se evade el problema central, es decir, el análisis y la crítica del tipo de conocimiento que se construye por medio de la ciencia convencional.

2. La incorporación de contenidos ambientales a las materias ya existentes: En el caso de la modalidad no formal esto equivale a integrar lo ambiental a la reflexión sobre los temas que contiene el programa educativo dirigido a las personas jóvenes y adultas. En esta segunda opción, la dimensión ambiental puede convertirse en un elemento de confluencia entre distintas áreas del conocimiento. Materias como literatura, historia, matemáticas, pueden incluir reflexiones sobre lo ambiental que crearán posibles puentes de encuentro entre los distintos campos del conocimiento, que generalmente tienen poca relación en el curriculum. Esto ayuda a construir enfoques más integrales en el análisis de la realidad. Sin embargo, el problema que puede presentar esta alternativa es que se segmente y atomice la temática ambiental, es decir, que se planteen una serie de referencias aisladas, descontextualizadas, que le quiten el carácter holístico e integrador que exige lo ambiental.

3. La dimensión ambiental como elemento articulador del análisis de problemas: Si se toma lo ambiental como la pauta que conecta y relaciona los distintos elementos y facetas que presentan las diferentes problemáticas locales y globales, que articula lo social (el producto de las relaciones humanas) con lo ecológico (la relación entre la sociedad y la naturaleza), entonces, puede convertirse en una herramienta de formulación curricular de enorme valor. Como se explica a continuación, en esta opción se intenta relacionar cada tema de estudio con un conjunto de objetivos educativos. Esta alternativa, que es la más deseable, y también la más compleja, implica diseñar los procesos educativos de tal manera que se resquebraje la forma tradicional de dividir en materias y articular los conocimientos en función a problemas específicos que viven las personas adultas. En este caso, no se trata de una yuxtaposición de diferentes materias, sino de abarcar un proceso en su totalidad para pasar seguidamente al análisis y a la solución de un problema concreto. La presente opción exige la definición común de un conjunto de objetivos, en los que concurren distintas disciplinas; se reorganizan los conocimientos especializados hasta el punto de modificar sus conceptos y dominios; se alternan las fases disciplinares y las integradoras; se incorpora el saber popular de los participantes; y se integra al análisis del contexto en que viven éstos. Funcionar bajo el diseño curricular que se desprende de la solución de problemas conlleva el asumir que el más alto porcentaje de lo que las personas aprenden no proviene de la instrucción, sino que es el producto de la participación activa en un contexto significativo. Por lo tanto, diseñar programas en esta línea equivale, en buena medida, a que quienes se educan no sólo analicen o estudien la realidad, sino que actúen directamente en ella para resolver problemas específicos que enfrentan en su vida cotidiana.

1.6 Breve resumen de la historia de la Educación Ambiental.

Dejando de lado, pero sin restarle valor al impacto de los *best seller* o las filosofías ancestrales, el interés al exponer algunos rasgos históricos sobresalientes, no es hacer una historiografía exhaustiva de la educación ambiental, sino y principalmente, para ofrecer a los

lectores de este apartado, elementos que los ayuden a comprender con mayor claridad, los orígenes y los porqués de los paradigmas existentes y el influjo de éstos en la actualidad.

1.6.1 Los orígenes y el establecimiento de la Educación Ambiental.

El primer antecedente al uso del término de educación ambiental, como tal, se encuentra en la Conferencia Nacional sobre Educación Ambiental realizada en 1968 en New Jersey, Estados Unidos, aunque también vale decir que existen varios documentos anteriores, donde se usaban varios términos similares, incluyendo educación para la gestión ambiental, educación para el uso de los recursos y educación para la calidad ambiental, para describir la educación enfocada a los humanos y el ambiente (Sánchez-Cortés, 2001).

Cabe aclarar que previamente a estas fechas, ya la UNESCO había realizado estudios sobre el medio ambiente en la escuela, en 1948 y en 1968, donde incluía la relación entre el factor humano y el entorno natural (Sureda y Colom, 1989a).

Otro antecedente muy relevante al respecto, es la creación del *Council for Environmental Education* (Consejo para la Educación Ambiental) del Reino Unido, mismo que fue consecuencia de las reuniones previas para la preparación del Año Europeo de la Conservación de 1970 (UNESCO, 1977).

Paralelamente, la UNESCO realizó la Primera Reunión de Expertos en *Carson City* (Canadá), donde básicamente se planteó una advertencia sobre los efectos que la acción humana e industrial puede tener en el entorno natural. Sin embargo, hasta entonces, no se planteó un cambio en los modelos de desarrollo económico (UNESCO, 1978).

Para 1971, la Organización de Estados Americanos (OEA) propuso que una de las funciones de la educación ambiental consistía en la enseñanza de juicios de valor y en la necesidad de razonar problemas complejos (UNESCO, 1978). Por las mismas fechas, en Suecia, se iniciaba una revisión de programas escolares donde también se consideraba que lo ambiental debía ser un aspecto importante de las distintas disciplinas y un punto de enlace entre ellas. Francia y España, con una amplia tradición didáctica en el trabajo en el entorno, rápidamente se incorporaron también a estas nuevas corrientes, evolucionando hacia un enfoque ambientalista de su modelo educativo (UNESCO, 1978).

Muy pronto se concibe a la educación ambiental no como una nueva disciplina, sino como una progresiva integración de la cuestión ambiental en todo el currículo educativo. Se enfoca el medio ambiente tanto en sus aspectos físicos como sociales, culturales, económicos etc. Se recomienda también que el estudio del ambiente empiece en el entorno inmediato.

Con estos antecedentes, la declaración de principios de la Primera Reunión para la Creación del programa MAB (*Man and Biosphere*) habla ya de llevar a cabo un proyecto interdisciplinario de investigación que atribuya especial importancia al método ecológico en el estudio de las relaciones entre el hombre y el medio, y se considera que deberá estar centrado, entre otros, “en las actividades de enseñanza e

información sobre esos problemas” (UNESCO, 1978), lo que por supuesto incluía la necesidad de generar materiales básicos —libros, folletos, carteles y otros medios auxiliares— así como la formación de especialistas en el tema.

En este contexto, se realizó la Segunda Reunión de Expertos, esta vez en Founex, Suiza en 1971, como reflexión preparatoria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972. Lo trascendente de la Conferencia de 1972, es que hace hincapié en el recurso educativo como base de la política ambiental, pero ahora con la fuerza de unas directrices internacionales. Para entonces, ya se consideraba a la educación ambiental como un conocimiento que requería de un tratamiento interdisciplinario (Cáride y Meira, 2001).

Las conclusiones que derivaron de la Conferencia de Estocolmo, se definen y son claras al respecto, en el Principio 19 del documento final que señala:

“Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos” (Sireau, 1989).

Tras esta reunión, en octubre de 1972 y bajo organización francesa, el Coloquio Internacional sobre el Ambiente conocido como *“Aix-en-Provence”*, desarrolla más a fondo los elementos ya enunciados en reuniones anteriores y se crea por mandato de la Asamblea General de Naciones Unidas (Resolución 96), el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) en diciembre de ese mismo año (Sireau, 1989).

El mandato otorgó a la UNESCO la responsabilidad operativa de la educación ambiental y fortaleció al entonces recién creado Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP en inglés o PNUMA en español).³⁹

Cáride y Meira (2001) admiten que el PIEA tenía “un claro enfoque estratégico, que centró sus iniciativas en todos los ámbitos y niveles educativos con la intención de mejorar los dispositivos curriculares puestos al servicio de la formación ambiental”. Y agregan que “los resultados obtenidos en este proceso pueden apreciarse en tres planos complementarios: su contribución al logro de una concientización generalizada sobre la necesidad de una educación ambiental (como acción predominante desde sus inicios hasta 1978), sus aportaciones a la precisión de los conceptos y enfoques metodológicos de la educación ambiental, sobre todo en el periodo que transcurre entre 1978 y 1980, y su afán por

³⁹ El PNUMA inició sus operaciones oficiales hasta 1975 con la puesta en marcha del Seminario de Belgrado.

incorporar la dimensión ambiental a los procesos y sistemas educativos de los Estados que integran las Naciones Unidas (con especial énfasis en el periodo que transcurre entre 1984 y 1989)”.

Para estos propósitos y desde sus inicios, el PIEA produjo una serie de publicaciones dirigidas a promover el campo de la educación ambiental en los países miembros de las Naciones Unidas.⁴⁰ Sin embargo, la orientación hacia la problemática ambiental de los países desarrollados y las consecuentes propuestas para un tipo de escuela promedio, generalmente inexistente en los países en desarrollo, representó el principal problema de implementación de estas publicaciones oficiales (González-Gaudiano, 2000).

Al respecto, González-Gaudiano (1999a) señala que “...ciertamente, la elaboración de la serie de documentos en apoyo a las diferentes áreas del PIEA fue en su gran mayoría asignada a prominentes especialistas de países desarrollados y si bien existen diferencias entre un texto y otro, en general puede observarse: un énfasis en las ciencias naturales, una concepción de aprendizaje acorde con la psicología conductista y, en menor grado, al constructivismo; un proceso educativo dirigido a formar sujetos sociales para un proyecto político predeterminado aunque lleno de contrasentidos, donde la conservación del ambiente ocupa un lugar relevante; una orientación funcionalista predominantemente escolar y urbana; y un enfoque positivista de la ciencia.”

Lo cierto es que en sus inicios, el PNUMA como instrumento de coordinación entre organismos nacionales e internacionales, dio un nuevo impulso a la educación ambiental al popularizar las recomendaciones de la Conferencia de Estocolmo, mismas que se traducirían, en el marco de la actividad de esta Institución en el PIEA, que por vez primera reconoció que los problemas ambientales tenían una clara dimensión socio-económica (Sireau, 1989).

Para 1975, se celebró en Belgrado, Yugoslavia, un Seminario Internacional de Educación Ambiental que puede considerarse como la plataforma de lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental. Allí se adoptó por consenso la denominada Carta de Belgrado, misma que fijó una serie de principios, los cuales recomiendan considerar el medio ambiente en su totalidad, al afirmar que: “el medio natural y el producido por el hombre, constituyen un proceso continuo y permanente, por lo que, en todos los niveles y

40 En la década de los años 90, toda la serie de educación ambiental del PIEA fue reeditada por diversas instancias del gobierno español y de sus regiones autónomas, en una serie conocida como “Los Libros de la Catarata”. De acuerdo con González-Gaudiano (2001), “se trata de treinta títulos sobre temas diversos tanto para el ámbito formal como para el no formal de la educación, pero con una proporción considerablemente mayor de textos dirigidos a maestros de distintos niveles y otros funcionarios del sistema escolar. En este aspecto es importante analizar el efecto diferencial que estos documentos han tenido en los países de la región: a) Porque contienen el sesgo evidente derivado del hecho de que sus diagnósticos y recomendaciones respondían a problemáticas poco compartidas con los países latinoamericanos, entre ellos México. Sobre todo en los primeros títulos de la serie que estuvieron orientados a reforzar la labor docente y de supervisión de los niveles primario y medio de educación escolar, lo cual es congruente con el énfasis escolarizado que se pretendía promover. b) Porque al ser asignada su elaboración a diferentes autores, estos dieron a cada título un fundamento conceptual que en ocasiones no sólo era divergente, sino francamente antagónico respecto de otros volúmenes de la misma serie. Así, pueden reconocerse entre dichos títulos concepciones de aprendizaje derivadas tanto del conductismo, como del cognoscitvismo y del constructivismo, y enfoques de educación ambiental centrados tanto en la enseñanza de la ciencia como en el conservacionismo, por citar los dos más recurrentes. c) Porque estos materiales impresos nos llegaron por vía oficial, con las recomendaciones del PIEA, la UNESCO o las oficinas regionales del PNUMA, y bajo el peso de haber sido elaborados por expertos en el campo, para inducir los programas y proyectos en aquellos países que mostraran rezagos y carencia de experiencias relevantes, a causa tanto de haberse incorporado en forma posterior a este movimiento, como por no contar —según los responsables de la Serie— con antecedentes recuperables”.

en todas las modalidades educativas se debe aplicar un enfoque interdisciplinario, histórico, con un punto de vista mundial, atendiendo las diferencias regionales y considerando todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental” (UNESCO, 1978).

Asimismo, se planteó que:

- a) La meta de la educación ambiental es mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre sí.
- b) Se pretende que a través de la educación ambiental se logre que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por sus problemas conexos, y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.

En este sentido, se concibe la necesidad de transformar las políticas nacionales, hacia una repartición equitativa de las reservas mundiales para la satisfacción de las necesidades de todos los países. De esta manera, la educación ambiental fue vista desde entonces, como una herramienta capaz de contribuir a la formación de una nueva ética universal que reconoce las relaciones de la humanidad con la naturaleza (Leff, 2002).

Las conclusiones de esta primera etapa se examinaron más a fondo en 1977, durante la primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental de Tbilisi (Georgia, antigua URSS), donde se establecieron las pautas de actuación y prioridades para el futuro (Cañal, 1981).

La declaración y recomendaciones de la Conferencia de Tbilisi, se convirtieron en referente indispensable para los organismos y personas interesados por la educación ambiental, por lo que sus documentos originales más importantes han servido desde entonces como base para configurar el sentido de la educación ambiental en sus diversas modalidades (Sireau, 1989)

Según González-Gaudiano (2000a), en todos los documentos de esta época “resalta la urgente necesidad de hacer progresar conceptualmente a la educación ambiental, que se reflejan en tres aportaciones esenciales:

- a) Precisar el concepto de educación ambiental como una dimensión y no como una asignatura más en sus aspectos interdisciplinares;
- b) Ampliar el concepto de medio ambiente, hasta entonces muy asociado al medio natural para incorporar los aspectos sociales;
- c) Replanteamiento de la educación ambiental como un movimiento ético más allá del conservacionismo”.

Por todo lo anterior es que esta década es considerada por la mayoría de los autores, como “la del arraigo del movimiento ambientalista” (Freitas, 2006; Novo, 1996; González-Gaudiano, 1985).

1.6.2 Institucionalización de la Educación Ambiental.

En el final de los años de los años 70s y durante la primera mitad de la década de los 80s del siglo pasado, ganó fuerza la idea de que era necesario cambiar algo en el tipo de desarrollo que hasta ese momento, había adoptado la educación ambiental.

Para entonces, se vivía un período de plena afirmación de la vitalidad y dinamismo de la educación ambiental, pero al mismo tiempo, se hacía más evidente el reconocimiento de que los problemas ambientales tenían una clara dimensión socio-económica y política (González-Gaudiano, 1999b).

En el escenario mundial, la necesidad de la educación ambiental se hizo más evidente durante esta década, enfatizándose al tiempo las cuestiones relacionadas con la desigualdad mundial y con los desequilibrios norte-sur en el marco de la guerra fría, mismos que ya se reflejaron en el Congreso Internacional de Educación Ambiental celebrado en 1987 en Moscú, donde la educación ambiental pasó de ser una aspiración idealista para convertirse en un cuerpo teórico sólido y dotado de una estrategia rigurosa y con carácter institucional, que sugirió de la necesidad de comprender y enjuiciar las relaciones de interdependencia entre la ideología, las estructuras de poder, los modos de producción y el medio biofísico (Sauvé, 1999).

Ya particularizando a este lado del planeta, los inicios de la década vieron cómo los gobiernos de América Latina y el Caribe solicitaron al PNUMA la creación de una red de instituciones de formación ambiental para profesionales de alto nivel. Fue así como en 1982, se inició el Programa General de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, apoyado por el PNUMA⁴¹ (González-Gaudiano, 1993).

En este contexto, la Estrategia Internacional y de Formación Educativa (ISEE) de 1987, retomó la necesidad de adoptar medidas educativas relacionadas con la educación ambiental en todos los niveles educativos (Tello y Pardo, 2002).

En el punto 12 de esta misma ISEE, se advierte que “los objetivos de la educación ambiental no se pueden definir sin tener en cuenta la realidad ecológica, social y económica de la comunidad en la que se pretenden conseguir; si bien, cabe un planteamiento global a escala planetaria”. Y, más adelante, en los puntos 13 y 14 —concernientes a los objetivos de conocimiento y de valores respectivamente— se explicita que “para adecuar los objetivos a los grupos y a los individuos, hay que tener en cuenta los medios con vistas a la percepción

41 El tiempo que duró, la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe tuvo como objetivo principal la coordinación, promoción y apoyo de actividades en el ámbito de la educación, la capacitación y la formación ambiental en la región. Para ello, la Red coordinaba y ofrecía asistencia para la realización de cursos y el desarrollo de programas de formación ambiental, actividades de capacitación ambiental a nivel comunitario y la promoción del desarrollo de estrategias de políticas de desarrollo sustentable (González-Gaudiano, 1993).

y comprensión de los factores biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales que interactúan en el espacio y en el tiempo conformando el medio” (Tello y Pardo, 2002).

Por lo que respecta a los valores y motivaciones, en la ISEE, se apunta que “los cambios a patrones de conductas que los impliquen no se harán efectivos si los sujetos no se concientizan y los internalizan responsablemente” (González-Gaudiano, 1993).

Esta clarificación de la ISEE hizo necesario el desarrollo de algunos supuestos teóricos de la educación ambiental. Citados explícitamente, se cuentan los siguientes: factores ecológicos, económicos, socio-culturales, biológicos, físicos y por supuesto, éticos. Mas implícitos quedaron aspectos político-administrativos, filosóficos y todos cuantos integran la cultura al cierre del siglo XX, incluidos los derechos humanos y cuantas disciplinas se encargan del estudio del ser humano, como la psicología, la medicina o la jurisprudencia (Sauvé, 1999).

1.6.3 Educación Ambiental y sustentabilidad del desarrollo.

La década de los ochenta, en que se producen muchas aportaciones a la teoría que sustenta la educación ambiental, también coincide con el agravamiento y generalización de la crisis ambiental, y con el correlativo incremento de la preocupación al respecto, por ello, no debería sorprender que la mayoría de las propuestas de esta época coinciden en señalar que la educación ambiental tenía que ser una dimensión que impregnara todo el currículo y no constituirse solo como una nueva asignatura.

En la década de los 1990s, la educación ambiental responderá a estos desafíos acentuando el carácter sistémico de sus planteamientos, señalando la importancia de las interrelaciones entre los problemas, y, por tanto, sentando aún más su carácter de dimensión y no únicamente de asignatura (Tilbury, 1995).

En los documentos e investigaciones publicadas en esta década se pueden ubicar, por un lado, propuestas realizadas en distintos foros internacionales y, por otro, esfuerzos colectivos a nivel de cada país, en la línea de generar un marco estratégico en materia de educación ambiental, con el cual se alcanzaría una orientación internacional común aplicable a distintos contextos regionales.

Es decir, desde entonces se buscaba una plataforma en la que se establecieran dos factores imprescindibles:

- a) los elementos centrales para definir las políticas públicas en torno a favorecer la integración de la educación ambiental en los planes y programas de estudio; y,
- b) el establecimiento de distintas medidas tendientes a apoyar el desarrollo de políticas públicas de corte ambiental que garantizaran la trascendencia hacia la consolidación de modelos de administración pública sustentable (Leff, 2000).

Esta influencia de la sustentabilidad del desarrollo se vio reflejada en los procesos educativos, donde quedó claro que la educación ambiental no podía ser concebida sólo como una nueva disciplina que segregue el conocimiento y lo fraccione (Sauvé, 1999), más aún, el incremento de múltiples problemas ambientales, llevó a los expertos a tomar una serie de

medidas tendientes a potenciar el impacto de la educación ambiental desde diferentes ámbitos que incluyeran la participación de los diversos sectores de la sociedad (Leff, 2002).

El desarrollo sustentable fue un concepto que maduró y se popularizó durante esta década y que se consolidó en 1992, cuando en una de las conclusiones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, también denominada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, se reformuló a la educación ambiental como un proceso de aprendizaje permanente en el que se habría de manifestar el estudio y respeto de todas las formas de vida, y que propone sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas (Guillén, 1996).

El documento final de la Cumbre, fue la “Declaración de Río”, que como tal, contiene una serie de recomendaciones incluidas en 27 principios interrelacionados, donde se establecen algunos criterios para el desarrollo sostenible y que fijan responsabilidades individuales y colectivas.

Además, los países asistentes firmaron dos convenios: el de Biodiversidad y el de Cambio Climático. A partir de ahí se estableció lo que se conoce como el Programa Global para el Desarrollo Sostenible en el Siglo XXI, habitualmente referido sólo como “La Agenda 21”⁴², donde se concretan los compromisos derivados de la Cumbre encaminados a modificar la manera de actuar hacia la mejora ambiental, y que debía extenderse a los países relatores a través de la elaboración de Planes de Acción Local.

Asimismo, la Agenda 21 dedicó el capítulo 36 por completo a la educación ambiental, puesta en relación con el desarrollo sostenible. En el documento se considera que “la educación ambiental es indispensable para la modificación de actitudes y para desarrollar comportamientos compatibles con un desarrollo sostenible, y, por ello, debe ser introducida en todos los niveles escolares, reexaminando los programas escolares y los métodos de educación y aprovechando, para ello, la experiencia de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG)” (Leff, 1993).

Es importante decir que en paralelo a la reunión de Río, se realizaron toda una serie de convocatorias y seminarios organizados por las ONGs, en el que la sociedad civil estuvo representada por más de 15 mil personas de diferentes movimientos de todo el mundo y donde se debatieron temas (como, por ejemplo el uso de la energía nuclear), que prácticamente habían quedado olvidados por los jefes de Estado y de gobierno asistentes a la Cumbre.

A todas estas reuniones en su conjunto se les conoció como el “Foro Global” (*Global Forum*), en el cual una de las grandes reuniones que se celebraron fue precisamente sobre educación ambiental, donde se resaltó de nuevo su importancia como estrategia básica para la urgente adopción individual y colectiva de nuevas actitudes y comportamientos ambientales.

42 Además, este documento contiene un código ético global para el desarrollo sostenible, señalando cuatro principios fundamentales: Respetar la tierra y la vida en toda su diversidad; Cuidar la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor; Construir sociedades democráticas que sean justas, participativas, sostenibles y pacíficas; Asegurar que los frutos y la belleza de la tierra se preserven para las generaciones presentes y futuras³⁰.

Al final del Foro Global, se firmaron 32 tratados. Entre ellos el Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global que fue popularizado como “La Carta de la Tierra”,⁴³ y que como tal, muestra el compromiso de la sociedad civil y los expertos, ya que afirma que “...la educación ambiental debe ser vista como un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto a todas las formas de vida...” Asimismo, se menciona que “...la educación ambiental afirma valores y acciones que contribuyen a la transformación humana y social, y a la preservación ecológica, con lo cual se estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conserven entre sí una relación de interdependencia y diversidad” (Novo, 1996).

La Carta de la Tierra, insiste en la necesidad de responsabilidad individual y colectiva, en el pensamiento crítico e innovador y en la visión interdisciplinaria que caracteriza a la educación ambiental, así como en la conciencia ética que debe suscitar. Y, quizá como novedad es más explícita al definir a la educación ambiental como una educación que: “no es neutra, sino ideológica”, y aclara que “es un acto político, basado en valores para la transformación social” (Novo, 1996).

Métodos y contenidos son también abordados en esta declaración al afirmar que: “La educación ambiental debe tratar las cuestiones globales críticas, ya que sus causas e interrelaciones deben ser vistas desde una perspectiva sistémica, en su contexto social e histórico, considerando aspectos primordiales para su desarrollo y su medio ambiente tales como población, paz, derechos humanos, democracia, salud, hambre, y degradación de la flora y la fauna” (Novo, 1996).

Si bien estas tendencias formativas tuvieron sus ventajas, también hay quienes afirman que redujeron el campo de acción de la educación ambiental “como un medio para emplear el potencial humano junto con otras potencialidades para ponerlo al servicio del crecimiento económico pero sin detrimento del ambiente” (Sauvé, 1997).

Sin embargo, González-Gaudiano (1999b) afirma que la Cumbre de Río, la Agenda 21 y los Tratados surgidos del Foro Global, “marcaron un importante jalón para la educación ambiental, ya que sin duda, se percibe un ensanchamiento de la educación ambiental al constituirla como un área educativa específica y multidimensional, como una herramienta mucho más ambiciosa, capaz de ser portadora de diversas ideologías, todas ellas tendientes a modelar una realidad compleja que incluya las relaciones del humano con los otros seres vivos y con los elementos biofísicos y fenómenos (ya sean de origen natural, antrópico o una combinación de ambos), que ocurren en los ecosistemas y que a su vez, permiten el surgimiento de un proceso sistemático de análisis crítico de la realidad social”.

43 La Agenda 21 es un documento particularmente importante por que es un plan global de acción para el desarrollo sostenible. Cubre un gran número de aspectos, incluyendo: globalización, pobreza, patrones de producción y consumo, salud, agua y energía, todos íntimamente relacionados con la dinámica demográfica. Este plan de acción involucra la participación de los siguientes grupos principales: industrias y empresas, niños y juventud, granjeros indígenas, autoridades locales ONGs, comunidades tecnológicas y científicas, mujeres, trabajadores y sindicatos. Contiene más de dos mil recomendaciones prácticas, que abordan los problemas urgentes de hoy en día, y tiene por objeto preparar el mundo para los retos del nuevo siglo, e incluye propuestas concretas en cuestiones sociales y económicas, como la lucha contra la pobreza, la evolución de las modalidades de producción y de consumo, la dinámica demográfica, la conservación y ordenación de nuestros recursos, la protección de la atmósfera, los océanos y la diversidad biológica, la prevención de la deforestación y el fomento de la agricultura sostenible.

1.6.4 La Educación Ambiental en la actualidad.

Después de 1992, la educación ambiental se comenzó a considerar como un sinónimo de renovación de la enseñanza acotado a educar y encaminado a desarrollar una cultura de la sustentabilidad. Esta idea tomó mayor fuerza durante varias reuniones internacionales⁴⁴, sin embargo, fue durante la Conferencia Internacional de Tesalónica⁴⁵ (*Environment and Society: Education and Public Awareness or Sustainability*) organizada por la UNESCO y el Gobierno de Grecia en 1997 como Conferencia Internacional centrada en la Educación, que se comienza a popularizar el término de Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) como nueva visión de la educación ambiental (Meira, 2006).

Reafirmando la consideración de los ejes del desarrollo sustentable —ambiente/ecología, economía/sociedad—, la Conferencia reconoció que la educación ambiental incluye, en muchos casos, elementos de naturaleza socio-económica y defiende que, en esa lógica, ella puede y debe evolucionar en el sentido de una Educación para el Ambiente y la Sustentabilidad y constituirse como una base del desarrollo sustentable (Scoullou y Malotidi, 2004).

Esto fue evidente en la declaración final, donde entre otras cosas, se afirma que: “la educación ambiental, desarrollada en el cuadro de las recomendaciones de Tbilisi ha evolucionado, considerando las problemáticas globales de la Agenda 21 y de las grandes conferencias de las Naciones Unidas, tornándose así también hacia una educación para la sustentabilidad” (Leff, 2002).

Estas ideas fueron las que se debatieron durante la “Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental, Nuevas Propuestas para la Acción”, organizada por la Junta de Galicia y la UNESCO en el año 2000, y que se supondría, sería la base para llevar estos temas a la discusión durante la segunda Cumbre de la Tierra, conocida como Cumbre de Johannesburgo de 2002 (que es un seguimiento a la Agenda 21 de 1992) y que fue realizada como una importante parte del proceso de construcción de la EDS (Meira, 2006).

Sin embargo, los resoluciones de la Cumbre de Johannesburgo no fueron tan impactantes ni tampoco incluyeron las conclusiones de la reunión de Galicia. En su lugar, se incluyó una declaratoria para el inicio formal del Decenio de las Naciones Unidas para la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS) 2005-2014, mismo que fue encargado para su ejecución a la UNESCO.

El DESD, cuyo lanzamiento oficial tuvo lugar el 1 de marzo de 2005, conceptualiza el desarrollo sostenible como un complejo proceso de cambio que depende en gran parte de los contextos, necesidades y prioridades locales. Se inspira en la definición que apareciera por primera vez en el informe de las Naciones Unidas Nuestro Futuro Común de 1987: “El

44 Conferencia Mundial sobre Derechos Humanos, Viena, 1993; Conferencia sobre Población y Desarrollo, Cairo, 1994; Cumbre Mundial para el Desarrollo Social, Copenhague, 1995; Cuarta Conferencia Mundial de la Mujer, Beijing, 1995; Segunda Conferencia Mundial de Poblados Humanos, Estambul, 1996.

45 En cuyo Comité Organizador se encuentra Michael Scoullou, uno de los más destacados defensores de una transición conceptual de la “educación ambiental” hacia la “Educación para el Desarrollo Sustentable”.

desarrollo sostenible consiste en satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.”⁴⁶

Por consiguiente, la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) supone bastante más que la educación ambiental, ya que implica aprender sobre los derechos humanos y la resolución de conflictos, la gobernabilidad, la economía, el arte y la cultura. La EDS se ha diseñado como un dinámico enfoque multidisciplinario a la reforma educativa que ofrece a las personas en todas las etapas de la vida y en todos los contextos de aprendizaje –tanto formales como informales– la oportunidad de aprender sobre los estilos de vida y los valores que serán necesarios para crear un desarrollo sostenible.

Sin embargo, uno de los principales desafíos del Decenio es cómo incorporar esta compleja visión de la educación ambiental a los libros de texto, el currículo y las políticas educativas de cada región y país.

El punto es que para que el Decenio tenga éxito, los educadores ambientales deben tratar de entenderlo en función de sus propios términos que educar para el desarrollo sostenible “no es simplemente una noción quimérica e inalcanzable. Es una necesidad” (Pigozzi, 2006). Se puede apreciar que tal y como han ido evolucionando los problemas ambientales en los últimos 40 años, así también lo han hecho los temas que comprende la educación ambiental.

Así vemos que ha pasado de ser, en un principio propia –y casi exclusiva– de las ciencias naturales a pertenecer, además y casi en su totalidad, a las humanidades, porque resulta imprescindible vincular los problemas ambientales con la sociedad internacional y sobre todo con los modelos de desarrollo. La ahora llamada Educación para el Desarrollo Sustentable, incluye procesos de educación ambiental que prometen consolidar procesos de aprendizaje propuestos desde hace tres décadas, que permitan a las personas aprender en un mundo globalizado que ha creado un contexto de incertidumbre, de cambio continuo y más recientemente de riesgo civil y terrorismo.

46 Existe por lo general cierta confusión a utilizar los términos sustentable o sostenible. El primero proviene del latín *sustentare*, intensivo de *sustinere*, que significa proveer a alguien de lo necesario, es decir, que se refiere al aspecto supraestructural del desarrollo, de los medios que hay que proporcionar para garantizar la supervivencia o la persistencia, a fin de que pueda extender su acción, no sólo en su ámbito (espacio) sino también en el tiempo; y sostenible del latín *sustenerere*, transitivo, *sustinere*, que significa mantener firme algo, por lo que se refiere a la parte endoestructural del desarrollo, es decir, lo que ha de permanecer firmemente establecido, asentado, fijo, inalterable, inamovible. Originalmente sin embargo, en el ámbito internacional, el desarrollo sustentable surgió de la versión planteada explícitamente por la *World Commission on Environment and Development*—Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo— (WCED), constituida a instancias de las Naciones Unidas y que coordinó la entonces Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland (por esa razón, a esta Comisión, desde 1987, se le nombra sólo como “La Comisión Brundtland”), misma que definió al desarrollo sustentable como “**aquél que satisface la necesidad de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades**”. Esta visión del desarrollo supone considerar una perspectiva interesante al poner de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro. Sin embargo, en su operatividad cotidiana, sustentabilidad o sostenibilidad, han sido entendidos como términos que expresan una forma de auto-limitación del desarrollo en defensa del medio ambiente, o como una forma drástica, inclusive radical, de corregir el antropocentrismo que ha dominado la filosofía occidental durante siglos, e incluso como un reconocimiento del límite natural con el que choca una civilización expansiva o como aceptación de que no toda necesidad humana culturalmente inducida, puede ser satisfecha, dado el riesgo que esto supondría para la parte mayoritaria de la especie de que formamos parte y, tal vez, para toda la especie. Una sociedad sustentable es lo suficientemente flexible e inteligente como para no socavar sus sistemas de apoyo tanto naturales como sociales. Se dice también que es una sociedad equitativa, participativa y democrática. Lo cierto es que como quiera que se le vea, el desarrollo sustentable necesita de ciudadanos conscientes de sus actos, esto es, que conozcan las consecuencias ambientales de sus acciones y que estén dispuestos a modificar sus conductas de suerte que aumenten sus posibilidades de lograr ese desarrollo en el ámbito social, económico y ambiental, tanto local como en el contexto de un mundo globalizado.

Tabla I

Principales eventos a nivel Internacional relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental.

1948	UNESCO promueve los primeros estudios sobre el medio ambiente en la escuela.
1962	La bióloga norteamericana Rachel Carson publica best-séller de "La Primavera Silenciosa" (<i>Silent Spring</i>), para muchos el detonante de los movimientos ambientalistas del mundo. En Seattle, se celebra la primera Conferencia Mundial de Parques Nacionales.
1968	En New Jersey, Estados Unidos, se realiza la Conferencia Nacional sobre educación ambiental. En el Reino Unido se forma el Consejo para la educación ambiental (<i>Council for Environmental Education</i>).
1970	la Universidad de Reading, Inglaterra se crea el <i>Council for Environmental Education</i> (Consejo para la educación ambiental) y Declaratoria del Año Europeo de la Conservación. El primer "Día de la Tierra" congrega a veinte millones de personas en la primera reunión de expertos de la UNESCO celebrada en Carson City, Canadá.
1971	La UNESCO crea el programa MAB (<i>Man and Biosphere</i>); del 4 al 12 junio reunión de expertos de Founex (Suiza) preparatoria a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. La OEA propuso que una de las funciones de la educación ambiental consistía en la enseñanza de juicios de valor y en la necesidad de razonar problemas complejos.
1972	Se crea el Consejo de Europa sobre el suelo. Los días 5 y 6 de junio se celebra en Estocolmo, Suecia, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (la educación ambiental queda de manifiesto en el Principio 19 de los resolutivos); En octubre Paris es sede del Coloquio Internacional de Aix-en-Provence (<i>Enseignement et Environnement</i>). La Conferencia de Ministros del Consejo de Europa (ahora Comunidad Europea) celebrada en octubre en Bonn, Alemania establece los principios de la política de medio ambiente y su implicación educativa para el periodo 1973-1977.
1973	La ONU crea el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); También se funda <i>Greenpeace</i> .
1975	Del 13 al 22 octubre se lleva a cabo en Belgrado el Primer Seminario Internacional de educación ambiental (resolutivo conocido como la Carta de Belgrado). El PNUMA crea el Programa Internacional de educación ambiental (PIEA).
1976	En marzo, en la ciudad de Chosica, Perú, se lleva a cabo el Taller Subregional de educación ambiental para la Enseñanza Secundaria, al que asisten representantes de Cuba, Panamá, Perú y Venezuela y observadores de Argentina, Brasil y Uruguay.

Tabla I

Principales eventos a nivel Internacional relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental (continuación).

1976	Se pone énfasis en la incorporación de la educación ambiental en la educación secundaria. En seguimiento la UNESCO realiza en Bogotá, Colombia, del 24 al 30 de noviembre la Reunión Regional de Expertos en educación ambiental de América Latina y el Caribe.
1977	Primera Conferencia Intergubernamental de educación ambiental de Tbilisi (Georgia, antigua URSS). El Consejo de Europa acuerda reorientar su programa de acción en torno a incluir los acuerdos de la Conferencia en sus programas educativos para el periodo 1978-1983. En el D.F. se lleva a cabo la Primera Reunión de Miembros de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
1978	Con apoyo del PNUMA, se crea en España el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA) que dotó a Iberoamérica de un auténtico foro de cooperación en este campo. En Montevideo, Uruguay se celebra el 1er Seminario Latinoamericano de educación ambiental.
1979	En Costa Rica se reúnen los miembros de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. En La Habana, Cuba se celebra el 2º Seminario Latinoamericano de educación ambiental.
1981	Del 22 al 27 de noviembre en Caracas, Venezuela se reúnen los miembros de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe en el marco del Seminario Latinoamericano de educación ambiental.
1982	Reunión Internacional de Expertos de París, donde además el Consejo de Europa organiza el 1er Seminario para profesores en torno a la educación ambiental mismo que sirve de base para reorientar el programa europeo de educación ambiental en el periodo 1983-1987. El PNUMA creación de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe con oficinas regionales en todas las capitales de los países miembros. En Managua, Nicaragua, se reúnen los miembros de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
1983	Se crea la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (<i>World Comisión on Environment and Development</i>) constituida a instancias de las Naciones Unidas y que coordinó la entonces Primera Ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland
1985	En Bogotá, Colombia se lleva a cabo el Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe.
1986	En Brasilia, Brasil, se lleva a cabo el Segundo Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe.
1987	El Consejo de Europa organiza el 2º Seminario para profesores en torno a la educación ambiental. Del 17 al 21 en Moscú, se celebra el Congreso Internacional sobre Educación Ambiental, donde entre otras acciones se presenta el Informe Final de la Comisión Brundtland, la cual propone la adopción del Desarrollo Sustentable como política a seguir.

Tabla I

Principales eventos a nivel Internacional relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental (continuación).

1987	El resolutivo del Congreso se conoce como la Estrategia Internacional y de Formación Educativa (ISEE). Además, el Acta Única Europea de 1987 confirmó las competencias comunitarias en materia de medio ambiente, iniciándose un nuevo periodo de aplicación de 1987 a 1992. A finales de ese año, en Belem, Brasil, se lleva a cabo el Tercer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente.
1988	El 24 de mayo el Comité de Educación del Consejo de Europa se encargó de supervisar la ejecución del programa europeo de educación ambiental incluyendo los elementos esenciales de la estrategia de Moscú. En Mar del Plata, Argentina se celebra el 3er Seminario Latinoamericano de educación ambiental.
1991	El Consejo de Europa organiza el 3er Seminario para profesores en torno a la educación ambiental.
1992	En Río de Janeiro, Brasil se lleva a cabo la Primer Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, también denominada “Cumbre de la Tierra”. Entre sus resolutivos destaca el documento conocido como el Programa Global para el Desarrollo Sostenible en el Siglo XXI (Agenda 21). Paralelo a la Cumbre, se realizaron toda una serie de convocatorias y seminarios de ONGs, conocidas como El Foro Global (<i>Global Forum</i>), cuyo resolutivo conocido como Tratado de educación ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global o “Carta de la Tierra” ha tenido desde entonces mayor impacto. En junio de ese año, se crea la Unión Europea (Tratado de Maastricht, Países Bajos) y se reúnen en Luxemburgo el Consejo de Ministros de Educación, y entre sus propuestas, ordena implementar los resolutivos de la Cumbre de Río adoptando una serie de recomendaciones para la mejora de la educación ambiental en todos los frentes.
1995	Del 25 al 30 de julio, en Caracas, Venezuela, promovida por la OEA, se lleva a cabo la 1ª Conferencia Mundial de Educación Ambiental, dentro del Proyecto Multinacional de Educación Media y Superior (PROMESUP). El Consejo de Europa organiza el 4º Seminario para profesores en torno a la educación ambiental. Con la participación principal del Ministerio de Educación de Chile.
1997	Conferencia Internacional de Tesalónica (<i>Environment and Society: Education and Public Awareness or Sustainability</i>) organizada por la UNESCO y el Gobierno de Grecia. Reafirmando la consideración de los ejes del desarrollo sustentable —ambiente/ecología, economía y sociedad—, la Conferencia reconoció que la educación ambiental incluye, en muchos casos, elementos de naturaleza socio- económica y defiende que, en esa lógica, ella puede y debe evolucionar en el sentido de una Educación para el Ambiente y la Sustentabilidad (EAS) y constituirse como una base del desarrollo.

Tabla I

Principales eventos a nivel Internacional relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental (continuación).

2001	Reunión Internacional de Expertos en educación ambiental: “Nuevas Propuestas para la Acción”, organizada por la Junta de Galicia y la UNESCO, que sirvió de base para configurar las mesas de discusión de la 2ª Cumbre la Tierra.
2002	La 2ª Cumbre de la Tierra, celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica incluye en sus resolutivos la necesidad de instaurar el “Decenio de las Naciones Unidas para la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014)” y modificar el término de educación ambiental por el de Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS).
2007	Del 11 al 14 de abril en la Universidad Libre de Bruselas se llevará a cabo el Simposio sobre Fundamentos de la Educación Ambiental, en el marco del 5º Congreso del Comité Científico del CEISAL- Consejo Europeo de Investigaciones Sociales de América Latina (www.ceisal.org) y del 2 al 6 de Julio, la Asociación para la educación ambiental de África del Sur será sede del Congreso Mundial de educación ambiental (<i>World Environment Education Congress 2007</i>) en la ciudad de Durban, Sudáfrica.

1.7 La Educación Ambiental en México.

Si bien, nuestro territorio sigue siendo realmente privilegiado en cuanto al número y tipos de ecosistemas, así como a la variación genética de las especies que lo habitan,⁴⁷ lo cierto es que fuera del ámbito académico, casi ningún mexicano conoce o valora esta maravilla natural en su real magnitud.

Sería fácil decir que nuestro país nunca ha tenido una tradición por el cuidado o conservación de la naturaleza. Más aún, podría afirmarse —desafortunadamente a veces con mucha razón— que los mexicanos no respetamos a la naturaleza.⁴⁸ En este sentido, hay indicios de abuso y sobreexplotación de nuestros ecosistemas, incluso desde el período clásico mesoamericano, donde se ha demostrado quizás con suficientes evidencias arqueológicas al respecto, que civilizaciones como los antiguos Teotihuacanos o los Mayas, colapsaron a consecuencia de la sobreexplotación de sus recursos naturales (Oragas, 2005; Ruz, 1991).

47 De acuerdo con datos del informe GEO-México (PNUMA-SEMARNAT-INE, 2005), en sus casi dos millones de kilómetros de superficie terrestre y sus más de tres millones de kilómetros cuadrados de mar patrimonial, el país exhibe casi la totalidad de los ecosistemas del mundo, donde aproximadamente habitan una de cada diez especies de las que actualmente existen, razón que justifica que seamos considerada la cuarta nación con mayor biodiversidad del planeta, ya que aunque sólo se han descrito cerca de 65 mil especies, se estima que podrían llegar a ser hasta 200 mil. Por ejemplo, México cuenta con el número más alto de reptiles del mundo con 704 especies (52% endémicas), lo que representa 11% de las especies de este grupo conocidas en el planeta; en mamíferos, ocupa el quinto lugar con 491 especies (29% endémicas), el cuarto en anfibios con 290 especies (60% endémicas) y tiene una rica avifauna de más de 1000 especies. La flora mexicana consta de más de 26 mil especies con un nivel de endemismo superior al 40%, entre las que destacan familias como las cactáceas con 850 especies (84% endémicas) y orquídeas con 920 especies (48% endémicas), así como el género *Pinus* con 48 especies (43% endémicas).

48 Al respecto, Álvarez del Toro (1942) alguna vez se lamentaba al afirmar que “es difícil encontrar un país menos interesado en la conservación de sus recursos naturales que México” (Mumme *et al.*, 1998).

A pesar de lo anterior, en la historia de nuestro país se pueden encontrar ejemplos de notables personajes que enfocaron muchos de sus esfuerzos a la conservación de nuestros recursos naturales. Sin embargo, sería muy ambicioso tratar de enlistarlos a todos, por lo que en este trabajo sólo se mencionan algunos de los acontecimientos más relevantes que pueden considerarse como cruciales, y que brindan un panorama general de la historia de la conservación y el ambientalismo mexicano.⁴⁹

1.7.1 El periodo prehispánico.

Quizás las experiencias del colapso de los mayas o los teotihuacanos, fueron un incentivo en términos del manejo y administración de la biodiversidad para las civilizaciones que les siguieron, ya que hay mucha evidencia arqueológica que certifica el aprecio, inclusive culto religioso, que por la naturaleza, tuvieron las civilizaciones que habitaron este país en los siglos anteriores a la conquista española.

Por citar un ejemplo, diríamos que Nezahualcóyotl “El Rey Poeta de Texcoco”⁵⁰ pasó a la historia entre otras, por el gran amor que profesaba a la naturaleza, lo cual se puede apreciar en sus poemas, y porque bajo su reinado, se crearon los primeros jardines botánicos y zoológicos de que se tenga registro en el país.

Para resumir, cabe mencionar que a su llegada, los conquistadores españoles no dejaron de admirar la belleza natural de nuestro país⁵¹, sin embargo, lo cierto es que como grupo, muchos de ellos ya habían desmitificado y restado poderes a la naturaleza,⁵² por lo que además, frecuentemente ignoraban la importancia de ser cuidadosos con los productos de la tierra, (Simonian, 1999). Si bien, no puede decirse que los conquistadores españoles fueran completamente ignorantes acerca de las consecuencias de la degradación de los recursos naturales,⁵³ las políticas de conservación del periodo colonial y sus respectivas leyes dan cuenta de que su motivación era solo por consideraciones económicas, por lo que sólo algunos colonizadores e indígenas las cumplían (Simonian, 1999).

49 El documento más completo al respecto que hasta ahora se ha publicado es el libro de Simonian (1999).

50 Los antiguos mexicanos expresaban su gran admiración por la naturaleza por medio de la poesía. Existen muchos y muy hermosos ejemplos al respecto, como el poema que se incluye en los actuales billetes de \$100, que salvo que no se pueda conseguir un buen lente de aumento, cualquiera puede leer: “*Amo el canto del zenzontle, pájaro de cuatrocientas voces. Amo el color del jade y el enervante perfume de las flores. Pero amo más a mi hermano el hombre*”.

51 Por ejemplo, podemos citar a Bernal Díaz del Castillo (1983 en Simon, 1998), quien en su “*Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*”, cita: “...y desde que vimos tantas ciudades y villas pobladas en el agua, y en tierra firme otras grandes poblaciones, y aquella calzada tan derecha y por nivel cómo iba a México, nos quedamos admirados, y decíamos que se parecía a las cosas de encantamiento que cuentan en el libro de Amadis, por las grandes torres, cruces de calles y edificios que tenían dentro en el agua, y todos de calicanto [...] y no es de maravillar que yo escriba aquí de esta manera, porque hay mucho que ponderar en ello que no sé cómo lo cuente; ver cosas nunca oídas, ni aún soñadas, como veíamos [...] no me hartaba de mirar la diversidad de árboles y los olores que cada uno tenía, y andenes llenos de rosas y flores, y muchos frutales de la tierra, y un estanque de agua dulce [...] Ahora todo está por el suelo, perdido que no hay cosa”.

52 Por ejemplo, hay documentos que afirman que un leñador vasco pedía permiso antes de cortar un árbol como una deferencia a sus sentimientos. De hecho, muchos relatos ibéricos de siglos anteriores al descubrimiento de América, mencionan que los españoles de aquellas épocas alguna vez sintieron que “la tierra estaba habitada por espíritus y seres divinos que la defendían asustando a los cazadores y a los leñadores para que se alejaran” (Simonian, 1999).

53 Los españoles del siglo XV, ya habían presenciado los resultados del deterioro ambiental en la península Ibérica que iba, desde colinas erosionadas hasta valles inundados. Por esta razón cuando Cristóbal Colón llegó al Nuevo Mundo, la monarquía española había empezado a tomar medidas para hacer frente a la escasez regional de madera. Los reyes Fernando e Isabel, preocupados por la amplitud de la deforestación alrededor de los pueblos y villas españolas, promulgaron la primera ley forestal de su país en 1496, e incluso promulgaron leyes de conservación para sus colonias (Simonian, 1999).

1.7.2 Entre conservadores, liberales y revolucionarios.

En 1821, México firmó su independencia de la Corona Española. Para establecer su propio control político, las nuevas autoridades dedicaron todos sus esfuerzos a estimular una economía devastada por la guerra de independencia (1810-1821). Una vez que por fin se lograra la estabilidad económica y política en 1867, los inversionistas extranjeros y miembros de la élite mexicana apostaron por mantenerse en la idea de que el país era una mina de materias primas, por lo que la conservación de los recursos naturales se consideró sólo como una traba para los grandiosos planes económicos y de industrialización del país (Simonian, 1999).

Sin embargo, hay evidencias de que Leopoldo Río de la Loza (1807-1876)⁵⁴ y Matías Romero (1837-1898)⁵⁵ presentaron varios proyectos de ordenanza forestal en esa época, donde entre otras cosas, se pedía el establecimiento de viveros de árboles y programas de reforestación en toda la nación (Simonian, 1999).

Sin embargo, esfuerzos de este tipo sólo fructificaron hasta 1861, cuando el gobierno de Benito Juárez promulgó la primera Ley Forestal Nacional en México⁵⁶ que sin embargo obedecía más a los planteamientos hechos por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (creada desde 1833), que para 1870 formó la "Comisión Ramírez"⁵⁷ para evaluar el estado de los bosques de México y dar recomendaciones sobre su protección y restauración.

Para 1894, el régimen de Porfirio Díaz (1876-1910) promulgó una Ley Forestal que, entre sus más importantes disposiciones, declaraba que deberían utilizarse todos los medios para conservar la fauna silvestre y los bosques en este territorio, por lo que autorizaba al gobierno para establecer reservas forestales en los terrenos nacionales. El régimen de Díaz, utilizó esta disposición para hacer del Mineral de "El Chico", en el Estado de Hidalgo, un bosque nacional (1898), por lo que aún sin proponérselo, se había establecido en México el precedente para un sistema de reservas naturales protegidas (Simonian, 1999).

Para 1906, en respuesta a la petición de la *National Audubon Society* para proteger las garzas en México, se promovió la primera veda nacional para la caza de estas aves, que sin embargo, no fue impuesta sino hasta 1922 (Simonian, 1999).

Por esta época, el célebre Alfonso L. Herrera (1868–1968), primera figura de la biología mexicana, instauró la Oficina de Estudios Biológicos (antecedente directo del Instituto de Biología) desde donde hizo la labor de convencer al presidente Obregón para establecer una moratoria de diez años en la cacería del borrego cimarrón y del berrendo (1922) y para

54 Leopoldo Río de la Loza fue uno de los médicos más destacados del siglo XIX. Personaje particularmente interesante ya que sus logros y méritos se situaron en la química, la farmacéutica y la medicina (Simonian, 1999).

55 Matías Romero fue un influyente diplomático y hombre de negocios durante el régimen de Porfirio Díaz que se estremecía al ver la forma en que los indígenas usaban invaluable madera como combustible: "Aún hay grandes bosques en México,... donde la madera no vale nada. He visto a mucha gente pobre, que vive cerca de esos lugares, usar para cocinar sus alimentos, maderas de la clase más cara como ébano, palo de rosa, caoba, cedro, etc." (Simonian, 1999).

56 La ley que proponía Río de la Loza marcaba un avance significativo sobre las reglamentaciones previas. Sin embargo, no se promulgó en su época dado que Río de la Loza era parte de la corriente conservadora que apoyaba a Maximiliano (1864-1967), cuya intempestiva ejecución provocó que los liberales volvieran a su política del uso irrestricto de las tierras privadas (Simonian, 1989).

57 Se le llamó así a esta Comisión porque el grupo estaba encabezado por Ignacio Ramírez Calzada (1818-1879), mejor conocido como "El Nigromante". Además de participar en la elaboración de las Leyes de Reforma, este liberal y sus colegas, prácticamente rechazaron las peticiones conservacionistas de la época para la ampliación del control local sobre los bosques privados (Bedoy, 2000).

crear los primeros jardines botánicos y el parque zoológico en el bosque de Chapultepec (Ledesma, 2002).

Aunque la disposición de Herrera hacia la conservación perseguía intereses más ligados a la investigación⁵⁸, influyó mucho como profesor a los que consolidarían muchas de las aspiraciones conservacionistas del país, entre quienes destaca: Enrique Beltrán Castillo (1903-1994), quien desde el ámbito académico publicó varios textos promoviendo lo que él denominó “educación para la conservación de los recursos naturales” donde recomendó la inclusión de “conceptos básicos de la conservación, en todas y cada una de las materias que integraban el currículo de los niveles de educación elemental”. Estos planteamientos son absolutamente anticipatorios de propuestas surgidas treinta años después a nivel mundial (Bedoy, 2000).

Otro personaje destacado de esta época es Miguel Ángel de Quevedo (1859-1946) mejor conocido como “El Apóstol del Árbol” y quien particularmente durante el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940), hiciera de la conservación de los recursos naturales (principalmente los forestales) una de las más importantes prioridades políticas públicas⁵⁹ (Simonian, 1999)

1.7.3 De Cárdenas a Salinas.

Desafortunadamente, al término de la gestión del presidente Cárdenas, los nuevos funcionarios adoptaron otro tipo de políticas menos restrictivas en cuanto al uso de los recursos naturales, por lo que a pesar de las buenas intenciones legales, México retornó a la explotación irracional encaminada a asegurar una permanente provisión de recursos para la industria que lo había distinguido desde épocas coloniales (Simonian, 1999).

A medida que el interés en la conservación disminuía, unos cuantos individuos trabajaron obstinadamente en la protección de los recursos naturales de México. Entre ellos sobresale Gonzalo Blanco Macías (n.1917), quien en 1951 fundó el primer movimiento ambientalista mexicano conocido como “Amigos de la Tierra” (Simón, 1998).

Este grupo de conservacionistas trataron de hacer de la conservación una causa cívica que incorporase a un gran espectro de la sociedad mexicana y a pesar de sus diferentes antecedentes, filosofías y esfuerzos, todos sus miembros compartían la convicción de que la conservación de los recursos naturales era la tarea más importante a que se enfrentaba la nación, por lo que orientaron sus esfuerzos para que, tanto los funcionarios del gobierno como la población en general, se dieran cuenta de las consecuencias que sobrevendrían si México seguía explotando sus recursos naturales sin ningún límite (SEMARNAP, 1995).

58 Alfonso L. Herrera marcó una ruptura con la tradición naturalista mexicana eminentemente descriptiva y taxonómica. Entre sus muchas aportaciones destacan sus investigaciones acerca del origen de la vida y las que realizó en el campo de la protozoología. Además es considerado como quien introdujo el darwinismo en México (Ledesma, 2002).

59 Algunos autores atribuyen este interés a la influencia del entonces presidente de los Estados Unidos Franklin D. Roosevelt, quien durante su mandato (1933-1945) se esforzó por promover políticas conservacionistas tanto en su país como en el nuestro, ya que consideraba que la conservación servía para llenar las necesidades económicas de la gente y del país. En concordancia con esta visión, la administración de Cárdenas emprendió el programa de reforma agraria más grande en la historia de México, que incluyó la creación de la Comisión Nacional de Irrigación (antecedente directo de la Comisión Nacional del Agua) y el Departamento Forestal de Caza y Pesca, cuyas funciones eran las de conservar los bosques de México, reforestar las áreas devastadas, crear viveros de árboles, administrar los parques nacionales, proteger la flora y la fauna de la nación y estimular la investigación científica y la educación. Además, se ratificaron varios tratados internacionales para la protección a la naturaleza que fueron la base para la creación de cuarenta Parques Nacionales y la publicación “*Protección a la Naturaleza*”, primera revista mexicana de conservación.

El siguiente antecedente se ubica hasta el año de 1971, cuando el gobierno del presidente Luis Echeverría Álvarez, emitió la primera Ley de Control de la Contaminación. Siguiendo esta política, en 1972 se creó la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente como parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (ahora Secretaría de Salud). En 1974, Gonzalo Halffter funda el Instituto de Ecología y en 1975, Arturo Gómez Pompa (n. 1934) es nombrado como director del nuevo Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Bióticos (INIREB) (Simonian, 1999).

Sin embargo, la falta de interés por parte de la sociedad en su conjunto, hizo que la academia se alejara de la vida pública y que el problema de pérdida de los recursos naturales se agravara durante los siguientes años, ya que no existió nunca ni la disposición, ni los recursos, para hacer válidos los ordenamientos legales o las recomendaciones de los científicos.

En medio de esta etapa, el presidente José López Portillo creó varias reservas de la biosfera: Montes Azules (1978), Mapimí y La Michilla (1979). Sin embargo, persistió una enorme desatención a las condiciones ambientales de las grandes concentraciones urbanas como Monterrey, Guadalajara o el Distrito Federal (SEDUE-SEP-SSA, 1989).

La década de los 80s inició con la creación de la reserva de la Mariposa Monarca y la promulgación en 1982, de la primera versión de la Ley Federal de Protección al Ambiente (LEGEEPA) misma que coincide con el resurgimiento del movimiento ecologista mexicano (Mumme *et al.*, 1988).

Además, el gobierno del presidente Miguel de la Madrid, se estrenó con la creación de una nueva Secretaría de Estado, la de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1982, desde donde se impulsó una renovada política ambiental (Mumme, *et al.*, 1988).

Otro acontecimiento que políticamente influyó en ese sexenio, fue la clausura simbólica por parte de la entonces llamada “Alianza Ecologista” —antecedente directo del actual Partido Verde Ecologista de México (PVEM), que se integraba por 25 diferentes grupos ambientalistas—, de la planta nuclear de la Comisión Federal de Electricidad ubicada en Laguna Verde, Veracruz (Mumme, *et al.*, 1988).

En 1986 aparece el primer Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA), en el que confluyen la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). Si bien el PRONEA atendía todos los niveles educativos, durante su vigencia los esfuerzos se limitaron al nivel básico (González-Gaudiano, 2000).

Para 1987, surge el PVEM, y una de sus primeras acciones es presionar hasta lograr la creación de la extensa reserva de la Biosfera de “El Vizcaíno” en Baja California (Mumme, *et al.*, 1988).

En aquel momento, se puso en marcha el “Programa Nacional de Educación Ambiental”, mismo que desde entonces se ha venido consolidando como parte de los Planes Nacionales de Desarrollo de la SEP, en dos vertientes generales: capacitación y actualización del magisterio, e integración de la educación ambiental a los diferentes planes y programas de estudio del sistema educativo nacional (González-Gaudiano, 2000).

Para 1988, el presidente Carlos Salinas de Gortari, realiza varias acciones tendientes a mejorar las condiciones ambientales de las grandes ciudades, particularmente del Distrito Federal. Entre ellas, inicia el programa “Un día sin auto” (antecedente directo del actual “Hoy

No Circula”) y para 1991 cierra la refinería “18 de Marzo” de Petróleos Mexicanos (PEMEX) que se ubicaba en la Delegación Azcapotzalco de la Ciudad de México (Simon, 1998).

Paralelamente comenzó la elaboración de proyectos relativos al campo de la educación ambiental escolarizada, cuando la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE, por sus siglas en inglés), invitó a sesenta expertos mexicanos a su 19ª Conferencia Anual, que tuvo lugar en San Antonio, Texas (González-Gaudiano, 2000).

Esta misma organización respaldó la elaboración de la primera Estrategia Nacional de Educación Ambiental; proyecto que se encomendó a la empresa Asesoría y Capacitación en Educación Ambiental, SC misma que presentó una propuesta para ser discutida en la Primera Reunión Nacional de Educadores Ambientales, celebrada en Oaxtepec, Morelos, del 31 de marzo al 2 de abril de 1992, donde finalmente se elaboró el primer documento que perfilaba la política en materia de educación ambiental conocido ahora como “Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México” (González-Gaudiano, 2000).

En 1991, México se adhiere al *Convención on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro) CITES, y el gobierno convierte a la SEDUE en la actual Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), pero en el proceso, finalmente desaparece el INIREB en 1992, daría origen a la Comisión Nacional para el Conocimiento, Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad (CONABIO) (Simonian, 1999).

En noviembre de ese mismo año, organizado por la Universidad de Guadalajara, la SEDESOL, la Federación Conservacionista Mexicana, el Gobierno del Estado de Jalisco, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por siglas en inglés), la UNESCO y el PNUMA, se lleva a cabo el 1er Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco (Bedoy, 2000; González-Gaudiano, 2000; Simonian, 1999).

El evento congregó a numerosos educadores ambientales latinoamericanos y españoles, dando origen a una nueva etapa de comunicación, organización y formación no sólo en México, sino en toda América Latina, el Caribe y España, donde todos los participantes manifestaron diferentes preocupaciones respecto del camino que habría de seguir la educación ambiental en la región, y se identificaron algunos vacíos que aún no lograban ser suficientemente llenados por las propuestas internacionales⁶⁰ (González-Gaudiano, 1993).

Sin embargo, la cúspide de los nuevos esfuerzos encaminados a mejorar la situación ambiental del país se alcanzaron en 1992, ya que al inició de las gestiones para integrar un mercado comercial con Estados Unidos y Canadá a través del primer Tratado de Libre Comercio (TLC de América del Norte), resultaban insuficientes los esfuerzos previos del gobierno en materia de regulación ambiental. En respuesta, y por asesoría del entonces rector de la UNAM, Dr. José Sarukhán, el gobierno creó la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), misma que retomó muchas de las funciones del INIREB.

60 En el Congreso se presentaron más 200 trabajos que conformaron 7 mesas de trabajo; se realizaron 18 talleres, dos simposios y dos encuentros. Asistieron 962 representantes de 25 países. Salvo el Congreso Nacional celebrado en Brasil en octubre del mismo año, ningún otro evento había congregado a tantos educadores ambientales de la región. El documento final fue impreso en 1992 por la Universidad de Guadalajara, y una versión actualizada fue reimpressa en 1994 por el Instituto Nacional de Ecología.

A esta acción seguiría la creación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE). En ese mismo año se publicaron un importante número de Normas Oficiales Mexicanas encaminadas al ordenamiento ecológico, y la “Estrategia Nacional y Plan de Acción en Educación Ambiental de México”⁶¹ (SEMARNAP, 1995).

Ya para 1993 y justo antes de que se ratificara el TLC de América del Norte, surge la versión mexicana del movimiento ecologista de *Greenpeace* y el Partido Verde Ecologista logra mantener su registro a nivel federal en las elecciones intermedias (Simon, 1998).

En el ámbito educativo, 1993 también fue el año en que se modificaron los planes de estudio de la educación secundaria a nivel nacional, donde la educación ambiental fue incluida como parte de un paquete de asignaturas optativas del último ciclo (Ávila, 2004).

Durante el proceso de transición de la Reforma Educativa de 1993, la SEP incorporó con carácter prioritario la educación ambiental en la actualización magisterial, y en consecuencia, muchos docentes de secundaria tuvieron la posibilidad de actualizarse en materia de educación ambiental y con ello, de reformular la interdisciplina en sus centros de trabajo a través de proyectos y actividades académicas que por sí mismas, les permitían aspirar a mejores condiciones salariales mediante la compensación o promoción en el escalafón, según los lineamientos de la recién creada carrera magisterial (Ávila, 2004).

1.7.4 Situación actual.

Durante 1994, además de múltiples reuniones locales, regionales y nacionales realizadas por las redes de educadores ambientales, se realizó la Conferencia de la NAAEE en Cancún, Quintana Roo, donde se reunieron principalmente expertos mexicanos, con sus contrapartes de Estados Unidos y Canadá, así como de otros países iberoamericanos. Entre algunos debates relativos a la organización, se realizó una reunión muy concurrida para discutir el tema de la creación de la Asociación Latinoamericana de Educación Ambiental (Barahona y Almeida-Leñero, 2006).

En diciembre de ese año, con el inicio del sexenio del presidente, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000), se da un nuevo impulso a la educación ambiental, misma que se fortaleció con su incorporación a la escuela y la comunidad en los ámbitos formal y no formal. Entre las principales aportaciones destaca la propuesta gubernamental de introducir la investigación participativa en el uso, rescate y revalorización del conocimiento indígena, pero sobre todo, por la creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) como nueva responsable de la administración en materia de política ambiental mexicana.

A la nueva dependencia del gobierno federal se transfirieron las responsabilidades y los recursos del INE, la CONABIO y la PROFEPA junto con los de la CNA, la Comisión Nacional Forestal (CNF), la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CNANP) y la totalidad de lo que antes fuera la Secretaría de Pesca (Esteva, 2006).

61 Este documento se desarrolló de manera conjunta por el Programa de Naciones Unidas del Medio Ambiente (PNUMA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE). Su versión más completa se imprimió hasta 1995 como parte de los catálogos de publicaciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y de la Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

La primera titular de la SEMARNAP fue la Mtra. Julia Carabias Lillo.⁶² La nueva funcionaria enfocaría sus esfuerzos a identificar los problemas ambientales para analizarlos, reflexionar acerca de sus causas y así crear las acciones que ayudarían a solucionarlos, destacando sobre todo la implementación de cuatro políticas esenciales:

- a) proteger y conservar los diferentes componentes de la biodiversidad;
- b) valorar justamente los diferentes componentes de la biodiversidad;
- c) avanzar en el conocimiento y manejo de la información biológica, y
- d) estimular la diversificación y sustentabilidad del uso de los componentes de la biodiversidad.

Estas políticas quedaron incluidas como parte de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad (ENB) publicada a finales de ese sexenio (SEMARNAT, 2006).

En las conclusiones del documento además se reconoce que, “tristemente, la conciencia sobre la biodiversidad en nuestro país es aún muy incipiente. Sin embargo, el éxito de la elaboración y puesta en marcha de la ENB dependerá en gran medida de la forma en que los diversos sectores de la sociedad adopten sus principios y contribuyan a lograr sus objetivos”. En última instancia, se concluye que, “para profundizar en el conocimiento de la diversidad biológica, conseguir su protección y conservación y alcanzar el aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos de México, se exigirá el apoyo y la participación de todos los sectores que integran el mosaico de la sociedad mexicana”.

Además de la ENB, se creó un nuevo esquema de gestión y administración para promover el desarrollo de alternativas de producción compatibles con el cuidado de la biodiversidad y el ambiente a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales, en particular la vida silvestre, integrando las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) que en su conjunto se agruparon en el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA).

En el transcurso del sexenio, hubieron tres encuentros nacionales de centros de educación ambiental: la Reunión Técnica sobre Educación Ambiental en Iberoamérica, realizada en Querétaro en 1995; el Foro Multinacional: “Experiencias sobre la Inserción de la Dimensión Ambiental en el Currículo”, auspiciado por OEA-SEP, en Oaxtepec en 1996; la convocatoria conjunta con el gobierno de Cuba para el Congreso de Educación Ambiental, organizado en el marco de la I y II Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1998 y 1999, los cuatro Foros Nacionales Juveniles y el Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental celebrado en 1997 (SEMARNAT, 2006).

Más recientemente se celebraron el Foro Nacional de Educación Ambiental del 18 al 23 de octubre de 1999 en Aguascalientes, el cual fue convocado por la SEMARNAP, la SEP, la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Gobierno del Estado (SEMARNAP-UAA, 2000).

⁶² Además de sus cargos en la administración pública, la Mtra. Carabias ha sido desde hace más de 25 años académica de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Ecología, ambos de la UNAM. Recientemente fue ganadora con el Premio Internacional “Cosmos” 2004 por sus investigaciones y logros en la defensa del medio ambiente, y el monto económico del premio (equivalente a 3.8 millones de pesos) fue destinado para formar recursos humanos en materia ambiental.

Asimismo, el primer Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental tuvo lugar en el Puerto de Veracruz, del 29 de noviembre al 1° de diciembre de 1999, bajo los auspicios de la SEMARNAP, la Universidad Veracruzana, la UNAM y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (SEMARNAT, 2006).

Finalmente del 28 al 30 de junio de 2000, esta vez en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey *Campus* Estado de México (ITESM-CEM), se llevó a cabo el primer Foro Estatal de Educación Ambiental del Estado de México, convocado por el propio ITESM-CEM, la SEMARNAP y la Comisión de Promoción y Educación Ambiental del Consejo Consultivo de Protección al Ambiente del Estado de México (González-Gaudiano, 2006).

A pesar de todos estos esfuerzos, durante el sexenio del presidente Zedillo, el impacto de la educación ambiental no se hizo evidente en cambios con respecto al mejoramiento de la situación ambiental del país.

Al inicio del sexenio del Lic. Vicente Fox Quesada, las funciones de pesca de la SEMARNAP fueron transferidas a la nueva Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por lo que la denominación cambió solo a Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Al frente quedó el Dr. Víctor Lichtinger, experto en consultoría ambiental pero que poco sabía de educación ambiental. Casi tres años después fue reemplazado por el ex gobernador de Jalisco, Mtro. Alberto Cárdenas, quien no tenía antecedentes en la materia, y finalmente, la administración quedó a cargo de Lic. José Luis Luege Tamargo, quien se mantuvo en la línea de su antecesor.

En otras palabras, durante el recientemente concluido sexenio del presidente Fox, aunque se siguió la inercia de los planes y programas de la administración anterior, los esfuerzos de esta dependencia se enfocaron más hacia la promoción de inversiones, crecimiento y desarrollo del sector turístico e industrial.

Algunas de las reuniones más importantes en materia de educación ambiental fueron el X Seminario Internacional: "La Incorporación de la Educación Ambiental en el Currículo Escolar" que ocurrió del 8 al 10 de julio de 2004, en Boca del Río, Veracruz y el III Seminario Internacional de Educación Ambiental celebrado en 2006,⁶³ ambos de amplia convocatoria, y donde se abordaron y discutieron los retos de la educación ambiental en el contexto de la globalización y desde la perspectiva de los países latinoamericanos.

Finalmente, hay que mencionar que los avances en materia de educación ambiental del régimen anterior se deben principalmente a la labor realizada por la Dra. Tiahoga Ruge Scheffer,⁶⁴ quien desde el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT, impulsó, durante todo el sexenio, el desarrollo

63 Participaron aproximadamente 180 asistentes entre funcionarios, investigadores, docentes y estudiantes de numerosas universidades públicas y privadas, dependencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales nacionales y extranjeras, relacionadas directa o indirectamente con la educación formal y no formal de diversos campos disciplinares de las ciencias sociales, exactas, naturales, tecnológicas y las artes (González-Gaudiano, 2006).

64 La Dra. Ruge, es mexicana, cursó la licenciatura y la maestría en Biología, la maestría en Dirección de Cine y el Posgrado en Antropología Social. Habla varios idiomas: español, inglés, alemán, francés, italiano, holandés y un poco de hindi. Ha desempeñado diversos cargos: asistente de dirección de Federico Fellini (1978-1980) investigadora y profesora de la UNAM (1980-1984), agregada cultural de México en la India (1984-1988), directora del proyecto Cultura, Comunicación y Medio Ambiente del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (1989-1992), presidenta de la organización Amigos de la Biosfera, A.C. (de 1991 a la fecha). En 1991, recibió el premio Global 500, premio internacional de ecología otorgado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Actualmente representa a este organismo en América Latina. Participó en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil, en Junio de 1992, como miembro del Foro Especial sobre Comunicación y Medio Ambiente. Además del CECADESU, ha trabajado en diversos proyectos enfocados a la educación ambiental en México y colabora con algunos organismos internacionales dedicados a la difusión de la cultura ambiental como la Videoteca Dinámica de Ecología y Desarrollo del ILCE.

de los Planes Estatales de Educación Ambiental, y creó varios programas de capacitación y comunicación educativa para el desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2006), que se suman a los trabajos realizados por el Dr. Edgar González Gaudiano,⁶⁵ quien con base en su experiencia académica y de investigación, se encargó de verificar la integración de la educación ambiental en los diversos sectores de la educación, desde su puesto como asesor del titular de la SEP.

Además de lo anterior, en México existe la Academia Nacional de Educación Ambiental, A.C., cuyo objetivo es reunir a quienes ejercen profesionalmente la educación ambiental⁶⁶ en diferentes ámbitos educativos y de investigación, así como constituir y consolidar un espacio a nivel nacional que aglutine a educadores ambientales interesados en conformar una comunidad académica que promueva e impulse la formación, la profesionalización y la investigación en el campo de la educación ambiental.

Todos estos últimos esfuerzos en materia de educación ambiental de nuestro país, han sido plasmados en el “Compromiso Nacional de la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable”, suscrito el 11 de marzo de 2005 en la ciudad de Aguascalientes, y publicado recientemente en el libro titulado: “Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México”, que integra el resultado del trabajo de diversas instituciones gubernamentales de los tres ámbitos de gobierno, así como de investigadores, académicos, educadores, especialistas en educación ambiental, consejos consultivos para el desarrollo sustentable y organizaciones civiles, comprometidos con la edificación de una política de

65 El Dr. González Gaudiano es ingeniero químico y licenciado en Pedagogía. Cuenta con una maestría en Pedagogía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y tiene también el doctorado en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia, en Madrid, España. Ha fungido como Director General del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y asesor del Dr. Dr. Reyes S. Taméz Guerra en su gestión como Secretario de Educación Pública (2000-2006). Es miembro de asociaciones Internacionales, tales como la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE) a cuyo el Consejo de Directores perteneció de 1992 a 1997 y miembro del Comité de Investigación de este organismo; ha sido miembro del Consejo Consultivo del Centro Latinoamericano de Estudios Integrados para el Desarrollo Sostenible con sede en Lima, Perú (1995); y desde 1995 forma parte de la Comisión de Educación y Comunicación (CEC) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), donde a partir de 2001 funge como Presidente Regional para Mesoamérica. Ha publicado cuatro libros de su autoría y once libros colectivos, cuenta además con dieciséis capítulos en libros editados tanto en México como en el extranjero, y ha publicado 40 artículos de difusión y/o investigación en revistas nacionales y quince en revistas internacionales.

66 Aunque sería muy difícil hacer una lista de todos que actualmente ejercen profesionalmente la educación ambiental en diferentes ámbitos educativos y de investigación, vale la pena aprovechar este espacio para mencionar a quienes se han distinguido por su productividad académica en el tema: Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana –Carr, Mtra. Hermila Brito Palacios, Mtra. Ofelia Pérez Peña, Mtro. Víctor Bedoy (Universidad de Guadalajara); Dr. Enrique Leff Zimmermann (PNUMA México); Dr. Adrián Figueroa Hernández, Alicia Batllori Guerrero, Dra. Alicia Castillo Alvarez, Mtra. Cristina Rivera Torres, Dra. Rose Eisenberg Weider, M. en C. María Eugenia Heres Pulido, Mtra. Martha Viesca Arrache, Lic. María Teresa Bravo Mercado, Dra. Alicia de Alba Ceballos, Dra. Laura Barraza (Universidad Nacional Autónoma de México); Mtro. Armando Sánchez Martínez (Editorial Santillana); Dr. Arturo Curiel Ballesteros (Universidad de Guadalajara); Mtra. Rosa María Romero Cuevas, Mtra. Beatriz Eugenia Romero Cuevas, Mtro. Miguel Angel Arias Ortega (Universidad de la Ciudad de México); Mtra. Bertha Palomino, (Dirección de Educación Ambiental, Gobierno de la Ciudad de México); Mtra. Bodil Andrade Frich, (Universidad Iberoamericana Golfo Centro); Lic. Claudia Gómez Luna, M. en C. Teresita Maldonado Salazar (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales); Lic. Claudia Hernández Fernández (Dirección de Educación Ambiental, del Gobierno del Distrito Federal); Dr. David Barkin (Universidad Autónoma – Xochimilco); Mtra. Denise Soares (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua); Dr. Eduardo López Hernández (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco); Mtro. Rafael Tonatiuh Ramírez Beltrán y Mtra. Esperanza Terrón Amigón, Mtro. Marco Antonio Alduenda Rincónes, Mtra. Margarita Hurtado (Universidad Pedagógica Nacional); Elba Castro, Dr. Felipe Reyes Escutia, (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas); Dr. Fernando Pacheco, Lic. Gabriela Fernández Benvenuto, Coordinadora General de la Red de Educadores Ambientales en Michoacán, A. C. (REAM), Mtra. Gloria Peza, (Secretaría de Educación Gobierno del Estado de Nuevo León); Dra. Guadalupe Garibay (Universidad de Guadalajara); Mtro. Helio García Campos (Red de Información y Acción Ambiental de Veracruz; Universidad Veracruzana); Mtra. Iliana del Carmen Ayala Rodríguez (Universidad Iberoamericana Puebla); Dr. Javier Reyes, Mtro. Joaquín Esteva (Centro de Estudios Sociales y Ecológicos);, Ligia Hernández Charraga, Lic. Lourdes Guerrero (Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América A.C.); Mtra. Luz María Nieto Caraveo, Dr. Pedro Medellín Milán (Universidad Autónoma de San Luis Potosí); Mtra. Martha González Guerrero (Universidad Autónoma del Estado de México); M. en C. Miguel Fernando Pacheco Muñoz (Gabinete de Educación Ambiental y Divulgación de la Ciencia) Mtra. Norma Mota Palomino (Universidad Autónoma de Coahuila); Biol. Octavio Santamaría; Mtro. Salvador Morelos Ochoa, (Universidad Autónoma de Aguascalientes); Mtra. Silvia Sánchez Cortés (Zoológico Miguel Álvarez del Toro); Dra. Shafia Súcar Súcar (Universidad de Guanajuato).

estado que se pretende sea la que “sostenga los pilares para lograr el desarrollo sustentable en México” (SEMARNAT, 2006).

Entre otros aspectos, el documento enfatiza que “una estrategia de este tipo en México es también necesaria para:

- a) Generar una dirección común y articulaciones sociales, producto del consenso, desde el orden federal hasta el municipal;
- b) Brindar un referente nacional a los planes estatales que en este campo se habían o estaban realizando;
- c) Contar con un estado actualizado en educación ambiental y para el desarrollo sustentable;
- d) Superar las acciones inmediatistas;
- e) Acopiar fuerza social y política para sustentar y cubrir a las acciones que se realizan;
- f) Hacer eficiente la capacidad de gestión financiera para los proyectos de Educación para el Desarrollo Sustentable;
- g) Asumir compromisos en el marco de acuerdos y convenios, como por ejemplo, la Agenda 21; y sobre todo,
- h) Orientar el establecimiento de una política pública que permita posicionar a la EDS como un elemento central del desarrollo nacional”.

Esta estrategia tiene la misión de “Establecer políticas públicas en materia de educación ambiental para la sustentabilidad, tanto en el plano nacional como local, que favorezcan la construcción de una cultura ambiental⁶⁷, el incremento en la calidad de vida de la población, el fortalecimiento de la ciudadanía y de las múltiples identidades culturales del país, y la protección de los ecosistemas y su biodiversidad”.

Este documento obedece a los acuerdos incluidos en la Declaración del Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sustentable y la firma del Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable derivados de la Cumbre de Johannesburgo de 2002 (SEMARNAT, 2006).

La nueva estrategia pretende que antes del año 2014, la educación ambiental para la sustentabilidad sea una política pública, construida con amplia participación social, en los

⁶⁷ La cultura puede definirse como el conjunto de valores materiales y espirituales elaborados y que se hagan por la humanidad, en el proceso de la práctica sociohistórica y que como tal, caracterizan la etapa históricamente alcanzada en el desarrollo de la sociedad. La Cultura, está contenida en los instrumentos de trabajo, en la tecnología creada y desarrollada, en los conocimientos, y las habilidades transmitidas de generación en generación en el proceso de desarrollo de las fuerzas productivas, en las tradiciones y modos de vida; y se expresa en las formas de organización y de convivencia social, en la manera de transformar y usar los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades e intereses humanos, en la manera de preparar los alimentos, de adornar los hogares, las personas, los barrios, la manera de divertirse, de usar el tiempo libre, en el modo en que las personas se relaciona entre sí, en la peculiaridad de la expresión oral, entre otros hábitos, costumbres, comportamientos y preferencias respecto a cómo organizar la vida en sociedad, que distingue a unos pueblos de otros. La forma singular en que se manifiestan estos atributos constituyen la cultura que identifica a los pueblos, es un bien patrimonial, es un componente del medio ambiente, es un atributo de la Patria, y su preservación es un derecho soberano de cada pueblo y una premisa para el tránsito hacia un desarrollo sostenible.

ámbitos del gobierno federal, estatal y municipal, y que se “manifieste de manera transversal en los quehaceres sociales como un elemento estratégico en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Nacional de Educación y en el de Medio Ambiente, así como en otros programas sectoriales nacionales y en los estatales, en especial los de medio ambiente, educación y desarrollo” (SEMARNAT, 2006).

Además, entre sus objetivos, se propone:

- a) Consolidar la educación ambiental para la sustentabilidad como una política pública fundamentada en una legislación específica, y transversal a otros campos relacionados; en una institucionalidad sólida, tanto gubernamental como civil; y en recursos financieros significativos para la realización de programas y proyectos relevantes que tengan como fin la construcción de una cultura ambiental en el país;
- b) Conformar una amplia oferta de formación ambiental que permita al país y a sus distintas regiones contar con docentes, educadores y promotores ambientales, y recursos humanos estratégicos y operativos, profesionalizados, capaces de responder a las demandas que en materia de EDS plantea la construcción de la sustentabilidad y de una ciudadanía crítica, propositiva y activa;
- c) Contar con marcos jurídicos e instituciones nacionales, regionales y locales responsables del desarrollo de la educación ambiental para la sustentabilidad, y con mecanismos de concertación, coordinación y cooperación interinstitucionales e intersectoriales capaces de operar las políticas públicas definidas en este campo educativo;
- d) Consolidar el campo de conocimiento en materia de EDS a través de programas de sistematización y evaluación de las prácticas, de impulso a las innovaciones educativas, de formación de investigadores de mecanismos de articulación, comunicación, difusión e intercambio de experiencias entre los educadores y promotores ambientales.

Con esto, se pretende que las escuelas, las organizaciones comunitarias, las empresas y todos los niveles de gobierno enfrenten el desafío de responder a las nuevas situaciones con cambios complejos que incluyan la perspectiva educativa, económica, política y socio-ambiental que lleven a un aprendizaje continuo que aumente las posibilidades de éxito y mejore sustancialmente nuestra calidad de vida.

Finalmente, hay que mencionar que el actual presidente de México, Felipe de Jesús Calderón Hinojosa, nombró como titular de la SEMARNAP al Dr. Juan Rafael Elvira Quesada, quien ha hecho carrera en el servicio público dentro de la PROFEPA, y que en el discurso de su toma de protesta manifestó que “el gran reto en materia ambiental será el de generar los instrumentos que aseguren la protección, conservación y aprovechamiento de nuestros recursos naturales dentro de un marco de desarrollo sustentable, por lo que, asumo el compromiso de reforzar los programas exitosos de gestiones anteriores”.

1.8 El Bachillerato mexicano: la Educación Media Superior.

El bachillerato, como cualquier otro ciclo educativo, es, por definición, terminal en sí mismo en cuanto que cierra una etapa de formación tal que su tránsito significa un cambio cultural cualitativamente identificable en el educando, y es también, potencialmente propedéutico por cuanto puede ser escalón para nuevos estudios formales.



Figura 3. Sistema Educativo Mexicano.

La Educación Media Superior (EMS) se ubica en el nivel intermedio del sistema educativo mexicano (Figura 3), ya que para su ingreso se requiere haber completado la Educación Básica (pre-escolar, primaria y secundaria) y su culminación ofrece la posibilidad de ingreso a la Educación Superior.⁶⁸

El antecedente formal del bachillerato mexicano, particularmente de la modalidad conocida como general o propedéutica a la Educación Superior, lo constituye la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, creada originalmente en 1867, como un vínculo entre la

⁶⁸ Es importante mencionar que en todo el Sistema Educativo Mexicano, la escala de calificación va de 5 a 10 puntos, con una equivalencia cualitativa donde 5 supone reprobación y 6 (suficiente), 7 (regular), 8 (bien), 9 (muy bien) y 10 (excelente) son calificaciones aprobatorias.

educación básica y la superior. Con el paso del tiempo, este nivel dio origen a la educación secundaria de tres años y finalmente a la EMS.

Posteriormente y como producto del manejo simultáneo de las teorías socialistas acerca de la capacitación de mano de obra y del capital humano, la insistencia en la inversión en educación en un país sin cultura empresarial de trazo largo, la revisión sobre la indiscriminada demanda de estudios superiores y su costo, la crítica de la función no declarada del sistema educativo en la retención de la población, la diversificación de los empleos, salarios y puestos, la presión demográfica sobre la Educación Superior y su costo, hizo que surgieran dos modalidades más, el bachillerato tecnológico-propedéutico o bivalente, y la educación profesional técnica o bachillerato terminal, ambas como una forma de facilitar la incorporación de sus egresados al mercado laboral.

Actualmente, los bachilleratos general y tecnológico se imparten bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia.

De acuerdo con datos del Instituto de Fomento e Investigación Educativa, A.C.⁶⁹ “la EMS se proporcionará a toda la población que la demande, tendrá un carácter integral y su impartición será de alta calidad. Esta educación desarrollará en el alumno las habilidades de comunicación y de pensamiento, fomentará la capacidad para toma de decisiones y solución de problemas, posibilitará su inserción en el mercado laboral, sustentará su formación profesional y propiciará la adopción de valores universalmente aceptados, y su integración, de manera solidaria y comprometida, a la sociedad.”

Para el cumplimiento de estos propósitos, las distintas instituciones de EMS actualmente se integran en la Subsecretaría de EMS de la SEP, misma que promueve, de manera concertada con dichas instituciones, la definición de propósitos, la conformación de una identidad propia y el establecimiento de vínculos apropiados con el nivel básico, el nivel superior y el sector productivo, y que asimismo, sienta las bases de corresponsabilidad entre los distintos niveles de gobierno y las autoridades educativas para el financiamiento y desarrollo de la juventud⁷⁰ en este nivel educativo. A través de esta instancia, también, se impulsa la realización de proyectos para el mejoramiento de la calidad, pertinencia y cobertura del servicio educativo, evitando, de esa manera, tanto la dispersión de propósitos y contenidos como la duplicidad de esfuerzos.

De acuerdo con los lineamientos de la SEP,⁷¹ el personal docente de las diversas opciones del bachillerato mexicano, “contará con una certificación que acredite una adecuado formación académica y pedagógica para el desempeño de su función en la EMS”. También se menciona que “se aprovecharán las tecnologías de la información para coadyuvar en el aprovechamiento de los estudiantes. Todas las escuelas contarán con equipo de cómputo en cantidades suficientes para que sea accesible a todos los estudiantes de manera

69 Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. http://www.ifie.edu.mx/4_educacion_media_superior.htm.

70 Si bien gran parte de los que teorizan sobre la diversidad juvenil proponen el estudio de las juventudes en su especificidad sociocultural e histórica, pues la condición juvenil es una construcción sociocultural y diversa en el tiempo y el espacio, aun existen discusiones entre los especialistas sobre el inicio y el fin de dicha condición. Es habitual encontrar en las diferentes investigaciones la asociación de la condición de juventud a determinada edad. Los estudios emplean clasificaciones establecidas por organismos, por motivos administrativos, biológicos o psicosociales, como la sugerida por la Organización Mundial de la Salud que dispone que son jóvenes aquellos individuos que se ubican entre los 20 y los 24 años de edad, límite que la Organización Internacional del Trabajo ha ampliado a 29 años de edad. En México, el INEGI ha definido a la población joven dentro de un rango de edad de 15 a 29 años, que a diferencia de otros que la clasifican entre los 12 y 24 años, se justifica fundamentalmente por el incremento de la esperanza de vida del mexicano, que ya rebasa los 70 años.

71 Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. http://www.ifie.edu.mx/4_educacion_media_superior.htm.

cotidiana. Estos equipos contarán con aplicaciones multimedia para fines didácticos y con bibliotecas electrónicas para la consulta de los alumnos. Con este mismo fin, los equipos estarán conectados a redes internacionales de información, por lo que todos los planteles deberán contar con talleres y laboratorios dotados con el equipamiento requerido para el desarrollo de experiencias de aprendizaje. Estas prácticas se complementarán con visitas y estadías en empresas lo que le permitirá al alumno un acercamiento con el ambiente laboral.”

La EMS varía en cuanto a sus propósitos según la modalidad de que se trate, de esta manera, el bachillerato general tiene el propósito principal de preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de Educación Superior. El bachillerato profesional técnico, proporciona una formación para el trabajo, y el bivalente o bachillerato tecnológico, es una combinación de ambas.

Por lo tanto, la formación que cada subsistema imparte a los alumnos se diferencia por los propósitos educativos que persigue, la estructura curricular que responde a diferentes enfoques y necesidades educativas, características regionales y expectativas de los jóvenes, pero sobre todo, por la organización y gestión escolares que cada sistema propone.

Sin embargo, como todas las instituciones que integran la EMS, comparten una misión formativa: “moldear ciudadanos cultos, libres, racionales, responsables y justos, con una potencialidad humana enriquecida y una firme conciencia tanto nacional como universal” (Cueli, *et al.*, 1990), el perfil de egreso de un alumno que concluye el bachillerato supone que como producto de su formación se capaz de (Villa, 2000):

- Aplicar en su vida cotidiana los conocimientos de las diferentes disciplinas y ciencias en la resolución de problemas, con base en principios, leyes y conceptos básicos.
- Comprender y asumir una actitud propositiva ante los problemas que lo afectan como individuo y como ser social, con atención a los problemas más significativos de su entorno; el cuidado del impacto de la acción humana en el medio ambiente y la salvaguarda de los derechos del hombre.
- Desarrollar los procesos lógicos que le permitan explicar los diversos fenómenos naturales y sociales de su entorno.
- Analizar los fenómenos sociales, en sus diversas dimensiones, entendiendo el devenir humano como un proceso en el que inciden múltiples factores.
- Acceder eficientemente al lenguaje, tanto oral como escrito, desde sus niveles elementales hasta los más complejos, así como interpretar correctamente los mensajes recibidos y lograr su adecuada estructuración con base en principios de ordenamiento, causalidad y generalidad.
- Interpretar, de manera reflexiva y crítica, el quehacer científico, su importancia actual y futura; y tomar conciencia del impacto social, económico y ambiental del desarrollo tecnológico.

- Valorar nuevas formas de comunicación y transmisión de la información que se desarrollan a partir de la tecnología de la informática.
- Adquirir conocimientos sobre principios específicos de las diversas disciplinas que le faciliten su decisión personal para elegir adecuadamente estudios superiores.
- Adquirir los elementos que le permitan valorar tanto el trabajo productivo como los servicios que redundan en beneficio de la sociedad.
- Relacionar aspectos teóricos, proporcionados por las diversas ciencias, para explicar la realidad circundante.

Para cerrar esta parte, es pertinente mencionar que según datos del último Concurso de Ingreso a la EMS,⁷² que abarca solo a escuelas de la zona metropolitana del Distrito Federal (que incluyen a todos los CCH y Preparatorias de la UNAM), se recibieron 298 mil 291 solicitudes de aspirantes para realizar el examen de admisión, y que de ellas, el número de estudiantes que eligieron como primera opción a la UNAM fue de 139 mil 838, lo que representa 46.9% del total de aspirantes, de los cuales, según cifras oficiales, 34 mil 349 si lograron ingresar a la UNAM, y de ellos, 15 mil 478 a la ENP y 18 mil 871 al CCH.

Por lo que encierran estas cifras junto con otras relativas a la juventud mexicana,⁷³ para el Sistema de EMS, y específicamente para la UNAM, constituye un reto muy importante crear los medios para atender a esta demanda con los estándares de calidad en el servicio que se tiene planeado alcanzar en los próximos años.

1.9 Educación Ambiental en el bachillerato mexicano.

Por la falta de registros escritos, fue difícil rastrear los eventos o reuniones que se hayan realizado con el fin de discutir la integración de la educación ambiental en el contexto de la EMS. Sin embargo, puede decirse que el primer esfuerzo ocurrió en 1987, cuando la Dirección de Educación Ambiental (DEA) de la SEDUE, concertó a un selecto grupo de investigadores del Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU, ahora Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación) de la UNAM, para analizar la situación que guardaba el contenido ambiental en los programas de estudio y libros de texto de educación preescolar, primaria, secundaria y normal. Este esfuerzo no sería relevante para los fines que persigue este trabajo de no ser porque unos años más tarde, también se

72 En México, desde el año de 1999 se creó la Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPES), que agrupa a más de 300 planteles y alrededor de 600 opciones educativas. Esta Comisión se encarga de aplicar un examen de admisión de 150 preguntas en promedio y de las cuales los aspirantes deberán tener al menos 32 aciertos, y haber obtenido su certificado de secundaria antes de la publicación de resultados (julio) para asegurar un lugar. Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Bol1810606.

73 Para el año 2005 la población de México alcanzó la cantidad de 103263388 habitantes, de los cuales 50249955 eran hombres y 53 013 433 mujeres. La población joven, ubicada por el INEGI en el rango de 15 a 29 años, para el 2005, ascendió a 10109021 personas, lo cual representó poco más de 31% de la población total del país. Respecto a la diferenciación entre hombres y mujeres jóvenes, 4995906 son hombres y 5 113 115 son mujeres. Conforme a su distribución geográfica, los mayores volúmenes se ubican en siete entidades: Estado de México, Distrito Federal, Veracruz, Jalisco, Puebla, Guanajuato y Michoacán, las cuales concentran más del 50% del total de la población joven (INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2005 disponible [En red] <http://www.inegi.gob.mx>).

realizaría la misma investigación pero acotada al bachillerato (González-Gaudiano, 2000; Jiménez, 1997; West, 1990).

Sus resultados se resumen en una serie de recomendaciones dirigidas a la SEP, en el sentido de fundamentar la necesidad de fortalecer la dimensión ambiental en las diferentes modalidades educativas del bachillerato (González-Gaudiano, 2000).

Otro evento relevante, es la reunión celebra en la ciudad de Aguascalientes, del 7 al 11 de junio de 1988, conocida como Foro Internacional para la Inclusión de la Dimensión Ambiental en la EMS. Este evento formaba parte del Proyecto Multinacional de Educación Media Superior (PROMESUP), que auspiciaba la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Secretaría de Educación Pública.

En las conclusiones se retoma la idea de promover la incorporación de la educación ambiental como parte del trayecto formativo de los estudiantes de bachillerato, lo cual dio origen a ligeras modificaciones de algunos planes y programas de estudio.

Ya para finales de 1993, la SEP publicó el documento titulado "La incorporación de la Dimensión Ambiental en la Educación Media Superior.

La producción académica dio sus primeros frutos en 1995, ya que durante la Reunión sobre la Educación Ambiental Iberoamericana, celebrada en la ciudad de Querétaro, se perfiló el diseño de la encuesta ¿Quién es quién en Educación Ambiental en América Latina y el Caribe?, cuyos resultados se presentarían en 1997 durante el II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental celebrado en Tlaquepaque, Jalisco en 1997, con el apoyo financiero del UNICEF y que pretendía reorientar la discusión de los acuerdos de Tbilisi de 1977 (González-Gaudiano, 2006).

El reporte de esta investigación fue el primer intento formal por identificar los contornos más característicos del campo de la Educación Ambiental en América Latina, el Caribe y la Península Ibérica.

Los resultados obtenidos permitieron la formulación de estrategias pedagógicas más apropiadas a las necesidades y contingencias de nuestro país en cada una de sus regiones, así como para impulsar procesos de organización e intercambio de información que fortalecieron los programas de educación ambiental en concordancia con los nuevos modelos de desarrollo.

Ya para 1999 en la ciudad de Veracruz, se celebra el Primer Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental, donde entre otras cosas, resalta que a pesar de los esfuerzos y los documentos existentes, "los métodos en la praxis educativa formal seguían reduciéndose con frecuencia a la técnica expositiva, pero que cada vez crecía el interés de los docentes por utilizar nuevas estrategias, tales como el desarrollo de proyectos o propuestas de trabajo organizados, y que también, era ya relativamente común que se hicieran prácticas experimentales y prácticas de campo en el medio natural." Se menciona además, que en cuanto a la evaluación, "se daba mayor importancia a las actitudes y la capacidad de analizar los problemas que desarrollaban los alumnos" (Tello y Pardo, 2002).

Para el 2002, la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI), realizó una investigación encaminada a conocer las principales tendencias y modelos actuales de la educación ambiental en la región, como parte de un macroproyecto titulado "La Educación Ambiental en Iberoamérica en el Nivel Medio".

Este estudio se basó en las respuestas obtenidas a cada una de las 32 preguntas que integraban la encuesta entregada a las Secretarías de Estado o Ministerios de Educación de cada uno los países integrantes de la OEI, y que además incluía un informe nacional acerca de la situación actual de la educación ambiental en estos países. El documento final describe el proceso y los mecanismos de incorporación de la educación ambiental en las instituciones de Educación Media Superior de nuestro país, durante el decenio 1988-1998, lo que incluye la mención de numerosas actividades de carácter curricular y extracurricular orientadas a proporcionar soporte a las diferentes estrategias definidas para fortalecer la educación ambiental, entre estas acciones destacan:

- a) Programas de formación docente, dirigidos a los profesores encargados de los programas de estudio de las diferentes asignaturas relacionadas con la temática ambiental;
- b) Cursos de formación sobre los modelos pedagógicos y las teorías psicológicas compatibles con los presupuestos metodológicos de la educación ambiental;
- c) Investigaciones para evaluar la calidad de la práctica educativa en el marco de los objetivos de la educación ambiental;
- d) El análisis de los resultados de los programas de profesionalización docente;
- e) La elaboración de materiales didácticos relacionados con las necesidades de los planes y programas de estudio;
- f) La producción de bibliografía relacionada con la temática ambiental desde un punto de vista integral;
- g) El diseño de programas y acciones extracurriculares, formales e informales o de extensión universitaria, destinadas a mejorar el entorno ambiental comunitario;
- h) Cursos de capacitación sobre gestión ambiental y acceso a la información.

En general puede señalarse que en nuestro país el proceso de incorporación de la educación ambiental en los planes y programas de estudio del bachillerato en cada una de sus distintas modalidades, se puede analizar desde dos grupos de posibilidades, que se identifican de la siguiente manera:

- a) En el primer grupo (mayoría), la educación ambiental se sitúa en el marco de una enseñanza que implica la movilización de los conocimientos de las distintas asignaturas para tratar asuntos medioambientales (como el estudio de la biodiversidad o la contaminación del aire, el agua, o el suelo, o los efectos en la salud humana), o poner en práctica ocasional o sistemática proyectos interdisciplinarios orientados a la acción, o atender ambos aspectos mediante actividades en el contexto escolar (elaboración de compostas, campañas de reciclaje, ahorro de agua o energía, etc.) o de apoyo a la comunidad (recolección de basura, reforestación, ferias ambientales, etc.).

- b) En el segundo grupo (minoría) la educación ambiental puede descansar y ser objeto de una disciplina específica o impartirse, de modo multidisciplinar, por medio de las asignaturas escolares existentes, a veces modificadas al efecto.

Asimismo, los propósitos institucionales que en la actualidad orientan el rumbo de la educación ambiental en la Educación Media Superior, se encuentran referidos en varios documentos, entre ellos, destaca el Programa Nacional de Educación 2001-2006, que aún forma parte de las políticas del gobierno federal, en el cual se plantea la introducción general una serie de metas, para que la educación ambiental: ...“contribuya a construir el país que queremos: la nación plenamente democrática, con alta calidad de vida, dinámica, orgullosamente fiel a sus raíces, pluriétnica, multicultural y con profundo sentido de la unidad nacional.” También se menciona que “será preciso encontrar nuevas vías para que la educación ambiental juegue un papel más relevante en la promoción de una cultura ambiental, asentada en la valoración del medio ambiente y los recursos naturales; en el fomento de una investigación científica y un desarrollo tecnológico que influyan en el conocimiento y la mejora de las condiciones ambientales, así como en el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos; y en el afianzamiento de la responsabilidad que tenemos de proteger nuestro medio ambiente como patrimonio de las futuras generaciones” (Gobierno Federal, 2001).

Además de lo anterior, puede observarse la presencia de diversos enfoques teóricos en algunos instrumentos legales que orientan las políticas educativas en materia ambiental de la EMS, lo que por momentos ha ocasionado cierta desorientación con respecto al establecimiento de la educación ambiental en este nivel de estudios. Esta situación sumada a la escasa vinculación de la EMS con las nuevas tendencias y conocimientos asociados con el aprovechamiento sustentable, ha impedido el enriquecimiento curricular y el crecimiento de la educación ambiental en el bachillerato mexicano.

Existe también una débil política institucional para elaborar materiales y recursos didácticos que apoyen la incorporación de la educación ambiental en la EMS, ya que según la SEMARNAT (2006), “con respecto a lo realizado, desafortunadamente el seguimiento, y la evaluación, ha sido débil y no se cuenta con elementos para llevar a cabo un balance crítico sobre el papel que la educación ha desempeñado en el fomento de una conciencia ambiental entre los estudiantes de este nivel”.

En este punto es preciso mencionar que la diversidad de bachilleratos en nuestro país hace muy difícil una relatoría de todas las características, actividades y programas académicos relacionados con la educación ambiental, sin embargo, y a pesar de algunos avances, puede decirse que como tal, en general, sigue tratándose de manera fragmentada.

1.9.1 Bachilleratos propedéuticos.

De cierta manera, puede decirse que en los bachilleratos propedéuticos o bachilleratos tradicionales,⁷⁴ cuentan con temas relacionados con la educación ambiental en asignaturas relacionadas con el aprendizaje de contenidos biológicos, particularmente de la ecología. En algunos casos de bachilleratos estatales, la educación ambiental está incluida como

⁷⁴ Son los de mayor matrícula y similitud en cuanto a sus planes y programas de estudio e incluyen a la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), los Colegios de Bachilleres, Bachilleratos Estatales y la mayoría de los Bachilleratos Particulares Incorporados.

seminario optativo, sin embargo la estrategia para abordar temas es generalmente en el contexto de las ciencias naturales, a través de las asignaturas como biología o ecología, por lo que en general, casi no hay relaciones con el resto de las asignaturas que integran los planes de estudios.

1.9.2 Bachilleratos bivalentes.

Caso similar al anterior son este tipo de instituciones,⁷⁵ sin embargo, el carácter tecnológico de sus planes de estudio, hace que en general, muestren una proporción mayoritaria de materias tecnológicas, seguidas de materias científicas y humanísticas. Otra característica distintiva es que sus instalaciones están equipadas como talleres y laboratorios especializados para la enseñanza de cada área, por lo que el peso formativo pretende el entrenamiento de alumnos para actividades de carácter tecnológico, más que en aquellas relacionadas con los distintos aspectos tradicionalmente asociados a la educación ambiental. Sin embargo, es pertinente destacar que en las carreras técnicas de la Dirección General de Educación Tecnológica-Agropecuaria, particularmente del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) o de los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), se acentúa la formación para el adecuado aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales acuícola y agroforestales desde una perspectiva sustentable.

Al respecto resulta relevante señalar la creación de la carrera de Técnico en Ecología (1994), en el subsistema de bachillerato tecnológico, que actualmente se denomina Técnico en Rehabilitación y Mejoramiento Ambiental o Técnico Profesional en Control de la Contaminación Ambiental (1997), orientado al manejo, prevención, diagnóstico y control de problemas ambientales que se imparte en varios planteles del CBTA (SEP, 2004).

1.9.3 Bachilleratos tecnológicos.

Aunque tienen tendencia a desaparecer o a transformarse en bachilleratos bivalentes,⁷⁶ los bachilleratos terminales,⁷⁷ son instituciones que imparten estudios orientados a la preparación de técnicos altamente especializados para la realización de tareas específicas en el ámbito de la producción industrial o la prestación de servicios, por lo que ocurre algo similar a lo que sucede en el caso de los bachilleratos bivalentes, es decir, la educación ambiental se limita a experiencias aisladas desligadas del currículo.

Sin embargo, cabe mencionar que el Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP), ofrece desde el año 2000, la carrera de Técnico Ambiental, cuyo plan de estudios incluye una asignatura específica de educación ambiental (CONALEP, 2002).

75 Entre los cuales podemos mencionar a las escuelas vocacionales oficialmente llamadas Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) incorporadas al Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y Servicios (CBTIS), Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), Escuelas de Bachillerato Técnico (EBT), Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), Bachilleratos de Institutos Tecnológicos, Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal y Bachilleratos Técnicos de Arte.

76 Resolución Dirección General de Bachillerato DGB-EQ-1/97 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de marzo de 1997.

77 Incluye al Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), los Centros de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios (CETIS), Centros de Enseñanza Técnica Industrial (CETI), y los Centros de Estudios de Arte.

1.10 El CCH.

En su sesión ordinaria del día 26 de enero de 1971, el Consejo Universitario aprobó por unanimidad la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, como parte del proyecto presentado por la rectoría de la UNAM, y por las Comisiones de Trabajo Docente y reglamentos del propio Consejo. El plan de estudios del CCH quedó integrado por seis semestres independientes entre sí y sin la posibilidad de seriación de materias.⁷⁸

Los dos primeros años de estudios abarcan semestres de materias obligatorias que en su conjunto se conocen como el tronco común.⁷⁹ Ya en los últimos dos semestres, los alumnos deben seleccionar un paquete de asignaturas que sea coherente con sus necesidades de formación según su perfil vocacional.

Para hacer más explícito el sistema educativo del CCH, a continuación se retoman algunas de las ideas que se discuten en el curso “El modelo educativo del CCH: una escuela en construcción”, impartido en los cinco planteles como parte del Programa de Fortalecimiento y Renovación de la Docencia (PROFERED) del 2006, que recientemente concluyó con la participación de profesores de todas las áreas.⁸⁰

Una de las características que distinguen al CCH de otros bachilleratos y que a su vez lo hacen innovador y uno de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica,⁸¹ propedéutico (esto es, preparara al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos considerados sujetos de la cultura y de su propia educación.

Esto significa que la enseñanza dirigida al estudiante del CCH, fomenta actitudes y habilidades necesarias para que, por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales. Específicamente, los planes y programas del CCH, insisten en las relaciones del sujeto con su medio, natural y social, y sus métodos de conocimientos; en el uso del lenguaje, como medio de relacionarse; y de las matemáticas, como un tipo de lenguaje necesario para entender conceptos científicos.

Su filosofía educativa se resume en los siguientes postulados constructivistas:⁸²

- Aprender a conocer, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone además: aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.

78 Tomado de la Gaceta UNAM del 1° de febrero de 1971.

79 Este tronco común establece mínimos comunes que se suponen necesarios en las distintas áreas o asignaturas. Los mínimos se establecen no sólo en la definición de algunos contenidos (informativos o metodológicos) sino -incluso- en cuantificaciones de horas y créditos; lo que permite la posibilidad efectiva de tránsito de un sistema de bachillerato a otro. Sin embargo, aun este último intento no ha sido logrado en plenitud, no sólo porque toca a intereses ya muy consolidados en los distintos sistemas e instituciones, sino porque en algunos casos toca también a algunos rasgos del modelo educativo -y, por ende, al humano- asumido como propio por diversas instituciones.

80 Específicamente para la redacción de esta parte del documento se contó con el apoyo de la Mtra. Gloria Mondragón Guzmán, quien impartió el curso en el Plantel Azcapotzalco.

81 En el nivel del bachillerato o de la educación formal postsecundaria la disyunción esencial, se suele poner entre la opción capacitadora y la culturizadora. En el caso mexicano, desde la década de los 70s, se ha impulsado el desarrollo de bachilleratos de cultura básica, a la que -en algún momento- se caracterizó con tres rasgos básicos: cultura mexicana, cultura moderna y cultura universitaria. La idea de bachilleratos de cultura básica hace a los elementos de formación integral que se suponen básicos o fundamentales, elementales o radicales del tipo de ser humano que modernamente postulamos, a partir de la abstracción que hacemos en el trato con nuestros semejantes, donde detentamos esa idea modelar (CESU, 1982).

82 Tomado de Delors (1996).

- Aprender a hacer, a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Pero, también, aprender a hacer en el marco de las distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los jóvenes y adolescentes, bien espontáneamente a causa del contexto social o nacional, bien formalmente gracias al desarrollo de la enseñanza por alternancia.
- Aprender a vivir juntos, desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia –realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos– respetando los valores de pluralismo, comprensión mutua y paz.
- Aprender a ser, para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Con tal fin, no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas y aptitud para comunicar.
- En esencia, formar estudiantes con sentido crítico de su realidad.⁸³

En tal virtud, el modelo educativo del CCH aspira a impartir una educación moderna que considera al estudiante como individuo capaz de captar por sí mismo el conocimiento y sus aplicaciones, y desde esta perspectiva, el trabajo del docente del CCH consiste en dotar de los instrumentos metodológicos necesarios para que el alumno posea los principios de una cultura científica y humanística.

En este contexto, el sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el estudiante, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad, intereses, rasgos socioculturales y antecedentes académicos. Además, es importante tener presente que el modelo educativo del CCH supone formar alumnos que se distinguen por ser capaces de defender sus propias concepciones e ideas respecto a los fenómenos naturales, y para que reestructuren científicamente esas ideas, lo cual hace necesario que el docente cotidianamente propicie un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar.

Por su parte, el profesor del CCH debe hacer explícito a los alumnos lo que se pretende con el tema o actividad a realizar, estimularlos en el planteamiento de problemas y alentarlos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje. Se requiere además, que oriente a los educandos para que puedan vincular de manera adecuada sus conocimientos previos con la nueva información objeto de estudio.

Bajo estas circunstancias, el docente debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos de enseñanza, sin perder de vista que el nivel de profundidad de los mismos se enfatiza en los aprendizajes que se establecen para cada unidad de los programas.⁸⁴

83 La idea del estudiante crítico hace referencia inmediata a la herencia grecolatina y mesoamericana de la cultura de la racionalidad a la que he venido llamando Cultura de la Conciencia, que supone un estudiante activo, que en lugar de aceptar cualquier idea para comulgar con ella, afila su ejercicio de la crítica y del criterio: se pregunta, revisa, cuestiona, trata de buscar racionalidades, va a buscar la permanencia en la relación en las variables, las leyes, va a tratar de entender en ellas la legitimidad del concepto y a juzgar con ella, y va -en el fondo- a valorar el papel de la relación como primera realidad inteligible. Esta visión supone que el alumno sea capaz de analizar y valorar los conocimientos adquiridos, de forma tal que le permita afirmarlos, cuestionarlos o proponer otros diferentes. En pocas palabras, el alumno crítico es el que ha de pensar por sí mismo.

84 Tomado de la Gaceta del CCH, No. 1048 del 25 de octubre de 2004.

Con base en lo anterior, las estrategias a utilizar en el aula deben centrarse en los aprendizajes a lograr y se caracterizarán por:

- Identificar los conocimientos previos de los alumnos para relacionarlos con los que se van a aprender.
- Abordar los contenidos de enseñanza -conceptos, habilidades, actitudes y valores- de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos, para que puedan alcanzar una comprensión profunda de éstos.
- Organizar y planificar actividades referidas a problemas que despierten el interés de los alumnos por lo que van a aprender y acordes con su etapa de desarrollo.
- Procurar el análisis de problemas de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva, para que el alumno reformule y asimile la nueva información, comparta sus percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.

Las estrategias empleadas en clase, deberán promover la construcción significativa del conocimiento a través de actividades que permitan dar respuesta a problemas planteados sobre temáticas específicas y relevantes para el alumno. Tales problemas deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal. Al ser un aprendizaje dinámico, se espera que los estudiantes inscritos en el CCH, desarrollen una participación activa tanto en el salón como en la realización de trabajos de investigación y laboratorios, porque como tal, el CCH pretende que sus estudiantes, al egresar, respondan al perfil determinado por su Plan de Estudios, es decir, que sean sujetos y actores de su propia formación y de la cultura de su medio, capaces de obtener, jerarquizar y validar información, utilizando instrumentos clásicos y tecnologías actuales para resolver con ella problemas nuevos.

El proyecto educativo del CCH y sus concepciones se expresan en un Plan de Estudios, cuya función principal es dar consistencia y sentido a toda la actividad académica, a la cual sirve de núcleo de referencia.

La diversidad en la docencia, como manifestación de vida académica responsable y plural, tiene como marco obligatorio un proyecto educativo coherente y compartido, por ello, la adopción de programas institucionales es un medio indispensable para asegurar la vigencia real y práctica del Plan de Estudios que lo concreta y, a través de él, de la institución misma que lo encarna.

El Plan de Estudios Actualizado de 1997, conserva las orientaciones y principios pedagógicos esenciales del Plan de Estudios que dieron origen al CCH en 1971, sin embargo, el nuevo Plan de Estudios del CCH vigente desde 2004, quedó integrado por cuatro Áreas, las cuales son:

- Matemáticas.
- Ciencias Experimentales.
- Histórico-Social.
- Talleres de Lenguaje y Comunicación.

Finalmente, los objetivos educativos del CCH se pueden resumir en los siguientes postulados:

- Dominio de las cuatro áreas básicas del conocimiento; los distintos métodos y lenguajes.
- Lograr que el alumno sepa: pensar, escribir y calcular.
- Gusto por la investigación.
- Alumnos capaces de generar nuevos conocimientos.
- Alumnos que puedan relacionar las ciencias, a través de la interdisciplina.
- Alumnos con conciencia histórica, que se consideren parte actuante y viva de la sociedad.
- Alumnos que acepten que sus actos no pueden ser irresponsables.

1.10.1 La enseñanza de la Biología en el CCH.

De acuerdo con el plan de estudios vigente, el estudio de la Biología en el CCH, se incluye como parte del Área de Ciencias Experimentales. Biología se encuentra como materia obligatoria en los cursos de tercero y cuarto semestres del Bachillerato del CCH (Biología I y Biología II), y como materia optativa en los campos de formación de alumnos que aspiran a integrarse a estudios profesionales de carreras relacionadas con la propia Biología y las Ciencias de la Salud (Biología III y Biología IV), y está orientada a conformar la cultura básica del estudiante en este campo del saber: "Pretende contribuir a la formación de éste mediante la adquisición de conocimientos y principios propios de la disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la biología" (CCH, 2004).

Además, se busca enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente.

La biología, como toda disciplina del conocimiento, se caracteriza tanto por el objeto de estudio en el que fija su atención —las especies biológicas—, como por los métodos y estrategias que pone en juego para obtener nuevos conocimientos. En tal virtud, aprender a conocer desde la biología; no supone sólo la memorización de una serie de características de los sistemas vivos y de sus funciones, sino va mucho más allá porque implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, que lo lleven a cambiar su concepción del mundo.

En la materia de Biología, los cursos tienen como principio que “el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales” (CCH, 2004).

En la actualidad, el avance del conocimiento biológico se caracteriza por una especialización y complejidad que han derivado en conocimientos fragmentados, en donde lo importante le cede su lugar al detalle, e impide operar el vínculo entre las partes y las totalidades. La alternativa es dar paso a una forma de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos; es decir, dar un tratamiento integral al estudio de esta ciencia. Por ello, en el aspecto disciplinario del aprendizaje de la biología según el modelo educativo del CCH, propone el enfoque integral de la asignatura, con base en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico, mismos que influyen en las distintas unidades temáticas de los programas:

El pensamiento evolucionista que le da independencia al discurso biológico frente a otros, y de esto depende la autonomía de la biología como ciencia. La biología es una ciencia diferente a otras ciencias naturales como la física y la química; difieren en su objeto de estudio, en su historia, en sus métodos y en su filosofía. Si bien todos los procesos biológicos son compatibles con las leyes de la física y la química, los sistemas vivos no se pueden reducir a las leyes fisicoquímicas, debido a que éstas no pueden explicar muchos aspectos de la naturaleza que son exclusivos del mundo vivo. De ahí que, este eje es lo que lleva al estudio coherente de la vida, en una formulación integradora que intenta unificar el saber biológico en la explicación del fenómeno vivo, es decir, a partir de los conocimientos de disciplinas biológicas, como la biología molecular y la ecología, el pensamiento evolucionista explica características, procesos y mecanismos de los sistemas vivos.

El análisis histórico se incluye en la enseñanza de la biología por su probada eficacia respecto a la óptica social y metodológica que representa; brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de esta ciencia, considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época. Por medio del escrutinio del ayer se pueden clarificar conceptos, valorar los cuestionamientos realizados en su momento y reconstruir la senda tomada por esta ciencia. Ayuda a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico y las comunidades que producen los saberes.

Las relaciones sociedad-ciencia-tecnología, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la biología, son un buen modelo de cómo una disciplina científica puede llegar a modificar los diferentes ámbitos del quehacer social; lo que permite fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercute en el manejo y cuidado del ambiente, además de propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento científico y la tecnología, para que perciba tanto sus utilidades en la mejora de la calidad de vida como las consecuencias negativas de su desarrollo. Este eje, además, promueve en los alumnos actitudes y valores que favorecen el estudio y la solución de problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global desde una perspectiva científica y

social, la emisión de opiniones fundamentadas, así como la toma de decisiones informadas y acciones responsables ante la problemática actual relacionada con esta disciplina.

El reconocimiento de que los seres vivos son sistemas complejos, cuyos componentes están relacionados de modo tal que el objeto se comporta como una unidad y no como un mero conjunto de elementos, es lo que llevará al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida. El conocimiento de que los sistemas vivos son biosistemas con propiedades emergentes entre las cuales figuran los patrones genéticos, taxonómicos y ecológicos, además de numerosas propiedades derivadas de los principios que los unifican -como su origen, unidad, conservación, regulación, reproducción, continuidad, cambio, transformación, interacción y diversidad-, permitirá adquirir una visión integrada de los mismos. Esto se propiciará al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los seres vivos son sistemas dentro de un orden jerárquico -células, organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas- e implica, necesariamente, hacer evidente que hay elementos de las explicaciones que se comparten o son válidos en los distintos niveles de la jerarquía biológica, y que ningún nivel es más importante que otro.

Con base en estos cuatro ejes, la secuenciación de las temáticas en los programas de las asignaturas de Biología I y II, en su conjunto, se responde a tres interrogantes: ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué?, las cuales agrupan, de acuerdo a la lógica de la disciplina, las características, procesos y teorías que distinguen y explican a los sistemas vivos.

El ¿qué? tiene que ver con las características descriptivas de los sistemas vivos. El ¿cómo? agrupa el aspecto fisiológico o causas próximas que explican su funcionamiento. El ¿por qué? hace referencia a los aspectos evolutivos que tienen que ver con ellos, es decir, las causas remotas o últimas.

Los cursos de Biología III y IV, en el quinto y sexto semestres, están encaminados a profundizar en la cultura básica del estudiante en este campo del saber. En estos dos cursos se continúa y profundiza en la enseñanza de una biología integral que proporcione a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como las habilidades, actitudes y valores que les permitan estudiar y comprender nuevos conocimientos de la disciplina, integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento.

1.10.2 La Educación Ambiental en el CCH.

Es mucha y muy variada la información oral que se tiene sobre la experiencia escolar con respecto a la educación ambiental que se ha incorporado como parte de las experiencias cotidianas del CCH. Sin embargo, es particularmente difícil encontrar referencias impresas al respecto. A fin de ilustrar el trabajo realizado, a continuación se presenta el resultado de una búsqueda que incluyó todos sus planteles, y en la cual se contó con el apoyo desinteresado de muchos de sus profesores.

Desde 1988, en el CCH Azcapotzalco, se han realizado “Jornadas Ecológicas contra la Destrucción del Medio Ambiente”, mismas que han incluido diversas actividades tales como ciclos de conferencias, mesas redondas, foros, ciclos de cine-debate, proyectos de ahorro y uso eficiente de electricidad, mejoramiento de la calidad visual del plantel universitario,

aprovechamiento de energías alternativas, elaboración de folletos, periódicos murales, uso apropiado del agua, análisis y conservación del suelo, cultivo de hortalizas, marchas ecológicas, muestras gastronómicas, recuperación y reciclamiento de residuos sólidos, reforestación de áreas verdes y elaboración de compostas. Dentro de estas actividades, resalta la Campaña de Reforestación que fue motivo de un reconocimiento, medalla y estímulo económico por parte del Gobierno del Distrito Federal⁸⁵.

Durante los años de 1996 y 1997, en todos los planteles del CCH se impartieron los dos primeros "Cursos Extracurriculares de Composteo", como labores de educación no formal en el marco del Programa de Educación y Capacitación Ambiental. Ya en enero de 2000, en el Plantel Azcapotzalco, se llevó a cabo el "Primer Seminario de Sustentabilidad", donde se efectuaron las primeras labores para la elevación del nivel comunitario de educación ambiental, de cuyos esfuerzos aún pueden observarse letreros (principalmente en las jardineras y espacios públicos del plantel) alusivos a la conservación de las áreas verdes, tales como: "no tirar basura" o "cuida tu ambiente".

Otro evento que bien vale mencionar, ocurrió en 2003, cuando se inició un proyecto titulado "Educación Ambiental y Autogestión Local en el CCH Oriente". Entre otras actividades, los alumnos realizaron una búsqueda de fuentes bibliográficas que permitiera conocer la historia y el diagnóstico ambiental de la localidad, para con base en esto, implementar actividades integradas a una agenda ambiental de desarrollo. Este proyecto tuvo mucho éxito, ya que no únicamente contó con apoyo de las autoridades del plantel, sino con las de la localidad municipal del rumbo conocido como "Cabeza de Juárez" donde su ubica el plantel, al grado que, como parte de sus objetivos, incluyeron el mejoramiento de la imagen urbana aledaña al plantel y pláticas a grupos de jóvenes impartidas por los propios alumnos (Rivera, 2004).

Actualmente, en el plantel Sur, se realiza un programa permanente de ahorro de energía eléctrica y al igual que en Azcapotzalco, se cuenta con toda una serie de señalamientos alusivos a conservar las áreas verdes y a no tirar basura.

En el plantel Naucalpan se pudo constatar la existencia de programas de recuperación de papel y de latas de aluminio, así como un huerto escolar donde los alumnos aprenden a realizar composta como alternativa al manejo de residuos orgánicos. Además, muchos profesores de biología, han implementado proyectos de reforestación y mejoramiento de la imagen del plantel como parte de sus cursos.

Finalmente, es preciso mencionar que en el Sistema de Laboratorios de Apoyo a la Docencia e Investigación (conocidos como SILADIN) que se ubican en todos los planteles, esporádicamente se han realizado proyectos educativos que pueden ser vistos como parte de la educación ambiental.

A pesar de que lo anterior da cuenta del interés de muchos miembros de la comunidad educativa del CCH por integrar a la educación ambiental como parte de la experiencia formativa de los alumnos, muchos de los materiales junto con otros derivados tales como manuales, trípticos, carteles o antologías, no han sido ampliamente difundidos por lo que

85 Tomado de "La formación ambiental con los alumnos del CCH, una nueva forma de estudiar biología" Conferencia dictada por la M. en C. Ana María Vázquez Torre en el marco de la Reunión Anual del Programa Universitario de Medio Ambiente en la UNAM de 1992.

solamente muy pocos profesores los conservan o los utilizan, e incluso, hay quienes ni siquiera los conocen.

Esto sugiere la necesidad de vincular las actividades relacionadas con la educación ambiental que se realizan en los diferentes espacios de los planteles del CCH, con los procesos de formación y evaluación de asignaturas curriculares, de preferencia del tronco común, porque de esa manera se garantizaría la participación del grueso del estudiantado, y seguramente que por eso, tendrían mayor relevancia e impacto.

Capítulo 2

PLAN GENERAL DE TRABAJO

Apoyando la concepción ausubeliana⁸⁶ de la psicología educativa, los planteamientos plasmados en los modelos de intervención didáctica propuestos en el desarrollo del presente trabajo, tuvieron, en primera instancia, que idear estrategias para conocer lo que los alumnos ya sabían o hacían, que tuviera relación o fueran rescatables para la enseñanza de la educación ambiental, para con esa base, abordar los contenidos del programa de estudios. Esta propuesta corresponde a la idea de que la educación ambiental debe centrar el esfuerzo en el aprendizaje de los alumnos, sin obviar los procesos psicológicos que intervienen, y que suponen que una estructura cognitiva preexistente permite o dificulta la asimilación de la nueva información. Según esta perspectiva, lograr un aprendizaje más significativo en relación con la educación ambiental, requiere crear contextos educativos en los que la posibilidad de acceso a cambios de actitud y comportamiento hacia el medio ambiente sean más favorables.

Considerando lo anterior, y por motivos de tiempo y medios, se decidió realizar un proyecto que, asumiendo sus limitaciones, pudiera aportar algunos datos acerca de la potencialidad didáctica de la biología como instrumento idóneo para el aprendizaje de la educación ambiental.

2.1 Problema fundamental a resolver

¿Existe la posibilidad de fomentar la alfabetización ambiental sin que ello implique descuidar el aprendizaje de los contenidos de un curso de biología?

2.2 Objetivos.

2.2.1 *Objetivo general.*

- Proponer elementos para el aprendizaje de la educación ambiental, en particular en los contenidos que al respecto se incluyen en el programa de Biología II del plan de estudios vigente del CCH.

⁸⁶ "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe" (Ausubel, *et al.*, 1993).

2.2.2 Objetivos particulares.

- Potenciar la enseñanza de la biología como herramienta idónea para el aprendizaje de la educación ambiental.
- Impulsar la aportación de los alumnos para asegurar que las estrategias de enseñanza sean coherentes a su contexto cotidiano.

2.2.3 Objetivos metodológicos.

- Con base en una revisión del programa de Biología II, identificar aquellos contenidos cuyas temáticas se puedan aprovechar para integrar aprendizajes relacionados con la educación ambiental.
- Evaluar las actitudes pro-ambientales de forma previa y posterior a la intervención pedagógica, como una forma de identificar el grado de apropiación de los aprendizajes esperados.
- Analizar la opinión de los estudiantes con respecto a cada una de las intervenciones de clase.

2.3 Variables.

Haciendo referencia a la revisión teórica del capítulo anterior, se consideró que las variables en este estudio son: percepción de la situación ambiental, motivación del logro, expectativas de formación, habilidades para el aprendizaje y relaciones interpersonales, y, como variable de criterio, el cambio de actitud pro-ambiental de los alumnos.

Con el objeto de visualizar de una manera clara y concisa cuáles, finalmente, han sido las variables estudiadas y de qué manera ha sido el manejo de la información a este respecto, a continuación, se presenta una síntesis de lo que, para los términos y fines que persigue este trabajo, se considera debe interpretarse en cada una de ellas.

2.3.1 Percepción de la situación ambiental.

La percepción de la situación ambiental es aquella que el alumno tiene sobre su ambiente y de sí mismo como parte de él. En este sentido, se asume el concepto más amplio de ambiente⁸⁷, que incluye los factores abióticos (suelo, agua, atmósfera, clima, sonido, aromas y sabores) los factores bióticos (los animales, las plantas, los hongos, los microorganismos como las bacterias y hasta los virus) e inclusive todos los factores sociales que forman parte inherente de la compleja condición humana.

⁸⁷ Se pueden destacar diferentes aspectos del concepto de ambiente, pero sin duda, en la tendencia actual, es ya común extender el término de ambiente a lo que son los aspectos sociales, de manera que se redefina no solo como el conjunto de los ecosistemas naturales, sino que se acepte que la ciudad o los sistemas económicos, también son sistemas ambientales de enorme incidencia e impacto ambiental a nivel global (Novo, 1998)

2.3.2 Motivación del logro.

Basándonos en Manassero y Vázquez (1995), se entiende como motivación de logro a aquella tendencia o predisposición del estudiante a realizar una conducta con el fin de obtener una meta reconocida socialmente como valiosa y deseable, y que en este sentido incluye a la motivación:

- Por la tarea o la capacidad: es decir, la percepción de una tarea como fácil o la percepción de ser capaz de llevarla a cabo.
- Por el esfuerzo: la percepción de que con esfuerzo se consiguen alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- Cumplir sus expectativas de formación.

2.3.3 Habilidades para el aprendizaje.

En esta variable se agrupan dos grandes aspectos: por un lado, las estrategias de aprendizaje de la educación ambiental y aquellas que corresponden al aprendizaje del contenido biológico como tal, y por el otro, la disposición del estudiante en el momento de realizar las actividades propuestas que incluye, por un lado, la actitud e interés hacia el aprendizaje del contenido biológico en general y de la educación ambiental en particular.

2.3.4 Relaciones interpersonales.

Partiendo de la definición de identidad social propuesta por Tajfel (1984): como "...aquella que parte del autoconcepto de un individuo y que se deriva del conocimiento de su pertenencia a un grupo o grupos sociales juntamente con el significado valorativo y emocional asociado a esta pertenencia", el conocimiento de datos sociales, familiares, académicos y económicos, se torna en algo no sólo necesario sino muy relevante para el análisis de las perspectivas de los estudiantes.

Dentro de este punto, la identidad social de los estudiantes con los que se trabajó, también puede derivarse del conocimiento de su pertenencia al CCH, justamente por el significado valorativo y emocional que representa para ellos. Sin embargo, y dado que se trata de una variable muy amplia que por lo mismo, puede ser entendida desde muchas perspectivas, se decidió acotarla a las relaciones interpersonales que cotidianamente se dan en el espacio áulico y que como tal, incluyen el grado en que los alumnos muestran interés por las actividades de la clase, cómo se ayudan en sus tareas o disfrutan trabajando juntos según la guía del profesor.

Para esta parte, se diseñó un formato de diagnóstico con 100 preguntas, la mayoría de ellas diseñadas para obtener respuestas cortas, lo cual fue crucial no solo para el análisis, sino principalmente para subsanar el desconocimiento del autor con respecto de las características de los alumnos del CCH.

2.4 Evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA).

Como ya se ha señalado en este documento, se ha considerado que la crisis ambiental no es sino una consecuencia de la crisis de valores que se expresa a través de conductas inadecuadas con respecto a la interacción del hombre con el medio natural. En consecuencia se necesita modificar la conducta humana, sin embargo como ya se ha subrayado en la introducción, para dar ese paso, se requiere conocer qué es lo que la gente piensa, siente y hace en su interacción con el ambiente (Barraza y Walford, 2002).

En este sentido, se decidió utilizar el instrumento estandarizado y validado propuesto por Castanedo (1995), que consiste en un cuestionario de cincuenta ítems –frases relacionadas con la educación ambiental– con un formato de escala tipo *Likert* que va desde “muy de acuerdo” a “muy en desacuerdo”, siguiendo el modelo de estudio de tipo cuasi-experimental con un diseño pre-test/pos-test.

La construcción de los ítems de la Escala de Actitudes Pro-ambientales sigue la tesis planteada por Maloney y colaboradores (1975), al afirmar que cada pregunta expresa una suposición básica de acuerdo a situaciones específicas, y donde la respuesta seleccionada para cada ítem, está en función de la posición que ocupa el sujeto en el continuo de la variable medida, se coloca en más de acuerdo o más en desacuerdo según la dimensión del ítem.

La clave de corrección utilizada, que en este caso corresponde de la siguiente manera como:

- Muy de acuerdo = 1
- De acuerdo = 2
- Indiferente = 3
- En desacuerdo = 4
- Muy en desacuerdo = 5

Cabe aclarar que, como una forma de tener un indicio confiable del éxito o fracaso de la propuesta de trabajo, el formato de evaluación de actitudes se aplicó de forma preliminar y al término del proceso de la intervención didáctica y sus resultados fueron sometidos a un análisis estadístico.

2.5 Muestra.

El proceso de aplicación en campo se llevó a cabo en las instalaciones del CCH Naucalpan durante la parte final del semestre 2006-2.

La muestra de alumnos que se eligió para formar parte de esta intervención pedagógica quedó integrada finalmente por un total de 53 alumnos, 32 mujeres y 21 hombres. El grupo 1, fue tomado como el grupo *Testigo*. Estuvo compuesto de 23 alumnos, 12 mujeres y 11 hombres, en tanto que el grupo 2, que fue el seleccionado para probar el modelo de *Intervención Didáctica* estuvo integrado por 30 alumnos, 20 mujeres y 10 hombres.

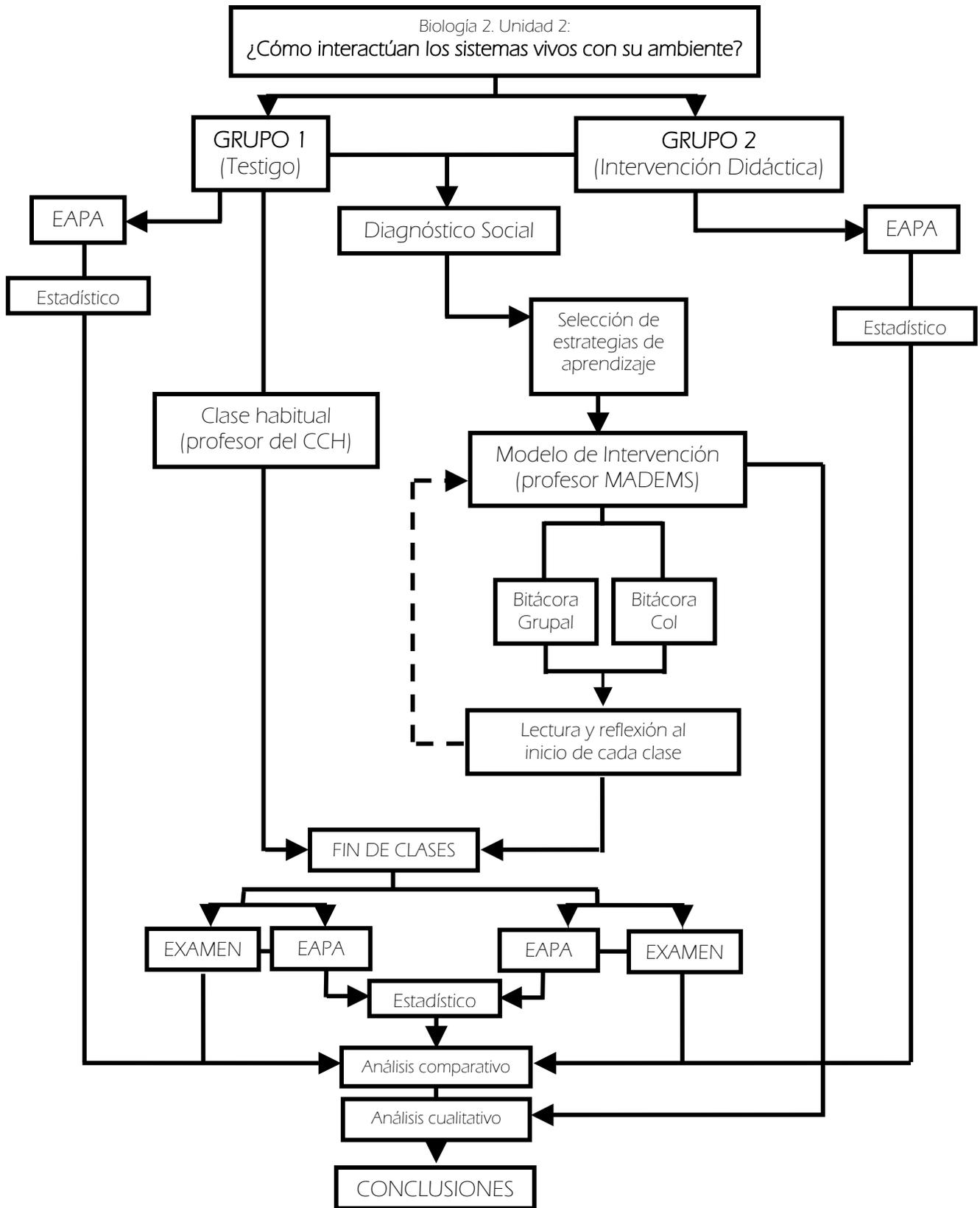


Figura 4. Diagrama de flujo de la investigación.

2.6 Método.

Para realizar esta investigación, se contó con el apoyo del Profesor de Asignatura del CCH Naucalpan, Biól. Luis D. Spirito Alarcón, quien en ese momento, fungía como profesor titular de cuatro grupos de Biología II (tres de ellos en el turno matutino y uno más en el turno vespertino).

En total, se trabajaron 12 sesiones correspondientes a la Unidad 2, equivalentes a 3 semanas de clase, (20 horas con cada grupo), en los siguientes horarios:

- El grupo 1 (testigo), tenía horario de 9:00 a 11:00 h, los lunes y miércoles, y de 10:00 a 11:00 h., los viernes.
- El grupo 2 (donde se aplicó el modelo de intervención propuesto en este proyecto), tenía horario de 11:00 a 13:00 h., los lunes y miércoles, y de 11:00 a 12:00 h., los viernes.

2.6.1 Grupo 1 (Testigo).

En el caso del grupo testigo (1), la intervención se limitó a la aplicación de la EAPA y el formato de diagnóstico socio-económico de forma previa al inicio de la segunda unidad.

Antes de entregarles los formatos, se les explicó el objetivo del trabajo y se les aclaró que la información sería usada de forma anónima, incluso en referencia a la identificación del grupo, y que de ninguna manera ésto afectaría o modificaría su calificación.

En este caso, el manejo de los contenidos fue responsabilidad del profesor del CCH, según su plan de clase, y la labor de investigación se limitó únicamente a la observación sin intervención. Para lograr esto, se aprovecharon las características de los laboratorios en el CCH, ya que se utilizó el anexo como si fuera una “Cámara de Hesel.”⁸⁸ Gracias a esta decisión, fue posible seguir el desarrollo de cada clase sin interferir en ella, inclusive sin que los estudiantes se percataran del proceso.

Al respecto, es pertinente aclarar que las observaciones de las clases del profesor del grupo control se hicieron sin seguir un protocolo estandarizado de observación, y que lo único que fue constante en este proceso, fue el uso de un cuaderno de notas. Sin embargo, las observaciones fueron pertinentes en el sentido de evitar abordar el tema de la manera en que lo hacía el profesor titular, específicamente en el caso de que ponía a sus alumnos a copiar datos de acetatos o les pedía investigar conceptos.⁸⁹

Al final de la última clase, que fue previa a que presentaran su examen, se aprovechó para volver a aplicarles la EAPA, con el objetivo de tener un parámetro de comparación del efecto de las clases “tradicionales” en la modificación de sus actitudes pro-ambientales.

⁸⁸ La llamada Cámara de Hesel, originalmente es una sala con un cristal polarizado en donde el especialista puede observar al paciente sin que éste se percate de ello. Es un tipo de infraestructura que existe en los hospitales psiquiátricos, algunos espacios afines a la investigación criminalística y clínicas en general.

⁸⁹ El grupo testigo solamente abarcó los primeros tres temas de los contenidos que fueron sujeto de análisis en el presente estudio, a saber: Niveles de organización ecológica, Componentes del ecosistema y Dinámica del ecosistema, lo que definitivamente influye al momento de comparar el desempeño académico y altera los resultados de la EAPA al comparar ambos grupos.

2.6.2 Grupo 2 (Intervención didáctica).

El criterio para seleccionar este grupo para aplicar el modelo, fue que el profesor titular manifestó que se trataba de alumnos en general poco interesados en la biología, pero que, a diferencia del otro grupo, casi nunca faltaban ni llegaban tarde.

Como primera actividad, dos semanas antes de la primera intervención frente a grupo, se les explicó el objetivo del trabajo y se les invitó a participar. Ese mismo día se les aplicaron los dos formatos, el diagnóstico socioeconómico y la EAPA (ver anexos), con el fin de conocer a fondo tanto sus condiciones de vida como sus actitudes con respecto al ambiente.

Esta actividad, fue crucial en el desarrollo de las actividades posteriores, ya que los resultados permitieron seleccionar actividades que podrían resultar más cercanas, útiles e interesantes para los estudiantes en relación con su cotidianidad, sin que eso fuera causa de un alejamiento de los aprendizajes curriculares. Asimismo, al igual que en el grupo testigo, la EAPA se aplicó como la última actividad de clase previa a la aplicación del examen de conocimientos.

Además, con el fin de tener un registro confiable de las intervenciones frente a grupo que alterara lo menos posible el desarrollo habitual de la clase, se optó por diseñar un formato de bitácora de actividades grupales, las cuales incluyeron los datos generales de la sesión y espacio suficiente para las anotaciones a manera de relatorías o minutas, lo que no implicaba hacer apuntes tradicionales, sino, como se les explicó, utilizarlas para el registro del acontecer áulico, es decir, incluir las preguntas de los alumnos, los comentarios, las frases, las anécdotas, etc. Para su manejo, se decidió nombrar a un “secretario” responsable de su llenado.

Cabe aclarar que este rol fue rotativo entre los alumnos, y que por ello, casi todos los miembros del grupo cumplieron con esta función, la cual, es necesario mencionar, resultó una forma adicional de interesarlos en su proceso de aprendizaje.

Para garantizar que el contenido de las bitácoras de grupo fuera un reflejo muy cercano a las experiencias de clase, éstas se leían al inicio de cada siguiente sesión. Esto permitió retomar los aprendizajes previos y tener una oportunidad adicional para completar, según las sugerencias del grupo, algunos aspectos no registrados.

Sumado a lo anterior, al final de cada sesión, individualmente los alumnos tenían la posibilidad de llenar una Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (Bitácora COL)⁹⁰ de acuerdo con la siguiente dinámica:

⁹⁰ Durante el desarrollo del proyecto se obtuvieron 33 bitácoras de este tipo, de las cuales se descartaron 7, cinco de ellas porque los alumnos que las entregaron no habían asistido a la sesión y 2 porque fueron completadas con respuestas cortas tales como “Bien” o “Nada”. La bitácora COL es una estrategia didáctica que consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información, la cual despierta, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quien la hace. Tiene tres niveles: 1. Los componentes del primer nivel son las preguntas: ¿Qué pasó? ¿Qué sentí? y ¿Qué aprendí?; Los componentes del nivel avanzado son las preguntas: ¿Qué propongo? ¿Qué integro? y ¿Qué invento?; los componentes del nivel experto, son el manejo de las seis preguntas anteriores y alguna(s) que conviene añadir para ciertos fines, por ejemplo ¿Qué quiero lograr?, ¿Qué estoy presuponiendo?, ¿Qué utilidad tiene?, etc. Una bitácora COL se elabora para apoyar la memoria y estimular procesos de pensamiento, permite desarrollar metacognición y despertar actitudes de autogestión y auto responsabilidad, para organizar las ideas. Es importante recalcar que ésta debe elaborarse con convicción, es decir voluntariamente (Díaz Barriga y Hernández 2002).

- Responder de manera escrita y voluntaria todas las preguntas de al menos uno de los tres niveles, sin incluir explicación alguna.
- Había la posibilidad de leerla frente a grupo al inicio de la siguiente sesión para propiciar la retroalimentación, pero con la condición de no juzgar al autor.

Como complemento de todo lo anterior, finalmente se acordó con el profesor del CCH, que el examen escrito, diseñado por él para evaluar la segunda unidad en el grupo testigo, se aplicara también a este grupo. Esto serviría como una medida académicamente puntual, que permitiría comparar el aprendizaje de los contenidos del plan de estudios con respecto de clases tradicionales y además, evitaría conflictos con respecto a las calificaciones oficiales. Es preciso mencionar, que el modelo fue flexible, ya que de acuerdo las observaciones de la bitácora grupal y las 26 Bitácoras COL que se obtuvieron, las actividades se fueron modificando para adecuarse a las necesidades del grupo. Esto fue algo muy importante que originalmente no estaba contemplado, pero que dio muy buenos resultados, ya que los alumnos, al ver que su opinión era tomada en cuenta, se fueron interesando aun más en la clase.

Tanto los formatos del diagnóstico social, como del EAPA y de las bitácoras empleadas, se incluyeron como anexos al final de este documento.

2.6.3 Contenidos desarrollados.

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, Biología II, es el segundo curso obligatorio del nuevo plan de estudios del CCH. Se decidió trabajar con los contenidos de la segunda unidad, dado que el propósito curricular indica que “al finalizar la unidad, el alumno será capaz de describir la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera” (CCH, 2004).

Curricularmente, el programa está dividido en dos unidades temáticas, cada una con varios subtemas:

- Unidad 1, ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?
 - Tema I. El origen de los sistemas vivos.
 - Primeras explicaciones sobre el origen de los sistemas vivos: Controversia generación espontánea / biogénesis.
 - Teoría quimiosintética de Oparin -Haldane.
 - Teoría de Margulis de la endosimbiosis.
 - Tema II. La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos.
 - Concepto de evolución.
 - Aportaciones al desarrollo del pensamiento evolutivo: Teoría de Lamarck, teoría de Darwin - Wallace, Teoría Sintética.
 - Otras aportaciones: neutralismo, equilibrio puntuado.
 - Evidencias de la evolución: paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas, genéticas.
 - Consecuencias de la evolución: adaptación, extinción, diversidad de especies.

- Tema III. La diversidad de los sistemas vivos.
- Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.
- Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad.
- Características generales de los cinco reinos y de los tres dominios.
- Unidad 2, ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?
 - Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema.
 - Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.
 - Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos.
 - Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.
 - Relaciones intra e interespecíficas.
 - Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente
 - Concepto de ambiente y dimensión ambiental.
 - Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.
 - Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.
 - Manejo de la biosfera: Desarrollo sustentable y programas de conservación.

Es pertinente mencionar que los temas de la segunda unidad fueron previamente identificados como potencialmente idóneos ya que el programa de estudio vigente (CCH, 2004) supone para esta segunda unidad, varios aprendizajes esperados, que usualmente han sido categorizados dentro del marco teórico de la educación ambiental, y que textualmente se expresan como sigue: "El alumno:

- ✓ Describe los niveles de organización ecológica.
- ✓ Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.
- ✓ Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.
- ✓ Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad.
- ✓ Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.
- ✓ Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.
- ✓ Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.
- ✓ Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.
- ✓ Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su ambiente.
- ✓ Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.

2.6.4 Estructura de las clases.

Para contribuir a la formación de los estudiantes, el curso de Biología II plantea como uno de sus propósitos educativos que el alumno: “Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad y desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental” (CCH, 2004).

En apego a esta aspiración curricular, se procuró que la planeación didáctica de las clases estuviera encaminada a contribuir en la formación de alumnos “críticos y creativos, capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje para la construcción del conocimiento” (CCH, 2004).

Sin embargo, y con el objetivo de sistematizar el proceso de enseñanza de los alumnos, pero esencialmente para disminuir, en lo más posible, variaciones significativas con respecto a los procesos de evaluación cualitativa empleados en este trabajo, la estructura de cada clase se hizo de acuerdo a la siguiente propuesta:

- **Inicio:** En el entendido de que las actividades de apertura sirven para el “encuadre” y la motivación de los alumnos y para la detección de sus conocimientos previos, en este caso, se optó por comenzar cada clase con la lectura de la bitácora grupal de la clase anterior y en su caso, de algunas de las bitácoras individuales. Después de la retroalimentación de las bitácoras, se planteaba un problema a resolver, formulado a través de una pregunta generadora, que como base para su elaboración, se acotaba a una experiencia cercana a la vida cotidiana de los alumnos.
- **Desarrollo:** Las estrategias de clase se acotaron a la resolución del problema planteado a través de la realización de actividades prácticas, preferentemente de carácter lúdico y que incluyeran el análisis de un hecho novedoso que contradiga sus ideas previas y les representara un reto, pero sin descuidar los requerimientos de habilidades y manejo de conceptos que se enmarcan en el aprendizaje esperado en cada clase.
- **Cierre:** Al término de las actividades, se retomaron los resultados, por una parte, para propiciar la exposición ordenada de las ideas, y por otra, para acotar el sentido estrictamente curricular de los contenidos. En este punto se verificaba que las conclusiones que los alumnos obtuvieran fueran claras, concisas y coherentes a los aprendizajes esperados, de manera que los alumnos se formaran una visión sintética, integradora e incluso crítica del material estudiado, que facilitara la transferencia de sus aprendizajes a su contexto cotidiano.
- **Tarea:** Para propiciar un avance en el manejo teórico de los contenidos, en cada clase se les proporcionó una lectura corta de la cual, se les pedirá una opinión al respecto a manera de control de lectura.

2.6.5 Estrategias didácticas utilizadas.

En la Tabla II, se muestran algunas de las técnicas didácticas que fueron parte de la estrategia utilizada de acuerdo a las necesidades que iban surgiendo en el grupo y que aparecían en las bitácoras, mismas que corresponden a la propuesta que para trabajos de este tipo han realizado la Dra. Eisenberg y colaboradores (2005), y que corresponden a la llamada técnica de Investigación-Acción Participativa (IAP), que sirve para trabajar con grupos de personas que pueden organizar las condiciones en las que pueden aprender de su propia experiencia para resolver un problema colectivo relevante y hacer que esta experiencia de aprendizaje sea accesible a otros (Kemmis y McTaggart 1988), lo cual se adecua bastante bien al modelo educativo del CCH. La diferencia de la IAP con otros tipos de metodologías en investigación social, es el hecho de que tiene igual relevancia investigar los procesos para la realización de las tareas que el grupo decida realizar para resolver un problema, como de los procesos y conflictos grupales que se van dando al ir realizando dicha tarea (Eisenberg, *et al*, 2005), ya que supone abordar el aprendizaje desde la corriente educativa crítica-constructiva y de acuerdo a Pansza (1986).

Tabla II

Estrategias didácticas utilizadas en los procesos grupales.

Temas difíciles o conflictos	Discusión dirigida, juegos, establecer normas de convivencia, sociodramas.
Evaluar el proceso	En plenaria (lo que gustó y no gustó) o aplicando
Experimentar	Juegos.
	Salidas del salón.
Análisis de información	Mapas conceptuales; Lectura comentada de artículos; Discusión en plenaria
Crear y evaluar proyectos de investigación	Exposiciones individual y por equipo; Lecturas comentadas de artículos y tareas.
Técnicas de integración grupal	Lectura de la bitácora: su ajuste, análisis y comentarios. Convivios, conformación de reglas grupales por el propio grupo, y cambios en la organización espacial del aula.
Motivar corresponsabilidad	Fotocopiado y entrega de documentos a cada uno, por estudiantes voluntarios para ello.
De investigación participativa	Caracterización del grupo; elección de temas de investigación individual y grupal; dinámica grupal (liderazgo) y bitácoras.

2.6.6 Evaluación.

El carácter integrador de la evaluación propuesta en los cursos de biología, según la propuesta curricular del CCH, obliga a que “se atiendan los aprendizajes y no sólo los productos finales” (CCH, 2004). En este sentido, las estrategias de evaluación fueron diseñadas, de acuerdo a las necesidades del grupo, de manera integrada con los aprendizajes esperados y en coherencia a las estrategias que se llevaron a cabo.

Para atender esta expectativa curricular, se emplearon los siguientes estilos de evaluación en los momentos más pertinentes de cada clase:

- Participación oral en clase, mediante el registro en la lista de clase de las aportaciones voluntarias o por designación del profesor, que hacían los alumnos, que por sus características enriquecían el desarrollo de las actividades de la clase, particularmente las que implicaban el manejo de los nuevos conocimientos para la solución del problema planteado.
- Iniciativa con respecto de propuestas claras y bien definidas en torno a propuestas de trabajo o formas de abordar los temas en clase.
- Revisión y registro de trabajos, resúmenes, cuadros e informes escritos.
- Elaboración de modelos, ensayos, cuestionarios, glosarios y carteles.
- Exposición del tema, presentación de informes, discusiones en clase y debates.
- Cumplimiento de las actividades, entendiéndolo como la resolución del problema planteado que puede incluir la entrega de productos terminados, lo que implica que los alumnos definan ideas generales y establezcan causas, consecuencias, efectos o conclusiones.
- Controles de lectura, que para este caso consistían en un escrito de no más de media cuartilla en el cual tenían que expresar su opinión al respecto pero, acotado a su realidad cotidiana.
- Un examen objetivo, abierto y por escrito, diseñado por el profesor titular del grupo.

2.7 Reseña de las actividades realizadas en cada clase.

2.7.1 Clase 1.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: El alumno describe los niveles de organización ecológica.

Problema planteado: ¿Existen realmente niveles de organización biológica en la naturaleza?

Descripción de las actividades: En esta clase, a los alumnos se les mostró una fotografía, tomada desde el espacio, de nuestro planeta. Se aprovechó para platicarles las ideas principales de la hipótesis GAIA misma que propone que la Tierra debe ser vista como un gran ser vivo. Después, se utilizaron una secuencia de imágenes, tomadas con el programa de *Google EARTH*⁹¹ versión 3.0, de forma tal que “fuéramos” desde la biosfera, y hasta el CCH. Después, tomando como modelo de Biosfera al CCH, salimos a identificar sus diferentes “Ecosistemas” (edificios), “Comunidades (semestres)” y “Poblaciones (grupos)”. Después se les explicó que todos los problemas del ambiente necesariamente tiene una construcción sistémica. Es decir, que el problema o los problemas deben ser considerados

91 *Google Earth* es un visualizador gráfico que obtiene sus imágenes del satélite *QuickBird*. Este programa permite llegar a cualquier punto del planeta y ver, por ejemplo, carreteras, ríos, calles, monumentos, mares, montañas y ecosistemas. Se puede descargar en su versión gratuita (www.googleearth.com) o contratar una versión más sofisticada que va de los 20 hasta los 400 dólares. Sólo se debe tomar en cuenta que el programa está hecho para computadoras recientes que pueden procesar gráficos en 3D.

como un todo organizado compuesto por partes, que interactúan entre sí, y que por tanto, entender el ambiente como un sistema en que los elementos que lo integran se encuentran interrelacionados, es una característica fundamental de los cursos del CCH, y que los componentes de dicho sistema están integrados en el medio físico, biótico, económico y sociocultural. Cabe mencionar que la característica primordial del enfoque sistémico no es tanto la composición sino cómo se integran sus partes para formar una unidad y el nivel de organización que las relacionan, de manera que un cambio en actitud seguramente beneficiará a todos los demás. Para el cierre, se les explicaron los conceptos de cada nivel de organización según su definición ecológica.

Tarea (lectura): Niveles de organización biológica.

Niveles de organización biológica

La célula es la unidad biológica funcional más pequeña y sencilla. Está compuesta por un territorio citoplasmático, limitado por una membrana plasmática (de lípidos y proteínas), reforzada en los vegetales por una pared celular. El citoplasma está constituido por una solución coloidal de proteínas muy estructurada, en cuyo seno se encuentra el material genético (ADN, ARN), organizado generalmente en un núcleo, y toda una serie de organelos (mitocondrias, ribosomas, cloroplastos, etc.) que constituyen la maquinaria metabólica. El individuo (organismo) es un sistema biológico funcional que, en los casos más simples, se reduce a una sola célula (unicelular), pero que, en principio, está compuesto por numerosas células, que pueden estar agrupadas en tejidos y órganos. Un individuo se caracteriza por su anatomía y funcionamiento metabólico. La población es un sistema biológico formado por un grupo de individuos de la misma especie que viven en un lugar determinado en un momento determinado. La comunidad (o biocenosis) es un sistema biológico que agrupa el conjunto de poblaciones habitantes de un mismo lugar determinado, en unas condiciones dadas del medio y en un momento concreto. El ecosistema. Una comunidad integrada en su medio forma un sistema funcional llamado ecosistema. La biosfera es el conjunto de los ecosistemas naturales desarrollados en el seno de los mares o en la superficie de los continentes.

2.7.2 Clase 2.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: Identificar el flujo de energía de los ecosistemas.

Problema planteado: ¿Nuestros ecosistemas son termodinámicamente abiertos o cerrados?

Descripción de las actividades: Para esta actividad, se decidió plantearles a los alumnos la posibilidad de estudiar a las ciudades como un tipo especial de ecosistema: el ecosistema urbano.

Tabla III
Características de nuestro ecosistema urbano.

FACTORES	EJEMPLOS	DESCRIPCIÓN
Abióticos	Suelo, agua, mobiliario, instalaciones, infraestructura, atmósfera, clima, sonido, aromas, sabores, olores, etc.	
Bióticos	Plantas, animales, hongos y microorganismos como las bacterias o los virus.	
Sociales	Características de las personas y los grupos que forman.	
Integrantes del equipo:		

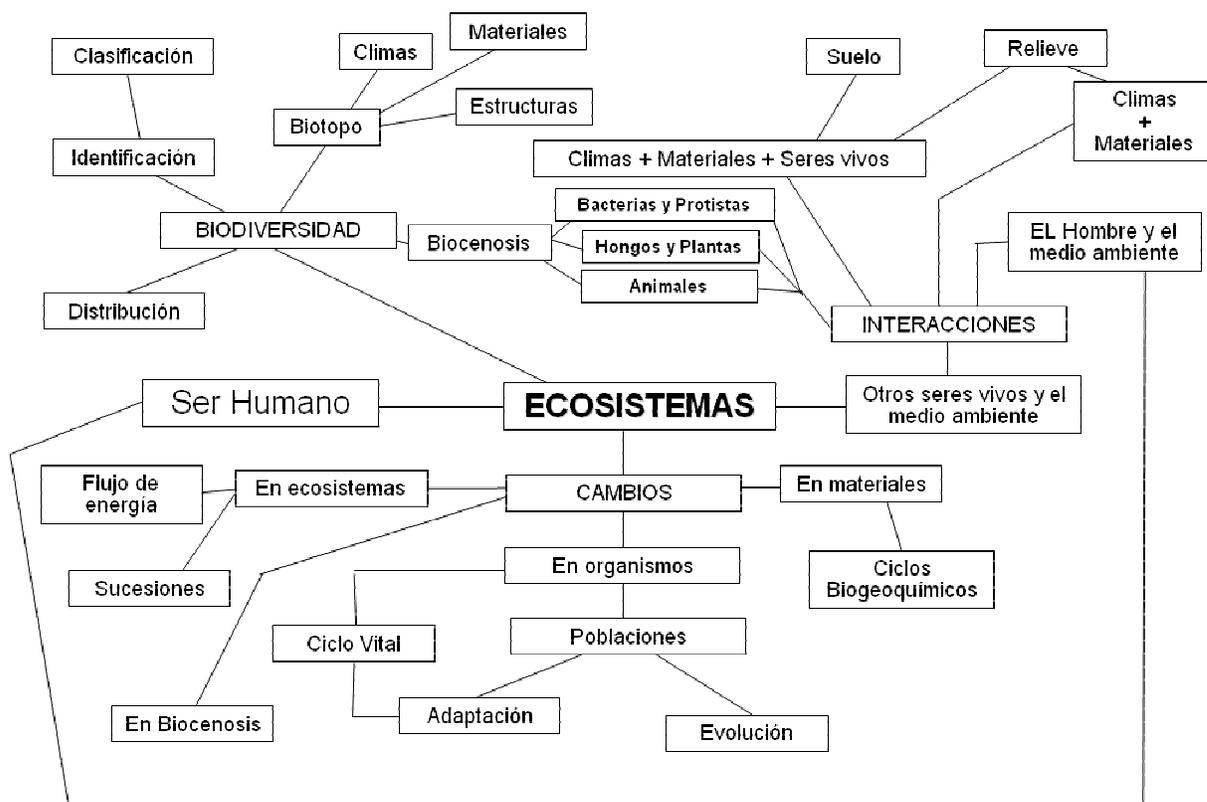


Figura 5. Red conceptual que relaciona los contenidos del Tema 1 de la Unidad (modificado de García y Nando, 2000).

Se les explicó que la ciudad es un ecosistema complejo establecido, por diversas razones, en un medio cuya topografía y red hidrográfica tienen implicaciones físicas, biológicas y sociales importantes. La estructura biofísica de la ciudad está, naturalmente, en relación con el relieve, cuerpos de agua, tipo de suelo, características de las construcciones, flora y fauna, entre otras.

Después salimos del salón para identificar, por equipos, las características y los componentes del ecosistema urbano utilizando para ello, al CCH y su comunidad aledaña (Tabla III). Al regreso, se les presentó una red conceptual (Figura 5), con el objetivo de que identificaran los componentes de un ecosistema pero acotado a su contexto cotidiano y para que identificaran la relación entre los aprendizajes del primer tema de la unidad. Tarea (lectura): Lectura acerca del municipio de Naucalpan.

Naucalpan

Naucalpan significa "lugar de las cuatro casas ó sobre las cuatro casas; éstas son: Tlatilco (donde hay cosas ocultas), Totoltepec (lugar de aves), Huitzilacasco (entre cañas espinosas) y Totolinga (donde están las gallinas). Los inicios de Naucalpan se remontan a la llegada de un grupo nómada denominado Tlatilca a los márgenes del Río Hondo, en el año 1700 a 600 a.n.e. Entre los años 1000 y 1200 de nuestra era, llegaron los Chichimecas, cuya estrategia de conquista fue desposar a la realeza Tlatilca. En este periodo se crea la pirámide conocida como Pirámide del Conde, ubicada precisamente en lo que hoy es la colonia El Conde. Hacia el siglo XV llegan los Mexicas y son ellos quienes le dan el nombre de Naucalpan a la zona. El 2 de marzo de 1824 se erige el Estado de México, con ello se convoca a elecciones para crear los primeros ayuntamientos. El 26 de enero de 1826 se nombra como tal al municipio de Naucalpan. En 1976, gracias a una iniciativa del Congreso del Estado, se otorgó el nombre de Naucalpan de Juárez a todo el municipio. El territorio de Naucalpan forma parte de los 125 municipios que conforman el Estado de México. Está ubicado en la Meseta Central del país. Es parte del área metropolitana de la Ciudad de México, limita al norte con Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz y Jilotzingo; al sur con Huixquilucan; al este y sureste con el Distrito Federal; al oeste nuevamente con Jilotzingo, y al suroeste con los municipios de Otzolotepec, Xonacatlán y Lerma. Debido al desarrollo acelerado de la industria, hoy Naucalpan es considerado como uno de los municipios más importantes de la República Mexicana, que contribuye con el 0.97% del PIB. Naucalpan tiene una extensión de 155.70 km². total (43.8% área urbanizada, 9.9% área urbanizable y 46.3% es área no urbanizada). Se ubica a 2258 a 3650 m. sobre el nivel del mar y tiene un clima templado, subhúmedo; con lluvias de mayo a septiembre con temperaturas que oscilan entre 3°C y 18°C (octubre a marzo) y de 6°C a 32.5°C (abril a septiembre). El promedio anual de lluvia es de 979.2 milímetros, con vientos dominantes de Norte a Este, y en primavera de Sur a Norte. Su territorio es variado, 50% de conformación accidentada (zona oeste), 30% son zonas planas (zona este) y 20% son lomeríos (zona central). Según el conteo de 2005, actualmente tiene una población de total 916, 437, de los cuales, 453, 399 son hombres (48.5%) y 463, 038 mujeres (51.5%).

2.7.3 Clase 3.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: Identificar el flujo de energía de los ecosistemas.

Tabla IV

Ejemplos de consumo de energía en las ciudades.

Habitación	40,010 kcal 24,000 kcal para la calefacción 10,010 kcal para la electricidad
Miscelánea	15,000 kcal
Industria	70,010 kcal, de las cuales hay: 40,010 de energía térmica 20,010 de energía eléctrica 3,000 para calefacción de locales
Circulación	40,010 kcal (fuerza motriz)

Fuente: Fideicomiso para el ahorro de Energía Eléctrica (<http://www.fide.com.mx>).

Problema planteado: ¿Puede estudiarse Naucalpan como un ecosistema?

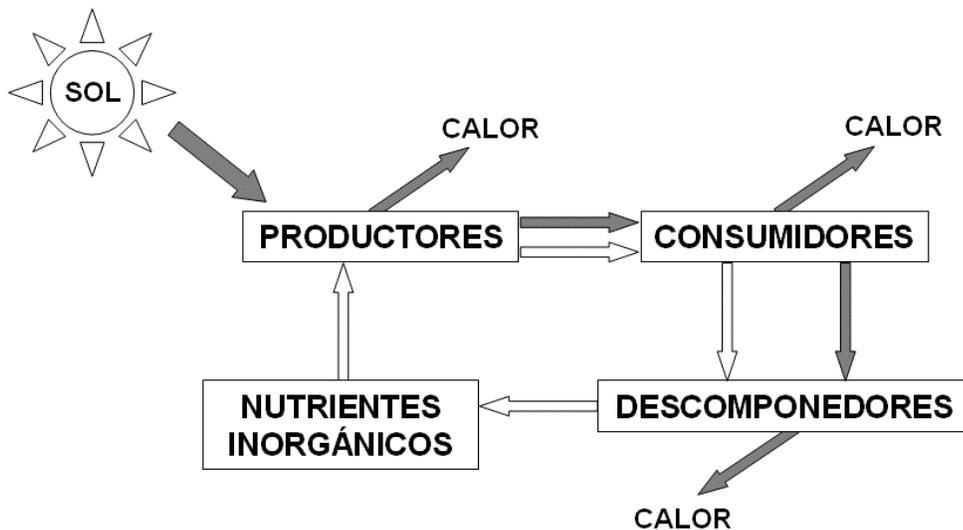


Figura 6. Flujo de la energía en los ecosistemas.

Nota: El diagrama muestra como la energía (flechas oscuras) y los nutrientes inorgánicos (flechas claras) fluyen a través del ecosistema.

Descripción de las actividades: Para explicar la circulación de energía se utilizó un diagrama (Figura 6) donde se hizo énfasis en que observaran que en los ecosistemas, la energía no se recicla, ya que toda la energía proviene del sol, y el destino final de la energía es perderse en forma de calor y se mostraron algunos datos relativos al consumo de energía en la ciudad (Tabla IV). En este caso, los alumnos debían identificar la circulación de materia y energía del municipio e identificar puntos de alteración a los ecosistemas.

2.7.4 Clase 4.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: Identificar el flujo de energía de los ecosistemas.

Problema planteado: ¿Puede estudiarse Naucalpan como un ecosistema?

Descripción de las actividades: Continuando con la clase anterior, se les explicó que por el momento, nuestra vida diaria no puede abastecerse mediante la energía radiante, por eso, tomamos una gran parte de la energía necesaria para nuestras actividades con la introducción de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), los cuales servirán para fabricar electricidad, para calentar las habitaciones, para cocinar los alimentos, para accionar los vehículos automóviles. Otra fuente de energía es la eléctrica que la mayoría de las veces viene de fuera de la ciudad.

Lectura: El Metabolismo de la Ciudad.⁹²

El metabolismo de mi ciudad

Etimológicamente el origen de la palabra metabolismo procede del griego metabole que significa cambio, transformación. El metabolismo es el conjunto de reacciones bioquímicas común en todos los seres vivos, que ocurren en las células, para la obtención e intercambio de materia y energía con el medio ambiente y síntesis de macromoléculas a partir de compuestos sencillos con el objetivo de mantener los procesos vitales (nutrición, crecimiento, relación y reproducción) y la homeostasis. El metabolismo se ha separado en anabolismo y catabolismo, según las necesidades de síntesis de determinadas moléculas, estos dos procesos catabolismo y anabolismo integran el metabolismo celular. Si el metabolismo se refiere a todas las actividades vitales que se llevan a cabo en el organismo, entonces una ciudad, considerada como una célula gigante, tiene su propio metabolismo. Sus necesidades metabólicas son esencialmente de materiales y facilidades indispensables para las cuatro funciones de sus residentes: habitar, trabajar, circular y recrearse. El metabolismo urbano incluye los materiales de construcción necesarios para remodelar la propia ciudad, o aumentar su superficie. Diariamente penetra en la ciudad un importante flujo de alimentos y combustibles mediante trenes y camiones; sus calorías vienen a sumarse a las procedentes de la energía solar, que apenas sirven para algo más que asegurar la turbulencia del aire, aumentar la temperatura de la ciudad y el crecimiento en los espacios verdes. Silenciosa e invisiblemente, penetra también un flujo de agua a través de las conducciones y sale por las cloacas. Sin embargo, el agua para beber no abarca más de uno o pocos litros, quedando la mayor parte para cocinar, regar, para aseo y para limpieza. La alimentación diaria de los habitantes implica gran cantidad de desechos sólidos orgánicos a los que hay que sumar los envases, los embalajes, los utensilios desechados, etc., que forman la basura que salen gracias a los servicios de recolección. Los combustibles que cada día entran en una cantidad promedio de 12500 toneladas, y dan lugar a CO₂, agua y 1200 toneladas de contaminantes, al quemarse y originar 120x10⁹ kcal. La electricidad importada se estima aproximadamente en 2.5 x 10⁶ kW (50,010 kcal). La energía gastada en forma de alimentos, combustibles, electricidad, etc. (unas 200x10⁹

⁹² Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.jmarcano.com/nociones/index.html>.

kcal), la utilizan los habitantes para trabajar, habitar, distraerse y, sobre todo circular. La circulación en la ciudad plantea gran número de problemas técnicos, y exige a menudo una modificación de la red urbana. En especial, hay problema en las horas pico o los viernes, momentos en los cuales las calles, embotelladas por la circulación, y por consiguiente contaminadas por los gases de combustión de los vehículos y por el ruido, son cada vez más fuente de tensión (estrés), que perjudica al ciudadano. La ciudad, como los individuos, crece y se desarrolla. Se comprueba que, en general, las ciudades más pobladas y más industrializadas son justamente las que atraen más la población y la industria, lo que crea problemas terribles de espacio nuevo y de utilización del aún disponible.

2.7.5 Clase 5.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: Identificar el flujo de materia (ciclos biogeoquímicos) de los ecosistemas.

Problema planteado: ¿Qué tanto se alteran los ciclos biogeoquímicos en mi comunidad?

Descripción de las actividades: En esta clase se trataba de enseñarles que el flujo de materia es, en gran medida, cerrado, ya que los nutrientes son reciclados cuando la materia orgánica del suelo es transformada por los descomponedores en moléculas orgánicas o inorgánicas que, bien son nuevos nutrientes o bien se incorporan a nuevas cadenas tróficas. Habíamos visto la clase anterior que el flujo de energía en el ecosistema es abierto, puesto que, al ser utilizada en el seno de los niveles tróficos para el mantenimiento de las funciones propias de los seres vivos, se degrada y disipa en forma de calor (respiración celular).

Para iniciar, se les explicó que los elementos más importantes que forman parte de la materia viva están presentes en la atmósfera, hidrosfera y litosfera y son incorporados por los seres vivos a sus tejidos. De esta manera, siguen un ciclo biogeoquímico que tiene una zona abiótica y una zona biótica. La primera suele contener grandes cantidades de elementos biogeoquímicos pero el flujo de los mismos es lento, tienen largos tiempos de residencia. En cambio, el flujo a través de la parte biótica del ciclo es rápido pero hay poca cantidad de tales sustancias formando parte de los seres vivos. El prefijo *bio* se refiere a los organismos vivos, *geo* a las rocas, aire y agua del planeta. La geoquímica se relaciona con la composición química de la Tierra y con el intercambio de elementos entre las diferentes partes de la corteza terrestre, su atmósfera y sus mares, ríos y otros cuerpos de agua. Para poder ejemplificar estos procesos, el grupo fue dividido en 4 equipos. A cada equipo, se les había pedido previamente traer esquemas de los ciclos biogeoquímicos, para identificar en ellos la circulación de materia que se dan en el contexto urbano.

Lectura: El consumo insostenible.⁹³

93 Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005.
http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=49&id_art=340&id_ejemplar=56.

El consumo insostenible

El desarrollo agrícola, la producción industrial y la urbanización están fragmentando y destruyendo los ecosistemas naturales; la introducción accidental y deliberada de especies exóticas está causando estragos en las comunidades nativas; la contaminación del suelo, el aire y el agua está alterando complejos ciclos biogeoquímicos y climáticos, y la cacería, el comercio y la sobrepesca están diezmando las últimas poblaciones de algunas de las grandes especies de vertebrados, esto de acuerdo con un estudio de Conservación Internacional. La extinción es el aspecto más grave de la crisis de biodiversidad, pues es irreversible. Si bien la extinción es un proceso normal y forma parte de la historia natural de este planeta, el registro fósil indica que, en ausencia de humanos, la duración promedio de las especies es de un millón de años. Sin embargo, las actividades humanas han aumentado al menos de un millar de veces el ritmo de extinción de las especies respecto a la tasa natural, indica el reporte de la organización. Las extinciones masivas de esta magnitud sólo han ocurrido cinco veces en la historia de nuestro planeta; la última de ellas, que probablemente se debió al impacto catastrófico de un asteroide hace 65 millones de años, puso fin a la era de los dinosaurios. La consecuencia más obvia con la extinción catastrófica de otras especies es quizá la pérdida de opciones futuras en cuanto al uso de recursos naturales, ya que los científicos han identificado sólo entre 1 y 10 por ciento de las especies con las que compartimos el planeta y conocen la biología de un número mucho menor. De hecho, la extinción de las especies representa un peligro para la humanidad. Como ejemplo, la destrucción de los bosques de la alta montaña da origen con mayor frecuencia a deslaves catastróficos que cobran un alto precio en vidas humanas, como las trágicas avalanchas de lodo que en 1998 mataron a 10 mil personas en Honduras como secuela del huracán Mitch; también la epidemia del síndrome agudo respiratorio severo (SARS) en el Lejano Oriente que fue vinculada directamente con el comercio de vida silvestre para consumo humano. Ante este panorama, la humanidad enfrenta una paradoja al tratar de decidir cómo incorporar las amenazas, los costos y las oportunidades en las prioridades de conservación. El estudio de la organización propone una estrategia de conservación doble en la que siempre se dé prioridad a las áreas más ricas en endemismo y se asegure la protección de los lugares más amenazados, cuyas especies se perderían si no se emprenden acciones de conservación. La otra estrategia es salvaguardar de manera simultánea y prioritaria los lugares, igualmente únicos, que aún no están sujetos a amenazas extremas.

2.7.6 Clase 6.

Tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

Aprendizajes esperados: Identificar relaciones intra e interespecíficas en los ecosistemas.

Problema planteado: ¿Cuáles son las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en nuestra comunidad? y ¿Cómo representarías tu comunidad ecológica con todas sus interacciones?

Tabla V.
Animales del Ecosistema Urbano.

Organismos	EJEMPLOS	Funciones en el ecosistema
Insectos	Moscas, mosquitos, polillas, mariposas.	Es importante mencionar que los insectos en general son un grupo excelente para medir las alteraciones al ecosistema debido a que algunos son sensibles a los cambios climáticos locales: temperatura, humedad y niveles de luz y otros son indicativos de condiciones de insalubridad. Además, hay especies que son polinizadoras de casi todas las plantas con flor, y organismos que mantienen la calidad del suelo.
Aves	Tórtolas, colibríes, palomas, gorriones, zanates.	En términos ecológicos, las aves juegan un papel importante dentro de la cadena alimentaria ya que al consumir insectos y roedores actúan como controladores naturales de estos animales. Si bien es cierto que en zonas urbanas el guano de las palomas puede afectar, en su mayoría las aves participan en la dispersión de las semillas frutales y en la polinización de las plantas. Además, la presencia de ciertas especies de aves nos dice mucho acerca de la salud del ecosistema.
Roedores	Ratas, ratones	Son consideradas como fauna nociva, por esto mismo, pueden ser utilizadas como indicadores de alteración del hábitat natural o contaminación.
Mascotas y animales de granja.	Perros, gatos y cualquier mascota doméstica.	Hablar de las ventajas de los animales domésticos es muy variada, ya que depende de la percepción de cada persona. Sin embargo, es innegable que nuestra vida en la ciudad no sería la misma sin ellos.
Otros		

Descripción de las actividades: Utilizando las fotografías de la colección de Fulvio Eccardi "México, Naturaleza Viva",⁹⁴ se diseñó un juego de mesa que incluye un paisaje representativo de cinco tipos de ecosistemas diferentes: marino, bosque templado, desiertos, selvas húmedas, humedales, selvas secas y la ciudad. Además, a los alumnos se les pidió que trajeran imágenes de algunas de las especies representativas de cada ecosistema que incluyera información sobre sus hábitos (depredador, consumidor primario o en el caso de plantas como productor y los hongos y microorganismos como saprófitos). Un segundo

94 La exposición "México, naturaleza viva", es el producto central más no el único, de un proyecto de comunicación que busca informar y educar a los ciudadanos de todos los sectores sociales del país y del mundo acerca de la enorme riqueza natural de México y sus relaciones con las diferentes culturas antiguas y actuales. Por lo anterior el proyecto de comunicación busca ser accesible, atractivo, actualizado y de la más alta calidad científica y artística. Para ello utiliza diferentes medios, productos y diseños. El proyecto fue concebido por sus autores, el biólogo y fotógrafo Fulvio Eccardi y el ecólogo y escritor Víctor M. Toledo, hace casi 15 años, cuando de manera pionera produjeron los primeros documentos acerca de La Diversidad Biológica de México (1988) y la necesidad de su divulgación amplia (1989). Concebida como un escaparate de 150 imágenes, cuidadosamente seleccionadas de un acervo de 200 mil fotografías sobre México captadas por Eccardi durante los últimos 26 años, la exposición "México, naturaleza viva" ofrece al espectador un conjunto de ventanas que lo llevan mediante imágenes, mapas y textos a conocer los esplendores del universo natural del país y sus relaciones con las culturas originarias y contemporáneas de México. Originalmente fue instalada al aire libre en las rejas del Bosque de Chapultepec que están sobre la avenida más importante de la Ciudad, el Paseo de la Reforma. De entrada gratuita y abierta las 24 horas (dado que en ese espacio se cuenta con servicio de iluminación durante la noche), la exposición incluyó un área total de 600 metros. Su objetivo fue provocar en el visitante una reflexión profunda acerca del valor de la naturaleza, su íntima relación con las culturas, y su importancia estratégica como recurso de alimentos, agua, materias primas, oxígeno, y otros servicios. Las fotografías y otros recursos están aun disponibles en Internet. [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.esmas.com/ambiental/mnv/fotos.html>.

juego de cartas tenía la definición de los tipos de relación (depredación, herbivoría, mutualismo, etc.). Juntamos las mesas al centro y a jugar. Cada alumno sacaba una carta, leía las características del organismo y deciden si es depredador, herbívoro o mutual. Mientras se acomodaban las imágenes en cada ecosistema, los alumnos iban escribiendo los ejemplos. Al final, se establecieron relaciones entre los ecosistemas.

Como complemento de las actividades se vio el video del documental “Ganancias Bestiales” de la serie “Micro-Macro”: El documental es acerca del tráfico mundial de especies en peligro de extinción. Incluye una visita a los cazadores (incluyendo a miembros de tribus indígenas) persiguiendo su presa, a los traficantes que operan en los dos mercados más grandes de Brasil, a la policía ambiental y a los defensores quienes intentan detener el tráfico ilegal, y a los consumidores finales cuya ansia por poseer especies exóticas conduce a estos animales a su extinción. Al final de la clase, se les pidió que escribieran sus impresiones y se fomentó una pequeña conversación para que ellos mismos establecieran cuáles son los retos para evitar que situaciones como éstas alteren las relaciones ecológicas entre las especies de nuestros ecosistemas.

Tarea: completar la Tabla V.

2.7.7 Clase 7.

Tema: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.

Aprendizajes esperados: El alumno explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.

Problema a resolver: ¿Qué es entonces el desarrollo sustentable?

Descripción de las actividades: En esta clase se cubrió la extensión del concepto de medio ambiente⁹⁵ en todas sus dimensiones pero acotado al contexto cotidiano del alumno. Para lograr este objetivo, se pidió a cada estudiante que expusiera sus propias ideas y preconcepciones acerca del concepto de ambiente a manera de lluvia de ideas que el profesor anota en el pizarrón. Después de esta actividad, se pidió a los alumnos que se organizaran en equipos de 4 ó 5 integrantes para realizar un recorrido como grupo por toda su escuela, y que deberían ir llenando una hoja que incluía la Tabla V.

Al término del recorrido por el plantel, se confrontaron sus observaciones con las de los demás y se obtuvo un consenso. Para el cierre, se les explicó que por esencia, y en su sentido más amplio, la palabra ambiente incluye las condiciones o influencias en las que existen, viven o se desarrollan los individuos u objetos (Arana, 1990), y que estas influencias circundantes según Gilpin (2003), se pueden clasificar en tres grandes categorías: La combinación de condiciones físicas, químicas y biológicas que afectan e influyen en el

⁹⁵ Es pertinente mencionar que fue necesario aclarar que el uso de la conjunción “medio ambiente”, que habitualmente supone un pleonasmismo en el lenguaje técnico de la ecología (debido a que para este campo de estudio, ambas palabras se refieren a algo similar), fue algo necesario que no debe ser considerado del todo como un error, ya que como describe Novo (1998), “medio ambiente resulta útil para referirse al lugar donde los seres vivos se desarrollan o de donde toman sus recursos, y resulta fácilmente identificable de otros ambientes u otros medios para el común de la sociedad.” Al respecto incluso, el Diccionario de la Real Academia Española menciona que “*aunque aún es mayoritaria la grafía medio ambiente, el primer elemento de este tipo de compuestos suele hacerse átomo, dando lugar a que las dos palabras se pronuncien como una sola; por ello, se recomienda la grafía simple medioambiente, cuyo plural es medioambientes. Su adjetivo derivado es medioambiental.*”

crecimiento y desarrollo de un individuo o comunidad; las condiciones sociales y culturales que afectan la naturaleza de un individuo o comunidad; y el entorno de un objeto inanimado con un valor social intrínseco. Además, se hizo énfasis en que la tendencia actual es extender el término de ambiente a lo que son los aspectos sociales, de manera que se redefina no solo como el conjunto de los ecosistemas naturales, sino que se acepte que la ciudad o los sistemas económicos, también son sistemas ambientales de enorme incidencia e impacto ambiental a nivel global, pero sobre todo, porque es más práctico. Con esta base teórica se les explicó el concepto de desarrollo sustentable y se les pidió que encontraran una solución de este tipo para reducir la cantidad de basura que se produce en su escuela. Tarea: Llenar la Tabla VI pero acotada a su barrio o calle. Además debían investigar acerca de cómo funciona la economía del Municipio de Mazunte, en el estado de Oaxaca.

Tabla VI

Formato utilizado para recolectar información acerca del ambiente cotidiano.

FACTORES	EJEMPLOS	DESCRIPCIÓN
El lugar más bonito de mi escuela es:		
El lugar más feo de mi escuela es:		
Integrantes del Equipo:		

2.7.8 Clase 8.

Tema: Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.

Aprendizajes esperados: El alumno valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.

Problema a resolver: ¿Qué propuesta harías para evitar el deterioro de nuestra Ciudad?

Descripción de las actividades: Al inicio se procedió a presentar, a manera de participación voluntaria, cada una de las Tablas que llenaron los alumnos y que estaban acotadas a su entorno cotidiano. Retomado la idea de considerar a la ciudad como un ecosistema, se les entregó una lectura corta titulada "La transformación del ambiente en la Ciudad de México", misma que tenían que leer en no más de 10 minutos, ya que sería la base para la siguiente actividad, que sería un sociodrama de las condiciones en que supondrían que estaría su ciudad en el 2050 (un equipo lo haría en términos catastrofistas y otro desde la visión de

una sociedad sustentable). Para el cierre de la clase, los alumnos intercambiaron sus comentarios para asumir una postura como grupo y como generación, además, se les pasaron fotos de los lugares turísticamente más atractivos de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana (incluido Naucalpan) así como de basureros, bardas con graffiti y donde el descuido del paisaje urbano era evidente.

Con esta base tenían que elaborar un “ranking” de los 5 sitios más “bonitos” y de los 5 más “feos” de su ciudad, su municipio y su escuela. Cada equipo tendría que presentar sus resultados y argumentar sus decisiones en la siguiente clase.

Lectura: La transformación del ambiente en la Ciudad de México.⁹⁶

La transformación del ambiente en la Ciudad de México

“La transformación del ambiente natural de lo actualmente es la Ciudad de México y su zona conurbana, inició hace 2300 años con las Culturas de Cuicuilco y Copilco y continuó con mayor intensidad por los aztecas. Durante los tres siglos de dominio español, los cambios del medio ambiente fueron más evidentes: los lagos se redujeron, sin embargo, persistieron periodos de sequía e inundaciones, de las cuales, la más severa comenzó en 1629 y se prolongó hasta 1632. La falta de agua potable, al aumentar la población, fue acentuándose junto con la falta de servicios públicos. Desde la independencia en 1821 y hasta 1930, el crecimiento demográfico fue lento a causa de la morbilidad propiciada por una serie de epidemias y los conflictos armados. Para 1990 los censos estimaban una población cercana a los 15 millones en toda la zona metropolitana, que según datos actuales, rebasa ya los 21 millones. La tendencia demográfica de las últimas décadas se caracteriza porque la mayor rapidez del crecimiento ocurre en los 27 Municipios del Estado de México que colindan con el Distrito Federal. Este vertiginoso crecimiento está íntimamente relacionado con el impacto al medio ambiente. A inicios del siglo XXI nuestra ciudad se ha deteriorado considerablemente. La escasez de agua potable, ha obligado a perforar una gran cantidad de pozos, muchos de ellos clandestinos, que han empobrecido al subsuelo provocando hundimientos. En la época de lluvias, continúa el problema de las inundaciones y la basura, el tráfico o el ruido es cada vez peor.”

2.7.9 Clase 9.

Tema: Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.

Aprendizajes esperados: El alumno valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.

Problema a resolver: ¿Un ambiente “feo” se puede embellecer? ¿Cómo lo harías? ¿Valdrá la pena el esfuerzo?

⁹⁶ Este texto es un condensado con base en el artículo de Somonian (1999) y Ezcurra, *et al.*, (1991). Ver referencias al final del documento.

Descripción de las actividades: Esta ocasión, a manera de concurso, se elaboró una guía de información turística de los lugares que debemos visitar y los que evitaríamos conocer de nuestra comunidad (Ciudad de México, Municipio y Escuela).

Además, dada la frecuente resistencia a aceptar que el crecimiento demográfico representa hoy un grave problema (Vilches y Gil, 2003), convino proporcionar a los estudiantes, algunos datos acerca de este fenómeno, mismos que permitirían valorar su papel en términos de lo que pueden hacer en su vida cotidiana⁹⁷:

- Una quinta parte de la humanidad se desarrolla de manera que su crecimiento es no sustentable (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988; Ehrlich y Ehrlich, 1994; Brown y Mitchell, 1998; Folch, 1998).
- Desde mediados del siglo XX han nacido más seres humanos que en toda la historia de la humanidad y, como señala Folch, (1998) "pronto habrá tanta gente viva como muertos a lo largo de toda la historia: la mitad de todos los seres humanos que habrán llegado a existir estarán vivos".
- Aunque se ha producido un descenso en la tasa de crecimiento de la población, ésta sigue aumentando en unos 80 millones cada año, por lo que se duplicará de nuevo en pocas décadas.
- Como han explicado los expertos en sostenibilidad, en el marco de la Cumbre de la Tierra de 1992, la población actual de la humanidad, precisaría de los recursos de tres planetas Tierra para alcanzar un nivel de vida semejante al de los países desarrollados: "incluso si consumieran, en promedio, mucho menos que hoy, los nueve mil millones de hombres y mujeres que poblarán la Tierra hacia el año 2050 la someterán, inevitablemente, a un enorme estrés" (Delibes y Delibes de Castro, 2005).
- "La estabilización de la población es un paso fundamental para detener la destrucción de los recursos naturales y garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de todas las personas" (Brown y Mitchell, 1998).
- "Una sociedad sostenible es una sociedad estable demográficamente, pero la población actual está lejos de ese punto" (Brown y Mitchell, 1998).
- "La reducción de las actuales tasas de crecimiento es absolutamente necesaria para lograr un desarrollo sostenible" (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988).

Tarea: Elaborar una guía de acciones para evitar el deterioro de nuestro ambiente.

97 Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.unfpa.org/spanish/about/index.htm>.

2.7.10 Clase 10.

Tema: Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.

Aprendizajes esperados: El alumno valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.

Problema a resolver: ¿Qué crees que sea más importante: conocer los problemas o actuar para solucionarlos?

Descripción de las actividades: Para el inicio, se proyectó el video “El mensaje” que incluye la narración del texto atribuido al Jefe Seattle⁹⁸ y después se siguió la actividad propuesta por Álvarez y Pedrós (2001) quien sugiere alentar a la reflexión mediante preguntas generadoras: ¿Cómo era la forma de vida de los indios piel-roja norteamericanos? ¿Cómo era su relación con la naturaleza? ¿Cómo veía el Jefe Seattle que actuaban los cara-pálida en comparación con los piel-roja hace aproximadamente 150 años? ¿Cómo consideras a la naturaleza, como tu aliada o como tu enemiga? ¿Cómo influye una u otra visión en nuestra vida y en la de la Tierra? ¿Cómo nos vemos los seres humanos, como parte de la naturaleza o alejados de ella? ¿Tiene que ver nuestro alejamiento de la naturaleza y nuestro pretendido dominio sobre ella con las actuales condiciones y calidad de vida? ¿Se podrá vivir en armonía con la naturaleza y al mismo tiempo compartir equitativamente las mejoras en calidad de vida que ofrece la sociedad actual? Después de la discusión, se pidió a los alumnos que escribieran una carta similar pero con referencia a una situación hipotética donde se pretende comprar una reserva ecológica de Naucalpan para su urbanización (no más de 1 cuartilla). Después de la lectura de algunas cartas, se aprovechó para hablar de que el CCH fue construido de esa manera.

Lectura: El teporingo.⁹⁹

El teporingo.

El teporingo es el conejo más pequeño de México. Es una especie endémica, porque su distribución en el mundo está limitada a la parte central del Eje Neovolcánico Transversal, entre los 2800 y 4250msnm, particularmente en las Sierras Chichináutzin-Ajusco y Sierra Nevada (volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl). Tiene una longitud promedio de 290mm. Su pelaje es de color moreno oscuro y la diminuta cola no es visible. Las patas son cortas y las orejas redondeadas y pequeñas. Es de hábitos diurnos con una mayor actividad entre las 10 y las 15 horas, que coinciden con el incremento de la temperatura y el decremento de la humedad ambiental. Esta especie, se resguarda perfectamente en madrigueras propias o madrigueras de tuzas, pero puede refugiarse también en resumideros, rocas, raíces y peñascos. Su dieta básica la constituyen los pastos llamados zacatonos. Se reproduce durante todo el año, pero con un incremento en la actividad reproductiva de mayo a octubre, que coincide con la época de lluvia y con un leve ascenso anual de la temperatura. El periodo de gestación es

98 Ver nota al pie número 11.

99 [En red] <http://chichinautzin.conanp.gob.mx/especies/teporingo.htm> Consultado el 12 de marzo de 2006.

de 39 días y el tamaño de camada es de 2 crías en promedio. Aunque no hay estimaciones confiables de la densidad de sus poblaciones, el teporingo es cada vez más raro por lo que es considerado en peligro de extinción. Como consecuencia del incesante aumento de las prácticas agrícolas, ganaderas, de extracción de madera, pero sobre todo debido a la presión que ejerce el crecimiento de las ciudades de Toluca, México y Puebla, el hábitat de esta especie está siendo destruido gradualmente, lo que ha provocado de una manera directa e indirecta la fragmentación del hábitat de esta especie.”

Para la reflexión: ¿Conocías al Teporingo?, ¿Sabías lo que eran las especies endémicas? y ¿Debe dejar de crecer la Ciudad para garantizar la supervivencia de esta especie?

2.7.11 Clase 11.

Tabla VII
Crecimiento Poblacional en México.¹⁰⁰

Años	Población Total						
1521	5,000 000	1831	6,382 264	1869	8,743 614	1892	11,872 137
1521	9,120 000	1834	7,734 292	1871	9,097 056	1895	12,632 427
1742	3,336 000	1836	7,843 132	1872	8,836 411	1900	13,607 272
1793	4,483 680	1838	7,044 140	1873	8,994 724	1910	15,160 369
1795	5,200 000	1842	7,016 300	1874	8,743 614	1921	14,334 780
1799	4,500 000	1846	7,500 000	1875	9,495 157	1930	16,552 722
1800	5,837 100	1852	7,661 919	1877	9,384 193	1940	19,653 552
1803	5,764 731	1854	7,853 395	1878	9,686 777	1950	25,791 017
1805	5,764 731	1855	7,853 000	1879	9,908 011	1960	34,923 129
1808	6,000 000	1856	8,283 088	1880	9,577 279	1970	48,225 238
1810	6,122 354	1857	8,287 413	1881	10,025 649	1980	66,846 833
1811	6,000 000	1861	8,217 579	1882	10,001 884	1990	81,249 645
1817	5,000 000	1862	8,816 174	1884	10,448 000	2000	97,483 412
1820	6,204 000	1863	8,232 035	1885	10,447 984	2010	112,230 723
1823	6,800 000	1864	8,629 982	1886	10,791 685	2020	122,106 672
1824	6,500 000	1865	8,259 080	1888	11,490 830	2050	139,108 890
1830	7,996 000	1868	8,396 845	1889	11,395 712	2100	?

Tema: Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.

Aprendizajes esperados: El alumno relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad y valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.

¹⁰⁰ Los datos de los años de 1521 a 1892, fueron seleccionados del cuadro que aparece en el apéndice A del Análisis Demográfico de México de Benítez Zenteno Raúl. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México, 1961. Los datos de los años de 1895 al 2000, fueron tomados de Censos Generales de Población y Vivienda. Dirección General de Estadística, hoy INEGI y los datos de los años 2010 y 2020, fueron tomados del cuadro "Proyecciones de la Población", en La Situación Demográfica de México, del CONAPO, México, 2000.

Problema a resolver: ¿Qué crees que sea más importante: conocer los problemas o actuar para solucionarlos?

Descripción de las actividades: Para esta clase, se decidió que los alumnos se dedicaran a interpretar gráficas y esquemas relativos al crecimiento de la población humana (Figura 7), que les fueron entregadas en copias para optimizar el tiempo de la clase.

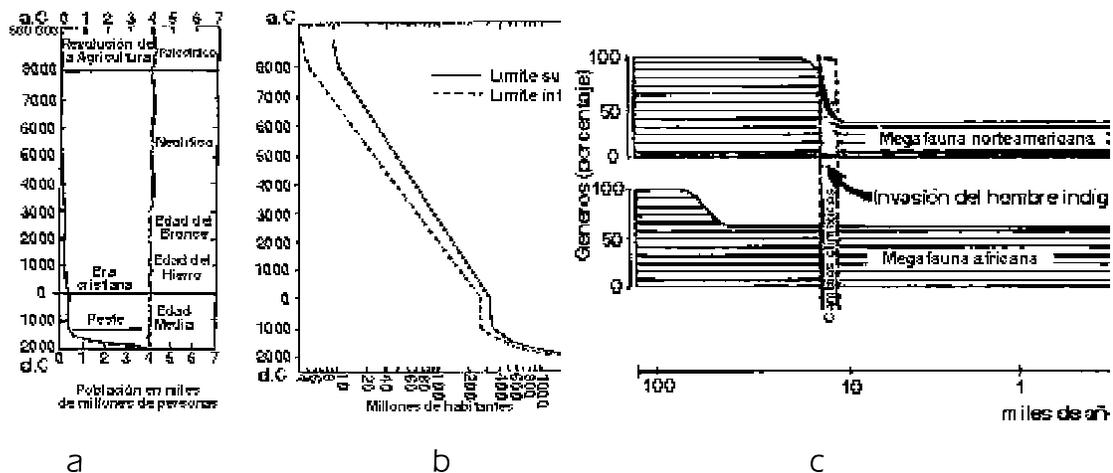


Figura 7. Algunas gráficas representativas del crecimiento poblacional de la humanidad.

a) Crecimiento de la población mundial desde la invención de la agricultura, hace 10 000 años (Modificado de De Alba y González-Gaudiano, 1994). b) Evolución de la población desde el Paleolítico hasta el presente (según Ehrlich y Ehrlich, 1970). c) Extinción masiva de la megafauna en América y África según Martin (1966) (Tomado de Vázquez y Orozco, 1996).

Después se les explicó las generalidades de las teorías más aceptadas acerca de la distribución de los primeros grupos humanos, hace unos diez mil años, se les mostró la gráfica a) de la Figura 7, donde se aprecia que para ese momento serían entre cinco y diez millones de personas, un número que no afectaba de forma importante al ecosistema.

A partir de entonces el crecimiento de la población fue gradual, pero relativamente lento hasta llegar al siglo XX en el que este crecimiento se ha acelerado. Al crecimiento en población se ha unido el progreso técnico que nos ha dotado de una capacidad de modificar el ambiente desconocida hasta hace unos cien años. Selvas que tardaron miles de años en formarse o depósitos de petróleo que se acumularon a lo largo de millones de años están siendo consumidos en el transcurso de unas cuentas generaciones. Después se organizaron en equipos de 4 alumnos para elaborar gráficas de población en papel milimétrico utilizando como fuente una copia de la Tabla VI.

Con la información deberían responder además las siguientes preguntas:

- ¿Qué influencia tiene el crecimiento de la población en la degradación ambiental?
- ¿Cómo está relacionada con el desarrollo?
- ¿Qué se puede predecir de su evolución en el futuro?
- ¿Qué has pensado hacer para detener esta tendencia?
- ¿Apoyarías los programas de conservación de la biodiversidad? ¿Cómo?

Mientras discutían, se dejó proyectado un acetato (Figura 8), donde se puede apreciar la densidad de población de nuestro país.

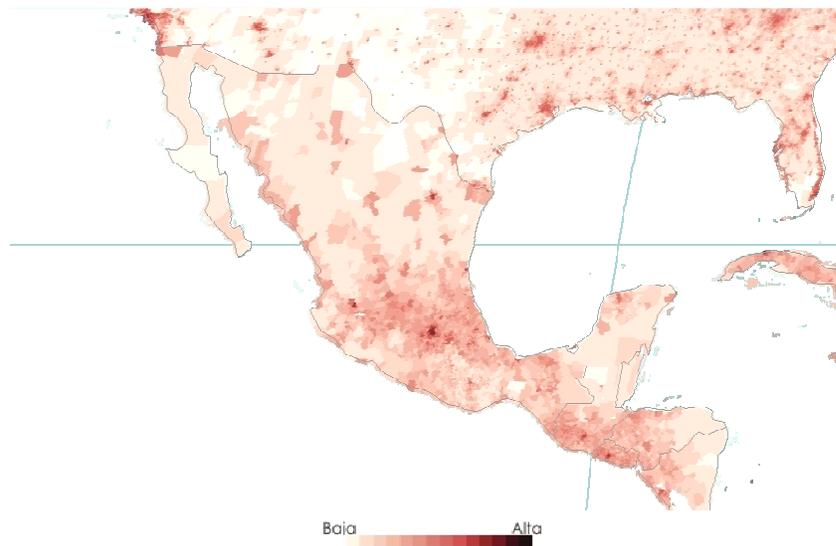


Figura 8. Densidad de población en México.
Tomado de Informe GEO México, 2004

Lectura: La población en México.¹⁰¹

La población de México.

Actualmente, habitamos en la República Mexicana un poco más de 100 millones de personas. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), esta explosión demográfica colocó a nuestro país en el undécimo lugar a nivel mundial. Una de las características más importantes de la evolución demográfica de nuestro país ha sido su rápido crecimiento, ya que de 1900 al año 2005 la población en el país se multiplicó 7.2 veces, mientras que la población en todo el mundo durante el mismo lapso de tiempo, tan sólo creció 3.7 veces y la de los países más industrializados o desarrollados lo hizo en 2.2 veces. El aumento demográfico acarrea la necesidad de aumentar la producción de alimentos, lo que además lleva consigo diversos problemas relacionados con el uso de prácticas agrícolas deficientes, excesiva erosión del suelo, uso continuo e intenso de fertilizantes, contaminación de fuentes de agua y exposición directa de los trabajadores agrícolas a productos químicos peligrosos. El avance acelerado de la sociedad urbano industrial provocó daños diversos y directos, sobre el ambiente como: la contaminación del aire, de aguas y suelo, la destrucción de bosques, la desertificación, la extinción de especies, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y la formación de lluvia ácida, todo lo que originó como consecuencia, efectos nocivos para la salud humana.

¹⁰¹ Moreno (et al., 2001). Ver referencias al final del texto.

2.7.12 Clase 12.

Tema: Manejo de la biosfera: Desarrollo sustentable y programas de conservación.

Aprendizajes esperados: El alumno relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad, y valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.

Problema a resolver: ¿Es la crisis ambiental una cuestión de falta de valores?

Descripción de las actividades: Para esta clase se decidió aprovechar su gusto por los videos musicales, para que vieran el que Michael Jackson realizara para la “Canción de la Tierra” (“*Earth Song*”) que es considerado uno de los mejores ambientalistas por el mensaje y sus efectos especiales, y que ha sido considerado de trascendencia histórica y gran impacto.

Para ayudar en el proceso, se les entregó la letra (en inglés y español) de la canción. Después se les pidieron sus comentarios al respecto y se organizó una discusión con base en esquemas proyectados en acetatos acerca de los temas vistos en clase (Figs. 10 y 11).

Aprovechando los esquemas, se les explicó que para evitar o al menos disminuir la degradación del ambiente es necesario tomar medidas en la fabricación de productos así como en el consumo. Si bien es cierto que en lo referente a la producción es responsabilidad de los industriales y de las autoridades, nosotros, quienes consumimos, tenemos mucha capacidad de contribuir.

Para este ejercicio, se les hizo ver que al decidir por el consumo o compra de un producto o servicio, decidimos también beneficiar su producción, y que en este sentido, no se trata de tomar medidas extraordinarias, o regresar a la época de las cavernas, sino simplemente en ser muy selectivos y concientes. Por ejemplo, podemos seguir la regla de las “R”.¹⁰²



Figura 9. Algunas de las escenas más impactantes del video de la canción de Michael Jackson “Earth Song”.

¹⁰² **Reeducar:** La base radica en conocer. Los alumnos deben conocer la importancia del estudio del ambiente y los procesos ecológicos básicos. Deben además, conocer las cifras que indican el grado de deterioro ambiental. Esto es la base para que despierte su interés e implementen las soluciones a tantos problemas ambientales que como generación tienen que enfrentar. **Reducir:** Enseñarles que se puede evitar la compra de artículos que contaminan y además que no son tan necesarios para poder vivir. Al adquirir mercancías para consumirlas se tiene el control sobre ellas, se decide como se usan y como se desechan. Al desechar incluso, se debe comprimir al máximo la basura. Por ejemplo reduces cuando antes de tirar una lata vacía de refresco, la aplastas. **Reutilizar:** Quitar de su mente la idea de usar las cosas solo una vez. Hacerlos entender que la mayoría de las cosas que consumimos se pueden utilizar varias veces o buscarles otro uso, a veces más ingenioso e innovador antes de desecharlas. Por ejemplo utilizar varias veces las bolsas de supermercado, hacer botes de colores con las latas de comida vacías, o bien guardar desperdicios para elaborar artesanías, juguetes o regalos. **Reciclar:** En este punto debemos enseñarles no solo a separar o clasificar los desperdicios. Deben aprender que hay materiales que se pueden reciclar al transformarlos en productos nuevos. Por ejemplo, antes de tirar un envase de refresco, idealmente se debería enjuagar con un poco de agua, retirar la etiqueta y comprimir el envase.

Tabla VIII

Letra y traducción al español de la canción "Earth Song"

Inglés	Español
<p>What about sunrise What about rain What about all the things That you said we were to gain... What about killing fields Is there a time What about all the things That you said was yours and mine... Did you ever stop to notice All the blood we've shed before Did you ever stop to notice The crying Earth the weeping shores? What have we done to the world Look what we've done What about all the peace That you pledge your only son... What about flowering fields Is there a time What about all the dreams That you said was yours and mine... Did you ever stop to notice All the children dead from war Did you ever stop to notice The crying Earth the weeping shores I used to dream I used to glance beyond the stars Now I don't know where we are Although I know we've drifted far Hey, what about yesterday What about the seas The heavens are falling down I can't even breathe What about the bleeding Earth Can't we feel its wounds What about nature's worth It's our planet's womb What about animals We've turned kingdoms to dust What about elephants Have we lost their trust What about crying whales We're ravaging the seas What about forest trails Burnt despite our pleas What about the holy land Torn apart by creed What about the common man Can't we set him free What about children dying Can't you hear them cry Where did we go wrong Someone tell me why What about babies What about the days What about all their joy What about the man What about the crying man What about Abraham What about death again Do we give a damn</p>	<p>Qué sobre salida del sol Qué sobre la lluvia Qué sobre todas las cosas Que usted nos dijo que íbamos a ganar... Qué sobre los campos de matanza Hay un tiempo Qué sobre todas las cosas Que dijiste que eran tuyas y mías... Alguna vez te detuviste a notar Toda la sangre que hemos derramado antes Alguna vez te detuviste a notar que la tierra que llora, las playas que lloran? ¿Qué le hemos hecho al mundo Miren lo que hemos hecho Qué sobre toda la paz Que usted promete a su único hijo... Qué sobre campos florecientes Hay un tiempo Qué sobre todos los sueños Que dijiste que eran tuyos y el míos... Le hizo siempre parada para notar Todos los niños muertos de guerra Alguna vez te detuviste a notar la tierra que llora, las playas que lloran? Yo solía soñar Yo solía echar un vistazo más allá de las estrellas Ahora no sé donde estamos Aunque sé que hemos virado lejos Hey, qué sobre ayer Qué sobre los mares Los cielos están cayendo No puedo incluso respirar Qué sobre la tierra sangrante No podemos sentir sus heridas Qué sobre el valor de la naturaleza Es matriz de nuestro planeta Qué sobre los animales Hemos convertido reinos en polvo Qué sobre elefantes Hemos perdido su confianza Qué sobre ballenas que lloran Estamos destruyendo los mares Qué sobre los senderos del bosque Quemado a pesar de nuestras súplicas Qué sobre la tierra santa Dividida por los credos Qué sobre el hombre común No podemos dejarlo libre Qué sobre los niños que mueren No puedes oírlos llorar Donde estuvimos mal Alguien me dice por qué Qué sobre bebés Qué sobre los días Qué sobre toda su alegría Qué sobre el hombre Qué sobre el hombre que llora Qué sobre Abraham Qué sobre la muerte otra vez Los hemos maldecido</p>

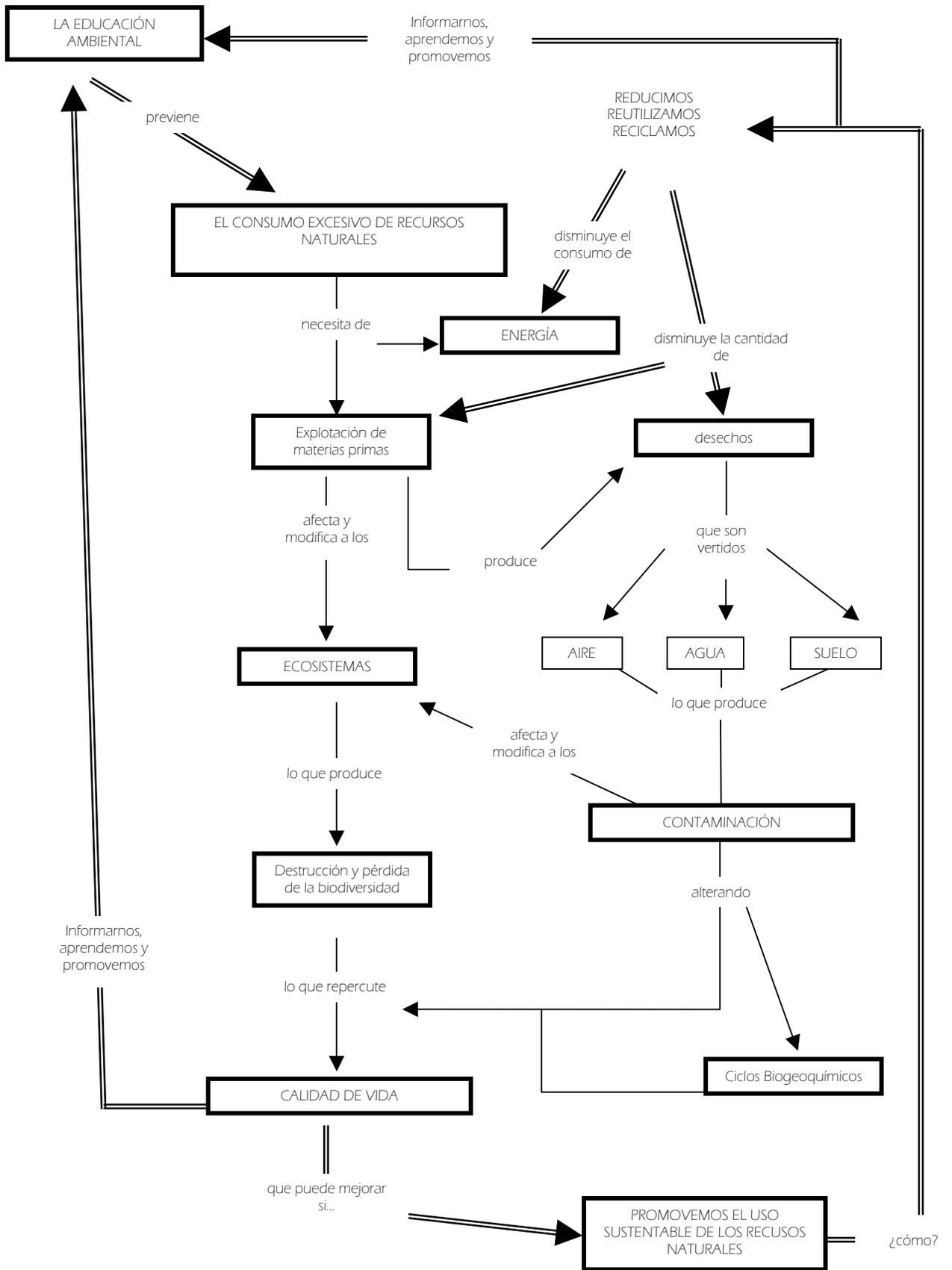


Figura 10. Red conceptual utilizada para el cierre de la intervención frente a grupo.

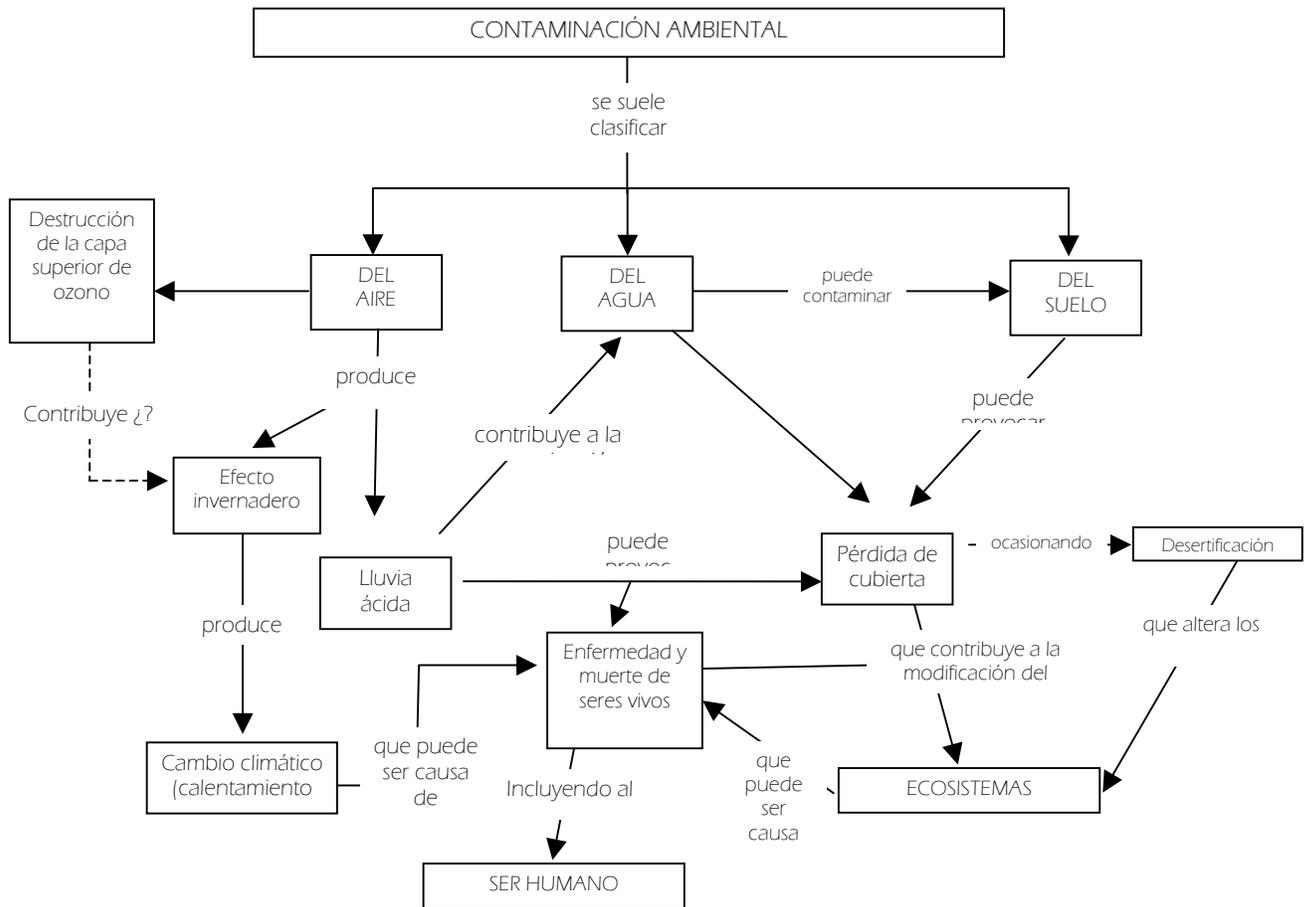


Figura 11. Red conceptual utilizada para el cierre de la intervención frente a grupo.

Ya para la reflexión final, se les pidió que discutieran acerca del origen de alguna prenda de su vestuario (zapatos, camisa, pantalones, etc.). Entonces se les pidió que en una hoja trataran de elaborar un diagrama del recorrido que se genera desde que el producto se fabrica, lo que incluye conocer el origen de las materias primas, los intermediarios en la cadena comercial así como los desechos que implica su producción y distribución hasta el consumidor final. En cada paso deberían analizar la incidencia que se produce en el medio. Para sistematizar el proceso, se utilizó la Tabla IX (modificada de García y Nando, 2000). Después de que los alumnos terminaron el ejercicio, se les pidió, a manera de reflexión personal que escribieran en una hoja al menos 5 acciones que ellos mismos pueden hacer, desde ese mismo instante, para disminuir o revertir el daño ambiental.

Finalmente, y por ser la última clase, se eligieron a tres alumnos para que leyeran “La Estrella de Mar”, “La Fiesta”¹⁰³ y la historia de Ker Cupaam.¹⁰⁴

Tabla IX.
Impacto del consumo en el ambiente.

Nombre del producto: _____ Descripción y usos: _____		
FASE Y/O COMPONENTES DE LA PRODUCCIÓN	PROCESOS/ACCIONES	CONSECUENCIAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE
ORIGEN	Sembrado Cosecha Recolecta Pesca Extracción	Capacidad del ecosistema Alteración del paisaje.
MATERIAS PRIMAS	Extracción del ecosistema	Alteraciones al paisaje. Agotamiento de los recursos. Deforestación. Pérdida de la biodiversidad. Contaminación atmosférica. Cambio climático. Alteración de ciclos biogeoquímicos.
TRANSPORTE	Consumo de energía Ruido Construcción de caminos Contaminación Refrigeración	Contaminación (agua, aire o suelo). Agotamiento de los recursos Cambio climático.
TRANSFORMACIÓN (INDUSTRIALIZACIÓN)	Energía Agua Productos químicos Residuos	Contaminación (agua, aire o suelo). Agotamiento de los recursos. Alteración del paisaje. Consumo de energía. Abuso en el consumo del agua. Alteración de ciclos biogeoquímicos.
COMERCIALIZACIÓN	Residuos que genera (basura) y contaminación. Embalaje (empaquetado) Conservas (químicos).	Contaminación (agua, aire o suelo). Agotamiento de los recursos. Alteración del paisaje. Consumo de energía.
USO	Destino final	Vida útil del producto. Utilidad. Almacenaje.
ELIMINACIÓN	Residuos que genera (basura) y contaminación.	Contaminación (agua, aire o suelo). Alteración del paisaje. Alteración de ciclos biogeoquímicos.

¹⁰³ Modificados de García y Nando (2000).

¹⁰⁴ Disponible [En red] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.rebelion.org/afrika/senegal140203.htm>.

Integrantes del equipo:	
-------------------------	--

La fiesta.

El pueblo cumplía cien años de existencia y sus pocos, pero entusiastas habitantes, habían decidido hacer una celebración íntima, al margen de la fiesta oficial. Eran más o menos unas mil personas que asistirían a la reunión y ésta tendría una característica muy especial. El pueblo era conocido por producir un vino casero de muy buena calidad. Todos los habitantes conocían los secretos para su preparación, y de común acuerdo cada asistente tendría que llevar una sola botella conteniendo su vino, un vaso y eso sí, muchas ganas de bailar. El vino se volcaría en una gran pileta, de la cual cada participante podría servirse a su gusto. Pepe, uno de los habitantes del pueblo pensó: "Mil personas llevarán vino. Si yo llevo mi botella llena de agua, nadie lo notará y me ahorraré el trabajo. "El día de la fiesta llegó y el desconcierto y la desolación fue muy grande cuando se dieron cuenta de que en la pileta había mucho más agua que vino. ¿Qué había ocurrido? Seguramente que más de uno había pensado igual que Pepe. Obviamente que la fiesta se arruinó porque unos cuantos supusieron que su aporte se perdería dentro de una participación tan grande. Muchas veces creemos que nuestra tarea pasará desapercibida y no nos damos cuenta que el trabajo de cada uno de nosotros es fundamental y que el resultado general es la suma de las acciones individuales. No imitemos a Pepe y demos lo mejor de cada uno de nosotros, sin esperar recompensas. ¡Piensa global, pero actúa local!

La estrella de mar.

Cierta vez un turista iba caminando al atardecer por una playa desértica. Mientras caminaba, divisó a otro hombre a lo lejos. Al acercarse, notó que el lugareño se agachaba constantemente, recogía algo y lo arrojaba al agua. Una y otra vez lanzaba cosas al mar. Cuando se acercó, vio que el hombre recogía estrellas de mar y que las iba devolviendo al agua. Esta actitud le extrañó y no aguantó las ganas de decirle: "Buenas tardes, me pregunto, ¿por qué hace eso? " "Mire usted -le contestó el nativo-, devuelvo estrellas de mar al océano. Sucede que en este momento la marea está baja y todas estas quedaron en la costa. Si no las echo nuevamente al mar, -agregó-, morirán aquí por falta de oxígeno". El turista asombrado le respondió: "Lo entiendo, pero por lo que veo, son miles de estrellas de mar las que quedaron varadas en la playa, ¿no cree que será imposible regresarlas a todas? ¿no se da cuenta de que por mucho que se esfuerce, no

cambiará mucho la situación?” El hombre se agachó de nuevo y mientras arrojaba otra estrella al mar, esbozó una leve sonrisa y le contestó al turista: “para esta estrella si cambiará algo.

Ejemplo para el desarrollo sostenible.

Un grupo de mujeres ha creado su propia reserva medioambiental en los manglares de Senegal. Han conseguido recuperar el ecosistema del Lago Somone, dado por perdido incluso por el Ministerio de Medio Ambiente del país africano. Wolimata Thiao es una mujer de armas tomar, responsable de la movilización de las mujeres de Popenguine y de otras aldeas al norte de Dakar, la capital de Senegal. Se han unido para luchar por la naturaleza, no ha sido fácil, pero el lema de Thiao es “por favor no te van a dar nada”. Thiao y sus compañeras del RFPPN (Mujeres de Ponpenguine en Protección de la Naturaleza) han arriesgado su reputación e, incluso, sus matrimonios y han sido llamadas locas y perezosas. Lo de perezosas es porque estas mujeres han empleado su tiempo y sus energías en crear una reserva natural para sus comunidades, cuando, a ojos de sus vecinos, deberían emplearse en los deberes domésticos de esposas y madres senegalesas. Pero las dinámicas mujeres de la aldea de Ponpenguine y sus alrededores han acabado convenciendo a sus detractores. Lentamente, se ganaron primero a sus maridos, y luego a otros aldeanos probando que podían regenerar y conservar su ambiente, animar el ecoturismo, asegurar la repoblación forestal y la supervivencia de la flora y de la fauna. Y, todo esto, aún garantizando sus quehaceres para con el hogar. Sólo con su trabajo, estas mujeres han creado un ejemplo de desarrollo sostenible y preservación medioambiental en Senegal. Caminando por su reserva se puede contemplar, además de la riqueza natural de la zona, las costumbres y cultura de estas comunidades. Su iniciativa se llama Ker Cupaam, que significa ‘Jefe Madre Cupaam’, y fue bautizado así en nombre del espíritu protector de la localidad. El proyecto de estas mujeres no es un pintoresco y verde bosque a orillas del mar. Las 1.550 mujeres que trabajan en RFPPN han cultivado en los pantanos y manglares que rodean el lago Somone, regenerando así la flora y manteniendo las cantidades de agua, a pesar de la disminución de las precipitaciones. Fueron asistidas por guardias que el Departamento de Parques Nacionales envió a Ponpenguine. Esta institución, hace diez años, predijo el gran peligro existente de que el lago Somone se secara y su flora desapareciera. El entorno de Somone es hoy el hogar de numerosas criaturas acuáticas, peces, cangrejos, ostras y millares de crustáceos. Los cangrejos, con su paso ladeado, huyen de las pisadas de un grupo de periodistas que ha venido a visitar el proyecto financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Thiao está orgullosa de los frutos de su trabajo, aunque ella repite, sonriendo, que el éxito ha tenido un precio, el trabajo duro. Ker Cupaam tiene también una guardería y allí se ha entrenado a aldeanos en la producción de semillas y plantas y en nuevas técnicas

de cultivo. Ndiass, Thiao ha prosperado en la adversidad, "tomó su tiempo, pero la gente ahora entiende que no hay nada que hacer sin el Medio Ambiente. Al principio fue muy difícil, honestamente. Algunos de nuestros matrimonios se vieron amenazados. Realmente tuvimos que sensibilizar a nuestros compañeros, ahora nada pasa en nuestros pueblos sin el apoyo de las mujeres de Ker Cupaam". También han desarrollado microcréditos para mujeres, "un revolucionario crédito bancario", como lo llama Thiao. El dinero es prestado a mujeres para ayudarlas a llevar a cabo sus pequeños negocios y otras actividades de regeneración fuera del trabajo colectivo. Los créditos no están disponibles para hombres, "el sistema de crédito es sólo para mujeres del colectivo, para motivarlo. Si empezamos a dejar dinero a los hombres, entonces, ¿quién sabe?, podrían ir a buscar otras mujeres, incluso, esposas"; dice Thiao. Ker Cupaam creó cursos en el año 2000, tiene su propia página en Internet, ordenadores y una biblioteca, "para el intercambio de ideas, debates y clases de literatura". Orgullosa de la nueva tecnología, Thiao muestra su sala de ordenadores, cercana al restaurante y desde la que se pueden ver, conchas, cestas, artesanía y otras mercancías elaboradas por las mujeres para la venta. Thiao describe Ker Cupaam como un laboratorio donde todo el mundo puede aprender cosas. "La teoría es importante, pero es en la práctica donde verdaderamente se aprende".

Capítulo 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RES

3.1 Resultados del Diagnóstico Socio-Económico.

A continuación, se incluye la Tabla X, donde se resumen los principales resultados obtenidos en esta parte del trabajo de investigación.

Tabla X

Resultado del diagnóstico.

CATEGORÍA	Total	%
GRUPO TESTIGO		
Mujeres	12	52.17
Hombres	11	47.83
INTERVENCIÓN DIDÁCTICA		
Mujeres	20	66.67
Hombres	10	33.33
MUESTRA TOTAL		
Mujeres	32	60.38
Hombres	21	39.62
RESIDENCIA		
Casa propia	48	90.57
Renta	5	9.43
Naucalpan	26	49.06
Atizapán	17	32.08
D.F.	5	9.43
Otros municipios del Estado de México	5	9.43
FAMILIA		
Vivo con ambos padres	41	77.36
Solo vivo con mi mamá	5	9.43

Solo vivo con mi papá	3	5.66
Vivo con otro pariente	4	7.55
Si tengo hermanos	45	84.91
Soy el hermano mayor	35	66.04
Soy hermano intermedio	11	20.75
Soy el hermano menor	7	13.21

Tabla X

Resultado del diagnóstico (continuación).

CATEGORÍA	Total	%
SERVICIOS		
Agua potable	53	100.00
Energía eléctrica	53	100.00
Drenaje y alcantarillado	53	100.00
Recolección de basura	53	100.00
Refrigerador	53	100.00
Línea telefónica	51	96.23
Horno de microondas	50	94.34
DVD	50	94.34
Computadora en casa	22	41.51
T.V. de paga	19	35.85
VHS	51	96.23
Teléfono celular	44	83.02
Consola de videojuegos	31	58.49
Acceso a Internet en casa	7	13.21
TRASLADO A LA ESCUELA		
Menos de 30 minutos	7	13.21
Entre 30 y 60 minutos	42	79.25
Más de una hora	4	7.55
En transporte público	40	75.47
Me traen y recogen en auto	12	22.64
Vengo solo	41	77.36
EXTRAESCOLARES		
Tengo trabajo remunerado	2	3.77
Prefiero ir la cine	47	88.68
Prefiero Fiestas/Reuniones con amigos	49	92.45
Practico un deporte	19	35.85
CAPITAL CULTURAL DE ORIGEN		
Mis padres estudiaron solo educación básica	4	7.55
Solo mi papá acabó el bachillerato	9	16.98
Sólo mi mamá acabó el bachillerato	3	5.66
Ambos padres estudiaron hasta el bachillerato	18	33.96
Solo mi papá terminó la carrera	7	13.21
Solo mi mamá terminó la carrera	4	7.55

Mi papá y mi mamá tienen carrera	8	15.09
Solo mi mamá tiene Posgrado (maestría)	1	1.89
Solo mi papá tiene maestría	0	0.00
Mis papás tienen Posgrado (maestría)	1	1.89

Tabla X

Resultado del diagnóstico (continuación).

CATEGORÍA	Total	%
MÚSICA FAVORITA		
Inglés/Español	31	58.49
Inglés	7	13.21
Español	14	26.42
Instrumental	1	1.89
RELACIÓN CON LA NATURALEZA		
Me gusta la biología	18	33.96
Tengo mascota en casa	39	73.58
Me gustaría vivir en el campo	41	77.36
Me considero comprometido con el ambiente	48	90.57

Si bien, es innegable que el análisis constituye sólo una pequeña parte de las diferentes aristas que se pueden explorar, también es cierto que en mi calidad de no pertenencia a la plantilla docente del CCH, los datos obtenidos me permitieron tener una idea general de la muestra de estudiantes, su forma de vida, su manera de ser y de pensar.

En primer lugar, es pertinente mencionar que, aunque en lo general el cuestionario fue resuelto sin problemas, durante la aplicación surgieron algunas críticas, entre las cuales se encuentran las referidas a la extensión y al tiempo, ya que algunos alumnos tardaron mucho en contestarlo en tanto que a otros incluso les resultó tedioso. También se destacó que algunas de las preguntas del cuestionario no eran muy claras, sin embargo, en ningún caso fue motivo para que los alumnos dejaran de contestar, ya que incluso manifestaron que el carácter de anónimo del mismo, les daba confianza respecto al uso que se le pudiera dar a la información.

Para los fines que persigue este trabajo, un dato muy importante era conocer la conformación familiar y nivel de vida de los estudiantes, en el sentido de que son elementos importantes que influyen tanto en su formación como en la relación que establecen en el entorno escolar.

Con respecto de su nivel socioeconómico y la manera en que influye en su desempeño académico o su interés por las cuestiones ambientales, datos interesantes son todos aquellos que describen los rasgos de familia, y que en este caso demuestran que la mayoría de los estudiantes pertenecen a familias formadas por el padre, la madre e hijos (77.36%), lo que coincide también con el hecho de que la mayoría (84.91%) tiene al menos un hermano. Un dato curioso, es que un porcentaje relativamente alto (66.04%) dijeron ser el hijo mayor.

Con respecto al nivel de formación académica de los padres, solamente 8 alumnos (15.09%) proviene de un matrimonio de profesionistas (ambos cuentan con alguna licenciatura), y de ellos, solamente una alumna afirmó que su mamá había concluido estudios de maestría, lo que obviamente aumenta el número de estudiantes que son hijos de padres que cuentan solo con estudios a nivel básico (7.55%) o de bachillerato (33.96%).

Respecto a los bienes y servicios (drenaje, electricidad, agua potable, gas y recolección de basura) así como de los aparatos que refieren tener en sus casas, indica que corresponden a familias de clase media [refrigerador (100%), horno de microondas (94.34%) o televisión a color (incluso más de una, 98%), y aparatos de entretenimiento en casa como el reproductor de DVD 94%, la videocasetera VHS (96.23%) o consolas para videojuegos (58.49%)], y deja claro que cada vez son más quienes poseen aparatos de uso personal (como el teléfono celular 79.25%). Sin embargo, considerando que para los estudiantes de este nivel suele ser una herramienta muy importante, es considerablemente alto el porcentaje de alumnos que dijo no contar con una computadora personal (52.7%) y que aún teniéndola, no cuentan con acceso a Internet, ya que solamente 7 alumnos (13.21%) dispone de este servicio, lo cual coincide con que la mayoría afirmó que usa Internet en sitios públicos (79.28%) o sólo en las computadoras del CCH (18.22%).

Otro aspecto interesante, relacionado con la calidad de vida, es el tiempo que invierten para trasladarse al CCH, que para la mayoría de la muestra de estudiantes es de casi una hora (79.25%), y en la mayoría de los casos (75.47%) es utilizando el transporte público, particularmente el microbús o las combis. Esto implica suponer que en su trayecto, los estudiantes enfrenten situaciones de riesgo propias de los niveles de inseguridad que actualmente hay en el país, particularmente en algunas de colonias de donde ellos vienen, y que mayoritariamente pertenecen a Municipios del Estado de México 26 en Naucalpan (49.06%) y 13 en Atizapán (32.08%) y cinco en Tlalnepantla (2.65%), lo que de entrada, constituye un elemento que dificulta la entrada y salida así como el tiempo de permanencia dentro de las instalaciones del plantel, sobre todo en cuanto a la realización de trabajos en equipo o bien la reunión en sitios comunes para la elaboración de tareas o actividades extractase.

Sin embargo, este dato contrasta con que la mayoría de los alumnos manifestó que pasan la mayor parte del tiempo del día en el CCH (96.23%), lo que se puede atribuir a una confusión con respecto al sentido de la pregunta o que, efectivamente, aunque no sea en labores estrictamente académicas, si prefieran permanecer en las instalaciones del Colegio.

La identidad social también puede derivarse del sentimiento de pertenencia o afiliación a un entorno concreto significativo. En este punto, es importante mencionar que para muchos de ellos, pertenecer al CCH no constituye algo tan relevante, aunque eso contrasta con que la mayoría (94.34%) manifestó que el ingreso a la UNAM fue su única oportunidad de seguir estudiando. Este sentido de no pertenencia u orgullo por ser parte de la UNAM puede deberse a que muchos de ellos seleccionaron al CCH sólo como una opción más dentro de las muchas que se ofrecen en el concurso de ingreso al bachillerato.

Si bien los estudiantes entrevistados manifestaron haber tenido una trayectoria escolar regular en la Educación Básica, actualmente la mayoría de los alumnos (84.91%), debe al menos una materia o considera a la escuela fundamentalmente como un espacio para experimentar vivencias importantes que contribuyen a la formación de su carácter y de su personalidad (79.25%), entre las que destacan las fiestas o reuniones con sus amigos (92.45%) y significativamente menor para las actividades culturales, artísticas o deportivas formales que ofrece el CCH (7.55 %). Éste es un dato relevante en el sentido de que su éxito como estudiantes de bachillerato parece que depende más de su adaptación al modelo educativo del CCH y el medio escolar, que de su formación de origen, lo que hace suponer que los profesores responsables de su formación debemos ser partícipes activos que los ayudemos a poder sortear los obstáculos que se les presenten tanto en el entorno escolar como en el familiar y social.

Otro dato particularmente interesante es el que se refiere a su consumo cultural, el cual es relativamente bajo (por ejemplo, el 94.34% afirman leer sólo lo que les dejan en la escuela), no les interesa la política (86.5%), o tienen poca identificación con algún medio de comunicación (52.7%), por ejemplo, 96.23% afirman que sólo ven televisión u oyen la radio para entretenerse [mayoritariamente (75.47%) les gusta la música pop en inglés o español o algún género de rock (84.91%)], u olvidarse de sus problemas con la familia (77.36%), y que en general, no les gusta la escuela (66.04%).

Desde mi muy limitada experiencia cotidiana, supongo que este tipo de sentimientos, si bien podrían justificarse como algo esperado para alumnos adolescentes, en el caso del CCH es muy notorio que en no pocas ocasiones sea consecuencia de la propia institución, dado que algunos de quienes fueron mis alumnos, de manera particular, me manifestaron haber recibido malos tratos de parte de algunos de sus profesores, y además, un alto porcentaje me dijo que había tenido experiencias muy desagradables en el sentido de percibir poca calidad académica de algunas de sus clases. Esto es algo muy grave, si como ya se mencionó, para la mayoría de la muestra, el CCH representa su única posibilidad de formación académica y consecuentemente, de superación en la escala social.

También es cierto que al contrastar la visión de los alumnos y su comportamiento real, se encuentra un gran abismo entre ambas visiones. La mayoría no es plenamente consciente de los problemas que va enfrentando en su vida académica (reprobación de más de tres asignaturas el 35.85%), lo que sin embargo, parece que no les preocupa o que no alcanzan a percibir esto como un problema real para ellos, ya que paradójicamente, la mayoría se visualiza como un futuro profesionalista (92.45%), que además será exitoso.

Con respecto a su relación con la naturaleza, es interesante que la mayoría se considera comprometido con el ambiente (90.57%), sin embargo, nadie separa su basura y solamente a 36 alumnos (67.92%) les gusta la biología, lo que se refleja en el sentido de que la consideran una asignatura que "se les hace fácil" (75.47%), aunque comparado con sus promedios en el curso anterior (Biología I), esto no es tan cierto ya que más de la tercera parte de ambos grupos, acreditaron con 7 de calificación (88.96%).

Este tipo de sentimientos y situaciones, sumado a la falta de identidad de los alumnos del CCH, al menos con los que yo tuve la posibilidad de convivir, se explica, al menos en parte, porque en el plantel Naucalpan existe un deterioro crónico, con tintes de vandalismo que se observan en ciertas zonas de la institución que lucen sucias, destruidas o con grafitis. Estas

características hacen evidente la situación de descuido y deterioro ambiental, que por sí misma es aún más crítica si se considera el tráfico, basura y ruido que producen la notable cantidad de puestos ambulantes, muchos de ellos de piratería, así como la cercanía con una base de transporte público en la entrada del plantel, lo que en sí mismo aumenta las condiciones de insalubridad e inseguridad, sobre todo para alumnos del turno vespertino, donde se dice que la situación, en general, es más difícil en el sentido de que persisten marcados rasgos de indiferencia comunitaria, los profesores faltan mucho y la inseguridad ocasiona actos de atraco y violencia.

Quizás esto sea el origen para que desde fuera de la institución, se tenga la imagen distorsionada de que la población escolar del CCH está integrada por jóvenes que se distinguen por sus prácticas divergentes, por su irreverencia para con los valores de la cultura dominante y por su recurrente cuestionamiento a las formas de la sociedad adulta, ligado a la apatía, la inmadurez y la falta de compromiso, cuando no, con violencia, delincuencia o el uso de drogas.

Sin embargo y con base en la oportunidad que me brindó la MADEMS de tener experiencia frente a grupo, considero que si bien muchos de los supuestos coinciden con la realidad cotidiana del CCH, también es igual de cierto que la población estudiantil, al menos con la muestra que yo pude trabajar, es muy heterogénea como para generalizar, y que la mayoría de quienes fueron mis alumnos durante el proceso de aplicación de esta investigación, consideró que han sido injustamente estigmatizados, ya que si algo los caracterizó, eso es justamente su responsabilidad y el interés para con mis clases y su proceso de aprendizaje.

En este sentido, creo que en la mayoría de los casos, se estaría hablando de estudiantes que cuentan con enormes capacidades intelectuales, pero que debido a su condición social, en general, tienen menos posibilidades de materializarlas o que al menos les costará más esfuerzo para tener igualdad de oportunidades que les permitan culminar con éxito sus proyectos de vida.

Con respecto a las características de los estudiantes del CCH, si bien es cierto que habrá quienes supongan lo contrario, lo cierto es que son adolescentes que se distinguen de los de otros sistemas de la Educación Media Superior porque les gusta todo aquello que representa un reto, tienen mucha facilidad para diseñar proyectos, manifiestan gran iniciativa y son muy creativos. Una manera de aprovechar estas cualidades fue plantearles el reto de hacer lo posible por aprender aspectos que desde ahora pueden ayudarles a revertir el estado de deterioro ambiental del planeta.

3.2 Resultados de la Evaluación de Actitudes Pro-Ambientales (EAPA).

Las actitudes son una organización relativamente duradera de creencias entorno a un objeto o situación concreta que predispone a la persona a responder de una determinada manera (Caduto, 1992). Es decir que, las actitudes son evaluaciones generales que las personas realizan sobre lo favorable o desfavorable que resulta de una situación en particular (Weaver, 2002; Petty y Wegener, 1998).

En este sentido, y de acuerdo con el modelo de Emmons (1991, en Charpentier 2004), “para que se produzca la acción ambiental positiva –que es lo que busca la educación ambiental–, se debe trabajar en todos los elementos que llevan a que se produzca esa acción, o sea los conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y sensibilidad, y por supuesto, el empoderamiento.”¹⁰⁵ (Figura 12).

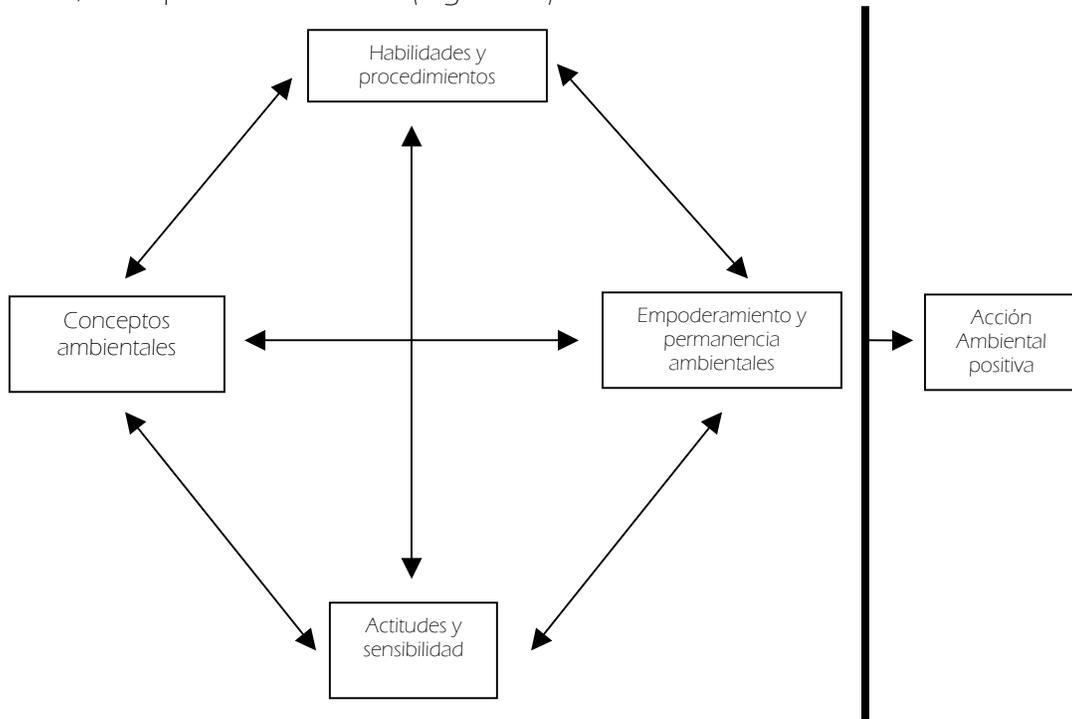


Figura 12. Modelo de acción ambiental positiva, propuesto por Emmons (1997, tomado de Charpentier, 2004).

Al respecto, Charpentier (2004) menciona que, es necesario reconocer que para que se llegue a la acción ambiental positiva hay factores motivantes tanto internos como externos que podrían prevenir que una persona ejecute una conducta. Estos factores motivantes incluyen el concepto de “barreras” que limitan o impiden la incorporación de la educación ambiental (Ham y Sewing, 1988).

En virtud de estas afirmaciones, y en el entendido de la crítica que esto supone, en este trabajo se decidió asumir el reto de medir cambios en la actitud de los estudiantes, como una forma de evidenciar el efecto del proceso de intervención didáctica susceptible de confrontar con los procedimientos cualitativos que se emplearon.

Inicialmente se tenía planeado utilizar el índice de validez propuesto por el autor de referencia y que consiste en un análisis factorial según el método de componentes principales (Castanedo, 1995). Sin embargo, este procedimiento estadístico exigía una muestra mínima de 200 estudiantes para ser válido. Ante este inconveniente, y por su especial adecuación a las características de los datos, el impacto del tratamiento en los estudiantes se evaluó mediante un análisis de diferencias de medias para muestras pareadas

¹⁰⁵ El “empoderamiento” incluye el sentir que el proyecto o programa le pertenece y además que la persona puede realizarlo.

(prueba de t),¹⁰⁶ comparando las puntuaciones ítem a ítem para calcular las diferencias en el tiempo en el mismo grupo, específicamente *Testigo antes vs. Testigo después* e *Intervención Didáctica antes vs. Intervención Didáctica después*, y para ello se utilizó una prueba de t para grupos independientes (*t-test for independent by groups*). Por su parte, para calcular las diferencias entre los grupos *Testigo e Intervención Didáctica antes vs. Testigo e Intervención Didáctica después*, se utilizó una prueba de t para grupos independientes (*t-test for independent by variables*).¹⁰⁷

A continuación se exponen, en primer lugar, los resultados para el grupo 1 (Testigo), en segundo lugar para el grupo 2 (Intervención Didáctica), y finalmente, la comparación entre ambos grupos antes y después de la aplicación de la EAPA.

3.2.1 Grupo 1 (Testigo).

La Tabla XI, incluye las diferencias significativas encontradas para el grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.

Tabla XI

*Ítems que presentan diferencias significativas en el Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.**

ÍTEM	Frase	t^*	Dif.	ρ
9	Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso.	2.19	0.70	0.040
23	El gobierno debería facilitar a cada ciudadano una lista de organizaciones y agencias donde poder presentar sus quejas sobre la contaminación.	2.19	0.70	0.040
37	Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación.	2.13	1.04	0.040
49	No creo que la contaminación, pérdida de especies biológicas y deterioro del ambiente conduzca al ser humano al borde de la ruina.	10.29	2.26	0.000
50	Lo que está en peligro no es solamente la calidad de la vida en la Tierra, sino la propia vida de las personas.	2.14	0.83	0.040

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.72 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=23$ (grados de libertad $N-1 = 22$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

De acuerdo con el análisis estadístico, la idea previa acerca de que los estudiantes del grupo testigo (1) no reportarían cambios de actitud con respecto a su postura inicial, es parcialmente refutada. Sin embargo, dichos cambios no son los esperados en el sentido de sensibilizar o hacer más conscientes a los alumnos del impacto o gravedad de los problemas ambientales. Esto es particularmente más evidente si se analizan con mayor detalle las respuestas de los ítems 37 ($t= 2.13$; dif. 1.04), 50 ($t= 2.14$; dif. 0.83), 9 ($t= 2.19$; dif. 0.70), 23

106 La prueba de t es el método más usado para evaluar las diferencias de medias entre dos grupos. Los grupos pueden ser independientes o dependientes. Teóricamente la prueba de t puede ser utilizada incluso si el tamaño de la muestra es muy pequeña, por ejemplo, tan pequeña como $n=10$. Asimismo, es posible utilizar la distribución t para suministrar el factor de confiabilidad si se supone, al menos de buena fe, que las dos poblaciones muestreadas siguen una distribución normal (Fraenkel *et al.*, 1993).

107 Los resultados de ambos cálculos se hicieron con un nivel de confianza del 95% ($\rho = \alpha < 0.05$) mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™ (se incluyen en el Anexo 5).

($t= 2.19$; dif. 0.70) y 49 ($t= 10.29$; dif. 2.26) que presentan diferencias significativas entre la primera y la segunda aplicación de la EAPA.

En el caso del ítem 37, durante la primera aplicación de la EAPA, 73.9% de los estudiantes del grupo testigo estuvieron *"Muy de acuerdo"* en que *"Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación"*, lo cual representa una actitud poco deseable, que se modifica sólo parcialmente durante la segunda aplicación de la encuesta, cuando el porcentaje disminuye al 43.4%.

El ítem 49, *"No creo que la contaminación, pérdida de especies biológicas y deterioro del ambiente conduzca al ser humano al borde de la ruina"* durante la primera encuesta, 51.3% de los estudiantes manifiestan estar *"Muy de acuerdo"* con esta postura, y después de las clases, el porcentaje se mantiene pero ahora con la opción *"Indiferente"*. Esto es relativamente bueno, ya que refleja cierto nivel de conciencia, aunque sigue siendo una actitud poco deseada.

El ítem 50, hace referencia a la conciencia sobre la real magnitud e impacto de los problemas ambientales, al afirmar que *"Lo que está en peligro no es solamente la calidad de la vida en la Tierra, sino la propia vida de las personas"*. En este caso, durante la primera aplicación de la EAPA casi el total del grupo, es decir, 91.3%, dijo estar *"Muy de acuerdo"* o *"De acuerdo"* con esta afirmación, actitud que cambia para la segunda aplicación, lo cual es indeseable, ya que el porcentaje de alumnos mantiene esta postura poco egoísta disminuye al 73.9%. Esto sugiere la posibilidad de que los estudiantes no entendieran el sentido de la pregunta (ya que contradice los resultados del diagnóstico previo, donde 21 de los estudiantes del grupo Testigo, es decir, 91.3%, dijo estar *"Muy comprometido con el ambiente"*), o en un escenario más crítico, que consideren que este tipo de frases están muy alejadas de la realidad, lo cual podría ser reflejo de la falta de interés por el tema, o que aún no les ha quedado muy claro, el impacto o las repercusiones que los problemas ambientales podrían tener para la supervivencia del género humano.

La frase del ítem 9, *"Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso"*, refiere actitudes que tienen que ver con la percepción que los alumnos pueden tener con respecto de las comodidades a las que tendrían que renunciar, al menos de manera parcial, si aspiraran a vivir en un mundo más sustentable en el futuro, y donde lo esperado es que la mayoría estén *"Muy de acuerdo"*. Sin embargo, los datos de la EAPA indican que para el caso del grupo Testigo, este *"compromiso"* no incluye renunciar a las comodidades de la vida moderna, ya que en la primera aplicación solo cinco estudiantes (21.73%) eligió dicha opción de respuesta, tendencia que aumentó a 52.17% para la segunda aplicación.

Un análisis más específico de estos resultados, de antemano poco alentadores, sugiere cierta influencia de las condiciones de vida de los estudiantes, ya que como puede apreciarse en el diagnóstico social, la mayoría refieren tener carencias materiales, y se visualizan con un futuro con mayor poder adquisitivo, producto de su éxito profesional, que consecuentemente les permitirá aspirar a tener mayores lujos. Este dato es particularmente interesante porque hace suponer que los esfuerzos de alfabetización ambiental, al menos para alumnos que viven bajo condiciones similares de pobreza, deberán considerar el conocimiento de las técnicas de construcción, ahorro de energía o producción con

tecnologías limpias, donde la humanidad puede vivir con menos impacto a la naturaleza sin renunciar al confort, y aumentando su calidad de vida.

Finalmente, el ítem 23 “*El gobierno debería facilitar a cada ciudadano una lista de organizaciones y agencias donde poder presentar sus quejas sobre la contaminación*”, es un caso especialmente interesante, porque la tendencia de respuesta de la EAPA indica que en el primer momento, 95.65% de los estudiantes del grupo Testigo, dijeron estar “Muy en

desacuerdo” o en “*Desacuerdo*” con esta propuesta, y para la segunda aplicación, la opción de respuesta aumenta al 95.65% (22 de 23 alumnos). Estos resultados pudieron haber sido influidos por el ambiente electoral que se vivió en el momento en que se realizó este proyecto, ya que justo entonces estaban por ocurrir las elecciones federales donde se elegiría al nuevo presidente y se reemplazaría a los diputados, senadores, y en el caso de Naucalpan, también al regidor municipal.

Aunque no existen datos confiables,¹⁰⁸ parece que los estudiantes de bachillerato, en general, muestran un evidente rechazo hacia la política y a los espacios de participación ciudadana tradicional, como mecanismos para la solución de sus diversas problemáticas, y que existe mucha desconfianza con respecto a la concepción transformadora de la política. Aparentemente, esta apatía generacional, se expresó en el ítem 23, como una forma de rechazo a la cultura impuesta desde el poder, que podría interpretarse como que los estudiantes consideran irrelevante esta opción, o que al menos suponen que la solución a sus demandas, no sólo con respecto a recibir las quejas sobre la contaminación, sino de otros aspectos, no depende ni se soluciona a través del gobierno.

3.2.2 Grupo 2 (Intervención didáctica).

En el grupo 2 el número de ítems con diferencias significativas estadísticamente fue mayor (20 vs. cinco) y el valor de p menor en dos o más órdenes de magnitud que para el grupo Testigo. Si únicamente se consideran los puntajes directos que se obtienen después de aplicar el factor de corrección propuesto (1= *Muy de acuerdo*, 2= *De acuerdo*, 3= *Indiferente*, 4= *En desacuerdo*, 5= *Muy en desacuerdo*),¹⁰⁹ los alumnos del grupo 2 aumentan (ítems 3, 6, 10, 35, 36, 40 y 41) o disminuyen (ítems 1, 5, 13, 15, 19, 21, 24, 27, 31, 34 y 42) por un mínimo de cinco unidades, en comparación con la primera ocasión que respondieron la EAPA. Este aspecto es aún más evidente para los ítems 5, 15, 16, 19, 28, 31, 42, 43, 44, 45 y 46. Sin embargo, como puede apreciarse en la Tabla XII, el análisis de diferencias medias para muestras pareadas, existen más diferencias significativas entre ambas aplicaciones de la EAPA realizadas al grupo 2 en los ítems 3 ($t= 8.07$), 4 ($t= 5.15$), 6 ($t= 8.75$), 7 ($t= 5.19$), 8 ($t= 5.89$), 9 ($t= 5.77$), 10 ($t= 5.57$), 12 ($t= 6.90$), 18 ($t= 6.28$), 20 ($t= 4.76$), 25 ($t= 4.57$), 26 ($t= 2.23$), 30 ($t= 8.23$), 33 ($t= 12.81$), 35 ($t= 3.31$), 37 ($t= 8.91$), 39 ($t= 9.65$), 40 ($t= 16.51$), 41 ($t= 4.75$) y 49 ($t= 12.48$).

108 La Encuesta Nacional de Cultura Política y Prácticas Ciudadanas indicó que cuando se les preguntó qué piensan de la palabra “política”, las dos respuestas mayoritarias de la población entre 15 y 19 años fueron “no sé” (53%) y “corrupción” (22%). Sólo el 41% de los jóvenes encuestados mencionó que ésta contribuye al mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos; el 44% confiesa que nunca habla de política y el 78% dice que nunca lee noticias relacionadas con la vida política. (Instituto Mexicano de la Juventud, 2004).

109 Ver apéndice 5.

De acuerdo con el análisis estadístico, se acepta la idea previa de que los estudiantes de este grupo tendrían cambios evidentes de mejor actitud ambiental con respecto a sus respuestas iniciales, y que éstas serían más contundentes y de acuerdo con la actitud esperada. Para entender mejor el sentido y alcance de estas afirmaciones, a continuación se incluye un listado, en orden de cambio esperado, de cada uno de los ítems que tuvieron diferencias significativas con la prueba de t , según el siguiente criterio:

- a) Ítems donde los alumnos pasan de una opinión mayoritariamente como “Muy de acuerdo” o “De acuerdo” a estar “En desacuerdo” o “Muy en desacuerdo”:
- 8: ($t= 8.91$; dif. 2.73) *“Aunque la contaminación de nuestra ciudad es algo cotidiano, los procesos de la naturaleza pueden mantener nuestros ecosistemas en la normalidad”.*
 - 9: ($t= 8.91$; dif. 2.73) *“Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso”.*
 - 33: ($t= 4.76$; dif. 1.03) *“No creo que el uso de productos químicos en la agricultura, y de aditivos (ejem. Colorantes) en los alimentos, sea peligroso para la supervivencia del ser humano”.*
 - 37 ($t= 3.31$; dif. 0.87) *“Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación”.*
 - 39 ($t= 2.23$; dif. 0.60) *“La contaminación no es una consecuencia de haber infringido las leyes naturales del medio”.*
- b) Ítems donde los alumnos pasan de una opinión mayoritariamente “Indiferente” a estar “Muy en desacuerdo”:
- 3: ($t=16.51$; dif. 3.23) *“No deseo participar en actividades de protesta contra la contaminación”.*
 - 4: ($t= 12.81$; dif. 3.07); *“No deberíamos preocuparnos por matar demasiados animales de caza porque a la larga la naturaleza se equilibrará”.*
 - 6: ($t= 12.48$; dif. 1.87) *“No apoyaría una ley que prohibiese conducir en una cierta zona de la ciudad para reducir la contaminación del aire”.*
 - 10: ($t=8.23$; dif. 1.40) *“No deseo hacer nada para reducir la contaminación. Eso es una obligación del gobierno”.*
 - 12: ($t=8.07$; dif. 1.37) *“No quiero asistir a manifestaciones relacionadas con la contaminación y los problemas ambientales o contra el maltrato y crueldad a los animales”.*
 - 25: ($t=5.77$; dif. 1.53) *“La actividad habitual de las organizaciones ecologistas, está realmente más interesada en entrar en conflicto con la sociedad, que en luchar contra la contaminación”.*
 - 29 ($t=5.19$; dif. 0.63) *“La industria está haciendo los mayores esfuerzos para desarrollar tecnología anticontaminante efectiva”.*
 - 30 ($t= 5.15$; dif. 1.03) *“No creo que casi todas las criaturas vayan a extinguirse por la contaminación a niveles exagerados”.*

c) Ítems donde los alumnos pasan de una opinión mayoritariamente “En desacuerdo” a estar “Muy en desacuerdo”:

7: ($t=$ 9.65; dif. 2.06) *“La contaminación medio ambiental no afecta personalmente mi vida”.*

18 ($t=$ 6.90; dif. 1.13) *“Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y aire, los procesos de purificación de la naturaleza los retornan pronto a la normalidad”.*

20 ($t=$ 6.28; dif. 1.10) *“Es improbable que la contaminación debida a la producción de energía llegue a ser excesiva, porque el gobierno establece inspecciones y tiene agencias de control”.*

23 ($t=$ 5.89; dif. 1.63) *“Los depredadores tales como los halcones, cuervos, zorros y lobos, que viven de las cosechas de granos y aves de corral de los granjeros, deberían ser eliminados”.*

26 ($t=$ 5.57; dif. 1.07) *“Los seres humanos pueden sobrevivir aunque el medio ambiente pierda su equilibrio depreda”.*

35 ($t=$ 4.75; dif. 1.07) *“No estoy dispuesto (a) a tolerar molestias para reducir la contaminación, si para ello tengo que restringir el uso de aparatos como la TV o el aire acondicionado”.*

6 ($t=$ 4.57; dif. 1.13) *“Cuando compro algo miro seriamente lo que cuesta, y no tomo en cuenta si contamina o no el medio ambiente”.*

Aunque los cambios en el sentido de la elección de la respuesta pueden deberse a múltiples factores, ciertamente existen indicios de que las actividades realizadas durante las clases, propiciaron las modificaciones favorables ambientalmente. Esto se apoya, en el cambio que se refleja en el ítem 8, y que podría ser efecto de las actividades incluidas en las clases 3, 4 y 5, ya que específicamente en estas sesiones se planteó como aprendizaje esperado *“identificar el flujo de energía de los ecosistemas”*, y durante las cuales además, los alumnos *“identificaron la estructura y procesos en el ecosistema”*

Especial mención merecen las lecturas *“El metabolismo de mi ciudad”*, y *“El consumo insostenible”*, que permitieron que los alumnos identificaran la inviabilidad ecológica de las ciudades si es que éstas conservan su actual sistema de funcionamiento y tendencia de crecimiento, mismas que se pueden apreciar en frases de las bitácoras como las siguientes:

“...las ciudades son lugares que se diseñan sin considerar las características de los ecosistemas donde están, por eso luego hay tantos problemas” (Cecilia. Bitácora COL. Clase 4).

“...yo creo que las construcciones nuevas deberían diseñarse con materiales que se tomaran del mismo ecosistema, porque eso evitaría mayor impacto” (Israel. Bitácora COL. Clase 5).

En el caso de los ítems 9 y 33, es muy probable que el cambio de actitud sea una consecuencia del análisis que los alumnos realizaron como parte de las actividades de la última clase, específicamente el ejercicio de la huella ecológica, donde tuvieron la

oportunidad de reflexionar acerca de los impactos al ambiente durante toda la cadena productiva, de distribución y consumo de productos de uso cotidiano (Tabla IX). Casos que merecen especial atención son los cambios que se reflejan en los ítems 3, 4, 6, 10, 12, 25, 29 y 30, porque en todos los casos, la redacción del ítem hace referencia a cambios de actitud que dependen de acciones individuales relacionadas con la vida cotidiana de los alumnos y que tienen que ver con posturas ambientalistas.

Tabla XII

*Ítems que presentan diferencias significativas en el Grupo 2 (Intervención didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.**

ÍTEM	Frase	<i>t</i>	Dif.	<i>p</i>
3	No deseo participar en actividades de protesta contra la contaminación.	8.07	1.37	-0.000
4	No deberíamos preocuparnos por matar demasiados animales de caza porque a la larga la naturaleza se equilibrará.	5.15	1.03	-0.000
6	No apoyaría una ley que prohibiese conducir en una cierta zona de la ciudad para reducir la contaminación del aire.	8.75	1.83	-0.000
7	La contaminación medio ambiental no afecta personalmente mi vida.	5.19	0.63	-0.000
8	Aunque la contaminación de nuestra ciudad es algo cotidiano, los procesos de la naturaleza pueden mantener nuestros ecosistemas en la normalidad.	5.89	1.63	-0.000
9	Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso.	5.77	1.53	-0.000
10	No deseo hacer nada para reducir la contaminación. Eso es una obligación del gobierno.	5.57	1.07	-0.000
12	No quiero asistir a manifestaciones relacionadas con la contaminación y los problemas ambientales o contra el maltrato y crueldad a los animales.	6.90	1.13	-0.000
18	Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y aire, los procesos de purificación de la naturaleza los retornan pronto a la normalidad.	6.28	1.10	-0.000
20	Es improbable que la contaminación debida a la producción de energía llegue a ser excesiva, porque el gobierno establece inspecciones y tiene agencias de control.	4.76	1.03	-0.000
25	La actividad habitual de las organizaciones ecologistas, está realmente más interesada en entrar en conflicto con la sociedad, que en luchar contra la contaminación.	4.57	1.13	-0.000
26	Los seres humanos pueden sobrevivir aunque el medio ambiente pierda su equilibrio.	2.23	0.60	0.03
30	No creo que casi todas las criaturas vayan a extinguirse por la contaminación a niveles exagerados.	8.23	1.40	-0.000
33	No creo que el uso de productos químicos en la agricultura, y de aditivos (ejem. Colorantes) en los alimentos, sea peligroso para la supervivencia del ser humano.	12.81	3.07	-0.000
35	No estoy dispuesto (a) a tolerar molestias para reducir la contaminación, si para ello tengo que restringir el uso de aparatos como la TV o el aire acondicionado.	3.31	0.87	-0.000
37	Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación.	8.91	2.73	-0.000
39	La contaminación no es una consecuencia de haber infringido las leyes naturales del medio ambiente.	9.65	2.60	-0.000
40	Apoyo que cobren impuestos a todos aquellos (industrias empresas o personas) que originen contaminación ambiental.	16.51	3.23	-0.000
41	Aunque vea cosas que originan contaminación, no lo comunico a las autoridades que compete tomar medidas.	4.75	1.07	-0.000
49	No creo que la contaminación, pérdida de especies biológicas y deterioro del ambiente conduzca al ser humano al borde de la ruina.	12.48	1.87	-0.000

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para *t* son iguales o superiores a 1.70 que es el valor que corresponde para una muestra de N=30 (grados de libertad N-1 =

29) (Spiegel, 1991); El valor de p indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $p = \alpha < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Así, resulta no sólo interesante, sino también muy alentador para los fines que se propuso este proyecto, que los estudiantes ahora manifiesten estar “*Muy de acuerdo*” en participar en *actividades de protesta contra la contaminación, preocuparse por la cacería, apoyar leyes ambientales*, y por entender que no todo lo que hay que hacer *depende del gobierno*.

Tabla XIII.

Ítems que presentan diferencias de medias (prueba de t para muestras pareadas) en la EAPA: Grupos 1 y 2 antes y después de las clases.

ÍTEM	Media (Grupo 1)	Media (Grupo 2)	t	Muestra Total	Desv. Estándar (1)	Desv. Estándar (2)	Fc
ANTES DE LAS CLASES							
11	1.52	1.77	1.89 n.s.	53	0.51	0.43	1.41 n.s.
13	2.74	3.43	1.62 n.s.	53	1.45	1.61	1.23 n.s.
16	2.30	2.83	2.45*	53	0.56	0.91	2.67*
DESPUÉS DE LAS CLASES							
3	3.70	4.63	2.93*	53	1.55	0.72	4.66***
4	4.13	4.77	2.53*	53	1.25	0.50	6.19***
6	3.87	4.97	3.73***	53	1.60	0.18	77.19***
7	4.22	4.83	3.23***	53	0.90	0.46	3.83***
8	3.65	4.80	3.76***	53	1.61	0.41	15.71***
9	4.26	4.80	2.41*	53	1.01	0.61	2.74*
10	3.83	5.00	9.00***	53	0.72	0.00	0.00 n.s.
12	4.17	4.83	3.24***	53	1.03	0.38	7.37***
18	3.87	4.83	4.48***	53	1.10	0.38	8.42***
20	2.43	4.53	8.43***	53	0.99	0.82	1.47 n.s.
25	3.09	3.93	2.36*	53	1.35	1.26	1.14 n.s.
26	4.39	4.93	2.29*	53	1.27	0.25	25.05***
30	3.30	4.57	6.35***	53	0.76	0.68	1.27 n.s.
33	2.17	4.83	9.20***	53	1.53	0.38	16.23***
35	4.13	4.83	2.54*	53	1.39	0.53	6.88***
37	2.74	4.77	5.64***	53	1.79	0.73	6.04***
39	2.17	4.20	5.76***	53	1.67	0.85	3.89***
40	2.00	4.83	9.74***	53	1.54	0.38	16.45***
41	2.87	4.20	4.31***	53	1.10	1.13	1.05 n.s.
49	2.43	4.97	13.15***	53	1.04	0.18	32.25***

Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.67 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=53$ (grados de libertad $N-1 = 52$) donde $N1 = 23$ y $N2 = 30$ (Spiegel, 1991); El valor de p indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. F_c = es el valor de F calculada o cociente entre las varianzas, por lo que entre más cercano sea a 1, significa que las varianzas son más parecidas. En todos los casos los cálculos se realizaron con $*p < 0.05$, $**p < 0.005$ y $***p < 0.0005$ y donde n.s. = sin significancia estadística, mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Comparación entre el Grupo 1 y el Grupo 2.

Comparando los resultados del Grupo 1 con el Grupo 2, se puede apreciar que de inicio, existían tres diferencias estadísticamente significativas en las respuestas que dieron a la EAPA antes de las clases para los ítems 11 ($t=1.89$), 13 ($t=1.62$) y 16 ($t=2.45$).

Si se considera que la escala empleada incluye una lista de 50 ítems, puede decirse que encontrar semejanzas en sólo tres, da indicios de que los dos grupos de estudiantes con aparentes similitudes, tenían concepciones muy diferentes de su realidad ambiental.

Esta apreciación se confirma después del proceso de intervención didáctica cuando es más evidente que las diferencias se acentúan y abarcan más ítems: 3 ($t=2.93$), 4 ($t=2.53$), 6 ($t=3.73$), 7 ($t=3.23$), 8 ($t=3.76$), 9 ($t=2.41$), 10 ($t=9.00$), 12 ($t=3.24$), 18 ($t=4.48$), 20 ($t=8.43$), 25 ($t=2.36$), 26 ($t=2.29$), 30 ($t=6.35$), 33 ($t=9.20$), 35 ($t=2.54$), 37 ($t=5.64$), 39 ($t=5.76$), 40 ($t=9.74$), 41 ($t=4.31$) y 49 ($t=13.15$), sin embargo, no debe perderse de vista que era de esperarse que existieran cambios en las respuestas de ambos grupos que hicieran que se diferenciaron aún más entre sí, como efecto del proceso de intervención didáctica (Tabla XIII).

Estos resultados demuestran que las estrategias de enseñanza fueron muy exitosas para motivar cambios de actitud ambiental con respecto de una postura inicial, y más aún, como los resultados confirman que dichos cambios son en sentido favorable según lo esperado, se puede inferir que no basta con que el programa de estudios sea el adecuado con respecto de las necesidades formativas en materia de educación ambiental, porque la clave del éxito dependerá de las estrategias de enseñanza así como de la forma de abordar el contenido por parte del docente.

3.3 Resultados de las bitácoras de clase.

Los resultados obtenidos con el enfoque cualitativo en las Ciencias Sociales, han estimulado su aplicación en otras ramas del conocimiento, pero según Wolcott (1977), "estas técnicas, han sido desarrolladas para producir estudios no enjuiciadores del estilo de vida de los demás". Por esta razón, no debe presuponerse que este caso sea la excepción, por lo cual, las técnicas de aproximación utilizadas sólo pretenden llegar más allá de lo que sería una exploración preliminar simple de tipo cuantitativo, en busca de elementos que permitan apreciar mejor el verdadero impacto del proceso de intervención didáctica llevado al cabo.

El análisis de los textos recopilados en las bitácoras –que fue la parte más difícil pero también más interesante de todo el proyecto–, permitió conocer un poco más del complejo mundo de la percepción de los alumnos, y de cómo influyen sus historias de vida en el sentido que dan a los aprendizajes que de ellos se esperan.

En primer lugar, hay que aclarar que la información deriva de las 12 bitácoras grupales, y de las 26 bitácoras COL que se obtuvieron a lo largo del proceso.

Al principio, toda la información parecía ser relevante para entender el impacto de las estrategias de enseñanza utilizadas; sin embargo, siendo consciente de la falta de experiencia al respecto, y de que, como es de suponerse, era muy inapropiado transcribirlo todo, se decidió trabajar tan ardua como sistemáticamente fuera posible, para simplificar la complejidad que encierra todo lo que los alumnos aportaron.

Como el interés era describir, analizar y sistematizar las implicaciones con respecto del aprendizaje de la educación ambiental, en primer lugar se optó por dejar de lado todos aquellos comentarios, que si bien son interesantes, no son reflejo de las situaciones de clase, e incluso se tuvieron que eliminar bitácoras que sólo incluyeron la respuesta “*Nada*” para preguntas como “¿Qué aprendí?” o “¿Qué sentí?”.

Después de esta primera selección, se optó por incluir como parte del análisis, sólo aquellas palabras o frases que mejor ejemplificaran procesos de análisis de la información o reflexión de los contenidos (“pienso, creo, supongo, etc.), porque esto parece ser una forma adecuada de reconocer el pensamiento de los estudiantes en cada clase.

Finalmente, se seleccionaron aquellos textos que incluían reflexiones críticas, disposición al cambio de actitud, ideas para afrontar los problemas ambientales y todas aquellas anécdotas que derivaban de situaciones de reflexión o que muestran alguna relación con su contexto de vida o su historia biográfica.

Sin embargo, como al establecer puntos de acotamiento para seleccionar los comentarios de los alumnos, existe la posibilidad de hacer un análisis muy general de la información, se optó por utilizar el método conocido como “Análisis de Contenido”, que permite describir y codificar la información con base a la presencia de los temas de cada clase, así como inferir e interpretar las categorías de análisis más allá de sus primeras significaciones, lo que implicó, entre otras cosas: “hacerse desconfiado respecto a las preconcepciones, luchar contra la evidencia del conocimiento subjetivo, destruir la intuición en provecho de lo realizado, actitud de vigilancia crítica, decir no a la «simple lectura de lo real»; y pretende la superación de la incertidumbre al intentar, por un lado, develar lo que “realmente” está en los reportes y no lo que creemos ver, y por otro lado, que esa visión completamente personal pueda ser compartida por otros” (Bardín, 1996).

Al respecto, es necesario advertir que se desconoce si existen guías previamente confeccionadas para realizar esta técnica de análisis, y considerando que es éste el primer acercamiento por parte del autor, se decidió adecuar el proceso a cada situación en particular, teniendo en cuenta que para clasificar las aportaciones todo dependería de “lo que se busque o lo que se espera encontrar en el momento de elegir los criterios de distribución” (Bardín, 1996).

Sin embargo, para acotar el análisis aún más, se respetaron las variables planteadas al inicio de la investigación, porque después de todo, “el interés no reside en la descripción de los contenidos, sino en lo que estos, una vez tratados (por clasificación por ejemplo) podrían enseñarnos” (Bardín, 1996).

Para concluir este apartado, es pertinente aclarar que el rol de “docente-investigador” ha sido reivindicado desde hace varios años (Stenhouse, 1987b) y que desde entonces se asume la importancia y potencialidad de los profesionales de la educación en la producción de conocimiento (Lampert, 2000). Sin embargo, es innegable que participar como investigador en un proceso diseñado y aplicado por el mismo docente, puede ser visto

como un dilema ético debido a que es posible que se establezca una relación con los estudiantes o, como es el caso, que se hubiera asumido el rol de investigador de fenómenos sociales sin para ello estar completamente formado.

Al respecto, puede argumentarse que si bien se pudieron correr algunos riesgos, las condiciones en las cuales se dio este trabajo, no dejaron alternativas a que se desarrollara de otra manera, y que en lugar de asumir esto como algo que va en detrimento de la fiabilidad de la interpretación de los resultados, puede decirse a favor, que con las limitaciones del caso, es el presente, un estudio serio, que tiene la gran ventaja de ser muy cercano a la práctica real del contexto educativo para el cual fue diseñado.¹¹⁰

3.3.1 Resultados de la percepción de la situación ambiental.

Como ya se mencionó, consideramos como percepción de la situación ambiental a aquella que el alumno tiene sobre su ambiente y de sí mismo como parte de él. Desde esta óptica, cabe resaltar algunos comentarios al respecto, tales como:

“El ambiente es todo. Según yo lo entendí, no se trata del paisaje natural, sino de todo lo que hay a nuestro alrededor [...] ...yo supongo que si la gente entendiera que la estabilidad del medioambiente depende de lo que cada uno de nosotros hace, entonces sería más fácil que hiciéramos caso de las campañas ecológicas” (Silvia. Bitácora COL. Clase 3).

“Yo no había pensado que las ciudades pueden ser vistas como ecosistemas...” (Maribel. Bitácora COL. Clase 2)

“Aparte de Satélite, yo creía que Naucalpan no era un lugar muy interesante” (Cecilia. Bitácora COL. Clase 2)

“¡Nunca pensé que la escuela se hubiera construido en una reserva ecológica!” (Israel. Bitácora COL. Clase 3)

Como puede apreciarse, sí es posible que los alumnos comprendan la complejidad del ambiente y que se incluyan como parte de él, o que asuman cierta identidad por un ambiente que si bien les es cotidiano, antes no les parecía interesante.

Si bien, como apunta Terradas (1979) “existen diferentes enfoques disciplinarios y didácticos en torno al ambiente urbano como medio de apropiación de la educación ambiental”, al parecer, el nunca haber perdido de vista que los alumnos tenían que aprender educación ambiental acotada a su contexto urbano, aumentó la posibilidad de éxito del proceso.

En este sentido, como bien señala Campbell (1996), “la característica más evidente de la ciudad, es que ofrece a sus habitantes un ambiente nuevo y diferente a cualquier otro de los que se encuentran en la Tierra, un ambiente que constituye un ecosistema tan distinto como un bioma totalmente nuevo”.

¹¹⁰ Un artículo en el que el mismo autor expone las tensiones a las que se han enfrentado al desarrollar en sus propias aulas procesos de investigación es el Baumann (1996). Incluso existe una controversia muy interesante al respecto de la validez del doble rol docente-investigador que se dio entre dos autores Wilson (1995) y Wong (1995a; 1995b) donde quedó claro que si bien no se está en contra de este tipo de metodologías, se hace necesario más reflexión en torno a la posibilidad de que el docente asuma los dos roles sin perjuicio hacia los estudiantes, postura acaso compartida por Sandín (2003).

El CCH, al tener que responder a las necesidades sociales del momento, hace que su entorno –la ciudad–, se transforme en el referente obligado de su modelo educativo, pues como afirma Colom (1988) “el entorno escolar debe asumir el protagonismo de la tarea instructiva, dado que los estímulos que ofrece responden a la realidad y esencia de la sociedad contemporánea”.

Al respecto cabe mencionar que al hacerles la pregunta “¿Cuál creen que sea el origen de todos los problemas ambientales de nuestro ambiente urbano?”, las respuestas cayeron en dos grandes conjuntos:

El primero corresponde a ver el problema como algo ajeno, por ejemplo:

“Yo creo que se debe a la falta de leyes que nos obliguen a hacer las cosas bien”
(Bitácora Grupal. Clase 2)

“Yo pienso que el problema en las ciudades es que las autoridades son muy corruptas y no les interesa el cuidado del medio ambiente” (Bitácora Grupal. Clase 2)

“Yo he visto que a la gente que vive en las ciudades casi no le interesa la naturaleza, y hasta quitan los árboles cuando les estorban” (Bitácora Grupal. Clase 2)

El segundo grupo, son respuestas en torno a considerarse parte de la solución:

“El origen de los problemas como la contaminación, es que no estamos dispuestos a compartir nuestro coche o a separar la basura... [...] ...además, la gente que si lo hace nos parece rara” (Bitácora Grupal. Clase 2)

“Yo si hago cosas como no desperdiciar la luz y separo mis desechos, y no me importa si los demás no lo hacen...” (Bitácora Grupal. Clase 2)

“La «bronca» es que a nadie hacemos nada. Todos queremos limpiecito, pero no nos gusta limpiar, por ejemplo aquí en el CCH nos vale que esté «sucio»” (Bitácora Grupal. Clase 2)

Aunque solamente son algunos ejemplos, sí ilustran la polarización de las ideas con respecto de un sentido de responsabilidad cívica, mismo que ya se evidencia en el análisis de los resultados de la EAPA, con la selección mayoritaria de las opciones “Muy de acuerdo” o “De acuerdo” en los ítems 1 (“Me gustaría informar a la gente sobre la importancia que tienen la contaminación y los problemas medio ambientales”), 5 (“Me gustaría establecer contacto con la oficina local del medio ambiente para obtener información sobre programas de anti-contaminación”), 15 (“Me gustaría tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación”), 21 (“Me interesa cambiar los productos que he utilizado siempre, por otros nuevos que contaminen menos, incluso aunque esta medida me signifique un mayor gasto y un menor rendimiento”) y 24 (“Estaría dispuesto(a) a sacrificar comodidades personales para reducir el ritmo de la contaminación, aunque los resultados no fueran evidentes a corto plazo o muy significativos”) o “En desacuerdo” o “Muy en desacuerdo” en los ítems 3 (“No deseo participar en actividades de protesta contra la contaminación”), 10 (“No deseo hacer nada para reducir la contaminación. Eso es una obligación del gobierno”), 12 (“No quiero asistir a manifestaciones relacionadas con la

contaminación y los problemas ambientales o contra el maltrato y crueldad a los animales”), 27 (“Si tuviera automóvil propio, preferiría utilizarlo, aun cuando el transporte público fuese más rápido, cómodo y eficiente”), 35 (“No estoy dispuesto (a) a tolerar molestias para reducir la contaminación, si para ello tengo que restringir el uso de aparatos como la TV o el aire acondicionado”) y 37 (“Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación”), que en su conjunto reflejan cierta tendencia de los alumnos a entender que la solución radica en las acciones que cada uno puede hacer, y que se relacionan con sus respuestas en el examen:

“Yo creo que nuestra escuela se vería mejor sin tantos grafitis y basura. Si cada quien se hiciera responsable de lo que come o hace, no necesitaríamos del personal de aseo, bueno, al menos podrían dedicarse más al mantenimiento y no a estar recogiendo basura todo el día. Yo pienso que no es cuestión de que pongan más botes de basura o que te sancionen, la verdad, es que creo que depende más de lo que quieres. Es como dice en los baños «Mantenlo como te gustaría encontrarlo»” (Dana Karen. Bitácora COL. Clase 2)

Lo que si resulta muy claro, es que en ambos casos las opiniones de los alumnos coinciden con la tendencia de respuesta que se reflejó en la segunda aplicación de la EAPA, específicamente en los ítems: 17, 22, 38, 40, 44, 45 y 47 que corresponde a la actitud de apoyo que estos futuros ciudadanos podrían brindar a su gobierno, en el caso de tomar medidas más enérgicas para el control de la contaminación

Otro aspecto importante son las experiencias previas significativas que trascienden y dejan una huella difícil de borrar. Por ejemplo, fue muy evidente el caso de un alumno muy serio y generalmente poco sociable con sus compañeros, que sin embargo, pidió la palabra para comentar lo siguiente:

“Por mi casa casi nunca hay agua. Por eso en mi familia nos preocupamos por ahorrarla mucho. Además, yo he aprendido que si todos hiciéramos lo mismo, el agua nunca se nos va a acabar. Además, creo que sería justo que la gente rica pagara más caro el agua y que con ese dinero se hicieran tuberías y sistemas que llevaran el agua hasta las casas de la gente más pobre...” (Bitácora Grupal. Clase 10)

O el caso de una alumna que contó la siguiente anécdota:

“Cuando era niña, mi papá nos llevaba al Lago de Guadalupe. Era muy padre porque estaba limpio. Pero la última vez que fui, me dio mucho coraje, porque según estaban muchas aves migratorias, y ni eran tantas, y lo que sí había mucho era basura y olía muy mal. Yo creo que no es justo que eso suceda y que debemos hacer lo que sea para evitar que siga pasando.” (Bitácora Grupal. Clase 12)

“Hace como medio año, pasaron en el canal cinco, una película de que ya no había comida y faltaba la energía y el agua. Creo que la única comida eran unas galletitas verdes que hacían de humanos muertos. Yo pensé que era muy «jalado» pero, ahora con lo que estamos viendo, creo que sí nos puede pasar” (Bitácora Grupal. Clase 12)

Es evidente que la forma de abordar los temas, ayuda a que los estudiantes estructuren las ideas en torno a hechos reales. Si bien no se puede generalizar, sí queda muy claro que el valor de la clase no depende únicamente de la cantidad de información, sino que radica en el hecho de describir el problema y hacerlo explícito con ejemplos cercanos a la realidad de los estudiantes. De tal modo, la labor del docente es importantísima, aun tratándose de alumnos que se espera alcancen a ser autorregulados con respecto a sus aprendizajes, como supone el modelo educativo del CCH.

Por último, es importante mencionar que si bien, el tamaño de la muestra dificultó la inferencia estadística, existen datos que aun sin ésta, son interesantes en el caso de un análisis más a fondo.

3.3.2 Resultados de la motivación del logro.

La motivación de logro quedó establecida como la tendencia o predisposición del estudiante a realizar una conducta con el fin de obtener una meta reconocida socialmente como valiosa y deseable.

Bajo esta acotación, puede decirse que, al menos durante las últimas clases, varios estudiantes dieron evidencias de que ya consideraban como “socialmente valioso y deseable” algunos comportamientos que se asocian con el mejoramiento de la calidad ambiental.

Por ejemplo, pueden citarse los siguientes comentarios:

“Yo creo que lo más «naco», es tirar basura en la calle. Además deberían de obligar a todos a separar la basura” (Bitácora Grupal. Clase 10)

Esta aseveración da indicios de la tendencia de respuesta que se manifestó en el ítem 44 de la EAPA, mismo que en la segunda aplicación sumó un total de 30 puntos en todo el grupo, lo que quiere decir que ante la frase *“La basura debería recogerse utilizando métodos más efectivos de separación”* todos los estudiantes eligieron como opción la respuesta *“Muy de acuerdo.”*

“A mi me parece, que ser una persona que cuide la naturaleza, es muy importante. Por ejemplo, yo creo que los que maltratan a los animales, es porque no tienen cultura ni sentimientos” (Silvia. Bitácora COL. Clase 12)

“De grande me gustaría vivir en una zona donde haya muchos árboles y las calles estén muy limpias” (Bitácora Grupal. Clase 3).

“...los lugares más feos de la ciudad, de la escuela y de Naucalpan, son los que tienen basura, están grafitados o que hay vandalismo. Yo pienso que la diferencia, aparte del dinero y la seguridad, es que en las zonas marginadas les falta apreciar su ambiente” (Bitácora Grupal. Clase 7)

Además, hay varias afirmaciones en torno al gusto manifiesto de los alumnos por la clase, ya que algunas expresiones afirman que:

"Lo mejor de las clases, es que ahora son divertidas" (Bitácora Grupal. Clase 11)
"Así debería de hacerse, que aprendamos de distintas formas cada clase" (Bitácora Grupal. Clase 10)
"Se ve que le gusta mucho lo que hace, ¡sigas así profel!" (Bitácora Grupal. Clase 12)
"Yo creo que la educación ambiental debería ser una materia obligatoria desde el kinder y hasta la universidad, porque así la gente sería más consciente" (Bitácora Grupal. Clase 8)
"...hay que dejar las buenas intenciones y pasar a los hechos." (Bitácora Grupal. Clase 7)

Si bien es cierto que afirmaciones como las anteriores dan indicio del interés de los alumnos por hacer lo que les corresponde para vivir en mejores condiciones, es importante tener cautela respecto de posibles exageraciones y distorsiones de las opiniones, ya que por ejemplo, hubo comentarios en sentido inverso, como los siguientes:

"En mi opinión, deberíamos meter a la cárcel a todas las personas que desperdicien el agua" (Bitácora Grupal. Clase 12)
"La verdad yo preferiría que nos dieran clases como antes, porque me da mucha flojera eso de las actividades y los juegos..." (Jorge Iván. Bitácora COL. Clase 5)

Finalmente cabe hacer mención que a partir del análisis de las bitácoras, emergen ideas y frases que son recurrentes y que dan muestra de una mentalidad fatalista o desinteresada por parte de algunos alumnos, tales como:

"No se puede hacer nada" (Montserrat. Bitácora COL. Clase 3)
"Es que de nada sirve..." (Jorge Iván. Bitácora COL. Clase 12)
"Yo creo que el mundo sí se va a acabar hagamos lo que hagamos" (Víctor Hugo. Bitácora COL. Clase 2)
"La verdad es que la solución es cosa de tener dinero para hacer las cosas" (Erick. Bitácora COL. Clase 9)
"Yo no estoy de acuerdo en hacer cosas por gente que ni conozco o que no ha nacido" (Maribel. Bitácora COL. Clase 7)
"...yo creo que el problema es la cuestión de tener dinero para cambiar tu coche o traerlo bien". (Cecilia Montserrat. Bitácora COL. Clase 11)

Partiendo del supuesto de que la estructura y función de la sociedad en que se desarrollan los adolescentes puede ayudarles a cubrir sus necesidades o, por el contrario, a provocar mayor tensión y frustración, puede decirse que el trabajo sirvió, para comprometerse a participar en este trabajo.

De acuerdo con Ogalde y Bardavid (1991), "el material educativo tiene utilidad cuando éste es objeto de estudio o cuando el formador decide incorporarlo a las prácticas de enseñanza". En este sentido, los resultados muestran un impacto sorprendente del material educativo utilizado, sobre todo de los videos, ya que sirvieron para reforzar el aprendizaje del alumnado:

“Al ver el video, me motivó a cuidar más la naturaleza de la Tierra, porque aún cuando el ser humano «cree» que domina el mundo, no es así, la Madre Tierra es más fuerte” (Mirielle Angélica. Bitácora COL. Clase 12).

“La película del tráfico de animales me sirvió para entrar en razón y pensé que lo que pasa en realidad es que no tenemos conciencia para saber que algún día todo puede terminar si no cuidamos adecuadamente el mundo en que vivimos, y que el problema inicia cuando compramos una mascota exótica. Para mí, la solución no es prohibir la venta, sino sancionar la posesión de fauna o flora exótica.” (Katherine. Bitácora COL. Clase 12).

“...no sólo es cuidar por cuidar, sino cuidar pensando en las nuevas generaciones para que reciban un mundo mejor” (Lilia. Bitácora COL. Clase 12).

“...tenemos que cuidar nuestra Tierra, el medio ambiente en el que vivimos, pues después de todo, nosotros somos los que la estamos destruyendo y creo que todavía estamos muy a tiempo para conservar nuestro mundo, y se me haría demasiado triste ver que todo eso pasara”. (Cristal Karen. Bitácora grupal Clase 12).

“...aunque mucha gente no lo cree, es muy claro que poco a poco estamos acabando con nuestro planeta, y lo más triste es que los que más riesgo corremos somos los propios seres humanos”. (Jorge Iván. Bitácora grupal. Clase 12).

“...el mensaje que puedo aprender de la canción, es que si todos tenemos conciencia de nuestro ambiente y nos preocupamos por conocerlo mejor, empezaremos a querer y apreciar más nuestra tierra como antes lo hacían nuestros antepasados, y que las catástrofes como los tsunamis son una forma de respuesta del sistema natural a tantas atrocidades que le hemos hecho” (Israel. Bitácora COL. Clase 12).

En esta línea, la aplicabilidad de videos o películas en el aula incuestionablemente sirve para potenciar y reforzar la comunicación y el análisis entre los alumnos, que en este caso además, aprovecha la predisposición a este tipo de estrategias, que se refleja en que 100% de la muestra afirma estar *“De acuerdo”* o *“Muy de acuerdo”* en que *“Me siento triste después de ver en la TV un programa sobre destrucción ambiental”* (ítem 42).

Otro punto interesante a rescatar son las lecturas de comprensión. Si bien es cierto que muchos estudiantes manifestaron desagrado por esta actividad, la obligatoriedad en términos de la evaluación de entregar los controles de lectura de forma sintáctica (máximo una cuartilla) fue lo que indirectamente favoreció el debate sobre el contenido de las clases. En el caso del sociodrama, se constató que el interés por desarrollar la capacidad creativa mediante la actuación de modo simulado (recreando una situación hipotética) es muy apropiada para que los alumnos se “metan” en el tema.

“...imaginarme en un mundo desolado, sin agua y muy contaminado, me gustó porque pude darme cuenta de todo lo que ahora tengo y de cómo dependemos de la naturaleza”. (Erick Iván. Bitácora COL. Clase 12)

De acuerdo con estas observaciones, se confirma que cuando el enfoque de las clases es hacia la Investigación Acción Participativa (IAP),¹¹¹ se facilita la búsqueda conjunta de

¹¹¹ La Investigación Acción Participativa (IAP) se define como el modo en que grupos de personas pueden organizar las condiciones en las que pueden aprender de su propia experiencia para resolver un problema colectivo relevante y hacer que esta experiencia de aprendizaje sea accesible a otros (Kemmis y McTaggart 1988).

soluciones a problemas ambientales. Esto coincide con la propuesta de Eisenberg y colaboradores (2005), en el sentido de que “es el hecho de que tiene igual relevancia investigar los procesos para la realización de las tareas que el grupo decida realizar para resolver un problema, como de los procesos y conflictos grupales que se van dando al ir realizando dicha tarea.”

Un dato curioso es que los alumnos con mejor rendimiento y más participación en las actividades de clase coincidentemente, a excepción de un caso, corresponden a alumnos que manifiestan tener una posición económica más cómoda. Estos resultados sugieren que el nivel socioeconómico es una de las características que se pueden asociar con las conductas proambientales en general, porque fue muy evidente que los alumnos que viven en colonias populares o que provienen de familias con grandes problemas y carencias, presentan una menor propensión a involucrarse en las actividades propuestas. Esto puede explicarse, al menos de manera tentativa, porque es muy probable que muchos de estos estudiantes vivan bajo condiciones de austeridad económica o carencia cotidiana de energía eléctrica o agua potable, lo que si bien los hace más sensibles ante la problemática ambiental, limita su capacidad para suponer que sea necesario hacer más sacrificios.

Otro aspecto muy evidente es el que corresponde al género de los alumnos. Los resultados indican como una variable asociada a las conductas de responsabilidad ambiental, que las alumnas se interesan más por los aspectos ambientales y por implementar acciones que supongan su solución con respecto de sus compañeros varones. Por ejemplo, en las respuestas de la EAPA, fue muy evidente un mayor compromiso e involucramiento en las mujeres con respecto de los hombres (datos no mostrados). Estos resultados se justifican teóricamente desde el punto de vista del papel instrumental de explotación de recursos que culturalmente se reconoce en el hombre y de preservación de la naturaleza que se asocia a la mujer, así como a la tendencia social de la sociedad mexicana, que tradicionalmente ha asignado a las mujeres el rol de ser ellas quienes mayoritariamente se encargan de las tareas domésticas, donde el reciclaje o el ahorro de recursos se convierte en algo necesario para hacer rendir los fondos económicos de la familia.

3.3.3 Resultados en torno a las habilidades para el aprendizaje.

Indudablemente que una de las aspiraciones centrales de este trabajo fue la de reconocer la eficacia del proceso de intervención didáctica para promover el aprendizaje de la educación ambiental. Sin embargo, esto supondría cuantificar cambios de actitud que fueran consecuencia de la transformación que sufre la escala de valores de cada alumno al concluir el proceso de enseñanza. Desde esta perspectiva, bastaría con hacer una comparación entre los resultados de la segunda aplicación de la EAPA de ambos grupos de la muestra, para afirmar el efecto positivo del proceso educativo.

Sin embargo, por lo limitado y controvertido que podría resultar esta afirmación, se decidió considerar algunos otros factores que permitan un juicio más certero y que sean cuantificables con respecto al rendimiento escolar. En este caso está el registro de participaciones de la evaluación continua mismos que reflejan que 75 % de los alumnos demostraron gran capacidad para el registro y seguimiento de datos, y que casi la mitad (47%) mostraron gran capacidad para realizar observaciones puntuales. Otro aspecto

interesante es que 63% del grupo mostró gran aptitud para el trabajo en equipo y una marcada capacidad de organización, y que solamente tres alumnos (equivalente a 10 %) dieron indicios de iniciativa para obtener información original o creatividad para proponer soluciones que permitieran resolver los problemas ambientales de su escuela.

Otro punto de referencia pueden ser las calificaciones del examen de contenidos, mismo que, como ya fue mencionado, fue diseñado por el profesor titular del grupo en forma concordante con los aprendizajes esperados según la propuesta curricular. Al respecto es pertinente mencionar que las preguntas y ejercicios, incorporaron los contextos empleados en las clases para el tratamiento de los temas y que se procuró que los aciertos estuvieran determinados por las respuestas que los estudiantes emitieron sobre la base de la comprensión de lo discutido en las clases, más que de la memorización de definiciones.

Tabla XIV

Comparativo del promedio de los resultados del examen.

	Grupo 1	Grupo 2
Opción múltiple	5 errores	1 error
Correlación de columnas	6 errores	4 errores
Ciclos biogeoquímicos	Muy general	Más específico
Preguntas a desarrollar	Poco fundamentadas, respuestas muy generales o sólo definiciones.	Respuestas más argumentadas.
Promedio de calificación	7.62	8.93

Los resultados de los exámenes aplicados a los alumnos del grupo 2 (intervención didáctica) en comparación con el grupo 1 (testigo), muestran que el promedio de calificaciones del grupo 2 es superior con respecto del grupo 1, aun considerando que en ambos grupos persiste cierta confusión al tratar de distinguir el nivel de población con el de comunidad (Tabla XIV).

Con respecto al flujo de energía en los ecosistemas, el grupo 1 tiene más errores, ya que por ejemplo, en la pregunta: *“De acuerdo a la circulación de la energía, ¿es válido suponer que los ecosistemas sean sistemas abiertos?”*, una gran mayoría eligió la opción de respuesta “B”, que decía que *“Sí, son sistemas abiertos dado que la energía que proviene del sol se recicla constantemente y casi no se pierde en forma de calor”*, en comparación con el grupo 2, que en su mayoría eligió la opción “A” que decía: *“No, porque salvo algunas excepciones, la única fuente de energía de los ecosistemas es el Sol”*.

Otro aspecto interesante es que al pedirles esquematizar el ciclo del nitrógeno, la mayoría de los alumnos del grupo 1, no incluye a las bacterias, lo cual es un error muy grave considerando el papel crucial de estos organismos en el proceso, y lo que pudo ser consecuencia de que durante estos temas, el profesor titular del grupo se limitó a que los alumnos copiaran acetatos de cada ciclo, sin dejar mucho tiempo a la explicación del fenómeno.

Con respecto a la pregunta “¿Qué es el medio ambiente?”, la mayoría de los alumnos del grupo 1 se limita a mencionar las características que describen el paisaje de zonas naturales, lo cual es coincidente con el nivel de discusión mantenido en sus clases, que sin embargo contrasta con el grupo 2, donde salvo dos excepciones, los alumnos refieren que se integra por todo, incluido los humanos, por ejemplo, la alumna Diana Karen menciona que “*el ambiente incluye la parte biótica como las plantas, animales y microorganismos, y la parte abiótica como el aire, el agua, el suelo, y en el caso de los humanos, hasta sus construcciones (edificios, casas), y sus actividades políticas, culturales, artísticas y económicas.*”

En la sección del examen donde tenían que argumentar acerca de la relación que existe entre el crecimiento de la población humana, su distribución y la demanda de recursos, ambos grupos son consistentes en el sentido de que una política de control de la natalidad es necesaria para garantizar la supervivencia de nuestra especie y para reducir el impacto que causamos al planeta. Sin embargo, es más recurrente en los alumnos del grupo 1 que sus respuestas no se relacionen, o al menos lo hagan menos específicamente que los alumnos del grupo 2, quienes son consistentes al relacionar la pérdida de biodiversidad como consecuencia de la actividad humana.

Hay que decir también que los alumnos que formaban parte del grupo 1, no así los del grupo 2, han aumentado significativamente el número de errores y apenas si pudieron argumentar en las respuestas de las preguntas abiertas. Por ejemplo, ante la pregunta “¿Qué se puede hacer para evitar que siga el deterioro ambiental?”, algunos alumnos del grupo 1 contestaron en sus exámenes respuestas tales como:

...yo creo que los seres humanos nos destruimos porque nosotros somos los que desaparecemos la naturaleza. Para solucionar los problemas ecológicos deberían de castigar a la gente que tira basura o contamina y aplicar la ley” (Examen de Omar).

“Hay que cuidar el planeta ya que dentro de algunos años (ya cercanos por cierto) ya no va a haber vida y los recursos se acabarán. Todo esto pasa por culpa del hombre que según lo hace para mejorar el mundo, pero al contrario lo perjudica mucho, y lo malo es que siempre se traen muchas consecuencias” (Examen de Montserrat).

“Hay que tener pocos hijos. Esto ayuda a la Naturaleza, y hacer que las leyes se cumplan...” (Examen de José Alberto)

Estas respuestas caen dentro de lo que podría considerarse como una postura catastrofista o simplista,¹¹² que en general, es coincidente con las actitudes que eligen durante la segunda aplicación de la EAPA en el ítem 49 (“*No creo que la contaminación, pérdida de especies biológicas y deterioro del ambiente conduzca al ser humano al borde de la ruina*”), donde incluso después de las clases, 13 alumnos asumen la postura de “*En desacuerdo*” cuando lo esperado era exactamente lo contrario.

112 Shepardson (2005).

Esto contrasta con las respuestas a la misma pregunta e ítem de la EAPA de alumnos del grupo expuesto al modelo de intervención didáctica:

“Se puede hacer mucho. Cada quien debemos hacer lo que nos toca. Por ejemplo, ser más selectivos en lo que compramos y reutilizar o reciclar todo lo que se pueda o apagar la luz cuando no la usamos o darle varios usos al agua...” (Examen de Erick Iván).

“Es cuestión de cambiar los malos hábitos de vida. Por ejemplo, podemos separar la basura, ahorrar luz o gastar menos agua. También podemos ayudar si no compramos fauna exótica o plantas del desierto que están en peligro de extinción” (Examen de Cristal Karen).

“Como no se puede obligar a la gente a que cambie su forma de vivir, creo que lo mejor es hacer uno mismo las cosas bien y orientar a la gente para que siga el ejemplo” (Examen de Israel).

Estas respuestas no únicamente muestran un mejor manejo de los contenidos y aplicación de los conceptos, sino que además son coherentes con las opiniones vertidas en clase y que se expresan en las actitudes seleccionadas en los ítems 11 (*“Debemos prevenir la extinción de cualquier tipo de animal, aun cuando signifique renunciar a algunas cosas para nosotros mismos”*), 15 (*“Me gustaría tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación”*), 21 (*“Me interesa cambiar los productos que he utilizado siempre, por otros nuevos que contaminen menos, incluso aunque esta medida me signifique un mayor gasto y un menor rendimiento”*), 24 (*“Estaría dispuesto(a) a sacrificar comodidades personales para reducir el ritmo de la contaminación, aunque los resultados no fueran evidentes a corto plazo o muy significativos”*), 31 (*“Si pudiera daría tiempo, dinero o ambos a una organización que trabaje para mejorar la calidad del ambiente”*) y 32 (*“Estaría dispuesto(a) a aceptar un incremento significativo en mis gastos el próximo año para promover el uso prudente de los recursos naturales”*) de la EAPA.

Además, se puede decir que los estudiantes del grupo 2, han establecido vínculos más personales y aportan soluciones que denotan una mayor implicación en la problemática planteada, y que en general, su discurso es más elaborado y coherente que el realizado por los alumnos del grupo testigo.

Finalmente, en la última pregunta donde se les pedía la definición de *“Desarrollo sustentable”*, los alumnos del grupo 1, tienen serias deficiencias conceptuales, por ejemplo:

“Es el que permite hacer un uso alternativo de los recursos naturales” (Examen de Montserrat).

“Se refiere a consumir los recursos pero sin hacer un uso irracional de los mismos” (Examen de Alberto)

“...por ejemplo, se trata de que si cortas un árbol, siembras otro” (Examen de Gerardo).

“Es el desarrollo económico que si considera las repercusiones en el medio ambiente” (Examen de Rodrigo).

En tanto que los alumnos del grupo 2, son consistentes en el manejo intergeneracional, que es la clave del concepto, según lo discutido en clase,¹¹³ por ejemplo:

“Es usar los recursos naturales pero sin limitar el derecho de las nuevas generaciones”
(Examen de Israel.)

“Es el uso racional de los recursos naturales que beneficie a los humanos del presente y garantice el desarrollo de los humanos del futuro” (Examen de Mirielle Angélica)

“Se define como aquel que satisface las necesidades del presente y que supone la misma oportunidad para las nuevas generaciones” (Examen de Katherine).

“Es un modelo que propone que las empresas y los gobiernos trabajen para mejorar las condiciones de vida de la gente pero sin que eso vaya a limitar las posibilidades de nuestros hijos o nuestros nietos” (Examen de Cecilia)

Estos resultados así como las expresiones recogidas en las bitácoras, demuestran un impacto positivo del proceso de intervención didáctica, mismo que en su totalidad se refleja en otros aspectos, tales como que:

- a) La asistencia del grupo se mantuvo por arriba de 95%.
- b) Salvo contadas excepciones, casi todos los alumnos entregaban sus tareas y hacían las actividades que se solicitaban.
- c) Salvo una excepción, manifestaron interés por las clases, e incluso les parecía muy adecuada la forma de abordar los contenidos.

Además, es pertinente mencionar que incluso hubo casos de alumnos más interesados en los temas, que traían información adicional o se acercaban al profesor a solicitar información que les ayudara a solucionar problemas ambientales de su comunidad, o quienes proponían la realización de campañas de mejoramiento de la imagen de la escuela que incluyeran separación de desechos o la organización de foros, pláticas y campañas de reforestación.

Si bien sería muy aventurado hablar de cambios en el autoconcepto de los estudiantes, parece ser que los contenidos biológicos junto con el significado valorativo y emocional de las clases que persigue la educación ambiental, permitió que los resultados académicos fueran más satisfactorios, lo cual es coherente con los resultados de estudios similares,¹¹⁴ y con la propuesta de Berger y Luckmann (2005) en el sentido de que “la vida cotidiana del individuo puede considerarse en relación con la puesta en marcha de un aparato conversacional que mantiene, modifica y reconstruye continuamente su realidad subjetiva.”

Esto quiere decir que las actividades por sí mismas no promueven el aprendizaje, por lo que los docentes debemos enriquecer las actividades invirtiendo el tiempo necesario, haciendo que nuestros alumnos le den sentido a sus experiencias y ayudándolos a conectar estas actividades con sus conocimientos previos y su vida cotidiana, ya que es muy evidente que al fomentar la participación activa de los estudiantes, se crea un espacio propicio para que

¹¹³ En este sentido hay que aclarar que durante las clases se hizo mucho hincapié en la definición de desarrollo sustentable propuesta originalmente en “Nuestro Futuro Común”, dado que es la que se pide en el plan de estudios.

¹¹⁴ (DiEnno y Hiltom, 2005; Lindemann-Matthies, 2002; Sivek, 2002; Musser y Diamond, 1999).

ellos mismos puedan expresar sus opiniones libremente, lo que los hace que se sientan partícipes de sus propios procesos de aprendizaje, y que esto trasciende el ámbito de lo educativo, para ahondar aspectos como la confianza, la idea de grupo, la motivación o la identidad personal.

Es pertinente señalar que los alumnos que obtuvieron mejores calificaciones en su examen fueron justamente aquellos que provienen de familias donde al menos uno de los padres tiene estudios universitarios. Estos resultados confirman la propuesta de Bourdieu y Passeron (1998), en el sentido de que “se legitima la cultura dominante a través de la escuela”.

3.3.4 Resultados de las relaciones interpersonales.

La escuela contribuye a configurar el autoconcepto del adolescente. Durante la adolescencia se produce una reformulación del autoconcepto. Se revisa la propia identidad a partir de las nuevas experiencias, de la maduración corporal, de la mayor responsabilidad y de los deseos de autonomía. También el medio escolar ofrece información al adolescente y contribuye a la valoración de sí mismo como estudiante, al tiempo que condiciona sus intereses y aspiraciones profesionales. En suma, durante este período el adolescente avanza en el descubrimiento de sí mismo como ser singular.¹¹⁵

Con base en lo anterior, puede decirse que durante el proceso de intervención didáctica, fueron varios los aspectos que dieron idea de las ventajas de implementar esfuerzos educativos como el que aquí se refiere. Por ejemplo, nunca hubo problemas para establecer los equipos de trabajo, ya que en su mayoría, los estudiantes mostraban mucha disposición a las actividades de la clase porque de antemano se identificaban entre sí como un grupo “muy unido”, sin embargo, un análisis más específico permitió apreciar que los estudiantes más interesados en las clases fueron justamente aquellos que según el Diagnóstico Socio-Económico previo, vivían más lejos o en condiciones de mayores carencias económicas.

Otra observación es que el empleo de diferentes estrategias de aprendizaje y la forma creativa de abordar los temas, no sólo resultó pertinente, sino que propició que el trabajo se desarrollara en un ambiente de camaradería donde los estudiantes asumían su papel y atendían las indicaciones del profesor. En este sentido, resulta muy obvio de suponer que, un efecto inesperado de haber realizado observaciones del trabajo del docente con el grupo testigo, influyó para descartar de antemano algunas de las actividades previamente contempladas (tales como la simple exposición oral) así como para enriquecer las clases con algunas de las ideas de los propios estudiantes.

115 Conjunto organizado y cambiante de percepciones que se refieren al adolescente. Como ejemplo de estas percepciones están las características, atributos, cualidades y defectos, capacidades y límites, valores y relaciones que el adolescente reconoce como descriptivos de sí y que él percibe como datos de su identidad, mismos que obtiene y forma a través de los comentarios que recibe de profesores, compañeros y padres, y que como tal, condicionan la opinión que el adolescente tiene de sí mismo. (Burns, 1990).

Capítulo 4

CONCLUSIONES

Antes de iniciar con este apartado, resulta pertinente mencionar que Zimmerman (1996) y Rickinson (2001), han publicado trabajos de revisión crítica de publicaciones relacionadas con el alumnado y el aprendizaje en educación ambiental. Sus análisis coinciden en mostrar evidencias de que, aunque considerables en tamaño, las publicaciones son menos diversas en términos de enfoques teóricos y metodológicos que den idea de la relación entre el alumnado y el aprendizaje, y que en general, los trabajos revisados proporcionan más información acerca de las preferencias y experiencias educativas que de las actitudes y el conocimiento ambiental de los alumnos.

De esta manera, si bien este trabajo podría ser criticado de origen, en virtud de que en su diseño evidentemente se siguió una estructura básica, que corresponde al esquema convencional de corte experimentalista que abre la posibilidad de desplazar la atención de los procesos a los resultados (Morgan, Gliner y Harmon, 2000), el análisis de los aspectos cualitativos incluidos en las bitácoras grupales e individuales ha reducido sin duda esta posibilidad. Sin embargo, y dadas las condiciones en que se tuvo que realizar esta investigación, la extrapolación de las siguientes conclusiones debe hacerse de forma cauta y sin perder de vista el contexto en el cual se desarrolló este trabajo:

1. Con respecto al diagnóstico socio-económico, es evidente que los resultados obtenidos permiten afirmar que aun tratándose de los mismos contenidos, los alumnos pueden llegar a distintas interpretaciones, porque en gran parte, la apropiación depende de las estrategias utilizadas, el punto de vista adoptado por el profesor, y el papel desempeñado por éste durante el proceso de enseñanza.
2. Es muy necesario que estudios posteriores profundicen en el estudio de las diferencias, problemáticas y las necesidades de los estudiantes, porque los resultados aquí presentados indican que además de los contenidos, es muy importante el análisis cualitativo acerca de cuáles son las esferas de la realidad (socialización, estructuras del pensamiento, tendencias políticas, perspectiva de futuro, entre otras), donde se determina el impacto de los procesos de alfabetización ambiental, más que la simple descripción del efecto de algunas clases, y en este sentido, una buena propuesta de trabajo sería considerar la aplicación de la escala de actitudes a la misma población, pero en un periodo posterior a la terminación del curso, para garantizar con un buen nivel de certidumbre, que las actitudes hubieran sido sedimentados en las construcciones de pensamiento de los alumnos.

3. Como la preocupación genuina por el ambiente infunde la necesidad de involucrarse en acciones concretas, es recomendable que futuros esfuerzos en este sentido, consideren los diferentes perfiles de aprendizaje en función de la edad, el género, el origen y el estatus socioeconómico de los estudiantes, porque si se considera el hecho de que determinadas características socioeconómicas de los estudiantes influyen en su proceso de cambios de actitud pro ambiental, es conveniente tener en cuenta estos factores al momento de diseñar o escoger las estrategias de aprendizaje según las necesidades del grupo, ya que sin duda, mucho del éxito de este proyecto fue justamente la selección de estrategias que fueran cercanas a la realidad cotidiana de los alumnos.
4. Con respecto a los cambios de actitud, es indudable que si únicamente se consideran los resultados cuantitativos de la escala empleada (EAPA) o el análisis cualitativo de las bitácoras, podría decirse que el proceso de intervención didáctica propuesto es pertinente a las necesidades de formación curricular que supone el programa de Biología 2. Para poder consolidar este argumento, es necesario que futuros trabajos al respecto, consideren la posibilidad de determinar cuáles son los comportamientos relacionadas con el aprendizaje de la educación ambiental que permitan visualizar más claramente cambios de actitud, lo que no únicamente incluye acciones de cuidado del ambiente, sino además, comportamientos y predisposiciones de los alumnos por cuidar a otras personas o la disposición para limitar sus consumos de recursos y energía. Esfuerzos de este tipo servirán para integrar explicaciones mucho más inclusivas de la noción de sustentabilidad que ahora se pretende, en donde el componente psicológico y pedagógico se integraría con el resto de las dimensiones incluidas en el aprendizaje de la ecología.
5. Sería muy recomendable que futuros estudios contemplaran ampliar la investigación para conocer las dimensiones psicológicas que se involucran en los procesos de cambio de actitud, porque esto, daría una imagen mucho más cercana a la realidad de la efectividad del proyecto.
6. Las estrategias de enseñanza fueron exitosas, no sólo porque los resultados de la escala de actitudes o del examen fueron mejores para el grupo 2 en comparación con el grupo testigo, sino y principalmente, porque el discurso plasmado en las bitácoras, refleja un mejor manejo de los aprendizajes esperados.
7. Los resultados refuerzan la idea previamente sugerida de que al fomentar la participación activa de los estudiantes en las actividades de aprendizaje, no únicamente se diversifican las estrategias de enseñanza, sino que es mucho más posible que se establezcan relaciones entre los aspectos de su entorno cotidiano y los contenidos disciplinarios, ya que como es evidente en este trabajo, los alumnos del grupo 2 que estuvieron sujetos al proceso de intervención didáctica propuesto, pasaron de estar poco involucrados o indiferentes con respecto a los problemas ambientales de su comunidad o su escuela, a tener mayor interés por implementar alternativas de solución y participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

8. La estrategia de intervención didáctica utilizada en esta investigación puede servir de base para involucrar a los estudiantes del bachillerato en actividades prácticas de relevancia para la gestión de los programas de educación ambiental, y por ello, no debe seguirse desaprovechando la oportunidad curricular de abordar estos temas o de obviarlos por creerlos poco relevantes.
9. Fue evidente que no basta con que los programas de estudio sean adecuados, porque la clave del proceso de aprendizaje reside a partes iguales en la selección de estrategias de enseñanza y en la manera de enfatizar los temas, y como ambas variables, dependen y son consecuencia inicial de la actitud del docente, se demuestra que el proceso será más eficiente en la medida en que el profesor de biología asuma su papel como promotor del aprendizaje ambiental de sus estudiantes.
10. El docente de biología es y debe ser, la figura central en el proceso de alfabetización ambiental de sus alumnos, el bachillerato debe fortalecer aquellos mecanismos que permitan dar más y mejor capacitación a sus profesores, de forma tal que se fortalezca su vocación ambiental. Esto resulta necesario y es fundamental para el diseño de las estrategias destinadas a transmitir a las nuevas generaciones una visión del mundo que supere la idea catastrofista donde ya no hay nada que hacer o de enseñar ecología sin vincularla a los problemas ambientales cotidianos.
11. Debe quedar claro que las limitaciones metodológicas no invalidan la investigación, aunque sí le restan gran parte de su potencial desde un punto de vista experimental. Por esto, sería muy recomendable que esfuerzos subsecuentes prevean la posibilidad de aplicar el mismo diseño a un número mayor y más diverso de grupos, aumentando la muestra de alumnos, y que exista la posibilidad de que sea el mismo docente quien realice las intervenciones tanto en los grupos control como en los experimentales.

Estas afirmaciones justifican aun más esfuerzos educativos como el que aquí se describe, dado que se deduce que la tarea de la educación ambiental es la de trabajar para fortalecer la tolerancia ciudadana y la capacidad de debate, potenciando una visión de ciudadanía que comprende su responsabilidad en asegurar condiciones de vida digna para todos, fortaleciendo el espíritu crítico, el sentimiento de pertenencia a una comunidad y la formación en el compromiso, la responsabilidad social y la participación como aportes para el bien común.

Particularmente en lo que se refiere a ser docente de alumnos de bachillerato, nunca debe perderse de vista que la adolescencia es, por sí misma, aprendizaje: aprendizaje de los alumnos y aprendizaje de la sociedad sobre sus preguntas e innovaciones. Éste requiere apoyo para materializarse a la manera de los jóvenes: buscando nuevas maneras de abordar los contenidos, participando de retos y cuestionando paradigmas.

Todo proyecto educativo implica riesgos, pero en este caso, los problemas ambientales que las nuevas generaciones deben afrontar no permiten que quienes somos responsables de la enseñanza de la biología dejemos pasar la oportunidad de redefinir su personalidad, de reconstruir su mundo, y aumentar sus expectativas de hacerlo mejor de lo que hasta ahora se ha intentado.

Finalmente, y desde un punto de vista práctico, es muy probable que de la presente investigación se puedan derivar recomendaciones que podrían servir para mejorar las estrategias de enseñanza de la biología al menos en los temas relacionados con el aprendizaje de la educación ambiental, y si eso se consigue y coadyuva a incrementar la eficacia de los nuevos programas de estudio del CCH y del bachillerato, entonces, se habrá cumplido con el objetivo planteado.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69(4):453-475.
- Alfonso, L. M. P. (2000). Transversalización curricular y sustentabilidad: contribución para la teoría y práctica de la formación de maestros. *Tópicos en Educación Ambiental* 2 (6), 7-18.
- Álvarez, P., De la Fuente, E.I., Perales, F.J. y García, J. (2003). Análisis of Quasi-Experimental Desing based on environmental problem solving for the inicial training of offuture teachers of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*: 33(2): 19-21.
- Artis, M. y Lara, A. (1999). ¿Educación ambiental o alfabetización global? *Ciencia y desarrollo*. 149:40-43.
- Ausubel, D. P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
- Ausubel, D. P., Novak J. D. y Hanesian H. (1993) Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. Trillas, México.
- Ávila, D. A. (2004). Propuesta de enseñanza de la Educación Ambiental en el nivel medio básico (secundaria), Tesis de Licenciatura no publicada. Carrera de Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México.
- Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (2006) Educación para la conservación. Las prensas de Ciencias. UNAM. México.
- Bardin, L. (1996). Análisis de contenido. Akal, Madrid.
- Barraza, L. y Walford, R. A. (2002). Environmental education: a comparison betwin english and mexican schooll children. *Environmental Education Research*. 27(2):25-33.
- Baumann, J. F. (1996). Conflict or compatibility in classroom inquiry? One teacher's struggle to balance teaching and research. *Educational Researcher* 25 (7): 29-36.
- Bazán, J. J. y García, C. T. (coords.) (2001) Educación Media Superior. México: UNAM-CCH.
- Bedoy, V. V. (2000). La historia de la Educación Ambiental: reflexiones pedagógicas. *Revista de educación Nueva Época*. [En línea] Abril de 2004 Accesible en: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13indice.html>
- Benayas, J. y Marcen, C. (1995). La Educación Ambiental como desencadenante del cambio de actitudes ambientales. *Revista Complutense de Educación*. Madrid.. 6(2):11-28 pp.
- Benítez, B. L. (2007). La enfermedad de Gaia. *Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*. 58 (1): 6-14.
- Berger, P. L. y Luckmann, T (2005). La construcción social de la realidad. 19ª edición. Amorrortu, Buenos Aires, Argentina.
- Berkes, F. y Folke, C. (1993). A systems perspective on the interrelationships between natural, human-made and cultural capital. *Ecological Economics*, 5(1):1-8.
- Blandin, P. y Bergandi, D. (2000). ¿Al alba de una nueva ecología? *Mundo científico*. 215:54-57.
- Bogner, F. X. (1999). Empirical evaluation o fan educational conservation programme introduced in Swiss secondary schools. *Internacional Journal of Science Education*. 29(4):17-29.
- Bourdieu, P. y Passeron, J.-C. (1998) La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. 3ª ed. Fontamara. México.
- Brown, L. R. y Mitchell, J. (1998). La construcción de una nueva economía. En Brown, L. R., Flavin, C. y French, H. La situación del mundo 1998. Icaria. Barcelona.
- Bruner, J., (1972) El Proceso de educación, Ed. Uteha. México.
- Bruner, J., (1988) Desarrollo cognitivo y educación. Morata. Madrid.
- Burns, R. B. (1990) El autoconcepto. Teoría, medición, desarrollo y comportamiento. Ega. Bilbao.
- Caduto M. J. (1992) Guía para la enseñanza de valores ambientales, Serie Educación Ambiental No. 13, PIEA, PNUMA, UNESCO, España.

- Campbell, B. (1996): Ecología humana. Ed. Salvat. Barcelona.
- Campillo, D. M. (2000). Conocimiento y valor papel de la educación ambiental. Nau Llibres. Serie Educación Social No. 11. Valencia, España.
- Cañal, P (1981) Ecología y escuela. Teoría y práctica de la educación ambiental. Cuadernos de Pedagogía. Laia. Barcelona.
- Cañal, P., J. García y Portán, R (1985). Ecología y escuela. Teoría y práctica de la Educación ambiental, Laia, Serie Pedagogía, Barcelona.
- Cáride, J. A. y Meira, P. A. (2001) Educación ambiental y desarrollo humano. Ariel educación. Barcelona.
- Carranza-Edwards, A. (2004). ½ ambiente y desarrollo sustentable. [En línea]. Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/020621161214.html>
- Castanedo, S. C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. Revista Complutense de Educación 6(2):253-278.
- Castañón, R. y Seco, R. M. (2000) La Educación Media Superior en México Una invitación a la reflexión, México, Noriega Editores.
- Castillo, A. (2002). Ciencia y sustentabilidad. Hacia un extensionismo ecológico. *Decisio. Desarrollo sustentable y educación para adultos*. Revista electrónica del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL). [En línea] Mayo de 2005 Accesible en: <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d3/sab8-1.php?revista=3&saber=8>
- Castillo, A., (1999). La educación ambiental y las instituciones de investigación ecológica: hacia una ciencia con responsabilidad social. *Tópicos en Educación Ambiental*, Vol. 1(1):35-46.
- CCH (1979). Compilación de artículos de Documenta I. UNAM. México.
- CCH (1982) Nacimiento y desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades. CCH-UNAM. México.
- CCH (2004). Plan de estudios actualizado. Colegio de Ciencias y Humanidades. Unidad Académica del Bachillerato. UNAM. México.
- CESU Centro de Estudios sobre la Universidad (1982) Porqué y para qué del bachillerato. El concepto de cultura básica y la experiencia del CCH. Deslinde, Cuadernos de Cultura Política Universitaria. No. 152. Coordinación de Humanidades. UNAM. México.
- Charpentier, C. (2004). Las barreras para la educación ambiental pueden superarse. *Biocenosis* 18(1-2): 103-108.
- Charpentier, C. y Ham, S. (1997). Una nueva perspectiva para clasificar barreras para la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior en Costa Rica. En: Arnáez, E. y Rojas, S. Experiencias para la incorporación de la dimensión ambiental en el quehacer universitario. Consejo Nacional de Rectores, Costa Rica (OPES-07/97).
- Coll, C. (1988) Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*. 41:131-142.
- Colom, A. J. (1988). Educación Ambiental. *Bordón*, 40:6-11.
- Comín, P. y Fot, B. (1999). Consumo sostenible. Icaria. Barcelona.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). Nuestro Futuro Común. Madrid: Alianza.
- CONALEP (2002) Programa de complementación de estudios para el ingreso a la educación superior. CONALEP-SEP. México.
- Cueli, J., Arzac, M. y Martí, C. (1990). Valores y metas de la educación mexicana. Papeles de educación SEP-Ediciones La Jornada. México.
- Daly, H. (1997). De la economía del mundo vacío a la del mundo lleno. En: Goodland, R.; Daly, H.; El Serafy, S. y Von Droste (Edts.). *Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del informe Brudtland*. Valladolid: Trotta.
- Dávila, A. P. y Casas, F. A. (2006). Los estudios de sustentabilidad. *Ciencias*. 81:20-31.
- De Alba, A. y González-Gaudiano, E. (1994). Hacia unas bases teóricas de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1):66-71.
- De Alba, A. y González-Gaudiano, E. (1997). Evaluación de programas de educación ambiental. Experiencias en América Latina y el Caribe. U.N.A.M.-CESU-SEMARNAP. México.
- Del Castillo, M. M. (1993). Ética y ecología. *Ciencias* 31:13-15.
- Deléage, J. P. (1993) Historia de la ecología. Una ciencia del hombre y la naturaleza. Icaria. Barcelona.
- Delibes, M. y Delibes de Castro, M. (2005). La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos? Destino. Barcelona.
- Delors, J. (coord.) (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana-Ediciones UNESCO. Madrid.

- Dettmann-Easler, D y Pease, J. L. (1999). Evaluating the effectiveness of residential environmental education programs in fostering positive attitudes toward wildlife. *The Journal of Environmental Education*. 31(1):33-39.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Mc Graw Hill. México:
- Diento, C. M. y Milton, S. C. High School students' knowledge, attitude, and Levels of enjoyment o fan environmental education unito n nonnative plants. *The Journal of Environmental Education*. 37(1):13-25.
- Durkheim, E. (1979) Educación y Sociología. Ediciones Linotipo. Bogotá, Colombia.
- Ehrlich, P.R. y Ehrlich, A.H. (1994). La explosión demográfica. El principal problema ecológico. Salvat. Barcelona.
- Eisenberg W. R.; Olivares S. E.; Duarte T. V. y González-Díaz M. E. (2005). El manejo del conflicto en la formación valoral del biólogo desde la Investigación Acción Participativa (IAP). En prensa.
- Encalada, M. A. (1993). La educación ambiental se enraiza en el continente. Organización de Estados Americanos-Intramer (Vol. 28). Estados Unidos.
- Estrada, R. y Campa, F. (1999) La educación ambiental en México. *Revista Mexicana de Pedagogía*. Suplemento. Año X Sep- Octubre. No. 49: IV-V.
- Ezcurra, E., Fuentes, V., Legorreta, J., Navarro, P. J. M., Páramo, V. H. y Serra-Puche, M. C. (1991). Problemas ambientales de la Ciudad de México. *Ciencias*. 21:19-22.
- Figuroa, H. J. A. (2002). Alfabetización Ambiental como piedra de toque para la Conservación. ANEA Academia Nacional de Educación Ambiental. [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.anea.org.mx/docs/Figuroa-AlfabetizacionAmbiental.pdf>
- Foladori, G. (1998) ¿Sustentabilidad?: desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Miguel Ángel Porrúa. México.
- Foladori, G. y González-Gaudiano, É. (2001) En pos de la Historia en Educación Ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*. 3 (8), 28-43.
- Folch, (1998). Ambiente, emoción y ética. Ariel. Barcelona.
- Fraenkel, J. R, Wallen, N. E. y Wallen, N. (1993). How to Design and Evaluate Research in Education with Student. McGraw-Hill. New York .
- Freire, P. (1973). ¿Extensión o comunicación?, Siglo XXI Editores, México.
- Freitas, M. (2006). De las (¿exageradamente?) controvertidas relaciones entre la EDS y la Educación Ambiental hasta su contribución para lo que la década de las Naciones Unidas debe y puede ser. Ponencia presentada durante el Foro de discusión en Educación Ambiental y para la Sustentabilidad en las IES. Universidad Iberoamericana. Ciudad de México. 6 y 7 de noviembre de 2006.
- Furlán, A. J. (1989) Metodología de la enseñanza. En: ENEPI-UNAM (comp.) Aportaciones a la didáctica de la Educación Superior. México.
- Gámez de la Hoz, J. J. (2002). Ecología y ecologismo: una diferencia conceptual necesaria. *Ecología y salud*. Octubre:474-477.
- García, G. J. y Nando, R., J. (2000). Estrategias didácticas en educación ambiental. Aljibe. Málaga, España.
- García, J. E. (1995). La transición desde el pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. *Investigación en la escuela*, 27:7-20.
- García, J. E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental, *Investigación en la Escuela*, 37:15-32.
- Gil, D. (1986) Emergencia de un nuevo paradigma de enseñanza/aprendizaje de las ciencias: perspectivas y dificultades. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Giolitto, P. (1984) Pedagogía del medio ambiente. Principios de ecología. Herder, Barcelona.
- Gobierno Federal (2001) *Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006*. México, Gobierno Federal.
- González Gaudiano, E. (1985) Lineamientos conceptuales y metodológicos de la educación ambiental no formal. SEDUE, México.
- González Gaudiano, E. (1993) Estado del conocimiento de la Investigación en Educación Ambiental en México. En: González Gaudiano (coord.) (1995) *Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción en Educación Ambiental*. México, SEMARNAP-SEP.
- González, M. (2002). ¿Cómo organizar la enseñanza y el aprendizaje en la formación de valores? México: ICCE América.
- González, M. J. (2005). John Dewey y la pedagogía progresista. En: Trilla, J. (coord.) *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Graó. Barcelona.
- González-Gaudiano, E. (1999). Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental. En *la educación ambiental en la escuela secundaria. Guía de Estudio*. México: SEP.

- González-Gaudio, E. (1999). La Educación Ambiental. Las Tareas Pendientes para el desarrollo Sustentable. *Desarrollo Sustentable*. SEMARNAP. 1(7):11-13.
- González-Gaudio, E. (2000) Una nueva lectura de la Historia de la Educación Ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental*, (1) [En línea] Junio de 2006 Accesible en: <http://anEA.org.mx>
- González-Gaudio, E. (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, nº 3, pp. 141-158.
- González-Gaudio, E. (2002) La alfabetización ambiental frente a los retos de Johannesburgo. *Decisio. Desarrollo sustentable y educación para adultos*. Revista electrónica del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL). [En línea] Mayo de 2005 Accesible en: <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d3/sab5-1.php?revista=3&saber=5>
- González-Gaudio, E. (2003) Hacia un Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable. *Agua y Desarrollo Sustentable*, México, Gobierno del Estado de México. 1(5):16-19.
- González-Gaudio, E. (2006). Configuración y significado. Educación para el Desarrollo Sustentable. *Trayectorias. Revista de Ciencias Sociales*, Año VIII, nº 20-21, pp. 100-109.
- González-Gaudio, E. y Bravo, T. (2003). "Educación y medio ambiente". En: M. Bertely Busquet (coord.). *Educación, derechos sociales y equidad*. Tomo I. Educación y diversidad cultural y Educación y medio ambiente. Colección La investigación educativa en México 1992-2002. Comie, SEP y CESU-UNAM.
- Gough, N. (2000). Repensar el sujeto: (de)construyendo la acción humana en la investigación en educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*. 4(2): 49-60.
- Gowin, D. (1981). *Educating*. Ithaca. Cornell University Press. New Cork, Estados Unidos.
- Grundy, S. (1994). *El Currículum: Producto o Praxis*. 2ª. Morata. Madrid.
- Guillén, F. C. (1996) Educación, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación* No 11 [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie11a03.htm>
- Gutiérrez-Pérez, J. (1995). Educación ambiental. Fundamentos Teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares. Madrid: La Muralla.
- Ham, S. H. y Sewing, D. R. (1988) Barriers to Environmental Education. *Journal of Environmental Education*. 19(2): 17-24
- Hargreaves, D. H. (1972) *Interpersonal relation in education*. Routledge & Kegan Eds. Londres, Inglaterra.
- Heres, P. M. E. (2005). Seminario de Educación Ambiental. Publicaciones Culturales. México.
- Hubert, R. (1970). *Tratado de pedagogía general*. 6ª edición. El Ateneo. México.
- Instituto Mexicano de la Juventud (2004). *Resultados de la Encuesta Nacional de Juventud*. México.
- Jaularitz, E. (1996) *Educación Ambiental: principios de enseñanza y aprendizaje*. Libros de la Catarata. Correo de la UNESCO. París, Francia.
- Jiménez, H. L. (1997). Perspectiva Económica. En: Novo, M. y R. Lara (coord.) *El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental*. UNESCO/UNED/PNUMA, Madrid.
- Kemmis, S y Mc. Taggart. (1988) *¿Cómo planificar en la investigación-acción?* Laertes, Barcelona.
- Klein, E. S. y Merrit, E. (1994). Environmental education as a model for constructive teaching. *The Journal of Environmental Education*. 25(3):14-22.
- Kohlberg, L. (1992). *Psicología del desarrollo moral*. Desclée de Brouwer, S.A. Bilbao, España.
- Kramer, F. (2002). *Manual práctico de educación ambiental. Técnicas de simulación, juegos y otros métodos educativos*. Libros de la Catarata (Serie Edupaz No. 11). Madrid.
- Krebs, C. J. (1978). *Ecology*. Harper y Row Publishers. New York.
- Lampert, M. (2000). Knowing teaching: The intersection of research on teaching and qualitative research. *Harvard Educational Review* 70(1):323-338.
- Ledesma, M. I. (2002) La introducción de los paradigmas de la Biología en México y la obra de Alfonso L. Herrera. *Historia Mexicana* (II) 1:201-240.
- Leff, E. (1993). La formación ambiental en la perspectiva de la Cumbre de la Tierra y de la Agenda 21. Educación Ambiental y Universidad. *Memoria del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Universidad de Guadalajara, México.
- Leff, E. (2000). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI-PNUMA-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México.
- Linares, F. P. (1993) Pedagogía y educación ambiental. En: Reyes, H. G. (coord.) *Currículum y problemática ambiental*. Instituto de Investigaciones en Educación e Instituto de Psicología Educativa de la Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

- Lindemann-Matthies, P. (2002). The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. *The Journal of Environmental Education*. 33(2):22-31.
- Luque, A. (1999). Educar globalmente para cambiar el futuro. Algunas propuestas para el centro y el aula. *Investigación en la Escuela*. 37:33-45
- Maloney, M. P.; Ward, M. P., y Braucht, O. N. (1975) A revised Seale for the Measurement of Ecological Attitudes and Knowledge. *American Psychologist*, 30:787-790.
- Meira, P. A. (2006) Si la Educación para el Desarrollo Sostenible es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?. Ponencia presentada durante el Foro de discusión en Educación Ambiental y para la Sustentabilidad en las IES. Universidad Iberoamericana. Ciudad de México. 6 y 7 de noviembre de 2006.
- Mora, M. F. (2002). Legislación, medio ambiente y ecología. *Asamblea* (órgano de comunicación legislativa de la Asamblea de Representantes del Distrito Federal) Abril: 5-7.
- Moreno, A.; Méndez, P.; Mancillas, M. A. y Gutiérrez, R. (2001) Calidad de vida en ciudades mexicanas. *Periódico Reforma*; 8(2764):4A.
- Morgan, G. A., Gliner, J. A. y Harmon, R. J. (2000). Quasi-experimental designs. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 39:794-796.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO, París
- Mrazek, R. (editor) (1996) Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental. Guadalajara, Universidad de Guadalajara-NAAEE-SEMARNAP.
- Mumme, S. P, Richard, C. B y Assetto, V. J. (1988). Political Development and Environmental Policy in Mexico. *Latin American Research, Journal Review*, 23(1):1-34
- Muñoz, C. L. L. y Ávila, R. J (2006). Egreso estudiantil al CCH 2002-2005. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. México.
- Muñoz, C. L. L.; Ávila, R. J, López, G. V.; López y López, D. A. y Santillán, R. D. M. (2005). Ingreso estudiantil al CCH 2002-2005. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. México.
- Musser, L. y Diamond, K. (1999). The children's attitudes toward the environment scale for preschool children, *The Journal of Environmental Education*. 30(2):23-30.
- Novak, J. D. (1988). Teoría y práctica de la educación. Alianza Universidad. Madrid.
- Novo, M. (1985). Educación Ambiental. Anaya. Madrid.
- Novo, M. (1996). La Educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. *Revista Iberoamericana de Educación* 11: 75-102.
- Novo, M. (1998). La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Madrid: Ediciones UNESCO y
- Odum, E. (1980) Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales. CECSA. México.
- Oppenheimer, A. (2006). Cuentos chinos. El engaño de Washington, la mentira populista y la esperanza de América Latina. Ingramex. México.
- Oragas, S. N. M. (2005) Sobreviviendo al colapso: teotihuacanos y coyotlatelcos en Teotihuacan. *Revista Española de Antropología Americana* 35:33-50
- Pansza, M. (1986) Sociedad, Educación-didáctica, Escuela tradicional, Nueva, tecnocrática y crítica. En: Operatividad de la didáctica, Tomo I, 1986. Garnica, México.
- Pedraza, N. I. y Medina, B. A. (2000). Lineamientos para formadores en educación ambiental. Aula Abierta Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Petty, R. E. y Cacioppo, J. T. (1986). Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change. Springer-Verlag. New York.
- Petty, R. E. y Wegener, D. T. (1998). Attitude change. En D. Gilbert, S. Fiske, y G. Lindzey (Eds.), *The Handbook of Social Psychology* (4th ed.). McGraw-Hill. New York:
- Pianka, E. R. (1982). Ecología evolutiva. Omega. Barcelona.
- Pibernat, O. (1996). «Homo ecologicus» por una cultura de la sostenibilidad. *Mundo científico*. 165:130-137.
- Pigozzi, M. J. (2006). Informe de la Dirección de la División de Promoción de la Calidad Educativa de la UNESCO. Agencia líder del Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (DESD). París.
- PNUMA-SEMARNAT-INE (2005) GEO-México: perspectivas del Medio Ambiente en México. PNUMA-SEMARNAT-INE. México.
- Pozo, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Morata. Madrid.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2004) Aprender y enseñar ciencia. 4ª edición. Morata. Barcelona.
- Raffini, J. P. (1998). 100 Maneras de incrementar la motivación en la clase. Troquel. Argentina.
- Ramírez, B. R. T. (2000). Educación Ambiental, aproximaciones y reintegros. Ediciones Taller Abierto. Universidad Pedagógica Nacional. México.

- Rickinson M. (2001) Learners and Learning in Environmental Education: a critical review of the evidence. En: *Environmental Education Research*, 7(3):91-113p.
- Rivera, E. R. (2004). Educación Ambiental y autogestión local en el Colegio de Ciencias y Humanidades, al Oriente de la Ciudad de México. [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040501140831.html>.
- Romero, C. R. M. (1997). Investigación educativa en materia ambiental. Universidad Pedagógica Nacional. Baja California Sur, México.
- Ruz, L. A. (1991) La Civilización de los antiguos mayas. Fondo de Cultura Económica. México
- Sánchez, V. (1984). Estudio sobre la incorporación de la formación ambiental a la educación superior en México. *Informe de Investigación*. Programa Desarrollo Medio Ambiente. El Colegio de México. México.
- Sánchez-Cortés, M. S. (2001). El reto de la educación ambiental. *Ciencias*. Octubre-Diciembre. 64: 42-49 pp.
- Sandín, E. M. P. (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. McGraw-Hill. Madrid.
- Santisteban, C. A. (1997). Los profesores ante el reto de la educación ambiental. Colegio Oficial de Biólogos. ETCIAE. Madrid.
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental: entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos en Educación Ambiental*. 2(1):7-25
- Savater, F. (1994). Biología y ética del amor propio. En Nadal, J. (Ed), *El mundo que viene*. Alianza. Madrid.
- Scoullou, M. y Malotidi, V (2004) *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development*. MIOECSDE. Greece, Athens:
- SEDUE-SEP-SSA (1989). *Programa Nacional de Educación Ambiental*. México.
- SEMARNAP (1995). *Hacia un estrategia y plan de acción de educación ambiental*. México.
- SEMARNAT (2006) La Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México. CECADESU-SEMARNAT. México.
- SEP (1982) Congreso Nacional del Bachillerato. Cocoyoc, Morelos. Secretaria de Educación Pública (1991) La Educación Media Superior. México, SEP. (Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, Cuaderno Número 4).
- SEP (2004). "La problemática ambiental desde la escuela y el salón de clases. Módulo I." *La problemática ambiental en México*. México.
- Shepardson, D. (2005). Student ideas: what is an environment? *The Journal of Environmental Education*. 36(4):49-58.
- Silver, D. y Vallely, B. (1998). Lo que Tú Puedes Hacer para Salvar la Tierra. Lóguez. Salamanca, España.
- Simon, J. (1998). *México en riesgo. Un medio ambiente al borde del abismo*. Sierra Club Books. Diana. México.
- Simonian, L (1999) La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México. CONABIO-SEMARNAP-IMERNAB. México.
- Sireau, R. A. (1989). Educación y medio ambiente. Conocimientos básicos. UNESCO-OEI Popular. Madrid.
- Sivek, D. J. (2002). Environmental sensitivity among Wisconsin high school students. *Environmental Education Research*. 8:155-170.
- Smith-Sebasto (1997) Environmental Issues Information Sheet EI-2. University of Illinois Cooperative Extension Service. [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.nres.uiuc.edu/outreach/pubs/ei9709.pdf>
- Stenhouse, L. (1987a). Investigación y desarrollo del currículum. Morata. Madrid.
- Stenhouse, L. (1987b). La investigación como base de la enseñanza. Morata. Madrid.
- Sureda J. y Colom A. J. (1989a) La educación ambiental y los sistemas escolares. En: Pedagogía Ambiental. CEAC, España.
- Sureda, J. y Calvo, A. M. (1999) La red internet y la educación ambiental. Primer catálogo de recursos para la educación ambiental en internet. Graó. Barcelona.
- Sureda, J. y Colom, A. J. (1989b) Pedagogía Ambiental. CEAC, España, 243p.
- Sweeney, E. M. (1972) Recomendaciones del Examinador de las Audiencias de la EPA, y hallazgos concernientes a las audiencias sobre el DDT. *CFR* (164)32:1-15
- Tajfel, H. (1984). Grupos humanos y categorías sociales. Herder, Barcelona.
- Tello, B. y Pardo, A. (2002). Presencia de la Educación Ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 11 – Educación Ambiental: Teoría y Práctica. [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie11a04.htm>

- Terradas, J. (1979) *Ecología y Educación Ambiental*. Omega, Barcelona.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2):195-212.
- Torres, M. (1999). *Estrategias para una pedagogía ambiental. La educación ambiental en la escuela secundaria. Guía de estudio*. México: SEP.
- Ulloa, M., Didriksson, A., Muñoz, I. C., Pescador O. J. Á., Díaz de Cossío, R. (2006). Los cambios necesarios. Los expertos opinan sobre el estado de la educación en México. *Educación* 2001. No. 129: 7-14 pp.
- UNESCO (1979). Conferencia Internacional de Educación. Recomendaciones 1934-1977. UNESCO, París, Francia.
- UNESCO (1997). Educación para un futuro sostenible: una visión transdisciplinaria para una acción concertada. UNESCO, París, Francia.
- UNESCO (2003) El Decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible (enero 2005-diciembre 2014). Marco de referencia para un esbozo del programa de aplicación internacional para el decenio. UNESCO, París, Francia.
- UNESCO (2003) Instrumentos normativos. [En línea] Consultada el 14 de Junio de 2005: http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/nor_s.htm
- UNESCO-UNEP (1978). Informe final. Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental. Programa Regional de Educación en Población para América Latina. Santiago, Chile.
- UNESCO-UNEP (1980). Informe final. Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental. 14-26 de octubre de 1977, Tbilisi, Georgia, U.R.S.S. Publicado en español por el Programa Regional de Educación en Población para América Latina. Santiago, Chile.
- Urturbia, J. (1980). Ecología y desarrollo: evolución y perspectivas del pensamiento ecológico. En Sunkel y N. Gligo (eds.) *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Vilches, A. y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Villa, L. (2000) *La Educación Media en México 2010: pensar y decidir la próxima década*. México: Noriega.
- Vygotsky, L. S. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica. Barcelona.
- Weaver, A. A. (2002). Determinants of environmental attitudes. *International Journal of Sociology*, 32(1):77-108.
- Weiner, B. (1972) *Theories of motivation: from mechanism to cognition*. Rand McNally Estados Unidos.
- West, T. (1990). ¿Cero en educación ambiental?. *Cero en conducta*. 5(17):45-55.
- Wilson, S. M. (1995). Not tension but intention: a response to Wong's analysis of the researcher/teacher. *Educational Researcher* 24(8):19-22.
- Wolcott H. F. (1977). "Criterio for an ethnographic approach to research in schools", *Human Organization*, 34:111-127.
- Wong, E.D. (1995a). Challenges confronting the researcher/teacher: conflicts of purpose and conduct. *Educational Researcher* 24(3), 22-28.
- Wong, E. D. (1995b). Challenges confronting the researcher/teacher: a rejoinder to Wilson. *Educational Researcher* 24(8): 22-23.
- Zimmerman, L. K. (1996). Knowledge, affect, and the environment: 15 years of research (1979-1993). *The Journal of Environmental Education*. 27(3):41-44.

ANEXOS

Anexo 1
Cuestionario aplicado para el Diagnóstico del Contexto Social

La presente es una encuesta que forma parte del proyecto educativo “*El aprendizaje de la Educación Ambiental a través de la enseñanza de la Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades*”. La siguiente información es solo de carácter informativo y no será divulgada de forma individual ni será utilizada fuera de los fines académicos que persigue el proyecto. ¡Gracias por tu participación!

1. Edad (años y meses cumplidos).
2. Género (masculino o femenino).
3. Talla (estatura y peso).
4. ¿Tienes novio (a)?
5. ¿Donde vives? (sólo Colonia, Municipio y Estado):
6. Vives en casa o departamento o edificio o vecindad, etc.
7. ¿Tu casa es rentada o es propiedad de tu familia?:
8. Tu casa, ¿cuantas plantas o pisos tiene? (ejemplo “solo PB y 1er piso”)
9. Número de medios baños (sólo WC y lavabo)
10. Número de baños completos en tu casa (WC, lavabo y regadera)
11. Número de habitaciones totales en tu casa (incluye sala, comedor, recámaras, etc. sin contar el baño)
12. ¿Tu casa tiene jardín?
13. ¿Tu casa cuenta con un patio de servicio?
14. ¿Tu casa cuenta con servicio de agua entubada?,
15. El servicio de agua potable en tu casa ¿es regular o en cotidiana escasez?
16. ¿Tu casa cuenta con servicio de agua caliente las 24 horas?
17. ¿Tienes mascotas en tu casa? ¿Cuales? ¿Quién las cuidas y quien las atiende?
18. ¿Te gustan los animales? ¿Menciona alguno que sea tu favorito?
19. ¿Te gustan las plantas?
20. ¿Tu casa cuenta con un tanque de gas, o tiene gas estacionario o estás conectado a la red de gas natural?
21. ¿Existe cochera en tu casa? (de ser así, cuántos autos volkswagen “vochos” calculas que le caben?)
22. Vives con... (tus papás y hermanos, sólo con tu mamá, con tus abuelos, con un tío, con un amigo, estás sólo, etc.):
23. Tienes hermanos (as) (cuántos, de qué edades):
24. ¿Tus padres estudiaron? (si es afirmativo especifica hasta que nivel o que especialidad).
25. ¿Trabajan tus padres? ¿En qué trabajan?
26. Por lo general, ¿en dónde comes?
27. ¿Que lugar ocupas en la familia (eres el hermano mayor, el segundo, el menor).
28. ¿Cuál es tu religión?
29. ¿Sabes otro idioma(s)? ¿Cuál?
30. ¿Cómo llegas a la escuela? (caminando, te traen en auto particular, vienes en transporte público, etc.):
31. Desde que sales de tu casa, ¿cuánto tiempo tardas en llegar al C.C.H. en un día promedio?
32. ¿Trabajas? (si/no) (de ser sí, menciona la actividad que ahí realizas, tu horario de trabajo y salario mensual):
33. ¿Practicas algún deporte? (en caso afirmativo, menciona cual, el lugar donde lo practicas, si es algo organizado, la frecuencia con que lo haces, etc.).
34. ¿Fumas? (en caso de ser afirmativo, menciona la frecuencia promedio y desde que edad empezaste)
35. ¿Qué tipo de música te gusta escuchar?
36. ¿Te consideras parte de algún grupo social en particular? (punks, darks, skatos, fresas, etc.)
37. En tus ratos libres, ¿qué prefieres hacer?
38. ¿Tienes pasaporte?
39. ¿Tienes teléfono celular? (de renta o por tarjetas de prepago)
40. ¿Conoces el mar? ¿De qué parte?

41. Aparte de los que dejan en la escuela, menciona el título del último libro que hayas leído.
42. ¿Cuál es tu programa favorito de la televisión?
43. ¿Qué estación de radio te gusta más?
44. ¿Pertenece a algún club social o deportivo?
45. ¿Qué actividades de ocio prefieres realizar en tu tiempo libre? (ir al cine, ver la T.V., escuchar música, salir con tus amigos, leer, etc.)
46. Si pudieras elegir un lugar de México para vacacionar, ¿cuál sería? ¿por qué?
47. Si pudieras elegir un lugar del resto del mundo para vacacionar, ¿cuál sería? ¿por qué?
48. ¿Te gustaría vivir en otro lugar, estado o país? ¿Dónde?
49. ¿Qué representa para ti pertenecer a la UNAM?
50. ¿De no haber entrado al CCH, habrías seguido estudiando?
51. ¿El CCH es un espacio para... a) Estudiar y aprender contenidos académicos; b) Hacer amigos y tener experiencias de vida propias de los adolescentes; c) Las dos anteriores.
52. ¿Consideras de calidad académica las clases que recibes en el CCH?
53. ¿Todos tus maestros están convencidos de su labor (enseñan de forma profesional)?
54. ¿Debes materias? ¿Cuántas?
55. ¿Te ves a futuro como un profesionista exitoso?
56. ¿Has sufrido violencia o discriminación en el CCH? ¿En que casos?
57. ¿Dónde pasas la mayor parte de tu tiempo?
58. ¿Harías algo por mejorar la imagen de tu escuela? ¿Qué propones?
59. Si pudieras decidir, dónde vivirías ¿en la Ciudad o en el Campo?
60. De los siguientes servicios, señala sólo aquellos con los que cuentas en tu casa
 - a) Computadora personal (¿de qué marca?)
 - b) Conexión a internet (¿con qué compañía?)
 - c) Drenaje.
 - d) Reproductor de DVD.
 - e) Horno de microondas.
 - f) Horno eléctrico.
 - g) Juegos de video tipo Nintendo.
 - h) Radio y/o reproductor de música con caseteras y/o con CD.
 - i) Radiograbadora.
 - j) Refrigerador.
 - k) T.V. (¿cuántos aparatos? ¿color o blanco y negro?).
 - l) T.V. de paga (cablevisión, multivisión, SKY).
 - m) Videocasetera VHS.
 - n) Tina o jacuzzi.
 - o) Alberca.
 - p) Teléfono de línea fija (¿Telmex o Axtel?).
 - q) Por último ¿tienes teléfono celular?

Por cierto... ¿te gusta la escuela? _____

¡Muchísimas gracias!

Anexo 2

Formato para la Evaluación de las Actitudes Pro-Ambientales (EAPA)

Nota: La presente es una encuesta que forma parte del proyecto educativo “*El aprendizaje de la Educación Ambiental a través de la enseñanza de la Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades*”. La siguiente información es solo de carácter informativo y no será divulgada de forma individual ni será utilizada fuera de los fines académicos que persigue e proyecto. ¡Gracias por tu participación!

INSTRUCCIONES

LAS SIGUIENTES, SON AFIRMACIONES QUE INVOLUCRAN UNA ACTITUD. DESPUÉS DE LEER CADA UNA DE ELLAS, ESCRIBE UN ✕ EN LA CASILLA DE LA RESPUESTA QUE CONSIDERES MEJOR VAYA CON TU FORMA DE PENSAR SEGÚN LA ESCALA PROPUESTA.

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. Me gustaría informar a la gente sobre la importancia que tienen la contaminación y los problemas medio ambientales.					
2. El gobierno debería introducir medidas severas para frenar la contaminación ambiental, ya que poca gente la regulará por sí misma.					
3. No deseo participar en actividades de protesta contra la contaminación.					
4. No deberíamos preocuparnos por matar demasiados animales de caza porque a la larga la naturaleza se equilibrará.					
5. Me gustaría establecer contacto con la oficina local del medio ambiente para obtener información sobre programas de anti-contaminación.					
6. No apoyaría una ley que prohibiese conducir en una cierta zona de la ciudad para reducir la contaminación del aire.					
7. La contaminación medio ambiental no afecta personalmente mi vida.					
8. Aunque la contaminación de nuestra ciudad es algo cotidiano, los procesos de la naturaleza pueden mantener nuestros ecosistemas en la normalidad.					
9. Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso.					
10. No deseo hacer nada para reducir la contaminación. Eso es una obligación del gobierno.					

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
11.	Debemos prevenir la extinción de cualquier tipo de animal, aun cuando signifique renunciar a algunas cosas para nosotros mismos.				
12.	No quiero asistir a manifestaciones relacionadas con la contaminación y los problemas ambientales o contra el maltrato y crueldad a los animales.				
13.	Me gustaría leer algunos libros sobre contaminación, medio ambiente y ecología.				
14.	En los nuevos planes de estudio para la formación del profesorado, debería incluirse la Educación Ambiental.				
15.	Me gustaría tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación.				
16.	Todos los profesores del CCH deberían recibir un Seminario de Educación Ambiental para transmitir esta información a sus alumnos.				
17.	Con el fin de reducir la contaminación ambiental en el centro de las grandes ciudades, debería restringirse el uso de vehículos, permitiendo circular únicamente a los del servicio público.				
18.	Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y aire, los procesos de purificación de la naturaleza los retornan pronto a la normalidad.				
19.	Conservo el material usado (papel, botellas. etc.) para echarlo en contenedores y que sirva para ser reciclado y reutilizado.				
20.	Es improbable que la contaminación debida a la producción de energía llegue a ser excesiva, porque el gobierno establece inspecciones y tiene agencias de control.				
21.	Me interesa cambiar los productos que he utilizado siempre, por otros nuevos que contaminen menos, incluso aunque esta medida me signifique un mayor gasto y un menor rendimiento.				
22.	El gobierno debería facilitar a cada ciudadano una lista de organizaciones y agencias donde poder presentar sus quejas sobre la contaminación.				
23.	Los depredadores tales como los halcones, cuervos, zorros y lobos, que viven de las cosechas de granos y aves de corral de los granjeros, deberían ser eliminados.				

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
24.	Estaría dispuesto/a a sacrificar comodidades personales para reducir el ritmo de la contaminación, aunque los resultados no fueran evidentes a corto plazo o muy significativos.				
25.	La actividad habitual de las organizaciones ecologistas, está realmente más interesada en entrar en conflicto con la sociedad, que en luchar contra la contaminación.				
26.	Los seres humanos pueden sobrevivir aunque el medio ambiente pierda su equilibrio.				
27.	Si tuviera automóvil propio, preferiría utilizarlo, aun cuando el transporte público fuese más rápido, cómodo y eficiente.				
28.	Incluso la gente de los países ricos, no podrá sobrevivir si la contaminación llega a niveles peligrosos.				
29.	La industria está haciendo los mayores esfuerzos para desarrollar tecnología anticontaminante efectiva.				
30.	No creo que casi todas las criaturas vayan a extinguirse por la contaminación a niveles exagerados.				
31.	Si pudiera daría tiempo, dinero o ambos a una organización que trabaje para mejorar la calidad del ambiente.				
32.	Estaría dispuesto/a a aceptar un incremento significativo en mis gastos el próximo año para promover el uso prudente de los recursos naturales.				
33.	No creo que el uso de productos químicos en la agricultura, y de aditivos (ej. colorantes) en los alimentos, sea peligroso para la supervivencia del ser humano.				
34.	No acostumbro a comprar productos elaborados por empresas que perjudican al ambiente, incluso si éstos son de buena calidad.				
35.	No estoy dispuesto/a a tolerar molestias para reducir la contaminación, si para ello tengo que restringir el uso de aparatos como la TV o el aire acondicionado.				
36.	Cuando compro algo miro seriamente lo que cuesta, y no tomo en cuenta si contamina o no el medio ambiente.				
37.	Con tal de llevar una vida cómoda deberíamos ser tolerantes a los efectos de la contaminación.				
38.	Debería existir una ley que controle el crecimiento desmedido de la población.				

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
39.					
40.					
41.					
42.					
43.					
44.					
45.					
46.					
47.					
48.					
49.					
50.					

Anexo 4
Formato de Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

Alumno (a): _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Según tu experiencia en clase, responde las preguntas respetando el orden (puedes llegar hasta la pregunta que quieras pero sin saltarte ninguna).

1. ¿Qué pasó?
2. ¿Qué sentí?
3. ¿Qué aprendí?
4. ¿Qué propongo?
5. ¿Qué integro? y ¿Qué invento?
6. ¿Qué quiero lograr?
7. ¿Qué estoy presuponiendo?
8. ¿Qué utilidad tiene en mi vida cotidiana lo que aprendí hoy?

Anexo 5

Resultados y cálculos estadísticos de las actitudes pro-ambientales (EAPA)

Tabla XV

Valores totales obtenidos de la aplicación de la EAPA donde cambio de actitud favorable se expresa como una reducción.

ITEM	Frase	1		2	
		A	D	A	D
1	Me gustaría informar a la gente sobre la importancia que tienen la contaminación y los problemas medio ambientales.	42	30	60	33
2	El gobierno debería introducir medidas severas para frenar la contaminación ambiental, ya que poca gente la regulará por sí misma.	44	37	66	34
5	Me gustaría establecer contacto con la oficina local del medio ambiente para obtener información sobre programas de anti-contaminación.	59	45	85	30
11	Debemos prevenir la extinción de cualquier tipo de animal, aun cuando signifique renunciar a algunas cosas para nosotros mismos.	37	34	52	31
13	Me gustaría leer algunos libros sobre contaminación, medio ambiente y ecología.	63	62	101	77
14	En los nuevos planes de estudio para la formación del profesorado, debería incluirse la educación ambiental.	43	48	57	32
15	Me gustaría tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación.	37	38	55	30
16	Todos los profesores del CCH deberían recibir un Seminario de educación ambiental para transmitir esta información a sus alumnos.	53	51	83	30
17	Con el fin de reducir la contaminación ambiental, en el centro de las grandes ciudades, debería restringirse el uso de vehículos, permitiendo circular únicamente a los del servicio público.	90	69	113	58
19	Conservo el material usado (papel, botellas, bolsas, etc.) para echarlo en contenedores y que sirva para ser reciclado y reutilizado.	62	35	77	30
21	Me interesa cambiar los productos que he utilizado siempre, por otros nuevos que contaminen menos, incluso aunque esta medida me signifique un mayor gasto y un menor rendimiento.	67	44	96	58
22	El gobierno debería facilitar a cada ciudadano una lista de organizaciones y agencias donde poder presentar sus quejas sobre la contaminación.	53	34	64	31
24	Estaría dispuesto(a) a sacrificar comodidades personales para reducir el ritmo de la contaminación, aunque los resultados no fueran evidentes a corto plazo o muy significativos.	76	52	81	58
28	Incluso la gente de los países ricos, no podrá sobrevivir si la contaminación llega a niveles peligrosos.	100	69	110	30
29	La industria está haciendo los mayores esfuerzos para desarrollar tecnología anticontaminante efectiva.	60	71	80	84
31	Si pudiera daría tiempo, dinero o ambos a una organización que trabaje para mejorar la calidad del ambiente.	58	46	75	30
32	Estaría dispuesto(a) a aceptar un incremento significativo en mis gastos el próximo año para promover el uso prudente de los recursos naturales.	50	52	69	60
34	No acostumbro a comprar productos elaborados por empresas que perjudican al ambiente, incluso si éstos son de buena calidad.	94	83	123	116
38	Debería existir una ley que controle el crecimiento desmedido de la población.	41	40	48	31
42	Me siento triste después de ver en la TV un programa sobre destrucción ambiental.	37	34	51	30
43	Los productos alimenticios envasados, como bebidas y conservas, deberían ser de vidrio retornable, para evitar la acumulación en el ambiente de latas y botellas.	83	85	126	30
44	La basura debería recogerse utilizando métodos más efectivos de separación.	74	37	79	30
45	Debería controlarse el uso y el abuso de las bolsas de plástico.	55	61	92	30
46	La naturaleza y el medio ambiente son bienes sociales, patrimonio de toda la humanidad y de las generaciones futuras, por tanto no tenemos derecho a deteriorarlo y explotarlo como lo estamos haciendo.	86	78	126	30
47	Debería evitarse la construcción de fábricas contaminantes de la atmósfera, ríos y costas, aunque éstas generasen empleo y riqueza.	32	35	58	47
48	El incremento de la contaminación y la progresiva degradación del medio ambiente pueden ser perjudiciales para la salud, e incluso para la supervivencia humana.	59	63	79	29
50	Lo que está en peligro no es solamente la calidad de la vida en la Tierra, sino la propia vida de las personas.	32	51	48	33

A = Antes, D = Después, 1 = Grupo Testigo, 2 = Grupo sujeto a la Intervención Didáctica.

Tabla XVI

Valores totales obtenidos de la aplicación de la EAPA donde cambio de actitud favorable se expresa como un aumento.

ÍTEM	Frase	1		2	
		A	D	A	D
3	No deseo participar en actividades de protesta contra la contaminación.	77	85	94	139
4	No deberíamos preocuparnos por matar demasiados animales de caza porque a la larga la naturaleza se equilibrará.	90	95	107	143
6	No apoyaría una ley que prohibiese conducir en una cierta zona de la ciudad para reducir la contaminación del aire.	80	89	89	149
7	La contaminación medio ambiental no afecta personalmente mi vida.	99	97	121	145
8	Aunque la contaminación de nuestra ciudad es algo cotidiano, los procesos de la naturaleza pueden mantener nuestros ecosistemas en la normalidad.	73	84	91	144
9	Los beneficios que se obtienen al utilizar productos modernos de consumo, son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso.	82	98	94	144
10	No deseo hacer nada para reducir la contaminación. Eso es una obligación del gobierno.	94	88	113	150
12	No quiero asistir a manifestaciones relacionadas con la contaminación y los problemas ambientales o contra el maltrato y crueldad a los animales.	93	96	106	145
18	Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y aire, los procesos de purificación de la naturaleza los retornan pronto a la normalidad.	84	89	108	145
20	Es improbable que la contaminación debida a la producción de energía llegue a ser excesiva, porque el gobierno establece inspecciones y tiene agencias de control.	72	56	101	136
23	Los depredadores tales como los halcones, cuervos, zorros y lobos, que viven de las cosechas de granos y aves de corral de los granjeros, deberían ser eliminados.	86	102	115	126
25	La actividad habitual de las organizaciones ecologistas, está realmente más interesada en entrar en conflicto con la sociedad, que en luchar contra la contaminación.	67	71	82	118
26	Los seres humanos pueden sobrevivir aunque el medio ambiente pierda su equilibrio.	90	101	125	148
27	Si tuviera automóvil propio, preferiría utilizarlo, aun cuando el transporte público fuese más rápido, cómodo y eficiente.	91	93	98	107
30	No creo que casi todas las criaturas vayan a extinguirse por la contaminación a niveles exagerados.	65	76	92	137
33	No creo que el uso de productos químicos en la agricultura, y de aditivos (ej. Colorantes) en los alimentos, sea peligroso para la supervivencia del ser humano.	42	50	52	145

A = Antes, D = Después, 1 = Grupo Testigo, 2 = Grupo sujeto a la Intervención Didáctica.

Tabla XVII

*Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases.**

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	t	N-1	ρ
1	A	1,83	0,89	23	0,52	1,16	2,15	22	0,04
	D	1,30	0,70						
2	A	1,91	1,08	23	0,30	1,26	1,16	22	0,26
	D	1,61	0,94						
3	A	3,35	0,93	23	0,35	2,04	0,82	22	0,42
	D	3,70	1,55						
4	A	3,91	1,28	23	0,22	1,62	0,64	22	0,53
	D	4,13	1,25						
5	A	2,57	1,47	23	0,61	1,88	1,56	22	0,13
	D	1,96	1,40						
6	A	3,48	1,50	23	0,39	2,35	0,80	22	0,43
	D	3,87	1,60						
7	A	4,30	0,63	23	0,09	1,24	0,34	22	0,74
	D	4,22	0,90						
8	A	3,17	1,40	23	0,48	2,21	1,04	22	0,31
	D	3,65	1,61						
9	A	3,57	1,16	23	0,70	1,52	2,19	22	0,04
	D	4,26	1,01						
10	A	4,09	1,12	23	0,26	1,48	0,84	22	0,41
	D	3,83	0,72						
11	A	1,52	0,51	23	0,04	0,82	0,25	22	0,80
	D	1,48	0,59						
12	A	4,04	0,93	23	0,13	1,52	0,41	22	0,68
	D	4,17	1,03						
13	A	2,74	1,45	23	0,04	1,94	0,11	22	0,92
	D	2,70	1,18						
14	A	1,87	0,55	23	0,22	1,09	0,96	22	0,35
	D	2,09	0,79						
15	A	1,61	0,72	23	0,04	1,22	0,17	22	0,87
	D	1,65	0,93						
16	A	2,30	0,56	23	0,09	1,41	0,30	22	0,77
	D	2,22	1,09						
17	A	3,91	0,79	23	0,91	1,50	2,91	22	0,01
	D	3,00	1,04						
18	A	3,65	0,83	23	0,22	0,74	1,42	22	0,17
	D	3,87	1,10						
19	A	2,70	1,58	23	1,17	1,30	4,32	22	0,00
	D	1,52	0,90						
20	A	3,13	0,87	23	0,70	1,36	2,45	22	0,02
	D	2,43	0,99						
21	A	2,91	1,62	23	1,00	1,65	2,90	22	0,01
	D	1,91	0,79						
22	A	2,30	1,52	23	0,83	1,15	3,43	22	0,00
	D	1,48	0,85						
23	A	3,74	1,54	23	0,70	1,52	2,19	22	0,04
	D	4,43	0,59						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.72 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=23$ (grados de libertad $N-1 = 22$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XVII

*Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases (continuación.)**

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	T	N-1	ρ
24	A	3,30	1,33	23	1,04	1,40	3,58	22	0,00
	D	2,26	0,62						
25	A	2,91	1,12	23	0,17	1,11	0,75	22	0,46
	D	3,09	1,35						
26	A	3,91	1,59	23	0,48	1,78	1,29	22	0,21
	D	4,39	1,27						
27	A	3,96	1,64	23	0,09	1,78	0,23	22	0,82
	D	4,04	1,30						
28	A	4,35	1,15	23	1,35	2,37	2,73	22	0,01
	D	3,00	1,93						
29	A	2,61	1,12	23	0,48	1,62	1,42	22	0,17
	D	3,09	0,90						
30	A	2,83	0,78	23	0,48	1,16	1,97	22	0,06
	D	3,30	0,76						
31	A	2,52	1,08	23	0,52	1,27	1,96	22	0,06
	D	2,00	0,85						
32	A	2,17	1,07	23	0,09	1,16	0,36	22	0,72
	D	2,26	0,75						
33	A	1,83	1,47	23	0,35	2,23	0,75	22	0,46
	D	2,17	1,53						
34	A	4,09	1,38	23	0,48	2,50	0,92	22	0,37
	D	3,61	1,83						
35	A	3,78	1,62	23	0,35	1,99	0,84	22	0,41
	D	4,13	1,39						
36	A	4,57	0,99	23	0,35	1,43	1,16	22	0,26
	D	4,22	1,04						
37	A	1,70	1,36	23	1,04	2,34	2,13	22	0,04
	D	2,74	1,79						
38	A	1,78	1,41	23	0,04	1,89	0,11	22	0,91
	D	1,74	1,29						
39	A	1,91	1,41	23	0,26	2,28	0,55	22	0,59
	D	2,17	1,67						
40	A	1,65	1,27	23	0,35	1,85	0,90	22	0,38
	D	2,00	1,54						
41	A	3,00	1,04	23	0,13	1,18	0,53	22	0,60
	D	2,87	1,10						
42	A	1,61	1,31	23	0,13	1,77	0,35	22	0,73
	D	1,48	0,95						
43	A	3,61	1,80	23	0,09	2,48	0,17	22	0,87
	D	3,70	1,77						
44	A	1,48	1,20	23	0,13	1,58	0,40	22	0,70
	D	1,61	1,23						
45	A	2,39	1,12	23	0,26	1,74	0,72	22	0,48
	D	2,65	1,30						
46	A	3,74	1,74	23	0,35	2,60	0,64	22	0,53
	D	3,39	1,88						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.72 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=23$ (grados de libertad $N-1 = 22$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XVII

Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 1 (Testigo) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases (continuación)*

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	T	N-1	ρ
47	A	1,39	0,99	23	0,13	1,63	0,38	22	0,71
	D	1,52	1,27						
48	A	2,57	0,84	23	0,17	1,61	0,52	22	0,61
	D	2,74	1,18						
49	A	4,70	0,47	23	2,26	1,05	10,29	22	0,00
	D	2,43	1,04						
50	A	1,39	1,16	23	0,83	1,85	2,14	22	0,04
	D	2,22	1,68						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.72 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=23$ (grados de libertad $N-1 = 22$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XVIII

Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 2 (Intervención Didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases*

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	T	N-1	ρ
1	A	2,03	0,76	30	0,93	0,74	6,91	29	0,00
	D	1,10	0,31						
2	A	2,23	1,25	30	1,10	1,37	4,39	29	0,00
	D	1,13	0,35						
3	A	3,27	0,64	30	1,37	0,93	8,07	29	0,00
	D	4,63	0,72						
4	A	3,73	1,01	30	1,03	1,10	5,15	29	0,00
	D	4,77	0,50						
5	A	2,87	1,36	30	1,87	1,36	7,53	29	0,00
	D	1,00	0,00						
6	A	3,13	1,17	30	1,83	1,15	8,75	29	0,00
	D	4,97	0,18						
7	A	4,20	0,55	30	0,63	0,67	5,19	29	0,00
	D	4,83	0,46						
8	A	3,17	1,39	30	1,63	1,52	5,89	29	0,00
	D	4,80	0,41						
9	A	3,27	1,36	30	1,53	1,46	5,77	29	0,00
	D	4,80	0,61						
10	A	3,93	1,05	30	1,07	1,05	5,57	29	0,00
	D	5,00	0,00						
11	A	1,77	0,43	30	0,73	0,45	8,93	29	0,00
	D	1,03	0,18						
12	A	3,70	0,84	30	1,13	0,90	6,90	29	0,00
	D	4,83	0,38						
13	A	3,43	1,61	30	0,87	1,91	2,49	29	0,02
	D	2,57	0,97						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.70 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=30$ (grados de libertad $N-1 = 29$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XVIII

*Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 2 (Intervención Didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases (continuación.)**

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	T	N-1	ρ
14	A	1,97	0,41	30	0,90	0,55	9,00	29	0,00
	D	1,07	0,37						
15	A	1,87	0,82	30	0,87	0,82	5,79	29	0,00
	D	1,00	0,00						
16	A	2,83	0,91	30	1,83	0,91	11,00	29	0,00
	D	1,00	0,00						
17	A	3,90	0,61	30	1,97	1,45	7,43	29	0,00
	D	1,93	1,41						
18	A	3,73	0,83	30	1,10	0,96	6,28	29	0,00
	D	4,83	0,38						
19	A	2,60	1,33	30	1,60	1,33	6,60	29	0,00
	D	1,00	0,00						
22	A	2,17	1,29	30	1,13	1,33	4,66	29	0,00
	D	1,03	0,18						
23	A	4,00	1,11	30	0,20	1,54	0,71	29	0,48
	D	4,20	1,00						
24	A	2,77	1,22	30	0,83	1,68	2,71	29	0,01
	D	1,93	0,87						
25	A	2,80	0,85	30	1,13	1,36	4,57	29	0,00
	D	3,93	1,26						
26	A	4,33	1,42	30	0,60	1,48	2,23	29	0,03
	D	4,93	0,25						
27	A	3,73	1,66	30	0,17	1,86	0,49	29	0,63
	D	3,57	1,45						
28	A	3,83	1,64	30	2,83	1,64	9,45	29	0,00
	D	1,00	0,00						
29	A	2,77	0,77	30	0,03	1,65	0,11	29	0,91
	D	2,80	1,47						
30	A	3,17	0,87	30	1,40	0,93	8,23	29	0,00
	D	4,57	0,68						
31	A	2,57	1,01	30	1,57	1,01	8,53	29	0,00
	D	1,00	0,00						
32	A	2,40	0,97	30	0,40	1,22	1,80	29	0,08
	D	2,00	1,02						
33	A	1,77	1,19	30	3,07	1,31	12,81	29	0,00
	D	4,83	0,38						
34	A	4,27	1,36	30	0,40	1,54	1,42	29	0,17
	D	3,87	1,17						
35	A	3,97	1,50	30	0,87	1,43	3,31	29	0,00
	D	4,83	0,53						
36	A	4,50	0,94	30	0,13	0,82	0,89	29	0,38
	D	4,63	0,81						
37	A	2,03	1,54	30	2,73	1,68	8,91	29	0,00
	D	4,77	0,73						
38	A	1,63	1,19	30	0,60	1,22	2,69	29	0,01
	D	1,03	0,18						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.70 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=30$ (grados de libertad $N-1 = 29$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XVIII

*Análisis de diferencias de medias para muestras pareadas (prueba de t) del Grupo 2 (Intervención Didáctica) comparando los resultados de la EAPA antes y después de las clases (continuación.)**

ÍTEM	Tiempo	Media	Desviación Estándar	N	Diferencias	Desviación Estándar	T	N-1	ρ
39	A	1,60	1,13	30	2,60	1,48	9,65	29	0,00
	D	4,20	0,85						
40	A	1,60	1,04	30	3,23	1,07	16,51	29	0,00
	D	4,83	0,38						
41	A	3,13	0,73	30	1,07	1,23	4,75	29	0,00
	D	4,20	1,13						
42	A	1,73	1,34	30	0,73	1,34	3,00	29	0,01
	D	1,00	0,00						
43	A	4,37	1,22	30	3,37	1,22	15,15	29	0,00
	D	1,00	0,00						
44	A	1,67	1,27	30	0,67	1,27	2,88	29	0,01
	D	1,00	0,00						
45	A	3,17	0,70	30	2,17	0,70	16,98	29	0,00
	D	1,00	0,00						
46	A	4,37	1,19	30	3,37	1,19	15,51	29	0,00
	D	1,00	0,00						
47	A	1,60	1,22	30	0,10	1,35	0,41	29	0,69
	D	1,50	0,63						
48	A	2,73	0,83	30	1,63	0,89	10,05	29	0,00
	D	1,10	0,31						
49	A	3,10	0,80	30	1,87	0,82	12,48	29	0,00
	D	4,97	0,18						
50	A	1,63	1,10	30	0,53	1,14	2,57	29	0,02
	D	1,10	0,31						

*Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.70 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=30$ (grados de libertad $N-1 = 29$) (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. NOTA: En todos los casos los cálculos se realizaron con una $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XIX

Resultados de la prueba de *t* (*t*-test) para grupos independientes de los resultados de la EAPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica antes.*

ÍTEM	Media (Grupo 1)	Media (Grupo 2)	<i>t</i>	Muestra Total	Desv. Estándar (1)	Desv. Estándar (2)	<i>F_c</i>	<i>p</i>
1	1,83	2,03	0,91	53	0,89	0,76	1,34	0,45
2	1,91	2,23	0,98	53	1,08	1,25	1,33	0,49
3	3,35	3,27	0,38	53	0,93	0,64	2,13	0,06
4	3,91	3,73	0,57	53	1,28	1,01	1,58	0,25
5	2,57	2,87	0,77	53	1,47	1,36	1,17	0,68
6	3,48	3,13	0,94	53	1,50	1,17	1,66	0,20
7	4,30	4,20	0,64	53	0,63	0,55	1,33	0,47
8	3,17	3,17	0,02	53	1,40	1,39	1,02	0,95
9	3,57	3,27	0,84	53	1,16	1,36	1,38	0,44
10	4,09	3,93	0,51	53	1,12	1,05	1,15	0,71
11	1,52	1,77	1,89	53	0,51	0,43	1,41	0,38
12	4,04	3,70	1,41	53	0,93	0,84	1,23	0,59
13	2,74	3,43	1,62	53	1,45	1,61	1,23	0,62
14	1,87	1,97	0,74	53	0,55	0,41	1,75	0,16
15	1,61	1,87	1,19	53	0,72	0,82	1,29	0,55
16	2,30	2,83	2,45	53	0,56	0,91	2,67	0,02
17	3,91	3,90	0,07	53	0,79	0,61	1,70	0,18
18	3,65	3,73	0,35	53	0,83	0,83	1,01	0,97
19	2,70	2,60	0,24	53	1,58	1,33	1,41	0,38
20	3,13	3,50	1,63	53	0,87	0,78	1,25	0,57
21	2,91	3,27	0,81	53	1,62	1,55	1,09	0,81
22	2,30	2,17	0,36	53	1,52	1,29	1,39	0,40
23	3,74	4,00	0,71	53	1,54	1,11	1,92	0,10
24	3,30	2,77	1,53	53	1,33	1,22	1,18	0,67
25	2,91	2,80	0,42	53	1,12	0,85	1,76	0,15

Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para *t* son iguales o superiores a 1.67 que es el valor que corresponde para una muestra de N=53 (grados de libertad N-1 = 52) donde N1 = 23 y N2= 30 (Spiegel, 1991); El valor de *p* indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. *F_c* = es el valor de F calculada o cociente entre las varianzas, por lo que entre más cercano sea a 1, significa que las varianzas son más parecidas. En todos los casos los cálculos se realizaron con $p < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XIX

Resultados de la prueba de t (t -test) para grupos independientes de los resultados de la EAPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica antes (continuación).*

ÍTEM	Media (Grupo 1)	Media (Grupo 2)	t	Muestra Total	Desv. Estándar (1)	Desv. Estándar (2)	F_c	ρ
26	3,91	4,33	1,01	53	1,59	1,42	1,25	0,56
27	3,96	3,73	0,49	53	1,64	1,66	1,03	0,96
28	4,35	3,83	1,28	53	1,15	1,64	2,03	0,09
29	2,61	2,77	0,61	53	1,12	0,77	2,09	0,06
30	2,83	3,17	1,47	53	0,78	0,87	1,26	0,58
31	2,52	2,57	0,16	53	1,08	1,01	1,16	0,71
32	2,17	2,40	0,80	53	1,07	0,97	1,23	0,60
33	1,83	1,77	0,16	53	1,47	1,19	1,51	0,30
34	4,09	4,27	0,47	53	1,38	1,36	1,02	0,94
35	3,78	3,97	0,43	53	1,62	1,50	1,18	0,68
36	4,57	4,50	0,24	53	0,99	0,94	1,12	0,77
37	1,70	2,03	0,83	53	1,36	1,54	1,28	0,56
38	1,78	1,63	0,42	53	1,41	1,19	1,41	0,38
39	1,91	1,60	0,90	53	1,41	1,13	1,55	0,26
40	1,65	1,60	0,16	53	1,27	1,04	1,49	0,31
41	3,00	3,13	0,55	53	1,04	0,73	2,05	0,07
42	1,61	1,73	0,34	53	1,31	1,34	1,05	0,92
43	3,61	4,37	1,83	53	1,80	1,22	2,19	0,05
44	1,48	1,67	0,55	53	1,20	1,27	1,12	0,80
45	2,39	3,17	3,10	53	1,12	0,70	2,56	0,02
46	3,74	4,37	1,56	53	1,74	1,19	2,14	0,06
47	1,39	1,60	0,67	53	0,99	1,22	1,53	0,31
48	2,57	2,73	0,73	53	0,84	0,83	1,04	0,91
49	4,70	3,10	8,47	53	0,47	0,80	2,91	0,01
50	1,39	1,63	0,78	53	1,16	1,10	1,11	0,78

Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.67 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=53$ (grados de libertad $N-1 = 52$) donde $N1 = 23$ y $N2= 30$ (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. F_c = es el valor de F calculada o cociente entre las varianzas, por lo que entre más cercano sea a 1, significa que las varianzas son más parecidas. En todos los casos los cálculos se realizaron con $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XX

Resultados de la prueba de t (t -test) para grupos independientes de los resultados de la EPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica después.*

ÍTEM	Media (Grupo 1)	Media (Grupo 2)	t	Muestra Total	Desv. Estándar (1)	Desv. Estándar (2)	F_c	ρ
1	1,30	1,10	1,43	53	0,70	0,31	5,31	0,00
2	1,61	1,13	2,56	53	0,94	0,35	7,41	0,00
3	3,70	4,63	2,93	53	1,55	0,72	4,66	0,00
4	4,13	4,77	2,53	53	1,25	0,50	6,19	0,00
5	1,96	1,00	3,76	53	1,40	0,00	0,00	1,00
6	3,87	4,97	3,73	53	1,60	0,18	77,19	0,00
7	4,22	4,83	3,23	53	0,90	0,46	3,83	0,00
8	3,65	4,80	3,76	53	1,61	0,41	15,71	0,00
9	4,26	4,80	2,41	53	1,01	0,61	2,74	0,01
10	3,83	5,00	9,00	53	0,72	0,00	0,00	1,00
11	1,48	1,03	3,89	53	0,59	0,18	10,55	0,00
12	4,17	4,83	3,24	53	1,03	0,38	7,37	0,00
13	2,70	2,57	0,44	53	1,18	0,97	1,49	0,31
14	2,09	1,07	6,25	53	0,79	0,37	4,71	0,00
15	1,65	1,00	3,83	53	0,93	0,00	0,00	1,00
16	2,22	1,00	6,16	53	1,09	0,00	0,00	1,00
17	3,00	1,93	3,04	53	1,04	1,41	1,83	0,15
18	3,87	4,83	4,48	53	1,10	0,38	8,42	0,00
19	1,52	1,00	3,19	53	0,90	0,00	0,00	1,00
20	2,43	4,53	8,43	53	0,99	0,82	1,47	0,33
21	1,91	1,93	0,06	53	0,79	1,44	3,28	0,01
22	1,48	1,03	2,80	53	0,85	0,18	21,46	0,00
23	4,43	4,20	1,00	53	0,59	1,00	2,86	0,01
24	2,26	1,93	1,53	53	0,62	0,87	1,97	0,11
25	3,09	3,93	2,36	53	1,35	1,26	1,14	0,72

Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para t son iguales o superiores a 1.67 que es el valor que corresponde para una muestra de $N=53$ (grados de libertad $N-1 = 52$) donde $N1 = 23$ y $N2= 30$ (Spiegel, 1991); El valor de ρ indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. F_c = es el valor de F calculada o cociente entre las varianzas, por lo que entre más cercano sea a 1, significa que las varianzas son más parecidas. En todos los casos los cálculos se realizaron con $\rho < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Tabla XX

Resultados de la prueba de *t* (*t*-test) para grupos independientes de los resultados de la EAPA entre los grupos Testigo vs. Intervención Didáctica después (continuación).*

ÍTEM	Media (Grupo 1)	Media (Grupo 2)	<i>t</i>	Muestra Total	Desv. Estándar (1)	Desv. Estándar (2)	<i>F_c</i>	<i>p</i>
26	4,39	4,93	2,29	53	1,27	0,25	25,05	0,00
27	4,04	3,57	1,24	53	1,30	1,45	1,26	0,58
28	3,00	1,00	5,69	53	1,93	0,00	0,00	1,00
29	3,09	2,80	0,82	53	0,90	1,47	2,67	0,02
30	3,30	4,57	6,35	53	0,76	0,68	1,27	0,54
31	2,00	1,00	6,44	53	0,85	0,00	0,00	1,00
32	2,26	2,00	1,03	53	0,75	1,02	1,83	0,15
33	2,17	4,83	9,20	53	1,53	0,38	16,23	0,00
34	3,61	3,87	0,63	53	1,83	1,17	2,45	0,02
35	4,13	4,83	2,54	53	1,39	0,53	6,88	0,00
36	4,22	4,63	1,64	53	1,04	0,81	1,66	0,20
37	2,74	4,77	5,64	53	1,79	0,73	6,04	0,00
38	1,74	1,03	2,97	53	1,29	0,18	49,68	0,00
39	2,17	4,20	5,76	53	1,67	0,85	3,89	0,00
40	2,00	4,83	9,74	53	1,54	0,38	16,45	0,00
41	2,87	4,20	4,31	53	1,10	1,13	1,05	0,92
42	1,48	1,00	2,77	53	0,95	0,00	0,00	1,00
43	3,70	1,00	8,37	53	1,77	0,00	0,00	1,00
44	1,61	1,00	2,71	53	1,23	0,00	0,00	1,00
45	2,65	1,00	6,98	53	1,30	0,00	0,00	1,00
46	3,39	1,00	7,00	53	1,88	0,00	0,00	1,00
47	1,52	1,50	0,08	53	1,27	0,63	4,10	0,00
48	2,74	1,10	7,34	53	1,18	0,31	14,86	0,00
49	2,43	4,97	13,15	53	1,04	0,18	32,25	0,00
50	2,22	1,10	3,58	53	1,68	0,31	30,23	0,00

Se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas si los valores calculados para *t* son iguales o superiores a 1.67 que es el valor que corresponde para una muestra de N=53 (grados de libertad N-1 = 52) donde N1 = 23 y N2= 30 (Spiegel, 1991); El valor de *p* indica el grado de significancia del cálculo, que en este caso entre más cercano sea de cero, significa que el dato es más confiable. *F_c* = es el valor de F calculada o cociente entre las varianzas, por lo que entre más cercano sea a 1, significa que las varianzas son más parecidas. En todos los casos los cálculos se realizaron con $p < 0.05$ mediante el programa STATISTICA versión 6.0 de StatSoft™

Anexo 6 ¿Qué es la MADEMS?

La Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) es un posgrado de reciente creación (2004) en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se trata de un programa multidisciplinario que tiene por objetivo la formación de profesores para el bachillerato en distintos campos de conocimiento: biología, matemáticas, física, química, español, historia, filosofía, ciencias sociales y letras clásicas, que pronto se ampliará a otros campos como lo son psicología, inglés y francés.

La MADEMS ofrece un programa de posgrado que atiende las necesidades de formación y superación académica para ejercer la docencia en la Educación Media Superior (EMS). Se distingue claramente de otros posgrados, porque persigue la actualización de los conocimientos disciplinarios de los profesores a la vez de desarrollar en ellos nuevas competencias y habilidades docentes que propicien experiencias de aprendizaje significativo, y un desarrollo profesional y humano que permita que el proceso formativo de sus alumnos se lleve a cabo, con mayores posibilidades de éxito.

Las entidades académicas participantes son, además de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, la Facultad de Filosofía y Letras, la Facultad de Ciencias, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, la Facultad de Psicología, la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, el Instituto de Investigaciones Filológicas, el Instituto de Matemáticas, el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (antes Centro de Estudios sobre la Universidad) y el Centro de Enseñanza para Extranjeros. Participan como entidades de apoyo la Escuela Nacional Preparatoria y la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.

La conjunción de todos estos elementos hacen de la MADEMS una oportunidad institucional histórica para rediseñar y ejecutar un plan innovador que, siendo flexible y factible, responda con rigor y excelencia al desarrollo de habilidades profesionales para una docencia acorde con los avances internacionales en los campos de conocimiento, en consonancia con las necesidades educativas del país y la infraestructura disponible.

Para más información consultar: <http://www.posgrado.unam.mx/madems/index.html>.