

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL

CAMPUS EUGENIO GARZA SADA



MULTIMEDIA PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL: INNOVACIÓN PARA EDUCAR DE UNA MANERA INTERACTIVA

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
AL TÍTULO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN CON
ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA**

**I. T. E. S. M. - C. C. M. BIBLIOTECA
COLECCION DE NEGOCIOS Y ALTA DIRECCION**

AUTOR: BIÓL. JUAN BRAVO RUÍZ

ASESORA: DRA. MÓNICA PORRES HERNÁNDEZ

MAYO DE 1999

RESUMEN

Multimedia para Educación Ambiental: Innovación para educar de una manera interactiva

Biól. Juan Bravo-Ruíz

En el presente trabajo se diseñaron una serie de prototipos sobre educación ambiental para las materias de Ciencias Naturales y Biología en multimedia para las secciones de primaria, secundaria y bachillerato del Centro Escolar del Lago. El proceso de enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo a través de un programa interactivo. Se utilizaron computadoras Macintosh con el programa computacional de HyperStudio, así como tópicos documentales sobre Educación Ambiental. Los resultados muestran un interés especial de los alumnos hacia la utilización de programas computacionales interactivos y con base a las evaluaciones realizadas se observa un aprendizaje significativo en ellos. Se concluye que los programas en multimedia son atractivos para los alumnos y que el proceso de enseñanza-aprendizaje se manifiesta de manera significativa en el avance integral en el proyecto educativo.

INDICE GENERAL

Presentación	I
Dedicatorias	II
Agradecimientos	III
Resumen	IV
Indice general	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO	3
1.1. Diagnóstico global	3
1.2. Diagnóstico puntual	6
1.3. Descripción del área de estudio	9
1.3.1. Antecedentes del área de estudio	9
1.3.2. Antecedentes sobre educación ambiental en el CEL	11
1.4. Identificación de necesidades	12
1.5. Selección de una necesidad	13
1.6. Definición del problema	13
1.6.1. Detección y enunciado del problema	13
1.6.2. Delimitación	15
1.7. Justificación	16
1.8. Objetivos del proyecto	21
1.8.1. Objetivo general	21
1.8.2. Objetivos particulares	21
1.9. Estrategia general	21
1.10. Limitaciones del trabajo	23
CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	24
2.1. Marco teórico conceptual	24
2.1.1. Antecedentes sobre la ecología y la educación ambiental	24
2.1.2. Formalización internacional de la educación ambiental	28
2.1.3. Panorama de la educación ambiental en América Latina	29
2.1.4. Educación ambiental en México	30
2.1.4.1. Educación ambiental formal	32
2.1.4.2. Educación ambiental no formal	35
2.1.4.3. Educación ambiental informal	36
2.1.5. Teorías educativas	38
2.1.6. La escuela del mañana	43
2.2. Lineamientos curriculares y administrativos	45
2.3. Estrategias	46
2.3.1. Estrategias de ejecución	46
2.3.2. Estrategia curricular	46
2.3.3. Estrategia de evaluación del proyecto y del producto	47

2.4. Requisitos	48
2.4.1. Recursos materiales	48
2.4.2. Características del programa computacional	49
2.5. Actividades	51
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	53
3.1. Elaboración de prototipos	53
3.2. Elaboración de instrumentos de ejecución, control y evaluación	55
CAPÍTULO 4. EJECUCIÓN	58
4.1. Evaluación formativa	58
4.2. Evaluación sumativa	60
4.3. Extensión	62
4.4. Generalizaciones	65
CAPÍTULO 5. PRODUCTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1. Informe de la evaluación formativa	67
5.2. Informe de la evaluación sumativa	69
5.3. Descripción del prototipo	70
5.4. Conclusiones y recomendaciones	72
CAPÍTULO 6. APÉNDICES	75
6.1. Apéndice A: Mi pequeño mundo	76
6.2. Apéndice B: Ecosistemas	89
6.3. Apéndice C: Cuestionario 1	125
6.4. Apéndice D: México, maravilla natural	126
6.5. Apéndice E: Cuestionario 2	168
CAPÍTULO 7. BIBLIOGRAFÍA	169

INTRODUCCION

La educación ambiental en el ámbito mundial ha desarrollado una serie de reuniones en las cuales se han contemplado programas sobre el cuidado del medio ambiente. Dichas reuniones fueron muy prometedoras, aunque al llevarlas a la práctica no se han mostrado buenos resultados.

Con respecto a México, se han llevado a cabo eventos importantes que contemplan el cuidado y aprovechamiento del medio ambiente. Al igual que los objetivos mundiales, no se han concluido los proyectos y el tiempo invertido para estos propósitos son escasos. Sólo en la década de los 90's, es cuando surge a nivel regional la formulación y elaboración de programas de estudio sobre educación ambiental y que conforman parte del currículum del tercer año de secundaria.

Con respecto a la comunidad escolar del Centro Escolar del Lago (CEL), el autor puede señalar que no existía un programa formal sobre educación ambiental hasta el año de 1995, cuando en conjunto con los profesores de las secciones de primaria y secundaria, se incluyó el programa sobre educación ambiental en todas las secciones estudiantiles.

A partir de ese momento, el autor consideró como necesidad el mostrar con un lenguaje sencillo e imágenes claras la educación ambiental a los alumnos del CEL, por lo que se inició el proyecto sobre la elaboración de prototipos computacionales sobre educación ambiental. No es sino hasta el año de 1997, que al conocer las características de los programas computacionales de HyperStudio y SuperCard, se inició el proceso de la elaboración de dichos tutoriales.

Debido a que la materia de Biología es idónea para mostrar a los alumnos en imágenes los objetivos que promuevan su desarrollo en el proceso enseñanza-aprendizaje, al realizar los prototipos en programas interactivos se pretende que faciliten dicho proceso y ayudar a la aplicación de los conceptos a su vida diaria en beneficio de su persona, de su comunidad y de su entorno ambiental.

Los objetivos que pretende este trabajo son:

1. La aplicación de conceptos sobre educación ambiental en los programas de Ciencias Naturales y Biología en la comunidad del CEL.
2. Concientizar a los alumnos sobre la importancia de cuidar su medio ambiente.
3. Elaboración de los tutoriales interactivos sobre temas de educación ambiental.
4. Integrar los contenidos de los tutoriales en la comunidad estudiantil del CEL.
5. Realizar evaluaciones continuas sobre el impacto de los tutoriales hacia la vida diaria de los alumnos.

Considerando los puntos anteriores, el presente trabajo está constituido de cinco capítulos en los cuales se tratarán aspectos importantes para implementar un programa formal sobre educación ambiental con base a programas tutoriales desarrollados en computadora para los niveles educativos de primaria, secundaria y bachillerato del Centro Escolar del Lago.

CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO

En este capítulo se considera el análisis sobre la problemática ambiental que presenta nuestro planeta. Así mismo, se identifican y seleccionan las necesidades para definir el problema al cual se refiere el autor. Una vez seleccionadas las necesidades, se define el problema y la justificación del desarrollo del trabajo. Por último, se establecen los objetivos generales y particulares del presente, así como las estrategias y limitaciones a las que se enfrentará en la elaboración de los tutoriales.

1.1. DIAGNOSTICO GLOBAL.

En su empeño por mejorar las condiciones de vida, casi todos los pueblos, paradójicamente, disminuyen sus posibilidades de alcanzar una vida mejor. Cuando se utilizan los recursos naturales de esta tierra, a menudo se reduce la cantidad total de tales recursos así como la capacidad de la tierra para reproducirlos. Así en el apuro por impulsar los procesos de desarrollo, frecuentemente las poblaciones dañan la capacidad que tiene el medio ambiente de satisfacer todas sus necesidades y deseos. Hay erosión en el suelo, van desapareciendo los bosques y la vida silvestre, se van contaminando las aguas y el aire con desechos industriales y humanos. Estos y otros problemas ambientales se presentan a nivel internacional, pero las poblaciones no han podido resolverlos.

Una de las controversias ideológicas más severas, en torno a la ecología, es la relación **hombre-naturaleza**, ya que hay quienes consideran que el hombre debe sujetar a la naturaleza y destinarla a su servicio; por otro lado, hay otra visión, la antagónica, que dice que el hombre debe respetar ciegamente a la naturaleza, sin intervenir para nada sobre ella, en un vano y torpe conservacionismo (Bermúdez, Muro y Landazuri, 1995: 20-24).

Este punto de vista de control de la naturaleza ha generado desórdenes sin precedentes como en los casos que se citan a continuación:

1. El desierto del Sahara se extiende hacia el sur, englobando en sí mismo praderas degradadas con un ritmo de 50 km/año.
2. Estudios realizados por los Estados Unidos demostraron que por cada 2.5 cm que se pierde de la capa superior del suelo, la productividad disminuye en un 6%.
3. Amplios bosques en todo el mundo están siendo aniquilados por la lluvia ácida (resultado del arrastre de los contaminantes que se encuentran en la atmósfera); además, se sabe que de los 90,000 lagos de Suecia, 40,000 están afectados por este tipo de lluvia.
4. A pesar de que el mínimo requerido para una calidad razonable de vida es de 80 litros, las tres cuartas partes de la población mundial sólo disponen de 50 litros/día; sin embargo, como término medio, cada habitante de los Estados Unidos consume 1000 litros/día de agua (Vásquez, 1994: 159).

Como puede advertirse, el problema es global y aunque la contaminación se origine en una zona específica, con el paso del tiempo abarcará al planeta; además, es obvio que no todos los países contribuyen en la misma medida, ya que, por ejemplo, se consumirán 54.5 millones de combustibles fósiles en la preparación de fertilizantes minerales para abastecer las cosechas agrícolas en los países en vías de desarrollo en el año 2000; mientras que los países desarrollados consumirán 85.1 millones de toneladas (Vásquez, 1994: 237).

La dificultad no se debe a una falta de comprensión de los problemas, ni a una falta de soluciones. Sin embargo, muchos problemas ambientales quedan sin resolverse. A veces es porque no existe una conciencia del problema ambiental o, habiendo tal conciencia las personas afectadas no saben hasta qué punto el problema les afecta ni como resolverlo. Aun cuando se entiende el significado de algún problema ambiental y se conocen las soluciones, las personas afectadas pueden pensar que la acción a tomarse no compensa los sacrificios financieros y de otra índole que son necesarios.

Los administradores de los recursos, los científicos y los políticos deben elaborar estrategias para el manejo de los recursos de la tierra que sean más atractivas a nivel económico, político, social y cultural, así como más productivas. Mientras tanto, los que sostienen directamente los recursos naturales deben trabajar estrechamente con los especialistas para asegurar que las estrategias de manejo responden a las preocupaciones locales. En la medida que se elaboran estrategias adecuadas para el manejo de los recursos, hay que involucrar a las personas que las van a ejecutar. Gente de todos los sectores sociales deben hacer un aporte para que tengan éxito los esfuerzos bien fundamentados de manejo de los recursos naturales. La mejor forma de asegurar esta cooperación es demostrar porqué la conservación es en su propio beneficio.

La meta general a nivel mundial de la educación ambiental es mejorar el manejo de los recursos naturales y reducir los daños del medio ambiente. Procura: 1) fomentar la conciencia del valor de los recursos naturales y procesos ecológicos que los mantienen; 2) mostrar a la población qué es lo que amenaza el bienestar del medio ambiente y cómo pueden contribuir a mejorar su manejo; 3) alentar a la población a hacer lo que pueda para mejorar el manejo del medio ambiente. La tarea de cumplir estos tres objetivos distingue a la educación ambiental de los otros tipos de instrucción.

La educación ambiental, entonces, se necesita siempre que se desea producir un cambio en las formas de uso del medio ambiente. Es un instrumento práctico para lograr resultados palpables. Los programas de educación ambiental a menudo identifican el cambio de actitudes como meta final. Pero el cambio de actitudes es apenas el comienzo de un mejor manejo de los recursos naturales. Las nuevas actitudes no siempre conducen a nuevas formas de comportamiento. Por lo tanto, la tarea del educador ambiental no se acaba sino hasta que las nuevas actitudes se canalicen hacia acciones ambientales adecuadas.

En los últimos años el medio ambiente se ha convertido en uno de los temas más populares en nuestra sociedad. Por todos lados oímos hablar de la mal llamada

“ecología”; la televisión, la publicidad, los políticos y hasta en las bardas se hace referencia al tema. Esto se debe a que desde hace algún tiempo la sociedad se percató del deterioro tan serio que está sufriendo el medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas y del riesgo que esto implica no sólo para la supervivencia del hombre, sino de la vida en el planeta como hoy la conocemos. Sin embargo, aún cuando en nuestro país se hable tanto del medio ambiente, la realidad es que existe muy poca información seria, clara y accesible para el público en general sobre este tema.

Los problemas de la generación de basura y de la contaminación son muy antiguos y están asociados con las grandes ciudades; sin embargo éstos se han incrementado a partir de la revolución industrial y, de manera más notoria, en las últimas décadas, debido principalmente a dos causas: el entorno de la población y el aumento de la producción industrial (Fabián, Escobar, Morales y Ortiz, 1996: 3-5).

1.2. DIAGNOSTICO PUNTUAL.

Hace varias décadas, se decía que el Distrito Federal era la región más transparente del aire. Hoy no puede decirse lo mismo ni de la Ciudad de México ni de otras ciudades mexicanas o extranjeras. En ellas, el problema de la contaminación es muy grave y se debe a causas similares. El hombre ha producido basura desde su aparición sobre la tierra. Sin embargo, la generación de basura se ha convertido en grave problema hasta épocas recientes, debido a causas como las siguientes:

1. La relación utilitaria entre el hombre y su ambiente.

Al igual que el hombre actual, el hombre primitivo utilizaba recursos naturales para satisfacer sus necesidades cotidianas; así, para alimentarse recolectaba frutos y raíces, cazaba y pescaba; se vestía con pieles de animales; construía su morada con rocas, pieles, madera, palmas. Al usar dichos recursos, generaba residuos materiales, es decir, basura, como cáscaras de frutos, huesos, plumas, restos de piel. Ahora bien, dicha basura no se acumulaba porque era poca y biodegradable. En la actualidad el hombre consume muchos

alimentos que adquiere envasados en recipientes de vidrio, de plástico o de lata, en cajas de cartón o de madera, en bolsas de papel o de plástico; se viste con prendas fabricadas a base de materiales como el nylon, el poliéster o la licra; construye su vivienda con materiales como hierro, cemento, plásticos como el PVC. Al satisfacer de esa manera sus necesidades, también produce basura no biodegradable, lo cual se constituye en una gran cantidad de basura.

2. El crecimiento demográfico de las ciudades.

Se calcula que en el primer año de nuestra era, había en el mundo más o menos 200 millones de habitantes; y que por el año 1750 había 500 millones. Hoy, la población mundial se duplica cada 40 años, por lo que según se estima habrá más de 7000 millones de habitantes en el año 2000, en todo el planeta (González, 1991: 10-15). También se ha incrementado aceleradamente la población de México en general, y la población de muchas ciudades en particular. A continuación se muestran varios ejemplos:

México: población de las principales áreas metropolitanas en 1950, 1970 y 1990			
<i>Area metropolitana</i>	<i>Población (millones de habitantes)</i>		
	<i>1950</i>	<i>1970</i>	<i>1990</i>
Población total	25.8	48.2	81.2
Ciudad de México	3.1	8.8	15.0
Guadalajara	0.4	1.5	2.9
Monterrey	0.4	1.2	2.6
Puebla	0.3	0.6	1.2
León	0.2	0.5	0.8

Fuentes: Unikel, L., Ruíz Chiapetto, C. y Garza, G. El desarrollo urbano en México: Diagnóstico e implicaciones futuras, El Colegio de México, 1976 y XI Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 1990. Tomado de Fabián, E. *et. al.* Educación Ambiental, 1996.

Según el último censo de población, realizado por el INEGI, los 81.2 millones de habitantes de México producían, en 1990, 57 mil 935 toneladas de basura al día, o 21 millones 146 mil 275 toneladas de basura al año (González, 1991: 18). A continuación se muestra el tipo y porcentaje de desechos materiales producidos en México en 1993:

Composición de los residuos sólidos municipales en México, 1993					
<i>Tipo</i>	<i>Frontera con USA</i>	<i>Norte</i>	<i>Centro</i>	<i>Sur</i>	<i>Cd. de México</i>
Residuos de comida	25.72	37.56	38.20	41.06	40.74 a 42.01
Papel	11.36	9.17	8.80	6.90	11.02 a 14.91
Residuos de jardín	15.35	7.49	6.95	7.88	5.16 a 7.70
Cartón	3.01	4.28	4.16	4.51	3.00 a 4.01
Servilletas desechables	4.96	2.59	2.79	4.01	1.99 a 5.32
Vidrio (transparente)	4.22	4.27	4.15	4.28	3.41 a 4.79
Vidrio (de color)	3.98	3.36	2.86	3.95	2.14 a 2.90
Hojas de plástico	2.68	3.79	3.32	3.96	2.80 a 3.77
Plástico (rígido)	2.80	2.38	1.96	2.38	2.15 a 2.55
Residuos de ropa	2.52	1.94	2.00	1.25	1.56 a 1.66
Residuos de hueso	0.52	0.59	0.94	0.61	0.66 a 1.41
Hule	0.71	0.78	0.90	0.31	0.34 a 1.40
Latas (acero)	3.13	2.46	2.10	2.80	1.26 a 1.59
Materiales ferrosos	0.51	0.46	0.86	1.37	0.64 a 0.59
Materiales no ferrosos	0.22	0.57	0.45	1.00	0.05 a 0.58
Otros	18.31	18.32	19.56	13.73	4.42 a 4.80
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL, Reporte anual 1991-1992.

3. La producción de envases para artículos de consumo.

Producir envases ha sido necesario porque, envasados, algunos artículos como alimentos duran más y están mejor protegidos contra microorganismos que los podrían echar a perder; además, el envase facilita transportar productos a largas distancias. El problema actual de los envases es que a medida que aumenta la población, también se incrementa la cantidad de envases no biodegradables arrojados a la basura después de consumir los productos que contenían.

4. El consumismo.

El consumismo es la costumbre de comprar artículos que no son indispensables, sino que se compran por influjo de la propaganda transmitida a través de los medios masivos de comunicación. El consumismo es una causa de contaminación, en el sentido que los productos adquiridos, al no ser necesarios pronto se arrojan a la basura y aumentan su acumulación. El consumismo es propio de quienes poseen mayores recursos económicos.

Aunado a esto, la educación ambiental formal en México no existe en ningún programa educativo, solamente existe una educación informal que conlleva a logros aislados y sin trascendencia. Es necesario señalar que a partir de 1995, la Secretaría de Educación Pública junto con otras instituciones públicas y privadas han desarrollado una serie de publicaciones que consideran la problemática del deterioro ambiental de la ciudad de México y lo incrustaron como una materia optativa para el tercer año de la educación media básica (Secundaria), sin que se muestren resultados alentadores.

Ante esta perspectiva, es necesario hacer una readaptación a los programas educativos, desde la educación básica hasta la licenciatura, para que se contemplen temas sobre educación y formación ambiental en todo el país. Pero eso sí, hacer un seguimiento y una evaluación de los logros que se obtengan a partir de esta implementación.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

1.3.1. Antecedentes del área de estudio.

El Centro Escolar del Lago nació en 1964-1965 con el objetivo fundamental de la comunidad Benedictina de la Abadía de St John's, Collegeville, Minnesota, que era fundar en México un monasterio para colaborar en la gran tarea de la educación humana y cristiana de la niñez y de la juventud mexicanas.

Poco a poco, los padres fueron optando por objetivos complementarios:

1. El Colegio estaba dirigido a un sector de la sociedad más bien elevado y selecto, en la mañana; dejando para la escuela vespertina y nocturna el completar su servicio educativo con niños, jóvenes y adultos de menos recursos o posibilidades.
2. Dar una formación cristiana profunda, mediante clases que se extendían a los doce años que los alumnos permanecían en el plantel.
3. Crear en el niño y en el joven una gran personalidad, mediante una disciplina responsable y firme, a veces, dura; mediante una práctica intensa y formadora del deporte.
4. Controlar continuamente el crecimiento académico de los alumnos por exámenes, calificaciones y competencias.
5. Desarrollar las cualidades de los más dotados con certámenes de oratoria, declamación, creación, cineforum, excursiones culturales.
6. Crear una atmósfera general, contagiosa, de altura, de superación, de exigencia, para llevar, incluso, a detectar y promover líderes católicos, con el fin de llevar así el nivel de la sociedad en México.
7. Seleccionar e integrar un cuerpo de maestros adecuados para lograr los objetivos propuestos.

Todo esto se buscó, se promovió y, en gran parte, se logró con recursos humanos mínimos, ya que sólo se contaba con seis Padres y un hermano.

Como colegio particular católico, se dió gran importancia al conocimiento y práctica de la vida cristiana. Por ello, los Padres se dedicaron a dar, ellos mismos, las clases de moral, en secundaria y preparatoria; y buscaron Madres que atendieran a los niños de primaria.

El elemento constitutivo de una escuela es la enseñanza de los programas oficiales en cada etapa educativa. Lógicamente, el CEL, conocía y cumplía con este requisito esencial, de acuerdo con la SEP y con la UNAM. Pero el empeño de más le hizo ir muy lejos; así lo reconocían repetidamente las autoridades de la Secretaría y de la Universidad.

En la actualidad, el CEL cuenta con 20 edificios en los cuales se imparte los niveles educativos de Jardín de niños, primaria, secundaria y preparatoria, quedando ordenados de la siguiente manera:

1. El número de grupos es: en jardín de niños, 17; en primaria, 42; en secundaria, 12; en preparatoria, 6; en la vespertina, 11.
2. El total de alumno: en jardín de niños, 535; en primaria, 1879; en secundaria, 527; en preparatoria, 242; en la vespertina, 378.
3. En el CEL trabajan 270 personas:
 - a) En la dirección y consejos directivos hay, 8 en jardín de niños; 12, en primaria; 6, en bachillerato; 4, en vespertina.
 - b) Como maestros y/o coordinadores: 43, en jardín de niños; 81, en primaria; 44, en bachillerato; 16, en vespertina.
 - c) La administración la llevan 17 personas; el mantenimiento, 66 y la seguridad, 4.

Dentro de la población estudiantil, la mayoría en un inicio procedía, primordialmente, de Jardines de San Mateo, Etchegaray, Tlalnepantla, Tecamachalco, y algunos, de Lindavista y de Cuautitlán. Poco a poco, el origen mayoritario del alumnado es de Bosques del Lago y Cuautitlán Izcalli, principalmente.

Actualmente el Centro Escolar del Lago está catalogado por las autoridades y por toda la comunidad del municipio como el plantel educativo mejor de la zona, debido a que los certámenes promovidos por la SEP u otras instituciones han ganado u obtenido altas calificaciones sus alumnos (Palacios, 1996: 258-293).

1.3.2. Antecedentes sobre educación ambiental en el CEL.

Con respecto al Centro Escolar del Lago, se puede afirmar que en la actualidad no existen objetivos particulares sobre educación ambiental en los programas escolares de primaria, secundaria y bachillerato.

Así mismo, es importante considerar que el colegio es una institución educativa privada y con lineamiento cristiano, por ser administrado por un grupo de sacerdotes Benedictinos. Bajo esta perspectiva, es conveniente hacer notar que los alumnos presentan un nivel social de medio alto a alto por lo que la infraestructura educativa y tecnológica que se les ofrece es de lo mejor.

Al no existir programas sobre educación ambiental y conociendo que la sociedad actual reclama de manera urgente una concientización sobre el daño que se ocasiona al medio ambiente, en el Centro Escolar del Lago se pretende fomentar en sus alumnos y en la comunidad en general, la concientización y creación de hábitos sobre el cuidado y convivencia con el medio ambiente. El primer paso, es la elaboración de tutoriales que faciliten el cumplimiento de los objetivos específicos de aprendizaje dentro de los programas escolares de Ciencias Naturales que se ofrece en primaria y Biología para secundaria y bachillerato.

Por lo anterior, y considerando la filosofía Benedictina de formar alumnos de excelencia académica de alto nivel y tomando en cuenta que el alumno debe de transmitir y aplicar sus conocimientos a la sociedad en que se desarrolla con la finalidad de mejorar su entorno social, el Centro Escolar del Lago pretende fomentar la concientización, la creación de hábitos y la participación activa en dar las soluciones reales, para el mejoramiento de su entorno ambiental.

1.4. IDENTIFICACION DE NECESIDADES.

Para poder establecer la problemática de los temas de la educación ambiental en el Centro Escolar del Lago, es conveniente considerar las siguientes necesidades:

1. Evaluar los programas de estudios de primaria, secundaria y preparatoria para observar si se incluyen o no los temas sobre educación ambiental.

2. Analizar si existe o no conocimiento en los alumnos sobre temas de educación ambiental.
3. Realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje en la comunidad del Centro Escolar del Lago, respecto a los tópicos de la educación ambiental.
4. Determinar si hay material didáctico o de apoyo hacia los temas de educación ambiental, en cursos tales como Ciencias Naturales y Biología, que promuevan en los alumnos una mejor conciencia ambiental.

1.5. SELECCION DE UNA NECESIDAD.

De acuerdo a una evaluación realizada a la comunidad estudiantil del Centro Escolar del Lago, el autor ha decidido atender la necesidad de concientizar a los alumnos, esto, debido a que los programas de Ciencias Naturales en primaria y Biología en secundaria y bachillerato no presentan objetivos formales sobre educación ambiental.

La presente investigación se fundamentará en el desarrollo de una serie de tutoriales en computadora sobre educación ambiental para promover en los alumnos la adquisición de hábitos y una conciencia sobre el cuidado de su entorno ecológico, los daños hechos por el hombre y estrategias para corregir dichos daños.

1.6. DEFINICION DEL PROBLEMA.

1.6.1. Detección y enunciado del problema.

A través de conversaciones formales e informales con los profesores que trabajan en el área de Biología a nivel colegio, se ha detectado un escaso conocimiento sobre educación

ambiental formativa por parte de los alumnos.

Ante esta problemática surgen dos preguntas importantes a resolver:

¿Cómo desarrollar en el alumno del Centro Escolar del Lago valores, actitudes y habilidades relacionados con la educación ambiental?

¿Con la ayuda medios alternos de interacción, el alumno logrará adquirir conciencia sobre el cuidado de su entorno ambiental?

En la actividad docente se puede establecer que es necesario mostrar a los alumnos imágenes e información reales sobre la problemática o fines de la enseñanza que se pretenden abordar, por lo que el desarrollar herramientas actuales y de forma interactiva deberán promover la motivación en ellos y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que al elaborar tutoriales interactivos puede ser una verdadera herramienta para mejorar la enseñanza sobre educación ambiental.

Concretamente este proyecto de investigación pretende dar respuesta a la problemática observada en los alumnos del Centro Escolar del Lago sobre temas de educación ambiental, con la ayuda de tutoriales interactivos que promuevan en ellos conciencia y hábitos para entender a su entorno ecológico.

1.6.2. Delimitación.

Ante la situación que se percibe, la definición del problema es el siguiente:

VARIABLES	SITUACION OBSERVADA	SITUACION DESEADA
Contenido Curricular	Carencia de un contenido curricular sobre educación ambiental para los programas educativos básicos y de bachillerato.	Elaborar un contenido curricular sobre educación ambiental para los programas educativos básicos y de bachillerato.
Conceptos de Educación Ambiental	Falta de aplicación de conceptos de educación ambiental integrado a la vida diaria del alumno.	Aplicación de los conceptos sobre educación ambiental integrado a la vida diaria del alumno.
Formación Ambiental	No se reconoce ni se acepta en la sociedad la importancia de la formación ambiental como parte del desarrollo integral del individuo.	Reconocer la importancia de la formación ambiental como parte del desarrollo integral del individuo en la sociedad.
Concientización	Ausencia de conciencia en los alumnos acerca de las consecuencias que pueden tener en actitudes, como las actividades negativas sobre su medio ambiente.	Crear conciencia en los alumnos sobre las consecuencias al cambiar sus actitudes para mejorar el medio ambiente.
Material de apoyo	Ausencia de material que apoye la educación en cuanto a formación ambiental.	Creación de material interactivo de apoyo para la materia de Biología en cuanto a la formación ambiental.

Discrepancias

- a) Formalizar la educación ambiental en el contenido curricular del colegio debido a que en la actualidad no se observa.
- b) Se busca que el alumno aplique los conceptos sobre educación ambiental y los integre a su vida diaria.
- c) Se requiere el reconocimiento de la importancia de la formación ambiental como parte del desarrollo integral del individuo en su sociedad, cosa que no sucede.
- d) Concientizar a los alumnos sobre las consecuencias que acarrea el cambiar de actitud para mejorar el medio ambiente, estas actitudes no se presentan en la actualidad.

- e) Elaborar materiales interactivos en computación de apoyo para la materia de Biología en cuanto a la formación ambiental, conociendo de antemano que no se han desarrollado programas de este tipo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.7. JUSTIFICACION.

La educación ambiental se ha definido como **el proceso de reconocer los valores y aclarar los conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias, que sirven para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante. La educación ambiental también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental** (UNESCO, 1970, cit. por Vásquez, 1994).

Si tomamos en cuenta lo que es la educación ambiental y además que se llegó a definir a nivel internacional desde 1970, es necesario evaluar qué es lo que se ha hecho en México desde entonces, y qué acciones y beneficios se han acumulado durante estos 27 años. A manera de resumen se pueden establecer los siguientes puntos como los problemas a los que se enfrenta la Educación Ambiental en México:

1. El tratamiento alarmista y sin alternativas que se da al problema.
2. La falta de conexión entre las medidas individuales que se implementan y la problemática social.
3. El carácter temporal de las acciones propuestas (no conduce a la formación de hábitos).
4. No se permite desarrollar la creatividad de los sujetos, ya que no hay una continuidad entre el contenido que se transmite y las concepciones y representaciones de los sujetos.
5. La falta de la información sobre los problemas locales en conjunción con la problemática nacional.

Es por lo anterior que si consideramos de forma integral esta problemática, se requiere para un mejor desarrollo de la educación ambiental en México los siguientes puntos:

1. Un diagnóstico local de los problemas ecológicos y la situación ambiental.
2. Un conocimiento de las concepciones y representaciones que tiene la población escolar sobre las acciones realizadas en favor de su medio ambiente donde se desarrollan.
3. El diseño que permita analizar y reflexionar sobre la problemática de manera creativa.
4. El desarrollo de la orientación que deben tener las acciones para que no sólo contribuyan a implantar medidas individuales, sino vincular a éstas con acciones sociales.

Por otro lado, desde un punto de vista general, la educación ambiental sólo se imparte de manera **formal** (que se imparte curricularmente durante los ciclos escolares) y **no formal** (que carece de valor curricular durante los ciclos escolares) en las escuelas (se refiere al cumplimiento curricular de una materia y extracurricular informada por los maestros) y una de las formas que parece que se incrementa pero cae en los errores antes mencionados, es la educación **informal** (es la que se realiza fuera del centro escolar, con vecinos, asociaciones civiles) (Vásquez, 1994: 243).

La educación ambiental aún es incipiente en los niveles educativos de primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura, es decir, que en las escuelas de cualquier grado no se encuentra incluida como una materia curricular en los planes de estudios. A excepción de algunos diplomados y posgrados de carreras recientes, tales como, Ingeniería Ambiental, Arquitectura Ambiental, Psicología Ambiental.

Actualmente en los programas escolares, debería señalarse el concepto de Educación Ambiental e incorporarlo a los programas de estudios, y esto en México, apenas está escrito en un papel y sus posibilidades reales de funcionamiento, aún son inciertas. Los libros que deberían tratar estos temas desde nivel primaria, secundaria y bachillerato, todavía no se han elaborado formalmente como los que existen para otras disciplinas educativas.

Los educadores y profesores del sistema educativo nacional están siendo capacitados de manera formal, pero como dicha capacitación se lleva a cabo en grupos pequeños, y debido a esto, en las escuelas no se observan avances significativos en la adquisición de valores y hábitos.

A nivel familiar y en los medios de comunicación masiva no hay ninguna orientación formal y con seguimiento permanente al respecto. Nuestra propia apatía ante la Educación Ambiental, cierra la posibilidad de conocimiento, concientización y acción.

Por último, es necesario señalar que los expertos en el tema, se empeñan en discutir cuestiones teóricas y semánticas que no se materializan en avances concretos (Ruíz, 1994: 55).

Por todo lo anterior, es necesario iniciar inmediatamente una acción bien planeada y ordenada que integre la cooperación activa de todas y cada una de las personas que forman parte de nuestro Centro Escolar del Lago, así como llevar a cabo acciones que ayuden a resolver nuestro gran deterioro ambiental, para que en un futuro cercano sea un ejemplo a seguir y sea extendido a toda la comunidad mexicana.

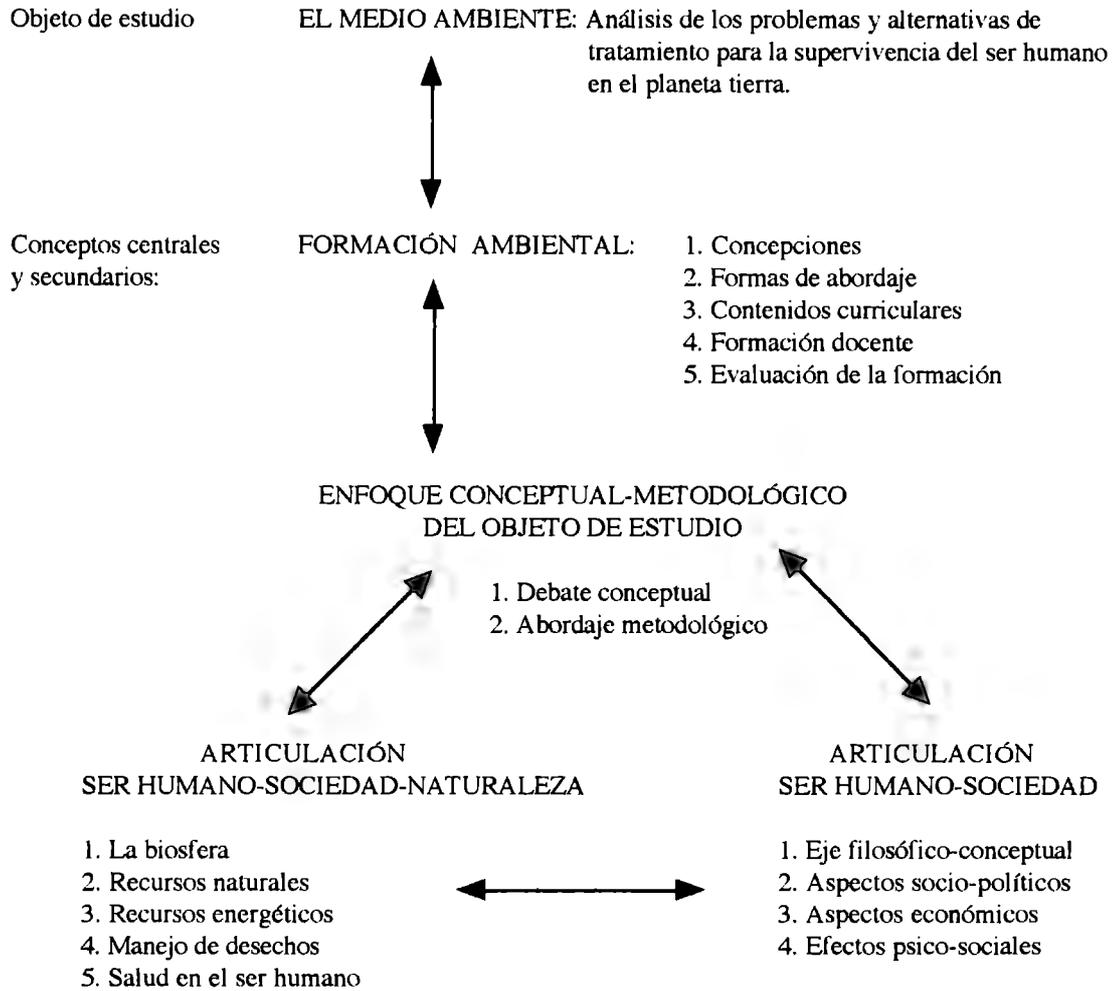
Como parte de esta acción, el autor diseñó una serie de tutoriales computacionales sobre educación ambiental para las secciones de primaria, secundaria y preparatoria. El elaborar este tipo de programas interactivos de Hypermedia, permite al alumno una forma amena de aprender.

El autor considera que los medios tecnológicos facilitan el intercambio de información entre el estudiante y el profesor. En estos aparatos se utilizan programas que permiten el fraccionamiento de la asignatura en multitud de pequeños cuadros por los que pasará el alumno, adquiriendo así, un conocimiento global de los temas.

Dichas características las presenta el programa HyperStudio con el cual se pretende la realización de los tutoriales. Esto es, que el alumno a base de conocimientos previos sobre el tema y con la ayuda de una serie de instrucciones sencillas de este programa pueda utilizarlo sin tener que estar el profesor a su lado y que el grado de aprendizaje debe estar condicionado por el propio alumno.

Con base a lo anterior, el autor presenta en el siguiente esquema el proceso a seguir para promover la educación ambiental en el Centro Escolar del Lago, de acuerdo a los lineamientos que marca la ONU para la creación de actitudes y habilidades en el alumno:

COMPONENTES BÁSICOS ESTRUCTURALES



De acuerdo a este esquema se discuten las posibles implicaciones de la formación ambiental. (tomado de Eisenber, R y colaboradores en: "Primer Simposio Internacional sobre Formación Ambiental", ENEP Iztacala, UNAM, 1990, citado por Vázquez, 1994)

En el esquema anterior los autores conciben a la formación ambiental como "el análisis de los problemas y alternativas de tratamiento para la supervivencia del ser humano en el planeta tierra" y a su vez, cuando nos hablan de la articulación "SER HUMANO-SOCIEDAD-NATURALEZA", se remite al estudio de temas como: la biosfera, los recursos naturales, los recursos energéticos, los manejos de desechos y la salud del ser humano.

1.8. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.8.1. Objetivo General.

El objetivo de este proyecto es elaborar algunos prototipos sobre educación ambiental para los cursos de Ciencias Naturales y Biología como una de las estrategias del Centro Escolar del Lago que permitan la creación de hábitos y conciencia en los alumnos sobre el cuidado del medio ambiente.

1.8.2. Objetivos particulares.

1. Introducir conceptos sobre educación ambiental en los programas de Ciencias Naturales y Biología en la comunidad estudiantil a través de tutoriales interactivos que propicien en los alumnos una conciencia ambiental.
2. Elaborar tutoriales interactivos sobre temas de educación ambiental para las materias de Ciencias Naturales en primaria y Biología en secundaria y bachillerato.
3. Integrar los contenidos de los tutoriales sobre educación ambiental a los currículum escolares que se imparten en el Centro Escolar del Lago.
4. Evaluar continuamente el impacto de los tutoriales hacia la vida diaria de los alumnos.

1.9. ESTRATEGIA GENERAL.

El desarrollo de este trabajo, se llevará a cabo en tres etapas:

Etapas 1: Preliminar a nivel informativo y formativo.

- a) Revisión bibliográfica sobre los temas de educación ambiental. Una vez obtenida la información documental se procederá a seleccionar el contexto más relevante al tema.

- b) Se verificaron los programas de las materias de Ciencias Naturales de primaria y de Biología I, II y III de secundaria para ver los contenidos sobre educación ambiental y se encontró que no existe algún objetivo sobre este tema, aunque se manejan conceptos generales de biología y sólo algunos sobre ecología.
- c) Se llevó a cabo una plática con las autoridades para determinar el acceso a los planes curriculares con temas de educación ambiental y se llegó a la conclusión que a nivel secundaria y bachillerato es factible la inclusión de estos temas con los nuevos planes de estudio; con respecto a primaria es conveniente realizar una serie de ajustes para ser tomados en cuenta.

Etapa 2: Elaboración y desarrollo.

- a) Se realizó una serie de encuestas a los alumnos sobre los problemas detectados en cuestiones ambientales en el colegio. Se encontró que ellos identifican la problemática, pero señalan que existe una gran apatía hacia el planteamiento de soluciones de dichos problemas.
- b) Posteriormente se utilizaron dos programas computacionales: Hyperstudio y Supercard para elaborar los tutoriales con temas sobre educación ambiental, de acuerdo a primaria, secundaria y bachillerato.

Etapa 3: Evaluación.

- a) Se aplicaron los tutoriales a grupos piloto de tercero de primaria, tercero de secundaria y segundo año de bachillerato, para observar el grado de aceptación y habilidades aprendidas en los alumnos.
- b) Así mismo se aplicaron cuestionarios a los dos últimos para observar el grado de aprendizaje de los conceptos mostrados en los programas.
- c) También se consideraron sus opiniones sobre la problemática a la cual se enfrentaron durante el uso de los tutoriales.

1.10. LIMITACIONES DEL TRABAJO.

Considerando el rechazo a la que se enfrentan las innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo, no fue la excepción en el Centro Escolar del Lago y se encontraron los siguientes contratiempos:

1. Los profesores se mostraron un poco apáticos a los tutoriales debido a que no conocían el funcionamiento de los programas. Así mismo, señalaban que la elaboración de este tipo de material eran muy lento y que los alumnos no aprenderían.
2. Se presentaron algunos problemas al guardar los programas en discos blandos, ya que la capacidad de memoria no era suficiente por lo que en algunos de los casos se perdía la información.
3. Algunas veces la capacidad de la memoria del programa se saturaba al realizar las cartas y textos por lo que se reiniciaba el trabajo.
- 4.- Al inicio los alumnos mostraron un poco de desconcierto al trabajar con el material, ya que no se mostraba el guía del usuario y en varias ocasiones tenían que regresar al inicio del programa para continuar la clase.
- 5.- Al copiar una imagen de un texto, se tenía que llevar a la computadora principal y en algunos casos esta computadora era ocupada y los trabajos se retrasaban en su elaboración.

Por último, es necesario señalar que este primer trabajo es sólo la pauta para la elaboración de más programas interactivos para las materias que así lo requieran.

CAPÍTULO 2

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En el presente capítulo se abordan temas respecto a la problemática sobre educación ambiental y su interrelación con la teoría educativa constructivista para considerar el marco teórico conceptual. Así mismo, se consideran los lineamientos administrativos y curriculares, las estrategias, requisitos y actividades necesarias para cumplir con los propósitos del presente trabajo.

2.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.1.1. Antecedentes sobre la ecología y la educación ambiental

En el capítulo anterior, se señala la problemática observada dentro del contexto de la educación ambiental y como no existen hábitos sobre el cuidado del medio ambiente en la comunidad. Para resolver dicha cuestión es necesario hacer una revisión documental sobre los diversos conceptos y tópicos que involucran a la educación ambiental y las teorías educativas que están involucradas para la solución del problema.

El estudio de la educación ambiental en México presenta grandes problemas, debido a que sus antecedentes no son muy claros. La historia natural ha aportado los fundamentos para la creación de las ciencias progenitoras de la educación ambiental. Como es sabido, esta ciencia alcanzó uno de sus máximos desarrollos con los trabajos sobre la distribución de los seres vivos realizados por Carlos Darwin (1809-1882) y Alfred Rousell Wallace (1823-1913), (Huturbia, 1980: 158). Y es en esta época cuando se sientan las bases para el futuro desarrollo de la Biología, (cuyo término se introdujo a principios del siglo XIX y necesitó 100 años de actividad incesante para hacer de ella una ciencia floreciente), y de una de sus ramas principales, la Ecología, que sirvió como pilar a las

ideas conservacionistas, por lo que es fundamental conocer la evolución de esta última para los fines del presente estudio.

Aunque el término Ecología fue introducido formalmente en 1866 por Ernest H. Haeckel; uno de sus precursores del verdadero pensamiento ecológico fue S.A. Forbes (1887), quien caracterizó a un lago como el microcosmos, que trae consigo el concepto del todo (holístico), y puso de manifiesto por primera vez en forma ordenada las interacciones entre los distintos componentes físicos (abióticos) y los organismos vivos (bióticos) (Arana, 1990: 180).

A partir de estas ideas muchos científicos se interesaron por el estudio de la Ecología, la cual ofrecía no sólo una descripción de los componentes, sino que también del funcionamiento del conjunto.

En esta segunda mitad del siglo XIX se presentaron dos sucesos ideológicos importantes acerca del medio natural, y es cuando las ciencias sociales dan a conocer su posición al respecto:

A) El primero de estos sucesos es la marcada división entre las ciencias sociales y naturales en donde, por un lado, queda la Ecología como parte de las ciencias biológicas y no da cabida a planteamientos filosóficos. Así mismo, los filósofos y los científicos sociales no se preocuparon por profundizar en la Ecología. Todo esto provocó que dicha ciencia tardara en consolidarse como tal cerca de 70 años (aproximadamente de los años 1869 a 1935). Es importante hacer notar que esta división entre ciencias sociales y naturales desafortunadamente sigue en vigencia.

B) El segundo suceso ideológico fue que, a pesar de esa marcada división entre lo social y lo biológico, al mismo tiempo surge un pequeño grupo de científicos que demuestran un fuerte interés por la relación hombre-naturaleza, resultando dos puntos de vista antagónicos: el primero que concibe a la naturaleza como un criterio puramente antropocéntrico (este criterio toma al hombre y la naturaleza como partes

separadas en donde la parte más importante es el hombre); y el segundo, que pretende respetarla ciegamente sin alguna intervención alguna del hombre. Y es entonces cuando dentro de las ciencias comienzan a aparecer publicaciones relacionadas con el tema, como es el caso de Marsh, autor norteamericano que es considerado como el pilar fundamental del movimiento conservacionista, con su libro publicado en 1864 “El hombre y la naturaleza o La geografía física modificada por el hombre”, en donde analiza y denuncia la capacidad de destrucción del hombre por el hombre mismo (Vásquez, 1994: 239).

Al iniciarse el siglo XX la Ecología tuvo que superar debates para definir sus conceptos principales. También nacieron sus primeros campos de aplicación dentro de saneamiento ambiental, manejo de recursos y conservación del suelo entre otros, surgiendo a la vez diversas publicaciones científicas como: “Journal of Ecology” (1913); “Ecology” (1920); “Zeitschrift fur Morphologie van Okologie der Tiere” (1924); y se organizaron asociaciones de ecología en Inglaterra (British Ecological Society, 1913) y en Estados Unidos (Ecological Society of America, 1915).

Al plantearse en 1935 el concepto de **ecosistema** por el británico A. Tansley, la ecología alcanza un nivel importante como una ciencia aparte de las ciencias biológicas, ya que dentro de éstas la Ecología, se entendía fundamentalmente como el estudio de los organismos, su medio e interacciones entre sí; pero sin tomarse en cuenta, todavía, al hombre en ningún momento. Esta situación prevaleció a causa de los obstáculos impuestos por los intereses de una sociedad industrial predominante. Fue hasta transcurridos unos años más donde el hombre ya se incluye como parte del ecosistema .

A pesar de todo, la Ecología avanzó hacia sus metas trazadas en ese entonces, y al acumular conocimientos llegó al concepto de medio ambiente, que permitió convencer a otros científicos para aceptarla como una ciencia de síntesis e integración que une los conocimientos acerca del medio físico y el biológico, para explicar las interacciones que

existen entre los sistemas modificados o creados por el hombre; pero sin tocar aún los aspectos sociológicos.

A partir de la década de los 60's, la Ecología logró convertirse en movilizadora de sociedades industriales. Carson en 1962 se caracterizó por tener una concepción abstracta, pesimista y un sutil alarmismo en cuanto a una evidente crisis ambiental. Ello aunado a la erupción de problemas (contaminación de aguas, aire y suelo) que surgían al mismo tiempo en países industrializados, que contaban con un desarrollo acelerado, se despertó el interés de la opinión pública y dio la base para una serie de publicaciones posteriores de tipo catastrofista.

Ya en los 70's el término Ecología, fue difundido por los medios de comunicación, y gran parte de la gente lo adoptó con diferentes grados de comprensión y significado, por lo que ha pasado a ser un tema del cual se abusa y se hace mal uso, con diferentes propósitos tanto de fabricantes como de propagandistas y activistas políticos. Por esta razón algunos ecólogos tratan de evitar que la Ecología se transforme en una ciencia a la que todos toman como una bandera para intereses personales (Vásquez, 1994: 243).

En la década de los 80's en aspectos sobre el cuidado de la naturaleza y el medio ambiente se tiene al **Plan de acción de Bali** que resulta del congreso Mundial de Parques Naturales en octubre de 1982 y que integra información de los grupos de investigación de los ocho reinos biogeográficos. Se presenta el Tratado Mundial por la Naturaleza en Genova (1982) en donde se establece el apoyo total de los gobiernos a los principios de la conservación y se reconoce que la humanidad es parte de la naturaleza, que cada forma de vida es única y garantiza su respeto sin importar si es útil o no al hombre. En 1987, se desarrolla el **Protocolo de Montreal** donde se dan lineamientos para el control de la emisión de compuestos que destruyen la capa de ozono; aunque los lineamientos eran poco claros, estos sirvieron como marco de referencia para que las naciones e industrias que producen o usan clorofluorcarbonos tomaran medidas y se erradicara su uso antes del año 2000 (Soberón, 1994: 56).

En la década de los 90's se desarrollan dos actividades importantes en el aspecto de medio ambiente. Primero, la reunión denominada **Nuestra propia agenda** (Santiago de Chile, 1990), que presenta una visión regional de América Latina y el Caribe sobre la problemática del medio ambiente. Aquí resalta la necesidad de colaboración Norte-Sur para resolver el problema ambiental. Segundo, **La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo** (Rio de Janeiro, 1992) donde se reúnen representantes de más de 170 naciones y se llegó a la conclusión de proteger el medio ambiente y llevar a cabo un desarrollo económico sostenible. Paralelamente a esta reunión, también se trataron temas sobre el cambio climático, sobre la diversidad biológica y el acuerdo forestal para optimizar el desarrollo sostenido de los recursos naturales que presenta nuestro planeta (Soberón, 1994: 57-58).

2.1.2. Formalización Internacional de la Educación Ambiental.

A continuación se dan los principales eventos de la Ecología a nivel mundial que se dieron en el ámbito político y social:

En 1969 Suecia propone a la ONU que se realice la Primera Conferencia sobre el Medio Humano.

En 1971 se efectuó en Founex, Suiza, una reunión sobre Desarrollo y Medio Ambiente que da una nueva dimensión estratégica para el desarrollo.

Poco después la ONU, en 1972, llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, la Conferencia sobre el Medio Humano, en la que se estableció formalmente el concepto de Educación Ambiental y se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Posteriormente la URSS organizó en 1977 una Reunión Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi, y en la misma se dieron los objetivos de la Educación Ambiental. En este tiempo, los estudiosos consideraron que en esta conferencia se

constituyó un plan real para la Educación Ambiental en el mundo (Fenshman, 1978: 492; Sánchez, 1982: 11).

En 1981, Pedro Cañal considera tres posturas importantes en el ámbito educativo ambientalista que son: la de la sociedad industrial tradicional, la del nuevo estado autoritario y la alternativa de tipo ecologista, que coinciden en lo general con varias de las posiciones sobre los recursos naturales que tienen los países en desarrollo para su explotación adecuada. Alicia de Alba (1988) señala que la noción dominante de educación ha sido planteada para quien se constituía en un proceso de transmisión cultural de la generación adulta a la generación joven, mediante el cual, la sociedad misma se perpetuaba, y se reproducía (González, 1994: 52-57).

En 1992, en Rio de Janeiro se hace la **Declaración de Rio** donde se encomienda a los países desarrollados asistentes a buscar el desarrollo sostenible de los ecosistemas y erradicar la pobreza de los países no desarrollados. También, la **Agenda 21**, señala las directrices para que las naciones puedan alcanzar un desarrollo sostenible y la protección del ambiente (Soberón, 1994: 60).

2.1.3. Panorama de la educación ambiental en América Latina.

En la participación a nivel internacional de América Latina en la Educación Ambiental, resaltan los siguientes eventos:

- a) Participaron en la Conferencia de Founex, Suiza (1971) tratando problemas ecológicos íntimamente relacionados con la falta de planeación del desarrollo en los países del Tercer Mundo.
- b) Posteriormente colaboraron en 1971, en el "Seminario Regional Latinoamericano sobre los problemas del Medio Ambiente Humano y el Desarrollo" (reuniones

preparatorias a la conferencia de Estocolmo y realizada en varios países de América y Europa).

c) Se realizó un estudio llamado "Crecimiento Cero" publicado y financiado por el Club de Roma, institución formada por personalidades de alto nivel, con diversas actividades y nacionalidades, el trabajo presenta características de predicciones catastróficas para la humanidad.

d) En 1972, participan activamente en la Conferencia de Estocolmo, quedando México como representante regional de América Latina y el Caribe en el PNUMA y que, hasta la fecha, lo sigue siendo.

e) Después de Estocolmo, se creó el modelo latinoamericano de la Fundación Bariloche de Argentina (1972) que propone que toda la población tenga acceso a la alimentación, con base a un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y una explotación racional del suelo.

f) Por último, en Cocoyoc, Morelos, México, se organizó un Seminario y se planteó, entre otras cosas, una posición integral de desarrollo y medio ambiente (Chiappo, 1978: 503).

2.1.4. Educación ambiental en México.

En México, desde la década de los 30's, existía ya la preocupación por la conservación y el manejo de los recursos naturales.

El Dr. Enrique Beltrán (1903-1994), primer biólogo en México, fue el pionero en este campo y es él quien empieza a introducir ideas sobre la educación conservacionista, la cual puede considerarse como antecesora de la actual Educación Ambiental.

Desde el punto de vista conservador en cuanto al aspecto social, Beltrán (1940) ya practicaba las ideas conservacionistas con la impartición de sus cátedras en la Escuela Nacional de Agricultura, dedicadas a proteger la flora y la fauna terrestre y acuática (Beltrán, 1967: 34).

Ahora bien, comparando las ideas de la educación conservacionista con las actuales concepciones de la educación ambiental, se observa que existe un gran paralelo entre ambas.

A continuación se darán algunas de las ideas de Beltrán, que se encontraron semejantes a las de Educación Ambiental. Él expone a su modo las características y fines de la educación de tipo formal y no formal. En 1946 pone énfasis en la necesidad de cambiar los programas de Biología. Insiste en la importancia de la toma de conciencia a todos los niveles educativos y a todos los sectores poblacionales. También señala -como ahora en educación ambiental- la necesidad de enfocar o particularizar los materiales y aspectos de la enseñanza a los problemas locales como, por ejemplo, los campesinos en el campo y los obreros en sus fábricas. Por otro lado, al referirse a los vehículos e instrumentos para llevar a cabo las campañas de Educación Conservacionistas (ahora, Recursos Didácticos para la Educación Ambiental) comenta: "realmente las posibilidades varían hasta el infinito y de la habilidad de los organizadores de estas campañas depende aprovecharlas con la mayor amplitud posible" (González, 1972: 97).

En la década de los 80's se realizaron trabajos sobre educación ambiental y fueron reportados en trece volúmenes y pueden ser consultados en el Centro Documental de la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria de la SEDUE. Información sintetizada de los resultados por nivel, se ha reportado en diversas publicaciones y eventos. La SEDUE ha publicado algunos materiales de divulgación o de apoyo didáctico sobre educación ambiental. Algunos ejemplos son los trabajos de educación ambiental y la escuela primaria en México (1987), coordinado por Alicia de Alba y Martha Viesca Arrache, entre otros (González, 1994: 74).

2.1.4.1. Educación ambiental formal

En este contexto, el campo de la educación ambiental formal aparece como un espacio necesario para el establecimiento de una nueva actitud, de una nueva sociedad-naturaleza; en primer término, por el tipo y la magnitud de la población que atiende que representa a las nuevas generaciones y que por encontrarse en sus etapas formativas suelen ser más receptivas al desarrollo de nuevas pautas de conducta y más creativas en cuanto a sus potencialidades de transformación.

En 1986, la SEDUE, la SEP y la SSA, unieron sus esfuerzos para establecer el Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA), considerada, desde el punto de vista formal, y enfocada a los tres niveles de enseñanza existentes en México:

1. Educación preescolar y primaria.

En estos importantes niveles educativos, ya que son estas edades “cuando se sientan las bases de la actitud del individuo no sólo hacia la naturaleza, sino a la vida en general, destacan dos acciones inscritas en el PRONEA:

- i.** La revisión de los planes de estudio de las licenciaturas correspondientes; actividad que no sólo permitió incorporar los contenidos ambientales a diversos programas curriculares, sino incluir dentro de las materias obligatorias del séptimo semestre, el curso de “Ecología y educación ambiental”. Estas tareas afectaron igualmente a la licenciatura en educación especial.
- ii.** Dentro de la vertiente de capacitación del magisterio nacional en servicio, se puso en marcha a partir de 1987 un programa dirigido a sensibilizar a los maestros de preescolar y primaria. Para ello se organizó el curso **Introducción a la educación ambiental y a la salud ambiental** (SIC) y de su correspondiente material de apoyo en un volumen de 600,000 ejemplares.

La estrategia de operación comprendió tres grandes etapas. En la primera se seleccionaron a 64 docentes que fueron capacitados como conductores, por personal especializado de la SEDUE y la SSA, de los cuales 32 fueron de la Dirección General de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio; 20 de la Dirección General de Educación Primaria y 12 de la Dirección General de Educación Preescolar. Para esta capacitación se elaboró el material impreso de apoyo al curso, así como dos videocasetes conteniendo audiovisuales, uno de la SEDUE y otro de SSA.

Después se inició el pilotaje del curso para multiplicadores en el estado de Guerrero, comprendiendo las ciudades de Chilpancingo, Acapulco e Iguala, en el cual participaron inspectores federales y estatales, personal de la Dirección General de Servicios Coordinados de Educación Pública en el Estado y docentes de los Centros Regionales de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio, mismos que sumaron un total de 449 (González, 1994: 57).

La segunda etapa se inició a partir de una comunicación oficial de los subsecretarios de Educación Superior e Investigación Científica (contraparte de la SEP en el PRONEA) y de Educación Elemental, así como por el coordinador general de Descentralización Educativa, a los directores generales de los Servicios Coordinados de Educación Pública en el país, informando sobre la conformación de PRONEA y la constitución de las Comisiones Estatales de Educación Ambiental, instancias responsables de organizar las estrategias de distribución de un tríptico promocional y la impartición del curso citado a escuelas federales y estatales lo que, en su momento, abarcó a 7,467 supervisores escolares, directores de escuelas federales y estatales y personal docente de los centros regionales de capacitación y mejoramiento profesional de todo el país.

La tercera etapa consistió en la reproducción del curso a nivel nacional, capacitándose de acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio, a 442,364 personas (González, 1994: 60). Cabe señalar que este proceso no fue sometido a un seguimiento y evaluación; por lo que si

existen dudas con respecto a la veracidad de las metas cuantitativas alcanzadas, son mayores en cuanto a la calidad del propio proceso.

Si bien los resultados obtenidos en estos dos niveles educativos, durante el período que se analiza, muestran la realización de un amplio esfuerzo de concertación, para incluir la dimensión ambiental en la educación escolarizada de las edades más tempranas, es preciso reconocer que estas acciones estuvieron lejos de alcanzar las metas propuestas, debido fundamentalmente a tres causas:

- a) La falta de continuidad de las acciones, toda vez que la PRONEA no se reactivó con el cambio de gobierno federal.
- b) La forma de capacitación de los maestros empleados por la SEP, a partir de una transferencia denominada en cascada, que va disminuyendo su calidad a medida que se reproduce en las sucesivas generaciones de maestros que reciben el curso.
- c) El pensar que la incorporación de contenidos ambientales en el currículum es condición suficiente para modificar pautas de conducta (González, 1994: 58-60).

2. Educación secundaria y media básica superior.

En relación con la educación secundaria, los trabajos desarrollados han tenido una cobertura significativamente menor, toda vez que las acciones se han referido a atender los planteles de la Dirección General de Secundarias Técnicas del Distrito Federal, mediante un curso sobre ecología y educación ambiental, al cual asistió un representante de cada uno de los 99 planteles existentes. En 1990, en apoyo a este nivel, la SEDUE publicó un documento titulado "Prácticas de educación ambiental para la enseñanza secundaria, la basura", el cual consiste en un grupo de prácticas interdisciplinarias sobre el tema de la basura. Este material se aplica de manera piloto en las cien escuelas secundarias que participan en la prueba operativa. Actividades para este nivel son importantes, considerando que en esta edad se presenta una ambivalencia en relación con la naturaleza.

En cuanto a nivel de educación media superior, que contiene una complejidad especial debido a la gran cantidad de planes y programas de estudio que lo integran, las acciones se han restringido a atender solicitudes eventuales de carácter promocional para la realización de campañas en las zonas de influencia de los planteles y, específicamente, en el Distrito Federal. Aunque el CONALEP solicitó la colaboración de la SEDUE en la formación del plan de estudios de la carrera de profesional técnico en control de la contaminación ambiental (González, 1994: 61).

3. La educación superior.

Referente a la educación superior, cabe señalar que desde 1985 se iniciaron los trabajos para incorporar en las tareas de la gestión ambiental a las instituciones de educación superior e investigación científica del país. Efectivamente, el 20 de marzo de ese año, con la asistencia de 25 representantes de diversas instituciones se llevó a cabo la instalación del organismo gubernamental sobre la Formación Ambiental, en un evento desarrollado en Amealco, Querétaro. Esta red se inscribe dentro del proyecto Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, impulsado por el PNUMA (González, 1994: 62-65).

2.1.4.2. Educación ambiental no formal.

El campo de la educación no formal en México es un espacio difuso, que presenta ambigüedades teóricas y políticas, las cuales convalidan la diversidad de enfoques y tendencias existentes. En general, la educación no formal es relativamente reciente en Latinoamérica, ya que los programas institucionales comenzaron a cobrar impulso a partir de los años cincuenta, remitiéndose hacia aquellos sectores poblacionales que habían tenido un precario acceso a los sistemas educativos escolarizados, fundamentalmente en las áreas de la educación de adultos y capacitación para el trabajo.

En este contexto, la educación ambiental no formal deviene prácticamente de un campo pedagógico en construcción, que aún no logra definir alcances y estrategias, dado el amplio espectro poblacional, en un país con tal diversidad ecológica y cultural.

La SEDUE en 1986, define a la educación ambiental no formal como: *aquella que se desarrolla paralela o independiente a la educación formal y que por lo tanto, no queda inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar y aunque las experiencias educativas sean secuenciales, no constituyen niveles que preparan para el siguiente; no se acredita, ni se certifica y puede estar dirigida a diferentes grupos de la población. No obstante, las actividades deben sistematizarse y programarse para lograr los objetivos propuestos* (González, 1994: 66).

Entre las acciones más difundidas se cuentan:

1. La realización de talleres ambientales infantiles y de “Basura y artesanía”.
2. El diseño de materiales de divulgación.
3. La impartición de cursos a obreros y personal de turismo.
4. La elaboración de material de orientación para personal de la SEDUE en los estados de la república.

2.1.4.3. Educación ambiental informal

En el marco de este amplio y diversificado esfuerzo encontramos a la educación ambiental informal, principalmente a través de un creciente número de publicaciones periódicas, con orientaciones y características variadas, que contribuyen a informar y formar opinión sobre distintos tópicos ambientales, entre ellos: el suplemento 2001 del periódico UNO MAS UNO y el del periódico de LA JORNADA titulado "La jornada ecológica"; también el suplemento "Divulga" de EL NACIONAL, que eventualmente incluye temas ambientales; entre otras.

Así mismo, aunque en sentido estricto no forman parte de la educación ambiental informal existen organizaciones que tienen importantes proyectos editoriales tales como el Grupo de Estudios Ambientales (GEA) y la Fundación Universo Veintiuno. A nivel popular, es importante mencionar a los Cuadernos de Ecología y Vida, con base a historietas, que publica RIUS con el apoyo del Consejo Nacional de Cultura y Artes, trabajo que fue distinguido en 1991 con el premio global 500. Un proyecto reciente (Diciembre de 1992) es el propuesto por Alianza por un Planeta Verde, A.C. que publica una revista de educación ambiental para niños y jóvenes, titulada Aguilucho: revista de los superecológicos.

En materia de medios electrónicos, la televisión proyecta algunas series extranjeras con contenidos ecológicos, de corte más bien naturalista (“El mundo submarino” y “Odisea” de Jacques Cousteau o, “El nuevo mundo salvaje” de Lorne Greene). Un programa ecológico denominado “Perfiles de la Naturaleza”, a cargo del CONACYT, viene a cubrir, en parte, algunas carencias existentes, aunque conserva el mismo enfoque. De igual manera en el cine, aparecen con mayor frecuencia películas donde se incorpora un tratamiento ecologista o ambientalista, entre estas se pueden mencionar: *Gorilas en la niebla*, *El oso*, *Danza con Lobos*, *Colmillo blanco* y *Sueños*.

Además, algunas instituciones han fortalecido o iniciado una producción fílmica o en video sobre temas ambientales: el Instituto Nacional Indigenista tiene varias de excelente calidad; el Instituto Nacional de Educación para Adultos ha iniciado un loable esfuerzo para producir una serie de videos sobre temas ambientales (selvas, bosques, agua, basura, ciudad de México), en apoyo a sus programas; también el ILCE tiene una serie titulada “Los grandes desastres ecológicos”, de diez programas de 10 minutos cada uno, dirigidos a alumnos de secundaria y un programa “El reto ambiental” en coproducción con la OEA, para público en general. Los canales comerciales como el Discovery Chanel, que muestran programas educativos sobre fauna y flora silvestre; temas que también son tratados en los canales 11, 22 y 40 con temas como “Secretos de la Naturaleza”, “Sobreviviendo” y “Maravillas de la Naturaleza”, respectivamente.

En cuanto a la radio, si bien existen programas específicamente dedicados a la cuestión ambiental (por ejemplo: “Ecocidio” por Radio Red; el programa “Ecología de la vida cotidiana” que transmite Radio UNAM; o las pláticas de Feliciano Béjar por XELA), podría decirse que prácticamente todas las estaciones existentes han incorporado en su programación espacios eventuales relacionados con el tema o a través de cápsulas en las que se aportan datos breves sobre problemas ambientales del país.

Por su parte, algunos gobiernos estatales, lamentablemente muy pocos y por ello también destacan significativamente, se encuentran desarrollando programas de educación ambiental para la protección de los recursos naturales, de los que destacan: Yucatán, Jalisco, Veracruz, Querétaro y, más recientemente, Chihuahua. Chiapas, mediante su Consejo Estatal de Fomento a la Investigación y Difusión de la Cultura, comenzó a publicar en 1990 la *Revista de Difusión Científica Tecnológica y Humanística*, con un gran número de artículos dedicados a la conservación de la flora y la fauna de la región.

Como puede observarse, los avances logrados en México en los campos de educación ambiental formal, no formal e informal, si bien son incipientes, es necesario tomarlos en cuenta en la formulación de una estrategia que pretenda la consolidación de dichos campos. Desarrollar una estrategia que niegue o ignore las experiencias existentes conlleva el germen del fracaso (González, 1994: 45-76).

2.1.5. Teorías educativas

Partiendo de las propias fuentes del currículum se pueden encontrar justificaciones sociales, epistemológicas, psicológicas y didácticas que hacen necesario orientar la enseñanza de las ciencias hacia un aprendizaje constructivo.

Las razones sociales podrían resumirse diciendo que cada sociedad tiene una cultura del aprendizaje propia. Dentro de la justificación epistemológica, los filósofos de la ciencia defienden en la actualidad la importancia de los marcos conceptuales en la interpretación y valoración de cualquier fenómeno, de tal modo que para comprenderlo no basta con poseer ciertas habilidades metódicas. Se necesita de ciertos conceptos básicos, irreductibles tanto a mera información como al dominio de métodos de descubrimiento, si bien no sean incompatibles con ninguno de ellos, sino al contrario, que los requieran como destrezas o saberes subordinados. El aprendizaje constructivo no debe excluir otras formas de aprendizaje memorístico o asociativo, que puedan ayudar a la construcción de esos marcos conceptuales. La justificación didáctica implica la necesidad de utilizar técnicas y recursos que activen las ideas previas de los alumnos para luego modificarla, en lugar de una didáctica basada en la transmisión de saberes ya establecidos para su reproducción (Anning, 1986: 30).

Existen dos tipos de constructivismo, el primero que podríamos denominar constructivismo **estático**, que se puede resumir con la frase célebre de Koffka “vemos las cosas no como son, sino como somos nosotros”. Cualquier percepción, visión o interpretación que hagamos ante cualquier hecho es producto no sólo del hecho percibido sino muy especialmente de los ojos con los que los vemos. El segundo tipo o principio del constructivismo, se llama **dinámico**, conectado a su vez con la acomodación piagetiana; según esta idea el aprendizaje sería siempre el producto de la interacción de la idea previa activada y la nueva información proporcionada por la situación del aprendizaje. El producto de esa interacción podría variar en función de condiciones diversas, pero para que haya algún cambio en la idea inicial debe producirse algún tipo de conflicto cognitivo así como una toma de conciencia por parte del alumno con respecto a sus propias ideas y a su diferencia con otros modelos conceptuales alternativos.

El enfoque constructivista está próximo a la teoría de la asimilación de Ausubel. La adopción del aprendizaje significativo ausubeliano es coherente con el énfasis puesto en la importancia de la adquisición de los núcleos conceptuales de la ciencia; a su vez, el carácter

flexible e integrador en la teoría ausubeliana se constituye como una propuesta abierta, lo cual manifiesta la actividad didáctica para fomentar el aprendizaje constructivo (Pozo, 1990: 24-27).

Si bien es ampliamente reconocido que la aplicación de las diferentes corrientes psicológicas en el terreno de la educación ha permitido ampliar las explicaciones en torno a los fenómenos educativos e intervenir en ellos, es también cierto que la psicología no es la única disciplina científica relacionada con la educación. El fenómeno educativo, debido a su complejidad y multideterminación, puede también explicarse e intervenir en él desde otras ciencias humanas, sociales y educativas.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa, constituye la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

1. El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
2. La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
3. El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan sobre contenidos significativos.
4. El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
5. La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitivas.
6. La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
7. La revalorización del papel docente, no sólo en sus funciones de transmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo,

enfaticando el papel de la ayuda pedagógica que presta reguladamente al alumno (Díaz Barriga y Hernández, 1997: 10).

La postura constructivista se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas genéricamente a la psicología cognitiva: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, así como unas teorías instruccionales, entre otras.

El constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de un sujeto cognitivo aportante, que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva (Hall, 1975: 24).

Desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que la institución educativa debe promover el doble proceso de **socialización** y de **individualización**, la cual debe permitir a los educandos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado.

De acuerdo con Coll (1990) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

Se puede señalar que la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así, aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento (Díaz Barriga y Hernández, 1997: 13-32).

Desde el marco de interpretación constructivista interesan menos los aprendizajes basados en el tratamiento o procesamiento superficial de la información que se ha de aprender. Poco importan aquellos aprendizajes verbalistas hechos al “pie de la letra”, en los que se vincula muy poco la nueva información introducida en el acto didáctico con los conocimientos y experiencias previas. El interés del profesor al evaluar los aprendizajes debe residir en:

1. El grado en que los alumnos han construido, gracias a la ayuda pedagógica recibida y al uso de sus propios recursos cognitivos, interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados.
2. El grado en que los alumnos han sido capaces de atribuirle un sentido funcional a dichas interpretaciones.

Valorar el grado de significatividad de un aprendizaje no es una tarea simple. En principio hay que tener presente en todo momento que el aprender significativamente es

una **actividad progresiva**, que sólo puede valorarse cualitativamente. Después, es necesario tener una cierta claridad sobre el grado y modo de significatividad con que se requiere que se aprenda algo. Por último, es necesario plantear y seleccionar de forma estratégica y correcta las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes que proporcionen información valiosa en tal sentido (Rodrigo y Arnay, 1997: 50).

No hay que olvidar que desde el marco constructivista, la enseñanza debe entenderse como una ayuda ajustada y necesaria a los procesos de construcción que realizan los alumnos sobre los contenidos programados. En este sentido, la actividad de evaluación puede considerarse como una condición para proporcionar la ayuda correspondiente. De ese modo, la información aportada por la actividad evaluativa le permite al docente realizar observaciones continuas sobre la situación didáctica en doble sentido: “hacia atrás” y “hacia delante”. La primera, estimando las posibilidades creadas por el arreglo y puesta en marcha de los recursos pedagógicos utilizados; la segunda, recomponiendo las prácticas didácticas tanto como sea posible, para proporcionar el andamiaje contingente y oportuno. Ambas actividades, por supuesto, encaminadas hacia la negociación de sistemas de significados compartidos y el logro del traspaso del control y la responsabilidad a los alumnos, respecto al manejo del material curricular (Díaz Barriga y Hernández, 1997: 179-188).

2.1.6. La escuela del mañana.

Tal y como señala Zaki (1989: 227) en su libro titulado *La escuela del mañana*: “el currículo, sistemas de aprendizaje, instalaciones, equipos y esquemas de promoción, se fundamentará en tecnología de la educación. Los alumnos tendrán a su alcance material autoinstructivo de excelente calidad como son los textos, material experimental, películas, simuladores, material de lecturas complementarias y materiales para ser usados en la computadora. La aplicación sistemática de tecnología en la educación conducirá a la amplia y profunda reformulación en los conceptos de aprendizaje, profesor y escuelas”.

En la enseñanza programada se utilizan computadoras que presentan cierta información al estudiante y donde éste responde a la misma, creándose de esta manera una especie de “diálogo” o “intercambio” entre máquina e individuo. Estos aparatos utilizan lo que se denomina un programa que consiste en el fraccionamiento de la asignatura en multitud de pequeños cuadros por los que irá pasando el alumno, adquiriendo así, un conocimiento global del tema. Estos cuadros tienen en realidad una visión múltiple: 1) Descomponen la asignatura en pequeñas unidades, con lo que se consigue una mayor claridad y más fácil asimilación; y 2) cada cuadro fuerza al alumno a demostrar haber comprendido la información recibida, por medio de una pregunta sobre la misma, “a la que debe responder” (Mascort, 1987: 121-131).

Ahora bien, los educadores actuales debaten el rol instruccional usado por la tecnología y en especial por la tecnología computacional. De acuerdo a Taylor (1980) se divide a estos investigadores en tres grandes grupos: 1) el primero avocado en el uso de la computadora como una herramienta educativa (por ejemplo, como procesador de texto y calculadora); 2) el segundo grupo el cual utiliza a las computadoras como apoyo educativo o tutorial (por ejemplo, como ejercicio o tutorial y simuladores); y 3) el último grupo usando a la computadora con su máxima capacidad para programación educativa. Claro está, que esta clasificación no necesariamente muestra el uso óptimo de la tecnología computacional en el salón de clases como estrategia educativa (Bork, 1989: 136).

Dentro del contexto educativo existen dos puntos de vista en la aplicación de la tecnología computacional. Por un lado, esta la teoría instruccional que muestra una aplicación de la instrucción dirigida para cambiar conductas en el proceso del aprendizaje. Por el otro lado, esta la teoría constructivista, la cual involucra algunas ramas de la teoría cognitiva del aprendizaje. Con la aplicación de la tecnología esta asociada directamente la instrucción, pero además otras tendencias están involucradas como la resolución de problemas, aplicaciones de multimedia y telecomunicaciones, los cuales se consideran como medios constructivistas y las cuales se están aplicando dentro de las instituciones educativas.

Dentro de las bondades que muestra la teoría constructivista aplicada en la educación tecnológica se puede señalar que el aprendizaje se va descubriendo, así como se va estructurando de acuerdo a la necesidad del alumno y como este va generando sus propios modelos de aprendizaje (Elliot, 1984: 74).

De acuerdo a lo antes señalado, el autor pone en manifiesto la relación que existe entre la presente investigación con la teoría constructivista, ya que se muestra una clara apertura para que el alumno en base a conceptos básicos previos, sea el que proponga en base a los programas computacionales su aprendizaje.

2.2. LINEAMIENTOS CURRICULARES Y ADMINISTRATIVOS.

La propuesta de este trabajo fue, incluir dentro de los programas de estudio de primaria, secundaria y bachillerato del Centro Escolar del Lago, objetivos particulares sobre educación ambiental que permitan al alumno comprender y aplicar sus conocimientos adquiridos a su entorno escolar y social. Para llevar a cabo estos objetivos, se elaborarán tutoriales computacionales interactivos sobre temas de educación ambiental para las diversas secciones del colegio.

Con respecto a los aspectos administrativos, se realizarán los ajustes pertinentes para considerar las acciones de los alumnos en su evaluación mensual, así como acciones concretas dentro del colegio para mejorar el entorno escolar. También, se llevará un registro, a manera de tarjetas, que permitan observar sus logros en cuanto al reciclamiento del material a manera de “ecopuntos” los cuales son proporcionados por puestos de acopio ubicados en centros comerciales de autoservicio como Aurrera, Bodega Aurrera, Comercial Mexicana, Bodega Gigante y algunas empresas de particulares en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

2.3. ESTRATEGIAS

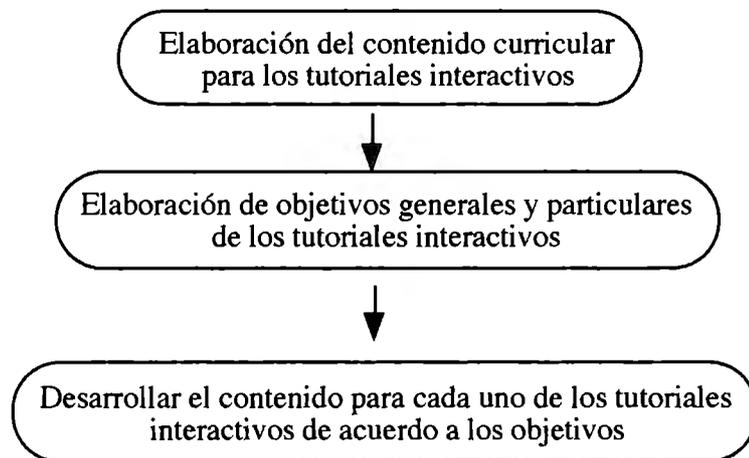
2.3.1. Estrategias de ejecución.

1. Elaboración del plan curricular, integrando el programa de educación ambiental con las materias de las diferentes secciones.
2. Recursos humanos: profesores de apoyo capacitados en el programa computacional.
3. Recursos materiales: Equipo y programas de computación.
4. Instalaciones físicas: Edificio de laboratorio de computación.
5. Tiempo: 1 hora teórica cada semana.
6. Grupos de alumnos: Secciones A y B de todos los grupos de primaria, secundaria y bachillerato.
7. Elaboración de recursos logísticos sobre educación y formación ambiental.

2.3.2. Estrategia curricular.

Para la elaboración del contenido curricular se pretende lo siguiente:

Figura 1: Esquema que muestra la elaboración del contenido curricular.



2.3.3. Estrategia de evaluación del producto.

El proyecto consta de tres tutoriales, los cuales proporcionan información respecto a tópicos de educación ambiental. El material del primer tutorial fue preparado con un lenguaje sencillo para los alumnos de primaria. Con respecto a los tutoriales de secundaria y preparatoria, se maneja un lenguaje acorde al nivel que se está trabajando.

El trabajo será evaluado en primer instancia por los compañeros profesores del área, en donde se considerarán todos los comentarios pertinentes para el mejoramiento de los tutoriales. Posteriormente se aplicará a profesores que no conocen el área, para recibir sus comentarios y hacer los ajustes pertinentes. Al final será aplicado a los alumnos de cada sección para observar el impacto causado por el tutorial.

Para la evaluación del producto se realizarán una serie de cuestionarios, ver anexos A y B, respecto a los temas que se revisen en los tutoriales para comprobar el aprendizaje en los alumnos. Esto se analizará desde el punto de vista de aplicación de los conocimientos a la vida diaria.

Así mismo, se desarrollarán actividades vivenciales para los alumnos en las que se apliquen los conceptos utilizados en los tutoriales y para que muestren sus habilidades en los aspectos que se dan en la clase teórica.

2.4. REQUISITOS.

2.4.1. Recursos materiales.

Figura 2. Esquema que muestra los recursos materiales necesarios.

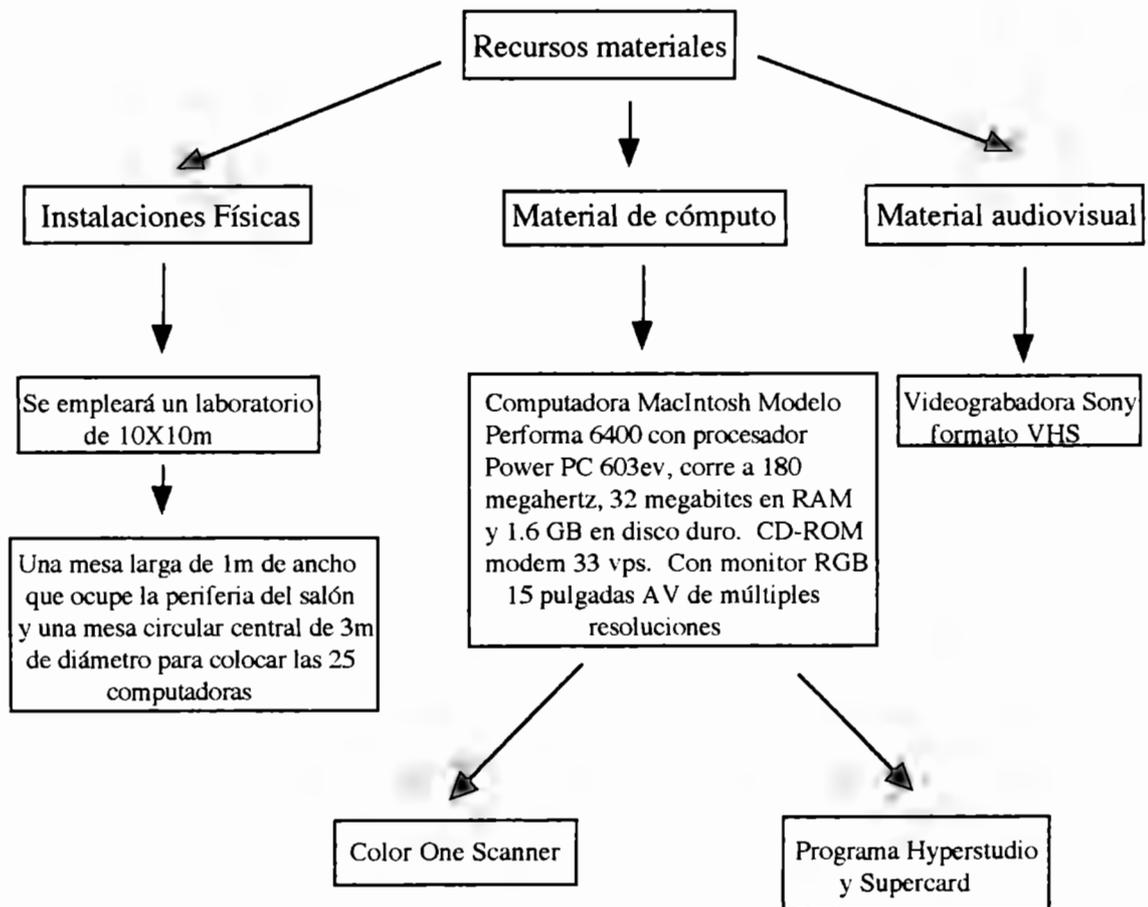
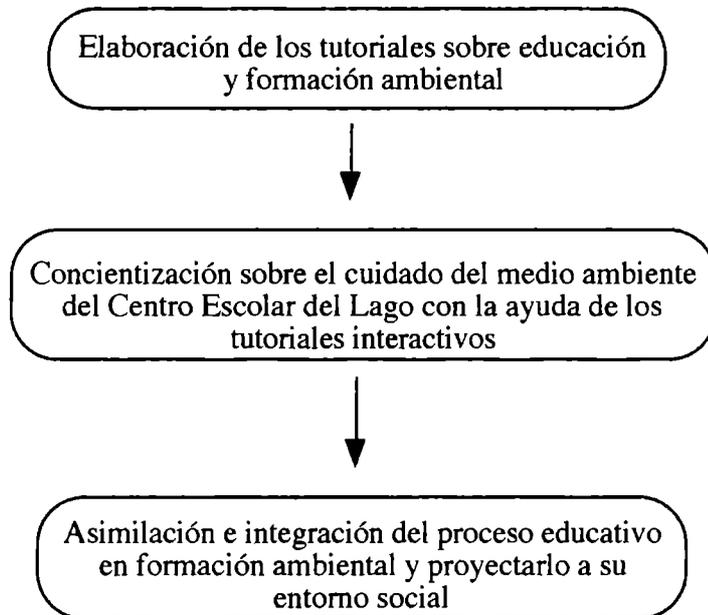


Figura 3: Esquema que muestra los pasos a seguir para la introducción y evaluación de los tutoriales en el Centro Escolar del Lago.



2.4.2. Características del programa computacional.

Para poder ejecutar el programa HyperStudio y SuperCard sólo se requiere tener una computadora Macintosh con el sistema operativo 6.0 o posterior. También puede correr el programa en otro tipo de computadora siempre y cuando contenga la versión multiuso, así como en hojas de trabajo. Un drive CD-ROM es altamente recomendado, pero no indispensable. Para instalar el HyperStudio, sólo se requieren de 15 mb de espacio en el disco duro y de 2 mb de memoria RAM para que pueda ser utilizado.

El HyperStudio y el SuperCard son dos programas de los más completos, en cuanto a comunicación interactiva, contenidos en multimedia y aplicaciones. Estos fueron diseñados para ser utilizados en la elaboración de trabajos con gráficos, textos, animaciones, sonidos y videos, para permitir una interacción plena y sean realmente aplicados a diversos tópicos (Allegiant, 1996: 10).

Estos programas pueden ser usados para la creación de objetos los cuales corresponden directamente a elementos computarizados de interfase entre los que tenemos: ventanas, menús, gráficos, botones y campos donde se pueden identificar verdaderamente a los objetos. Así mismo, se pueden manejar textos o videos dentro de las ventanas por lo que se permite una interacción plena del programa con el usuario y se puede hacer tan complejo según sea la experiencia del programista.

Dentro de las bondades de los programas, tenemos los siguientes:

1. *CD-ROM autorizado y base computarizada de enseñanza:* Muchas corporaciones y escuelas los utilizan para desarrollar bases de datos computacionales y tutoriales educativos en donde el instructor escribe y el lector asimila.
2. *Presentación de Multimedia y paneles:* El programa presenta un multimedia propio el cual contiene gráficos en color, muchos tipos de animación y QuickTime para videocine. Se pueden combinar para crear programas animados y que permiten una mejor interacción con el usuario.
3. *Desarrollo de aplicaciones rápidas y prototipos:* El programa cuenta con aplicación de prototipos los cuales permiten un mejor desarrollo y rapidez de las aplicaciones.
4. *Catálogo electrónico y libros:* El programa es una herramienta en la utilización de textos contenidos en él, lo cual permite la aplicación de ellos en gráficos, animaciones, y otro tipo de interacciones para su aplicación.
5. *Aplicaciones en Internet.* El programa permite el acceso a la red de internet, por lo que es factible el obtener información y poder adherirla a las hojas de trabajo (Wagner y O'Keefe, 1995).

Con respecto al arranque de los tutoriales, se puede señalar que abriendo el programa solamente se utilizan botones direccionales para revisar el contenido del tutorial. Si hay alguna duda con respecto a los temas, al final se muestra un glosario con las palabras dudosas o técnicas que contiene el tutorial. En algunas cartas se muestran, mediante indicaciones orales, las características que contiene el documento. Cabe señalar que los

contenidos e imágenes que se muestran en las cartas son tomadas de fotografías de los lugares visitados y de libros especializados sobre los temas que se están tratando. En otras cartas se tomaron imágenes de libros y enciclopedias didácticas para que el alumno entendiera con mejor perspectiva los temas sobre educación ambiental.

Para los tutoriales de primaria se mostraron esquemas y dibujos llamativos para entender mejor los temas. Los mensajes fueron hablados para no distraer la atención de los niños. También se hicieron ejercicios de interacción para aplicar inmediatamente los conocimientos adquiridos.

2.5. ACTIVIDADES.

Con respecto a las actividades realizadas en el presente trabajo, se pueden enumerar de la siguiente manera:

1. Se revisaron los programas escolares de primaria, secundaria y bachillerato para determinar la existencia de objetivos específicos de aprendizaje sobre educación ambiental.
2. Se identificó la manera más idónea de crear en el alumno la concientización sobre el deterioro ambiental.
3. Se realizaron encuestas a profesores y alumnos sobre la problemática ambiental que detectan en su ambiente de trabajo.
4. Se seleccionaron los temas que tendrían los tutoriales y fueron los siguientes:
 - a) Para primaria: “Conoce tu mundo”.
 - b) Para secundaria: “Ecosistemas”.
 - c) Para bachillerato: “México, maravilla natural”.
5. Se elaboraron los tutoriales en una computadora Macintosh, la cual contiene el programa computacional HyperStudio, así como un Scanner para la toma de imágenes. Los textos se obtendrán de libros y revistas especializadas sobre los temas expuestos.

6. Se aplicaron los tutoriales en grupos experimentales seleccionados al azar para observar su comportamiento. Así como una evaluación con base a cuestionarios sobre los temas revisados en los tutoriales y un análisis objetivo sobre el contenido y los conocimientos adquiridos durante la demostración.
7. Después de realizar el análisis y hacer los ajustes pertinentes se procederá a trabajar “in situ” con las secciones de primaria, secundaria y bachillerato del Centro Escolar del Lago.
8. Se realizará un seguimiento sobre los conceptos teóricos y las actividades diarias de los alumnos para evaluar la aportación de los tutoriales a la vida estudiantil del Centro Escolar del Lago.
9. Se incrementará el número de tutoriales para que los objetivos curriculares propuestos para los programas de Ciencias Naturales de primaria y Biología para secundaria y bachillerato sean adquiridos por los alumnos del Centro Escolar del Lago.

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se describen los contenidos de los tutoriales realizados sobre educación ambiental. Así mismo, se describe la elaboración de los instrumentos de ejecución, control y evaluación de los tutoriales dentro de las instalaciones del Centro Escolar del Lago.

3.1. ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS.

Se elaboraron tres programas tutoriales en el programa de HyperStudio sobre educación y formación ambiental, tanto para primaria, secundaria y preparatoria.

Con respecto al tutorial de primaria, se elaboró de manera clara y sencilla, con la finalidad de que los alumnos entendieran los mensajes que contenía dicho tutorial. Con respecto a secundaria se desarrolló un tutorial sobre los ecosistemas que presenta el planeta donde se manejaron conceptos técnicos semejantes a los que se dan durante sus clases de biología. Para preparatoria se realizó un tutorial en donde se emplearon conceptos específicos de algunos de los ecosistemas que presenta nuestro país.

El primer tutorial se tituló “Conoce tu mundo” y en el se muestran esquemas sobre como están estructurados los ambientes naturales en nuestro planeta tierra. Dichos ambientes son el agua, el aire y los recursos naturales como son los bosques. Respecto al agua, se muestra que no se debe arrojar basura a los ríos para que no se ensucie y mueran los animales que viven en ese lugar. En cuanto al aire, no se debe utilizar el coche en exceso porque se ensucia el aire y no podríamos respirar. En relación a los bosques, no debemos arrojar basura, ni tirar los árboles ya que gracias a ellos todos podemos respirar y

nuestro planeta estará sano. Por último, se les señala la clasificación internacional de colores que son utilizados en los recipientes o contenedores de basura. El propósito de este tutorial es mostrar al alumno de primaria como esta estructurado su medio ambiente y como debe cuidarlo para tener un lugar limpio y agradable.

El segundo tutorial se tituló “Ecosistemas”, en el cual se refieren los conceptos básicos como son los ecosistemas; los tipos que existen en el planeta tierra; las características física y biológicas que tiene cada uno de ellos. También se explican conceptos como: ¿qué es un organismo autótrofo? y ¿qué es un organismo heterótrofo?. Posteriormente se describen los ecosistemas que presenta el planeta tierra como son: la selva o bosque tropical, la sabana, el desierto, el bosque templado, el bosque de conífera y la tundra. En cada uno de los ecosistemas se señalan características climáticas, edafológicas, vegetación y fauna típica de la región, así como su posible uso racional de los recursos naturales renovables. Por último, se les aplica un examen para determinar el dominio de conceptos después de revisado el tutorial. El objetivo de mostrar estos temas a los alumnos es el permitir que ellos tengan una visión global de como están estructurados los ecosistemas y que cada uno de los elementos presentes son importantes para que se mantengan en equilibrio y puedan ser admirados de manera silvestre y no en zoológicos o museos de historia natural.

El tercer y último tutorial de nombre “México, maravilla natural” se abordan temas específicos sobre los diferentes ecosistemas que se presentan en México. Este trabajo es el resultado de los reportes desarrollados por los alumnos del tercer año de la materia optativa de Biología cuando salen en su práctica de campo al estado de Veracruz. En este viaje, ellos toman imágenes fotográficas de los diversos ecosistemas que se presentan en su recorrido al puerto de Veracruz. Su visita se desarrolla en ecosistemas diversos como son: las zonas semiáridas, bosque tropical, bosque templado, bosque mixto, pastizales, cuerpos continentales (ríos, lagos cráter y lagunas costeras) y los arrecifes de coral. En este tutorial se describe el recorrido y se señalan las características geográficas, climáticas y edafológicas específicas de cada zona visitada; la vegetación y fauna característica; así

como una planeación para el adecuado uso racional de los recursos naturales. El tutorial fue elaborado con todo este material para que sirva de modelo para las futuras generaciones y que de cierta forma continúe con los propósitos del curso optativo. Al final, se aplica un cuestionario respecto a conceptos teóricos marcados en los textos para evaluar la adquisición de dichos conceptos.

3.2. ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EJECUCIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN.

Se procederá, en general, de ayudar a adquirir los conceptos y relaciones entre conceptos necesarios para una comprensión global de la estructura y el funcionamiento del medio ambiente, de las características de la acción humana en el mismo y de la problemática derivada de la interacción hombre-medio.

Los esquemas conceptuales que el alumno deberá conocer y comprender dentro de la información de los tutoriales son, entre otros, los siguientes:

1. La estructura corporal y la forma de vida de los seres vivos varían adecuándose a las características cambiantes del medio ambiente en que viven, lo que determina que cada especie se localice u ocupe lugares con ciertas propiedades (concepto de adaptación).
2. Los seres vivos e inertes limitados en un cierto espacio constituyen una serie de elementos que interactúan como una trama de relaciones que, en último término, se traduce en un contiguo intercambio y flujo de materia, energía e información entre dichos elementos (concepto de ecosistema).
3. Cada especie se integra de una determinada manera en el ecosistema, lo que implica un cierto uso del mismo, definido por el conjunto de las relaciones que mantiene dicha especie con los demás elementos, tanto vivos como inertes (concepto de nicho ecológico).
4. Los ecosistemas se caracterizan por ser sistemas abiertos, en interacción con los ecosistemas adyacentes, de forma que el mantenimiento de su estructura interna se

logra mediante un intercambio constante de materia, energía e información entre sus propios elementos y los de otros ecosistemas (concepto de dinámica poblacional).

5. Los ecosistemas cambian su estructura a lo largo del tiempo a causa de variaciones periódicas y aperiódicas y a causa de la propia dinámica del ecosistema, que tiende, dentro de un equilibrio dinámico, a alcanzar un grado máximo de organización, con un rendimiento óptimo en el aprovechamiento de los recursos energéticos (concepto de sucesión ecológica).
6. Determinadas modificaciones introducidas en la estructura del ecosistema (ciertos fenómenos naturales o la actuación humana) pueden sobrepasar la capacidad de autorregulación de los mismos, determinando su regresión o destrucción (concepto de contaminación).
7. Las relaciones del hombre con la naturaleza en la actualidad (concepto de ecología urbana).

Considerando estos puntos como la base que sustenta los temas principales de los tutoriales, se pretende que los alumnos desarrollen conocimiento sobre los siguientes aspectos:

1. Una toma de conciencia sobre el deterioro del medio ambiente existente en la actualidad.
2. Se realizará una internalización de valores sobre el cuidado de medio ambiente que lleven al alumno a participar activamente en la protección y mejora de la naturaleza y de las relaciones hombre-naturaleza.
3. Tener una actitud favorable hacia la cooperación con otras personas para la resolución de los problemas ambientales.
4. Una toma de conciencia sobre la necesidad de una gestión democrática directa del medio.
5. Una toma de conciencia sobre la necesidad de potenciar formas alternativas de relación con el medio.

Una vez considerando la concientización del alumno, lo inmediato a seguir, es explotar sus capacidades para accionar en pro de mejorar su medio ambiente.

La evaluación efectiva de los tutoriales se realizará mediante una serie de cuestionarios para observar la asimilación del conocimiento adquirido y así determinar la eficiencia del aprendizaje en el alumno. También, se realizarán campañas permanentes para reforzar los conceptos y que éstos se conviertan en hábitos cotidianos dentro y fuera del Centro Escolar del Lago.

CAPÍTULO 4

EJECUCIÓN

En este capítulo se muestra la evaluación formativa y la evaluación sumativa de los tutoriales elaborados. Se puntualiza el proceso en el que fue llevado a cabo su aplicación en el aula y la respuesta que los alumnos mostraron durante su observación. Por último, se señala la extensión hacia el contexto educativo y las generalizaciones que repercuten al aplicar este tipo de innovación educativa en ámbito escolar.

4.1. EVALUACIÓN FORMATIVA.

Con respecto a los objetivos planteados en el presente trabajo, se puede señalar que la evaluación se formuló en base a tres directrices principales: la asimilación de conceptos, el desarrollo de las actitudes y el desarrollo de habilidades. Todos ellos son igualmente importantes y necesarios, teniendo en cuenta que la educación ambiental no es toda la educación pero si parte de ella.

En relación a la adquisición de conceptos, se manejaron de una forma sencilla y sin tecnicismos para permitir al alumno la asimilación de ellos. Así mismo, se manifiesta un interés por parte del autor el mostrar de manera clara la ecología.

El desarrollo de actitudes se observó en los alumnos al realizar actividades escolares y extraescolares sobre la conciencia ambiental asimilada y los resultados mostraron que si se lo proponen pueden lograr mucho por la protección de su medio ambiente. A su vez, se mostró un involucramiento de familiares, amigos y vecinos para cuidar su entorno. Promover actividades de separación de basura y llevar a cabo campañas de recolección y reciclamiento de material orgánico e inorgánico.

Por último, el dominio de habilidades se observó en base a las conductas mostradas en actividades escolares, tales como: el realizar guardias de limpieza durante las horas de recreo; llevar material de reciclamiento a locales autorizados dentro del municipio y canjearlos por ecopuntos para la adquisición de productos para el cuidado de las áreas verdes del Centro Escolar del Lago; elaborar compostas dentro del colegio y utilizarlo como abono orgánico en las zonas verdes; entre otras actividades.

En relación a los tutoriales, uno de los principales efectos del hipertexto electrónico es la forma en que cuestiona las nociones convencionales del profesor, alumno y de la institución en que se desenvuelven. Con respecto a los estudiantes que utilizan hipertexto, se promueve una participación activa. Esta aparición del alumno activo hace que los sistemas de aprendizaje con hipermedios dejen más responsabilidad a este en cuanto a acceder a la información, secuenciarla y extraer significados. A diferencia de los usuarios de “la mayoría de los sistemas informáticos, los usuarios de hipermedios tienen que estar mentalmente activos a la hora de manejar la información”.

De este énfasis en un lector activo se desprenden una concepción de alumno activo y constructivo y un supuesto según el cual, los sistemas de hipermedios no deben considerarse principalmente como herramientas de enseñanza sino como herramientas de aprendizaje. Como subrayan Mayes, Kibby y Anderson, los sistemas educativos con ordenadores basados en el hipertexto se denominan con razón **sistemas de aprendizaje** y no **sistemas de enseñanza**. Aun así, encarnan una teoría de la educación o, en todo caso, determinado enfoque de ésta. Representan un entorno en el que podrá desarrollarse un aprendizaje **explorador** o **descubridor**. Al empujar al alumno hacia un pensamiento no lineal, es muy probable que se estimulen los procesos de integración y de puesta en contexto en un grado inalcanzable con las técnicas de presentación lineal.

4.2. EVALUACIÓN SUMATIVA.

Para validar los contenidos sobre educación ambiental de los tutoriales se procedió a presentarlo a nuestro público meta, me refiero a los alumnos de primaria, secundaria y preparatoria del Centro Escolar del Lago.

En primer lugar, se mostró el tutorial titulado “**Mi pequeño mundo**” (ver apéndice A) a un grupo de 45 alumnos de tercero de primaria tomados al azar. La prueba se llevó a cabo en los laboratorios de computación del Colegio. El corrimiento del programa duro en promedio 15 minutos. Los niños mostraron un fuerte interés hacia el contenido del programa. Una vez que terminaron de correr el tutorial, se les aplicó un examen oral con preguntas relacionadas a los temas revisados. Los resultados arrojados del examen en la muestra de 45 alumnos fue que el (39/45) 87% respondieron correctamente las preguntas.

El segundo tutorial titulado “**Ecosistemas**” (ver apéndice B) fue aplicado a 40 alumnos de tercero de secundaria tomados al azar. Fueron llevados a los laboratorios de computación para mostrarles el trabajo. El tiempo utilizado para la revisión del tutorial fue de 15 minutos. Al terminar de revisar el tutorial se les aplicó un cuestionario (ver apéndice C) sobre los temas revisados en la computadora y el 75% (30/40) de los alumnos respondieron correctamente las preguntas.

Por último, el tercer tutorial titulado “**México, maravilla natural**” (ver apéndice D) fue aplicado a 35 alumnos de tercer semestre de preparatoria tomados al azar. El programa tuvo una duración de 25 minutos. Posteriormente fueron aplicadas una serie de preguntas (ver apéndice E) sobre aspectos considerados en el tutorial. Los resultados mostraron que el 91% de los alumnos respondieron correctamente dichas preguntas. (32/35).

Por todo lo anterior, el autor puede decir que los objetivos de introducir conceptos sobre educación ambiental en la comunidad estudiantil del Centro Escolar del Lago de este trabajo fue logrado debido a las respuestas positivas arrojadas de la aplicación de los

tutoriales. Es preciso señalar que esto, sólo es el inicio de una campaña permanente sobre formación ambiental que se dará en el Centro Escolar del Lago. También es necesario remarcar que se necesita hacer una continua campaña de seguimiento respecto a los tópicos de formación ambiental.

Es preciso señalar que dentro de los comentarios que realizaron los alumnos y los profesores sobre las experiencias de los tutoriales se tiene lo siguiente:

1. Que los alumnos de primaria y secundaria encontraron el programa algo divertido y ameno, aunque en un inicio un poco de desconcierto ya que nunca habían manejado el programa de HyperStudio, por lo que se sintió un poco de temor. Cabe señalar que la mayoría de ellos ya tenían conocimiento sobre otro tipo de programa interactivo, ya que desde primero de inglés se les permite tener acceso a programas de interacción. Para los alumnos de preparatoria fue más sencillo, ya que ellos tienen conocimiento del uso del programa y en su mayoría todos tienen computadora personal, lo que permite una mejor aplicación de sus conceptos en la computadora.
2. Respecto a los profesores, mostraron un fuerte interés al uso de este tipo de material, ya que lo ven como un apoyo didáctico más en la materia y una forma divertida y sencilla para llamar la atención del alumno a su clase.
3. La introducción del guía del usuario es fundamental para que la persona que revisa el tutorial se sienta en confianza durante la utilización de éste. Estos comentarios fueron señalados con frecuencia después de revisados los tutoriales.

Dentro de las limitantes que se observaron durante la elaboración de los tutoriales, fue que en ciertos momentos el programa se trababa y ya no se podía salvar los datos que se habían trabajado. Otra fue, el uso de palabras técnicas en los trabajos, lo cual creaba dudas en los lectores de los tutoriales.

4.3. EXTENSIÓN.

En relación a los tutoriales, el autor puede señalar que los objetivos se cumplieron de manera óptima, pues al realizar los cuestionarios y al observar las acciones prácticas, los alumnos mostraron una disposición y una ejecución hacia el cuidado de su medio ambiente escolar y entorno social.

En el Centro Escolar del Lago, se observaron acciones concretas sobre los conceptos aplicados en los tutoriales para el cuidado de su entorno por parte de los alumnos y profesores, ya que realizaron campañas de limpieza y forestación durante sus horas de recreo; así mismo, llevaron material orgánico de sus casas para la fabricación de compostas en su salón de clases. También se realizaron y se continúan haciendo campañas de reciclamiento de papel, periódico, cartón, aluminio y envases de tetrabrik, por parte de los alumnos, profesores, personal administrativo y de limpieza; así como la entrega de tareas de los alumnos en hojas de reuso para aprovechar al máximo el papel y contribuir a la reducción en la tala de árboles. Todo esto, con la finalidad de mejorar su entorno ambiental.

Con respecto a la evaluación de los tutoriales, se observó que durante la revisión de estos, a veces, el alumno tenía problemas de sonido con el programa, la causa era que el alumno introducía un comando inadecuado por lo que la computadora marcaba error de lectura. Este contratiempo fue de corta duración.

Por último, los profesores del Centro Escolar del Lago al observar los resultados obtenidos con esta innovación educativa y la forma como los alumnos aplicaban los conceptos, consideraron pertinente el utilizar esta herramienta para la aplicación de conceptos de su materia y que el alumno los proyectará a su entorno social.

En el caso de la materia de Biología, el autor ha elaborado una serie de tutoriales interactivos sobre temas que marca el programa de estudios y los resultados indican que los alumnos de secundaria y bachillerato ya están listos para trabajar con esta innovación educativa tecnológica.

Dentro de los lineamientos que se tienen que considerar para la implementación de este tipo de innovación tecnológica es el de reprogramar ciertas conductas con los principales protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje.

Cambiar el rol del profesor:

Es preciso señalar, que el tutorial didáctico redefine el papel del profesor transfiriendo parte de su poder y autoridad al alumno. Esta tecnología tiene el potencial para hacer que el profesor sea más un entrenador que un conferencista, que sea un compañero mayor y con más experiencia que un líder reconocido. El tutorial también representa un apoyo didáctico interactivo para impartir clases en una asignatura que necesite apoyo de otras disciplinas. Esta tecnología didáctica permite enseñar en presencia virtual de profesores de subdivisiones de la asignatura propia o de otras relacionadas. Así, un profesor que enseñe biología de la célula vegetal puede valerse de material creado para otras asignaturas en campos afines como la biología de la célula animal o más lejanos como la química o la bioquímica.

Dentro de las ventajas que tiene en contraste con las tecnologías pedagógicas convencionales, el tutorial hace posible la interacción permanente del profesor con otros de otras asignaturas. Las mismas prestaciones, facilidad de conexión, capacidad de preservación y accesibilidad, que hacen de este programa un recurso didáctico tan valioso, como también una herramienta dentro del terreno de la investigación. La naturaleza integradora del medio junto con su facilidad de manejo son una forma eficiente de integrar en las investigaciones realizadas o en los cursos.

Los nexos del tutorial también posibilitan que los profesores introduzcan a los alumnos de primer año en la forma de pensar y de trabajar de los alumnos avanzados, dándoles acceso a temas de diversos grados de dificultad.

El nuevo rol del alumno:

Para el alumno, el tutorial promete nuevos encuentros con el texto cada vez más centrados en el lector. En primer lugar, la experiencia con el tutorial como una red de relaciones navegables significa un acceso mucho más rápido y fácil a una gama de documentación, tanto básica como contextual, mucho más extensa que con las tecnologías didácticas convencionales. Como los nexos son la esencia del tutorial, representan un modo muy adecuado de acostumbrar a los alumnos a establecer relaciones entre los contenidos que examinan. Un componente fundamental del pensamiento crítico consiste en el hábito de buscar las diversas causas que inciden en un único fenómeno o acontecimiento y luego evaluar su peso relativo, y este tutorial fomenta precisamente dicho hábito. El hipertexto, que se ha definido como texto diseñado para ser leído de forma no lineal o no secuencial, se presta particularmente al tipo de texto característico de los escritos científicos o humanísticos.

El programa utilizado proporciona a los principiantes un medio de aprender rápida y fácilmente la cultura de una disciplina. Del hecho, que los nexos hipertextuales permitan al alumno experimentar la forma en que trabajan los expertos de una disciplina dada, se desprende de una recopilación de materiales electrónicamente conectados supondrá un modo eficaz de aprender el vocabulario, las estrategias y los otros aspectos de una disciplina que constituyen su cultura particular.

La naturaleza infinitamente aceptable del hipertexto también proporciona al alumno un medio de emplear a fondo sus posibilidades facilitándole el acceso a una documentación sofisticada y avanzada.

Como herramienta pedagógica, el tutorial también posibilita que los alumnos manejen un amplio abanico de contenidos de diversos grados de dificultad, ya que sus autores no tienen que adaptarlos a un determinado nivel. Los alumnos, incluso principiantes, que deseen explorar en profundidad temas concretos tiene la oportunidad de dejarse llevar por su curiosidad y sus inclinaciones hasta donde quieran. Por otra parte, los alumnos más avanzados tienen a su disposición contenidos más básicos que pueden repasar fácilmente en caso de necesidad.

Al mismo tiempo, Peter Whalley señala con razón que «los usos más fructíferos de los tutoriales serán aquellos que involucren a los alumnos y los hagan adoptar las estrategias de estudio más indicadas para su tarea. Deberán... permitir al alumno desarrollar capacidades más elevadas en lugar de convertirse simplemente en mero receptor pasivo de una nueva y compleja tecnología» (Zaki, 1989: 220). Así, los profesores deben idear tareas que precisamente pongan énfasis en aquellas características y prestaciones del tutorial que proporcionen las mayores ventajas pedagógicas. En relación a este punto, los profesores que utilicen el hipertexto didáctico también deberán reconsiderar los exámenes y los otros métodos de evaluación.

Si los nexos son la herramienta didáctica más útil, así como su prestación principal, entonces los exámenes y los otros ejercicios de evaluación han de medir los resultados del uso de dichos nexos en el desarrollo de la capacidad de relación. Para el aprovechamiento pleno del potencial didáctico del tutorial, los profesores tienen que replantearse los objetivos y métodos de la educación. Si lo que se desea es desarrollar la capacidad del pensamiento crítico de los alumnos, tal vez convenga tener por objetivo más el ingenio del enfoque que las respuestas cuantitativas.

4.4. GENERALIZACIONES.

Dentro del contexto educativo, la concepción constructivista nos muestra el aprendizaje escolar como resultado de un complejo proceso de intercambios funcionales

que se establecen entre tres elementos: el alumno que aprende, el contenido que es objeto de aprendizaje y el profesor que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que aprende. Lo que el alumno aporta al acto de aprender, su actividad mental constructiva, es un elemento mediador entre la enseñanza del profesor y los resultados de aprendizaje a los que llega.

Recíprocamente, la influencia educativa que ejerce el profesor a través de la enseñanza es un elemento mediador entre la actividad mental constructiva del alumnos y los significados que tienen los contenidos escolares. La naturaleza y la característica de éstos, por último, mediatizan a su vez totalmente la actividad que profesor y alumnos despliegan sobre ellos. El triángulo interactivo, cuyos vértices están ocupados respectivamente por el alumno, el contenido y el profesor, aparece así como el núcleo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en la escuela.

Ahora bien, dentro del presente trabajo los tutoriales interactivos en el ámbito pedagógico pueden ser una innovación tecnológica capaz de beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el alumno. Al realizar una educación dinámica en donde el alumno participa para avanzar en la consecución de los objetivos que marca el programa de estudios y que lo vive en forma animada. Esto crea en él, una apertura en la asimilación a los conceptos, que de una u otra manera le causan rechazo o temor al ser expuestos por el profesor. Estos tutoriales pueden servir también, como asesoría en el desarrollo del curso escolar, ya que en sus horas libres el alumno puede consultarlos y aclarar las dudas que se le presentan durante la clase teórica.

Es importante señalar que el autor ha observado un agrado por parte de toda la planta docente y directivos para seguir con este tipo de trabajos. Aunque, cabe señalar que la preparación de dichos tutoriales implican de una gran disposición y una buena inversión de tiempo por parte del profesor para su elaboración y su continua evaluación, y si es necesario su reestructuración.

CAPÍTULO 5

PRODUCTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se analizan los informes de la evaluación formativa y de la evaluación sumativa de los tutoriales elaborados en este trabajo. Se realiza una breve descripción de los prototipos producidos y por último, se dan las conclusiones respecto a los resultados encontrados al usar esta nueva innovación educativa y las recomendaciones que propone el autor para trabajos a futuro sobre hipertextos.

5.1. INFORME DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA.

En relación a los resultados arrojados en el aspecto de comportamiento y conductas sobre educación ambiental, se puede señalar que en la asimilación de conceptos los alumnos muestran una excelente disposición hacia la aplicación de dichos conceptos. Cabe señalar que los alumnos de primaria muestran una gran disposición hacia la práctica de ellos en el colegio, mucho más efectiva que en el caso de los alumnos de secundaria y bachillerato. Con base a estos resultados, se puede inferir que los alumnos de primaria muestran una mejor asertividad y aplicación de los conceptos. En cambio en los alumnos de secundaria y bachillerato se muestra un poco de apatía hacia la aplicación de los conceptos y que sólo se muestra una pequeña modificación en su conducta para proteger su entorno, por lo que es necesario "motivarlo" para poder modificar su conducta de manera más efectiva.

Con respecto al desarrollo de actitudes a partir de los tutoriales, se observó un cambio significativo en la actitud mostrada en los alumnos al realizar las campañas de colecta de material de desecho y de reciclamiento. Así mismo, se muestra una activa participación de los padres de familia, otros familiares y vecinos en las campañas propuestas.

En el caso de secundaria y bachillerato se contó con la participación de todo el personal estudiantil, docente y administrativo en el uso de material de papel de reuso para la entrega de oficios, memorándum, tareas, prácticas de laboratorio, entre otras actividades.

Cabe señalar que la actitud de los alumnos en este tipo de campañas es positiva y que se muestra un poco más de interés por parte de los alumnos de secundaria y bachillerato y que a veces proponen el realizar obras de teatro sobre educación ambiental o talleres de verano para sus compañeros de jardín de niños y primaria.

Con relación a las campañas de reciclamiento de material orgánico e inorgánico se mostró una actitud sobresaliente, ya que en el colegio se tiene una cuenta de ahorros sobre la venta de materiales de reciclamiento y que con este dinero se piensa hacer autosostenible el proyecto de ecología. También se llevan a cabo campañas permanentes de elaboración de compostas para utilizarla en los jardines para el abono del suelo y beneficio de los vegetales.

Con respecto al dominio de destrezas se puede señalar que todos los alumnos muestran una participación hacia los eventos de educación ambiental y que en medida de su edad las llevan a cabo activamente en sus actividades escolares. Es preciso decir que, en cuanto a tenacidad e iniciativa los alumnos de primaria se muestran más participativos en la aplicación. Aunque en los proyectos de reciclamiento se han mostrado mejores resultados en las secciones de secundaria y bachillerato por el aspecto competitivo de las generaciones.

Por último, se puede afirmar que la educación ambiental en el Centro Escolar del Lago, muestra día con día, un fortalecimiento con el uso de los tutoriales interactivos sobre el desarrollo de sus actividades y que los alumnos están dispuestos a participar activamente en los eventos anteriormente señalados. El autor está convencido de que la educación ambiental debe empezar desde la educación básica: jardín de niños y primaria, para que la adopción de los hábitos sea firme y duradera; para continuar el fortalecimiento durante la

secundaria y el bachillerato, y si esto se reafirma con programas interactivos sencillos y amenos para el alumno, la educación ambiental tenderá a ser mejor cada vez.

5.2. INFORME DE LA EVALUACIÓN SUMATIVA.

Al llevar a cabo la aplicación de los tutoriales: **Mi pequeño mundo, Ecosistemas y México, maravilla natural**, se puede señalar que el 84.3%, en promedio, de los alumnos que revisaron los tutoriales mostraron un resultado satisfactorio a la asimilación de los conceptos contenidos en los programas. Es necesario decir que dicho porcentaje sólo muestra un resultado parcial del propósito del trabajo, ya que después de revisar y analizar su vida diaria escolar se mostró una participación activa en el programa de ecología que se trabaja en el colegio.

Es preciso señalar que los alumnos prefieren programas interactivos en el cual puedan manifestar su opinión y puedan dar soluciones respecto al tema que se esté revisando. El autor señala esto, porque al ver los tres programas en la computadora, los alumnos de bachillerato y secundaria mostraron una inclinación marcada hacia el tutorial de **Mi pequeño mundo**, ya que las imágenes activas los atraen más que conceptos técnicos de nivel superior.

Es importante también precisar que en el caso del tutorial: **México, maravilla natural**, al mostrar las bondades del audio y video hacia el paquete computacional, permite al alumno proyectarse a la planeación de trabajos interactivos de temas de interés particular. Esta observación no quedo sólo a nivel estudiantil, los profesores al conocer dicho tutorial mostraron gran disposición a la elaboración de programas interactivos de los temas que manejan en sus materias.

La aplicación de tecnología computacional de vanguardia en el quehacer educativo es positivo, ya que permite al alumno interactuar con la información de actualidad y lo hace

participe en el proceso de enseñanza para que su aprendizaje sea más efectivo. El crear imágenes interactivas, en el cual el alumno decida su respuesta, es adecuado en su formación ya que le permite tomar resoluciones importantes en el desarrollo de su vida.

5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO.

El hipertexto incluye los multimedios ya que, con la misma facilidad, puede conectar entre sí tanto pasajes de texto verbal como información no verbal. Además ya que la información digitaliza tanto los símbolos alfanuméricos como las imágenes, el hipertexto electrónico puede, en teoría, integrar ambos. En la práctica los populares procesadores de texto como microsoft word ofrecen cada vez más a menudo la posibilidad de incluir material gráfico en documentos de texto.

Además el hipertexto, como la teoría crítica contemporánea, reconfigura al autor de varias maneras evidentes. Primero, la figura del escritor en hipertexto se acerca a la del lector, aunque no se funda completamente en ella; las funciones del escritor y del lector se entrelazan más estrechamente que en cualquier otro momento. Esta transformación y casi fusión de los papeles es el último paso a la convergencia entre dos actividades antes muy diferenciadas. El hipertexto, que crea un lector activo y hasta entrometido, contribuye a la consumación de esta convergencia, entre ambas actividades lo que conlleva a elevar el nivel crítico del alumno y a su vez mejorar el proceso de aprendizaje.

Así, los alumnos tendrán a su alcance material autoinstructivo de excelente calidad comprendiendo: textos, material experimental, películas, simuladores, material de lecturas complementarias para ser usadas con computadoras. La aplicación sistemática de tecnología de la educación conducirá a una amplia y profunda reformulación en los conceptos de aprendizaje, profesor, alumno y escuela.

Dentro de las características que presentan los tutoriales mostrados en el presente trabajo, se puede señalar que el HyperStudio es un programa que permite al alumno avanzar en el proceso enseñanza-aprendizaje de acuerdo a sus necesidades y requerimientos.

Respecto al trabajo, esta integrado por un grupo de tarjetas, las cuales contienen una serie de conceptos y dibujos sobre los temas de educación ambiental y ecología. Aquí, el alumno pasa de tarjeta en tarjeta, con la ayuda del ratón, para la revisión del material.

En el caso del primer tutorial, se utiliza una serie de dibujos hechos a mano con un texto de lenguaje sencillo para que los alumnos de primaria. En el caso del segundo tutorial, se utilizan imágenes de textos escaneados y con un lenguaje formal de los conceptos de temas de ecología. Por último, en el tercer tutorial se utilizan fotografías de las zonas visitadas, así como conceptos específicos de ecología y manejo óptimo de los recursos naturales.

A continuación se muestra la hoja de instrucciones que se utilizó como guía de usuario para que los alumnos tuvieran una mejor perspectiva en el uso del tutorial:

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL USO DE LOS PROTOTIPOS

Con respecto a los tutoriales elaborados en el presente trabajo, su modo de operación es bastante sencillo y a continuación se muestra una breve descripción del como usarlo:

1. Para abrir el programa de HyperStudio se da un doble click con el ratón de la computadora.
2. Se selecciona el tutorial que se desea trabajar y se da un doble click con el ratón de la computadora.

3. Una vez dentro del tutorial, se muestra una hoja de introducción al uso del y que señala la forma de avanzar o retroceder y que generalmente se muestra con flechas o dibujos en los extremos inferiores derecho e izquierdo, respectivamente.
4. Dentro de los textos, pueden encontrarse algunas palabras con diferente color las cuales si son seleccionadas, se muestra a continuación la definición o explicación detallada de esta palabra.
5. Algunas veces los textos presentan dibujos o esquemas móviles por lo que se da la indicación de oprimir tal dibujo, promoviendo así una mayor interacción entre el usuario y el tutorial.
6. Por último, al finalizar el tutorial se presenta un dibujo que señala la terminación de este y que al oprimirlo lo lleva fuera del programa.

Por último, en la sección de apéndices de este trabajo se muestra con detalle el contenido y contexto educativo formal de los tutoriales.

5.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Durante el desarrollo de este trabajo, el autor puede concluir de acuerdo a los objetivos propuestos lo siguiente:

1. Que el alumno se concientizó debido a las actitudes mostradas en el cuidado de su entorno ambiental escolar y social, mostrando una mejor disposición los alumnos de primaria que las otras dos secciones.
2. La introducción de objetivos específicos de aprendizaje a los programas curriculares de Ciencias Naturales en primaria y de Biología en secundaria y bachillerato para promover la educación y formación ambiental en el Centro Escolar del Lago.
3. Se elaboraron tres programas interactivos en computadora para llevar a cabo la concientización y educación ambiental en los alumnos de las tres secciones del colegio.

4. Promover la integración y evaluación continua de los tutoriales educativos en base a la respuesta que dan los alumnos en su vida diaria, tanto escolar como extraescolar, para el mejoramiento de este tipo de programas logísticos educativos.

En cuanto a las recomendaciones, el autor señala que el utilizar innovaciones en el ámbito educativo, siempre trae como consecuencia cierta crítica por parte de los compañeros profesores y que de ninguna manera esto debe ser un punto que desanime a los profesores en pro del mejoramiento del aprendizaje. El trabajar con tecnología de vanguardia siempre tiene como satisfacción el que los alumnos estén abiertos a la presentación de los temas y que las herramientas utilizadas sean un factor determinante para la asimilación de conceptos nuevos a partir de otros ya establecidos. Los alumnos se involucran de tal forma en el aprendizaje, que cuando lo aplican en su familia y comunidad lo sienten parte de ellos y lo transmiten hacia otras personas, lo cual hace el aprendizaje significativo.

Con respecto a la teoría educativa constructivista considerada en el presente trabajo, se puede señalar que el alumno debe tener las siguientes características: 1) El alumno tiene un estado interno que le permita explicar y actuar; 2) el alumno debe establecer representaciones que se atribuyan a la realidad, pero que son construcciones suyas; y 3) el alumno tiene un papel activo en la construcción del conocimiento.

Para el autor, el presente trabajo es sólo una muestra de lo que se puede realizar en el ámbito educativo utilizando las nuevas tendencias educativas y la nueva tecnología como lo es la multimedia como herramienta en el proceso enseñanza-aprendizaje. Es importante hacer notar que el estar abierto a los cambios actuales es sinónimo de progreso en el desarrollo educativo y así facilitar en el alumno su aprendizaje, con base a la autonomía parcial de los libros y tener en los tutoriales una motivación extra para promover su capacidad de recepción. De manera particular, el autor puede señalar los siguientes cambios en el desempeño del alumno durante la utilización de los tutoriales:

Pasado (práctica tradicional)	Presente (nueva práctica)
<ul style="list-style-type: none"> * pasivo * apático * sin expectativas * sin aplicación de conocimientos * uso de memoria exclusivamente 	<ul style="list-style-type: none"> * activo * participativo * descubridor * dar soluciones reales * es analítico a los problemas

Ahora bien, para el autor el utilizar esta nueva tecnología le permite ser un facilitador en el proceso de enseñanza; lo hace más perfeccionista en la elaboración del material y actualizarse en la información que se facilita al alumno en el tutorial; observó que el material es motivante para el alumno y a su vez automotivante para promover el desarrollo de más material.

Otra recomendación, es que con el uso de programas en multimedia, no se pretende sustituir al profesor. Su rol ahora está dirigido al diseño de la instrucción, donde su reto principal es exponer al alumno a mejores actividades de aprendizaje que le sean significativos. También se puede señalar que este tipo de programas es aplicable en cualquiera de las materias que se imparten en los diferentes niveles educativos y que los resultados son verdaderamente buenos, por lo que es conveniente llevar a cabo la elaboración de más tutoriales en otras materias para facilitar el aprendizaje en el alumno con una educación interactiva.

Por último, esto sólo es el inicio de un trabajo que promete mucho, al menos en el Centro Escolar del Lago, y que de alguna forma ya se están observando resultados a nivel comunidad.

CAPÍTULO 6

APÉNDICES

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL USO DE LOS PROTOTIPOS

Con respecto a los tutoriales elaborados en el presente trabajo, su modo de operación es bastante sencillo y a continuación se muestra una breve descripción del como usarlo:

1. Para abrir el programa de HyperStudio se da un doble click con el ratón de la computadora.
2. Se selecciona el tutorial que se desea trabajar y se da un doble click con el ratón de la computadora.
3. Una vez dentro del tutorial, se muestra una hoja de introducción al uso del y que señala la forma de avanzar o retroceder y que generalmente se muestra con flechas o dibujos en los extremos inferiores derecho e izquierdo, respectivamente.
4. Dentro de los textos, pueden encontrarse algunas palabras con diferente color las cuales si son seleccionadas, se muestra a continuación la definición o explicación detallada de esta palabra.
5. Algunas veces los textos presentan dibujos o esquemas móviles por lo que se da la indicación de oprimir tal dibujo, promoviendo así una mayor interacción entre el usuario y el tutorial.
6. Por último, al finalizar el tutorial se presenta un dibujo que señala la terminación de este y que al oprimirlo lo lleva fuera del programa.

APÉNDICE A

Mi pequeño mundo



¡ Hola amguito !

Yo soy Beruschca y quiero que me acompañes a conocer más de nuestra casa gigante, el Mundo, donde todos vivimos. Sí, todos, tus mascotas, tus abuelitos, tus papis y tus amguitos. Tú y yo seremos amigos durante este divertido viaje.

Beruschca



EXIT

Oprime la pantalla



El hombre ha hecho muchas cosas buenas para la Naturaleza.

Adivina cuál es.....



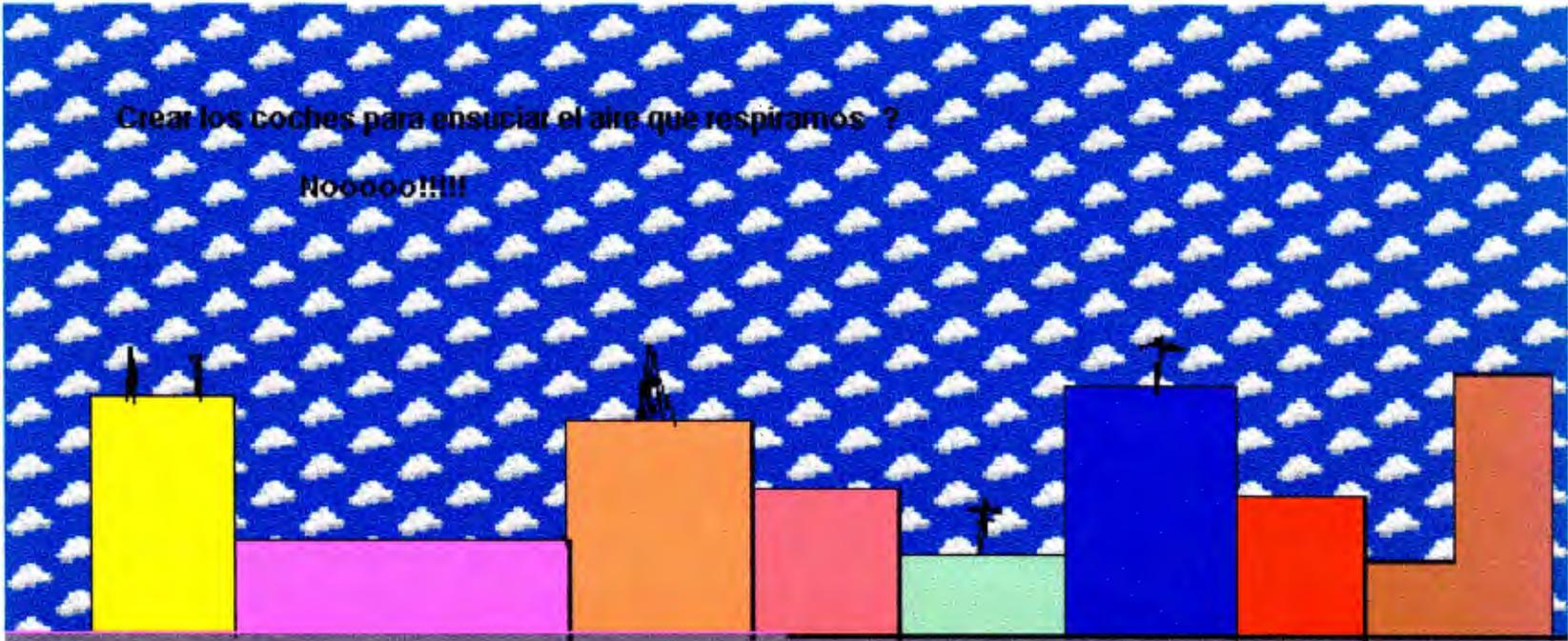


Tirar basura en los rios?

Nooooo!!!!!!

Crear los coches para ensuciar el aire que respiramos ?

Nooooo!!!!



Oprime la pantalla





**Sí !!!!!
Adivinaste !
Los hombres cuidan los árboles.**



**Y cuántos árboles hay aquí ?
Encontrarás la respuesta en uno de los árboles.**





Amiguito:

Los hombres nos quieren y nos cuidan, pero hay personas que nos maltratan, nos dejan pelones y sin casita para los pajaritos como el que está perdido aquí abajo.

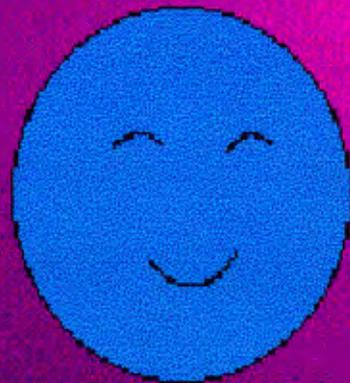


Amiguito !!!!

Imaginate que llegaras con tus papis a un bosque muy sucio y no pudieras nadar en el río.

¿ Cómo te sentirías, tú ?

Selecciona un botón.



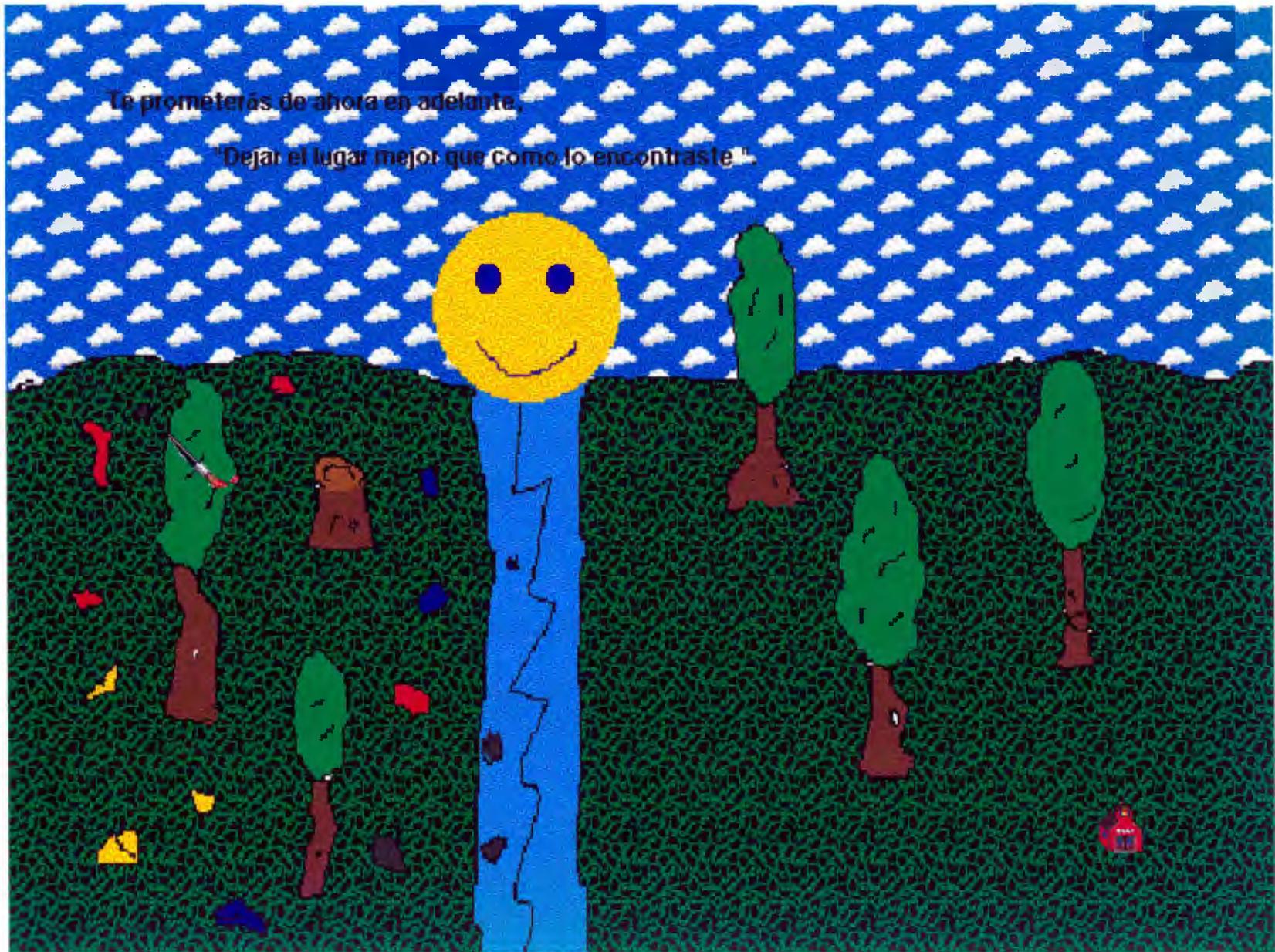
Si tu respuesta es feliz, tal vez sea porque nunca conociste un lugar muy limpio, pero tus papis si lo conocieron,

Pregúntales....



Te prometerás de ahora en adelante,

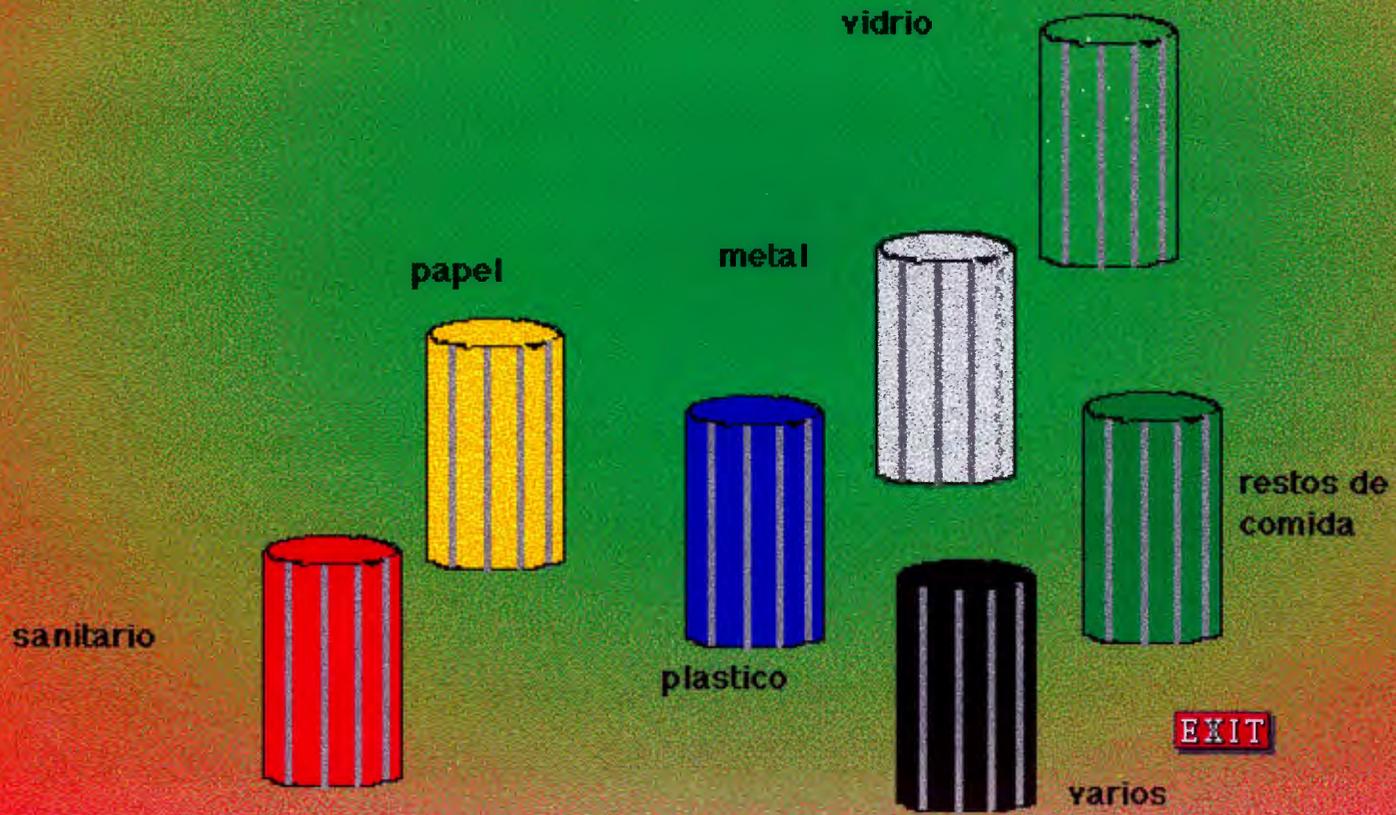
"Dejar el lugar mejor que como lo encontraste."



A M I G U I T O !!!

Tira la basura en su lugar.

Ahora cada color de bote es para cada tipo de basura.



Espero te hayas divertido como yo, aprendiendo y jugando.

La próxima vez que me visites encontrarás muchas otras cosas maravillosas sobre tu mundo.

Recuerda tu promesa sobre cuidar el mundo.

¡Hasta la próxima!



APÉNDICE B

Ecosistemas

Ecosistemas

Biol. Juan Bravo Ruiz

Biología

Ecosistemas

Terrestres

Acuáticos

Explotación de los ecosistemas



Ecosistemas

El concepto más importante para el estudio de la Ecología es el del ecosistema. El ecosistema está considerado como la unidad funcional fundamental de la biósfera.

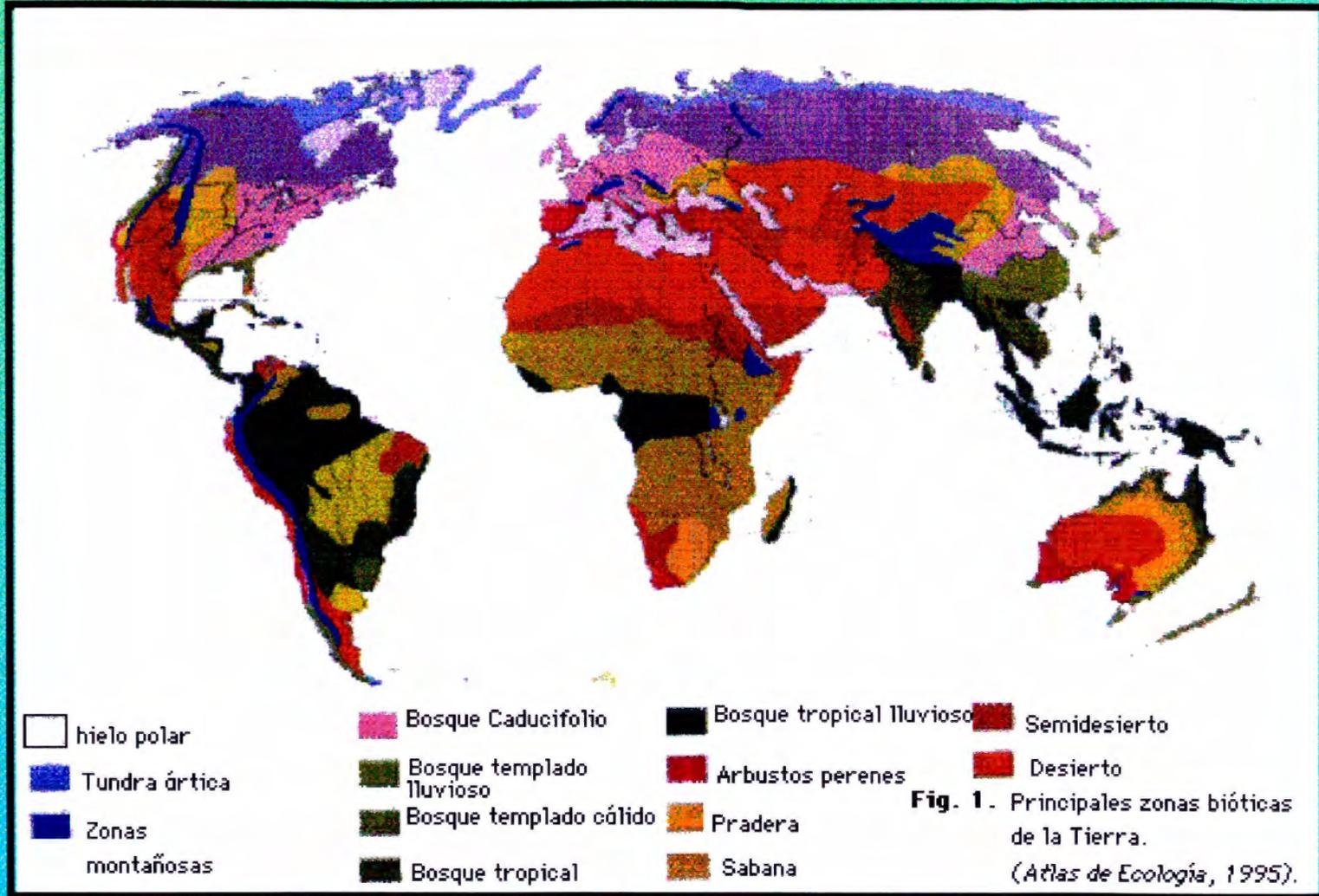
El ecosistema consta de dos partes: una serie de organismos donde están y desarrollan sus actividades, es decir, la porción inanimada.

El conjunto de los organismos vivos recibe el nombre de biocenosis o bioma, que está formada por especies distintas de plantas, animales, hongos, etc. y casi siempre constará de dos elementos biológicos básicos: los organismos autótrofos (sintetizan materia orgánica) y heterótrofos (utilizan materia orgánica ya sintetizada).

El medio en que vive la biocenosis recibe el nombre de biotopo, que se considera la parte física del ecosistema.

La biósfera es la unidad completa que abarca la totalidad de biomas que existen. Hay biomas terrestres y acuáticos. (Vásquez, 1993)





Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas localizados en las tierras emergidas del planeta se encuentran influidos por múltiples elementos y factores climáticos.

Los elementos son: Termodinámicos y acuosos.

Los factores son: cósmicos y geográficos.

Los ecosistemas terrestres son los siguientes:

SELVA

BOSQUE

SABANA

DESIERTO

TUNDRA



Selva

La selva es la formación típica de las regiones cálidas; es un ecosistema de enorme variedad de especies, aunque representada cada una de ellas por pocos individuos. Se caracteriza por su extrema fragilidad.
(Atlas de ecología, 1995)



Fig. 2. Selva americana. (Atlas de ecología)



CLIMA:

Es un clima cálido con temperaturas elevadas durante todo el año y con precipitaciones muy abundantes (2000 mm).

VEGETACION:

Está constituida por un elevado número de especies, es posible identificar cerca de 400 especies de árboles en una misma selva.

Los árboles alcanzan grandes alturas, entre 30 y 60 metros, con tallos esbeltos y sin ramificaciones en sus porciones baja y media como una adaptación de lucha por la luz.

Las epifitas se asientan en las hojas, las ramas y los troncos de plantas grandes e incrustan sus raíces en las grietas de los troncos para llegar a lugares más iluminados por el sol. Las plantas trepadoras se arraigan en el suelo, y emplean a los árboles, como soporte para poder tener acceso a la luz solar. (Odum, 1991)



SUELOS:

Los suelos de las selvas son llamados ultisoles, son de color rojo y presentan un avanzado grado de intemperización. Las abundantes precipitaciones han ayudado a engrosarlos por el proceso de intemperización.

FAUNA:

Es muy grande el número de especies y es pequeña el de individuos por especie. Muchos animales habitan en el dosel y se alimentan de frutos y néctares, hacen nidos colgantes.

Las dimensiones de las aves y los mamíferos son reducidas en comparación con las de otros ecosistemas; los artrópodos y los reptiles son mucho más grandes.

Algunos animales propios de las selvas mexicanas son: sanguijuelas, caracoles, miriápodos, cienpies, insectos, anfibios, reptiles, aves, roedores, mamíferos ungulados, mamíferos trepadores.

(González, et.al, 1995)



Bosques

Se denomina bosques a los biomas cuya vegetación está compuesta por grupos de árboles. Los bosques representativos de climas templados o fríos son llamados bosques templados o bosques de coníferas respectivamente
(Atlas de Ecología, 1995)



Bosque templado

Bosque de Coníferas

CLIMA:

Las temperaturas son moderadas, le son propios patrones estacionales con temperatura fría y cálida. Las precipitaciones oscilan entre los 750 y los 1500 mm anuales.

VEGETACION:

Se caracteriza por la pérdida del follaje. Cuenta con árboles de hoja ancha de madera dura (angiospermas), pero también puede haber coníferas, que son árboles de hoja acicular y madera blanda.

Ejemplos de angiospermas son: Tilo, Abedul, Encino, Nogal, Haya, Sicomoro, Arce, Olmo y Roble. Ejemplo de gimnospermas es el Abeto. (González, et. al., 1995)





Fig. 3. Animales y vegetales del Bosque templado. (*Atlas de Ecología, 1995*)



FAUNA:

En cuanto a la fauna, la diversidad que habita el bosque de clima templado, es mayor que en el de coníferas.

Los habitantes se han adaptado a las fluctuaciones meteorológicas que hay entre el verano y el invierno.

Es común que numerosos invertebrados sean de color verde, como las orugas y las santateresas, cuya pigmentación deriva de la clorofila.

Existen animales muy adaptables como el tejón americano y la mofeta. También abundan las aves como el colibrí de garganta de color rubí.

Existen reptiles, anfibios y mamíferos como los mapaches, el ratón europeo y la ardilla gris.

Habitantes de los bosques asiáticos, son los pandas gigantes y el macaco japonés. En Australia, los bosques son habitados por marsupiales. Los canguros de mayores dimensiones son los equivalentes ecológicos de los ciervos de bosques abiertos. (González, et. al., 1995)



Bosques de coníferas

CLIMA:

Hay un clima frío con inviernos muy rigurosos, además de que en las regiones localizadas al norte de la Tierra, la duración del día y de la noche es muy irregular, razón que da lugar a la incidencia de escasa energía solar.

VEGETACION

La gran mayoría de las coníferas son perennes. La densa sombra que producen los árboles impide el buen desarrollo de la maleza o de plantas de hoja ancha.

(Gonzalez, et. al., 1995)



FAUNA:

La población de los habitantes del bosque de coníferas es fluctuante.

Son animales notables de éste bosque los alces, que se alimentan de ramas y hojas de sauces y habitan en los pantanos.

Durante el verano, los árboles proporcionan alimento para diversos especímenes de insectos, aves, roedores, ciervos, entre otros herbívoros, y éstos a su vez son alimentos de parásitos y carnívoros.

Existen animales que habitan bajo tierra como el campañol y el conejo de Noruega.

Otros animales importantes son: los castores y algunos mamíferos como los lobos, osos y lince. Por otro lado hay aves de rapiña como los halcones, las lechuzas, el águila real, halcón americano y gavián Europeo. (González, et. al., 1995)





Fig.4. Algunos pobladores de los grandes bosques de coníferas del hemisferio Norte. (*Atlas de ecología, 1995*)



Sabana

Las extensas llanuras africanas cubiertas por hierbas son denominadas sabanas. Se extienden bordeando las grandes áreas de selvas tropicales y subtropicales.

Se pueden considerar como ecosistemas de transición entre las selvas de diversos tipos y las áreas semidesérticas compartiendo características y elementos botánicos y faunísticos de ambos biomas. Se distinguen dos clases principales: Sabanas secas y húmedas.

(Atlas de ecología, 1995)



CLIMA:

En la sabana las precipitaciones alcanzan 700 mm anuales. La temperatura media anual oscila alrededor de los 28°C, con una máxima a los 35°C en los meses más calurosos, mientras que en invierno no desciende nunca por debajo de los 25°C.

VEGETACION:

Existen diferentes especies arbóreas; son comunes las acacias de hojas plumosas, espinas y flores de agradable olor. Pueden alcanzar 18m. de altura y sus coronas medir hasta 36m. Sus espinas las protegen del ramoneo de los animales.

En tiempos secos, las acacias desechan sus hojas y la corteza para disminuir la cantidad de agua eliminada, además sus raíces son profundas para absorber el agua que no pueden aprovechar las hierbas de raíces.

(González et.al, 1995)



FAUNA:

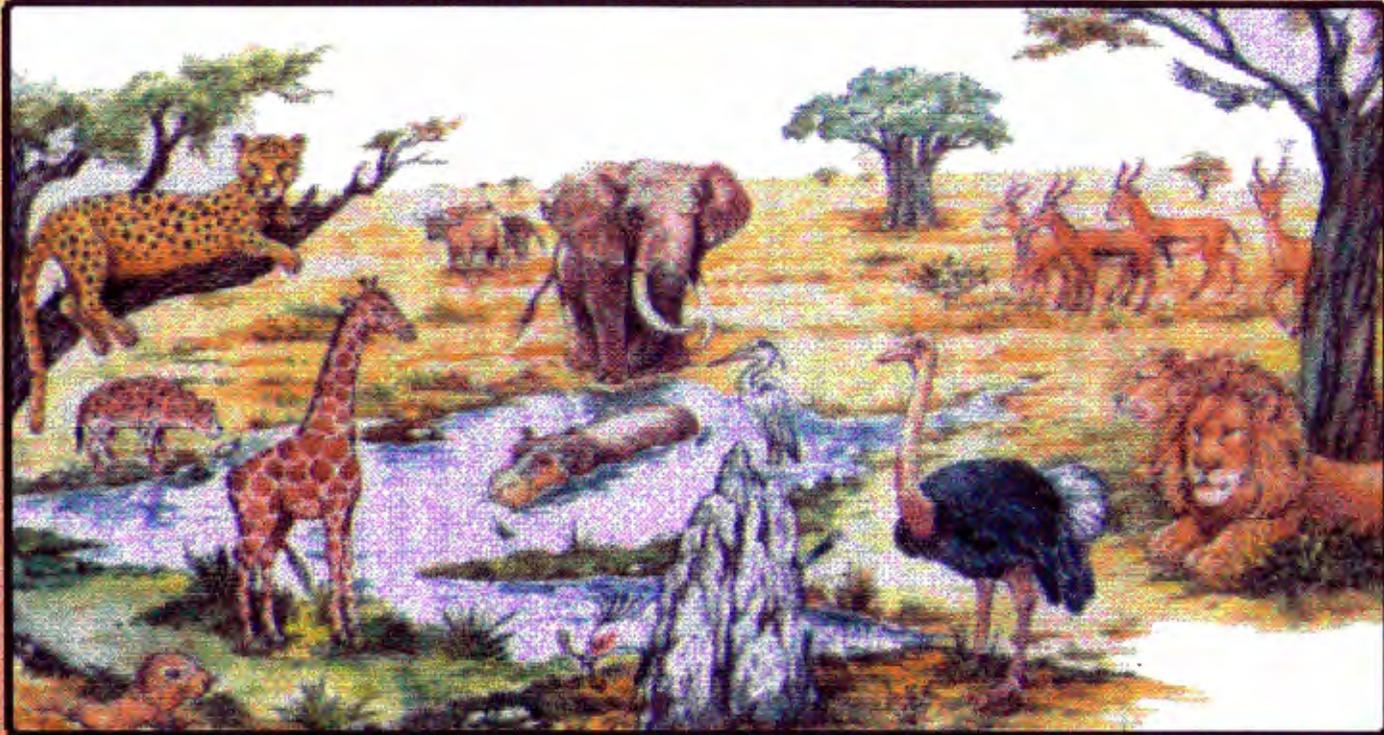
La fauna es muy variada, se han adaptado herbívoros de considerables dimensiones como elefantes, búfalos e hipopótamos, antílopes y cebras.

Otro tipo de animales que abundan son las hienas, chacales, leones, guepardos y carnívoros de menores dimensiones, los cuales son los depredadores de los herbívoros.

En la sabana australiana, habita el canguro gris, que se alimenta de hierbas que se desarrollan bajo los árboles.

(González et.al., 1995)





Desierto

El desierto es un medio caracterizado por una aridez extrema, en apariencia vacío pero no carente de vida. Ésta adopta distintas formas, en las que el ahorro es la norma básica de la supervivencia. La ausencia de agua y las elevadas temperaturas son los dos factores limitantes para la mayoría de especies. Las que residen aquí aprovechan los pequeños microclimas que se crean para sobrevivir las horas más inhóspitas. (Atlas de ecología, 1995)



CLIMA:

La principal causa de la distribución de las áreas desérticas, es el descenso de las masas de aire que forman parte de la circulación general de la atmósfera y que son de carácter seco; en su descenso dispersan las nubes e impiden la condensación.

Otra causa es la presencia de montañas que interceptan las masas de aire húmedo, de forma que hacia el interior de estas elevaciones no llega la humedad.

La escasez de agua en la superficie de las regiones áridas y de vapor de agua en la atmósfera, repercuten en la temperatura haciéndola marcadamente oscilante: muy elevada en el día y muy baja en la noche, hechos que afectan intensamente a los organismos: Los vientos también se hacen notar en el día y en el verano.

SUELO:

Los suelos casi no contienen humus ya que son de carácter típicamente inorgánico, es decir, formados por fragmentos minerales procedentes de las rocas del relieve; en consecuencia, son suelos arenosos, pedregosos y rocosos. (Atlas de ecología, 1995)



VEGETACION:

Las plantas desarrollan adaptaciones para evitar que se dispersen productivamente sus semillas, liberándolas solo si el ambiente es húmedo y propicio para germinar.

No todas las plantas son efímeras, las hay con adaptaciones permanentes a las condiciones extremas del medio.

Una capacidad notable de muchos vegetales del desierto es el desarrollo de tejidos internos, que acumulan agua por tiempo prolongado; se llaman suculentas y entre ellas se encuentra el sahuaro.

Algunos arbustos tienen hojas dobladas o enrolladas, lo que evita la pérdida de agua. Las plantas de este ecosistema suelen tener pocas hojas, además de ser gruesas, carnosas y con una reducida superficie de exposición al aire, proporcionada a su volumen. (González, et.al, 1995)



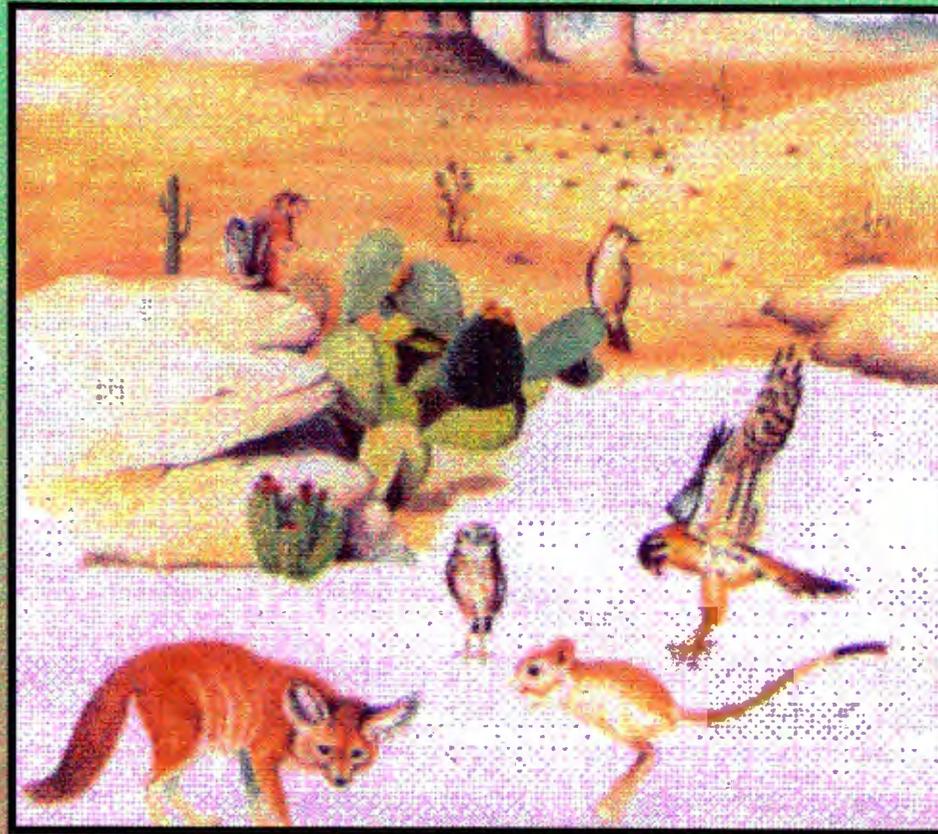


Fig. 6. Figura que muestra algunos de los elementos típicos de la flora y fauna de los desiertos! (*Atlas de ecología, 1995.*)



FAUNA:

En las charcas temporales que se forman después de las lluvias torrenciales, se desarrollan: crustáceos, mosquitos, chinches, libélulas, etc. Los anfibios son poco comunes por la característica de la gran permeabilidad de su piel, aún así pueden encontrarse sapos y ranas. Los roedores disminuyen su fertilidad en la época seca, se alimentan de granos, raíces y plantas verdes.

Además existen arácnidos que se alimentan de insectos y de otros arácnidos. En cuanto a los reptiles, se encuentran la víbora cornuda, la serpiente de cascabel y la tortuga del desierto. Entre los mamíferos, están los ejerbos y las ratas canguro; las ardillas terrestres, la liebre y la zorra del Sahara.

Las aves de las zonas áridas son predominantemente insectívoras, a éstas les siguen las granívoras y por último las carnívoras. Pertenecen al desierto los buitres, águilas y quebrantahuesos; son ejemplos de aves migratorias los vencejos, patos y pichones.

(González, et. al, 1995)



Tundra

Es un paisaje liso y casi desprovisto de vegetación, con el suelo helado y gran parte del año cubierto de nieve. Pero durante un periodo de unas pocas semanas, la capa superficial del suelo se deshiela y se forman innumerables charcas.

La mayor parte del ecosistema tundra se encuentra en las márgenes de Eurasia y Norteamérica. La tundra más extensa es de tres millones de kilómetros cuadrados al norte de Siberia. (Atlas de ecología, 1995)



CLIMA

Cerca de 200 días al año tienen temperaturas sobre 0°C, pero hay años en que son sólo alrededor de 60 días. El viento tiene gran importancia porque ocasiona una distribución irregular de la nieve. Las precipitaciones son muy leves, pero como el potencial de evaporización también es bajo, el clima resultante es húmedo. Debido a la presencia del permafrost el agua no puede filtrarse en el suelo y se forman pantanos.

VEGETACION

Las plantas de la tundra son pequeñas y separadas entre sí por rocas o piedras. Están adaptadas para metabolizar, crecer y reproducirse a bajas temperaturas; casi todas son perennes y toman la forma de arbustos bajos o de rastreras.

Las hierbas tienen raíces largas, sus hojas tienen cutícula protectora que sirve para reducir la evotranspiración.

Los líquenes y los musgos requieren temperaturas mayores para poder germinar. (Gonzalez et. al., 1995)



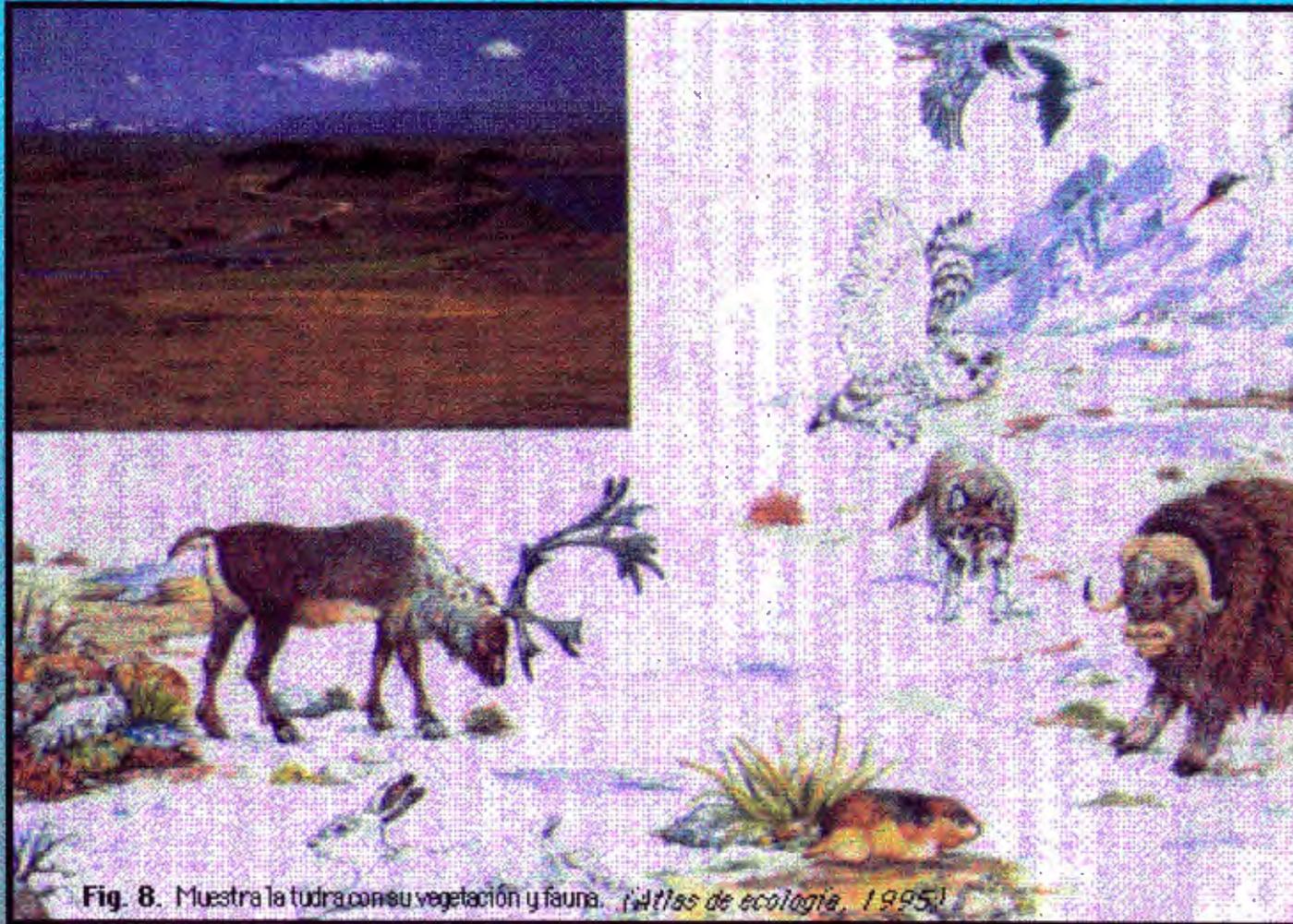


Fig. 8. Muestra la tundra con su vegetación y fauna. (Atlas de ecología, 1995)



FAUNA

Los animales de la tundra pueden ser agrupados en las siguientes categorías: grandes carnívoros, pequeños carnívoros, grandes herbívoros migradores, pequeños herbívoros, pájaros residentes, aves migratorias, insectos e invertebrados.

Por otro lado, la fauna del suelo consiste en lombrices de tierra, insectos y arácnidos.

Otros animales que emigran son el reno en Europa, y el caribú en América del Norte.

(González et. al, 1995)



Explotación de los ecosistemas

Las innumerables alteraciones ecológicas que las actividades humanas han provocado a nivel mundial ponen en grave riesgo de desaparición una frágil capa viviente: La biósfera.

Aproximadamente 5 hectáreas de bosque húmedo tropical se destruyen cada día.

A pesar de la extensión de las montañas altas y de la riqueza que representan en cuanto a flora y fauna, están seriamente perturbadas. En los países industrializados, más de la mitad de los bosques mueren por contaminación y desecación.

El sobrecalentamiento del planeta provocará tormentas, que, tal vez, los bosques no podrán contener y cuyo efecto será aún más grave si éstos ya no existen sobre el planeta.

La contaminación de los mares se debe a que se viertan en ellos toneladas de desechos tóxicos, aceites, petróleo, etc., lo cual afecta a todas las plataformas continentales y, consecuentemente, las actividades humanas. (Vásquez, 1993)



Ecosistemas Acuáticos

Éstas regiones se clasifican según la profundidad, temperatura, densidad del agua, disponibilidad de la luz y los factores químicos del tiempo del contenido salino, cantidad de oxígeno disuelto y disponibilidad de nitrógeno y fósforo en forma de fosfatos.

La producción primaria, se presenta cerca de la superficie y la efectúa el fitoplancton o las algas de diversos tipos (clorofitas, feofitas, rodofitas, etc.). Al fitoplancton lo consume el zooplancton, consumidores primarios o herbívoros del océano. Los consumidores secundarios que se alimentan de zooplancton son los carnívoros primarios como los cangrejos y camarones. Los peces representan a los carnívoros secundarios.
(González, et. al., 1995).

Lénticos

Lóticos

Estuarios

Marinos



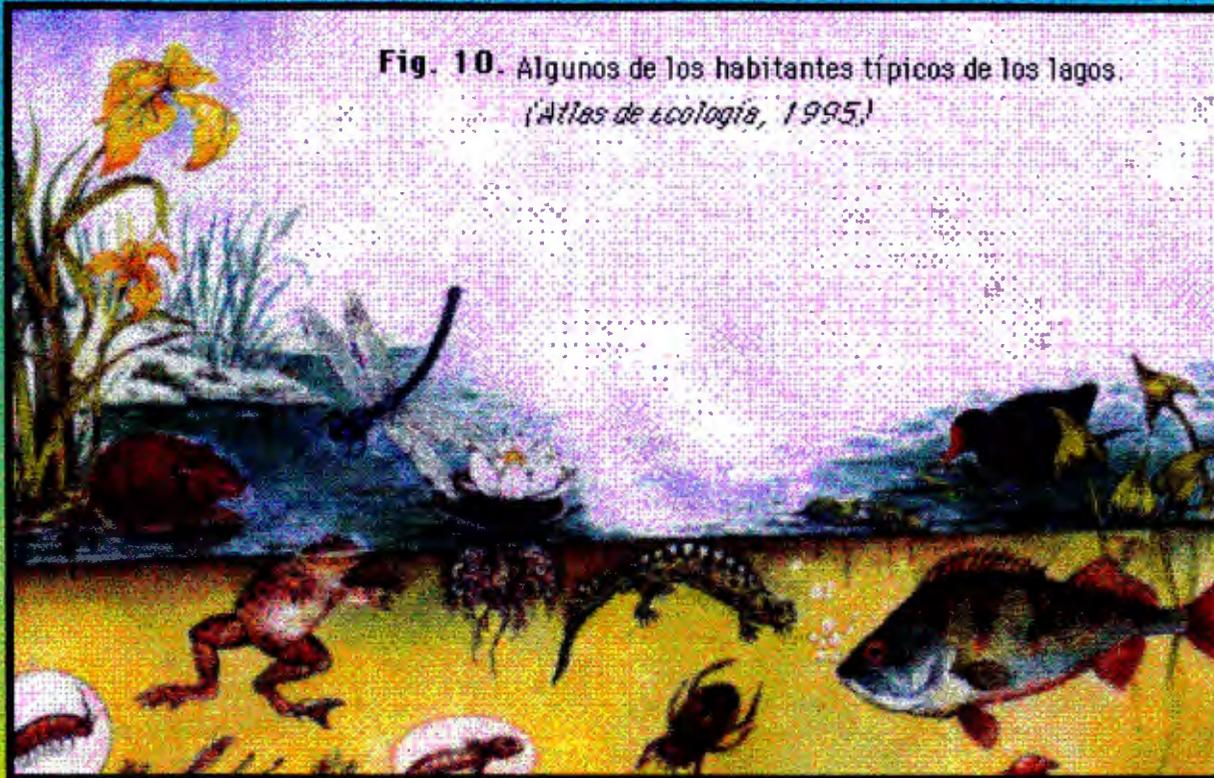
Ecosistemas lénticos

TEMPERATURA:

En los lagos de zonas templadas, la capa superior que recibe importantes cantidades de radiación solar en el verano, recibe la denominación de epilimnion; en medio del lago se encuentra la termoclina que experimenta un cambio gradual de temperatura, y en el fondo la capa de agua es fría y se llama hipolimnion. Solo después del verano es posible que se muestren las tres capas. (Vásquez, 1993)



Fig. 10. Algunos de los habitantes típicos de los lagos.
(Atlas de ecología, 1995)



VEGETACION:

Las algas verdes, forman parte del plancton. Se reproducen por división celular o sexualmente.

Otras plantas se desarrollan más lentamente y son los musgos y los helechos, las lentejas acuáticas que son fanerógamas tienen una flor pequeña como la cabeza de un alfiler. (Gonzalez, et. al., 1995).



APÉNDICE C

Cuestionario 1

Selecciona el inciso con la respuesta correcta.

1. Animal perteneciente a la selva mexicana
a) Jaguar b) Gorila c) Castor d) Gacela
2. La selva tropical tiene en cantidad, una vegetación...
a) Escasa b) Regular c) Abundante d) Nula
3. Las precipitaciones anuales en la selva es...
a) Menor de 500 mm b) Entre 500 y 1000 mm
c) Entre 750 y 1750 mm d) Mayores de 2000 mm
4. Los animales de las zonas áridas son de hábitos...
a) Diurnos b) Nocturnos c) Crepusculares d) Subterráneos
5. La vegetación del desierto se caracteriza por presentar en sus tallos...
a) Escasa agua y pocas hojas b) Abundante agua y muchas hojas
c) Abundante agua y pocas hojas d) Escasa agua y muchas hojas
6. Debto de los animales representativos del desierto tenemos a...
a) Lobo b) Tucán c) Canguro d) Coyote
7. Los bosques templados se caracterizan por tener precipitaciones anuales (mm) entre...
a) 50 y 1000 b) 500 y 1000 c) 750 y 1500 d) 1000 y 2000
8. Como ejemplo de animal del bosque templado tenemos a...
a) Mapache b) Alacrán c) Antílope d) Coyote
9. Sitio donde se encuentra la tundra más extensa:
a) Rusia b) Canadá c) Siberia d) Austria
10. El tamaño y las raíces de la vegetación característica de la tundra son...
a) Altas y cortas, respectivamente b) Pequeñas y largas, respectivamente
c) Altas y largas, respectivamente d) Pequeñas y cortas, respectivamente

APÉNDICE D

México, maravilla natural



*MÉXICO,
MARAVILLA
NATURAL*

Desierto



Axilipuscos



Bosques



Ríos

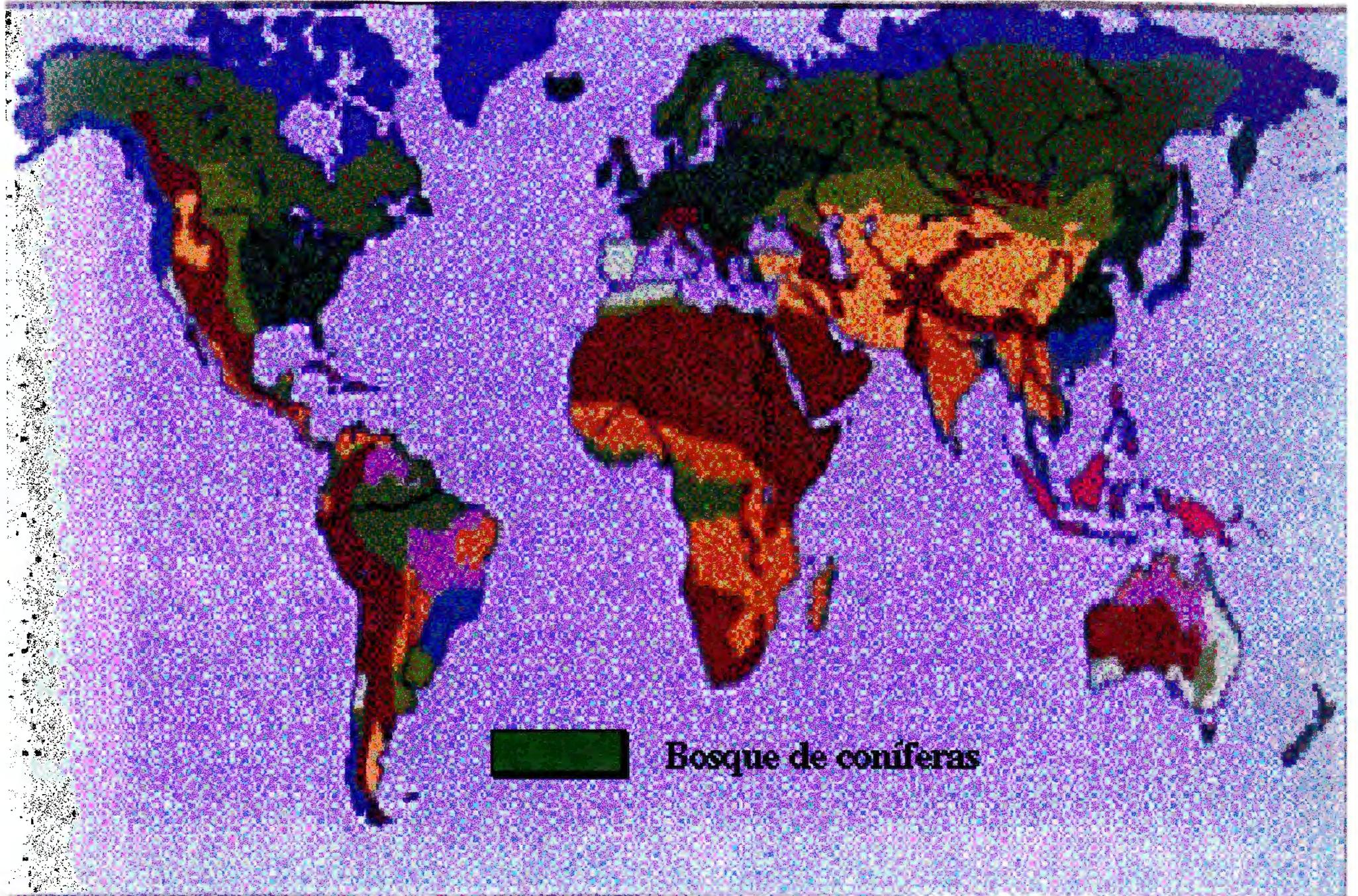


BOSQUE DE CONIFERAS



mapa

INDICE



Bosque de coníferas

ANTECEDENTES

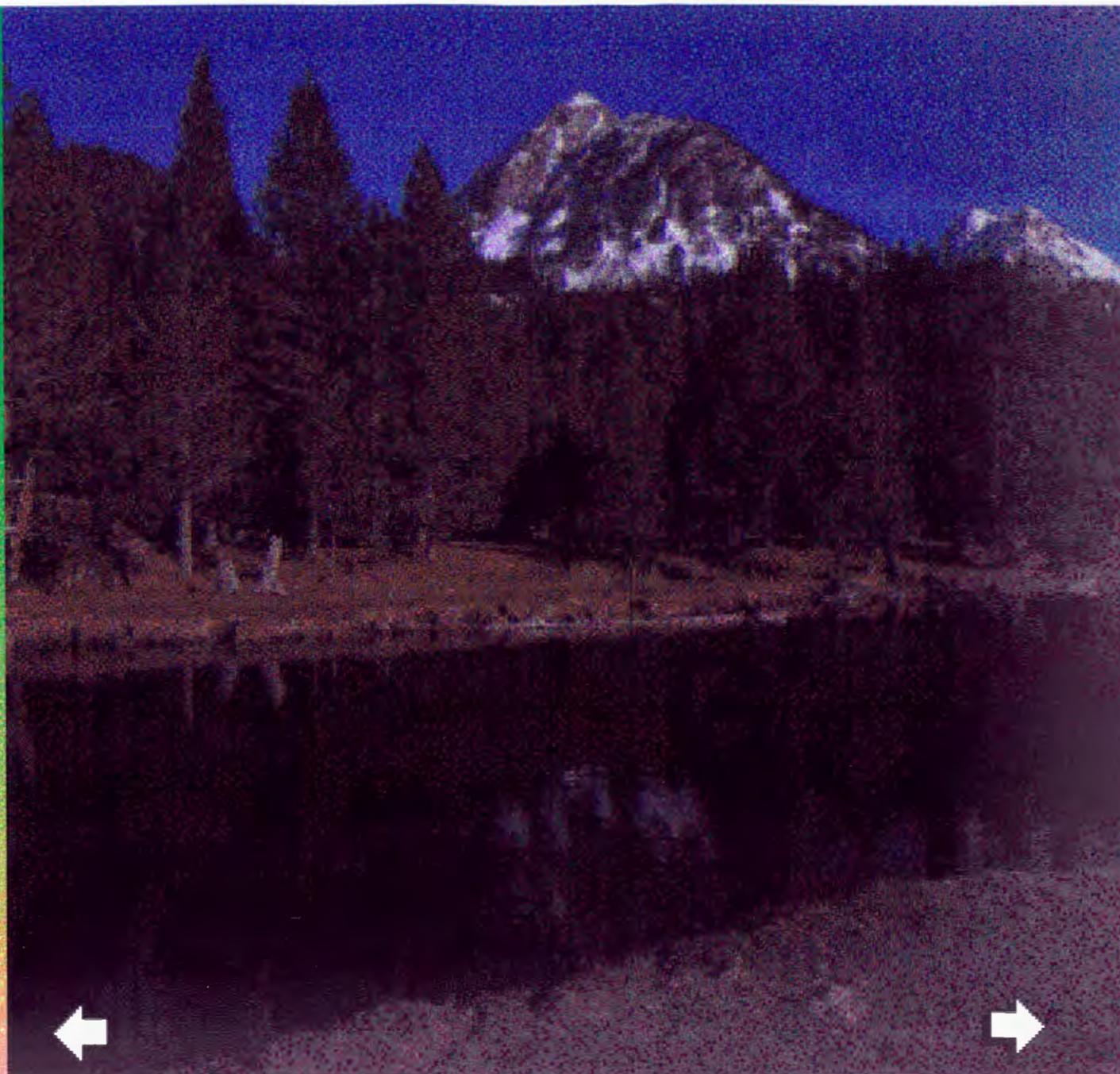
Bajo este nombre se incluye una amplia zona del hemisferio Norte, que en Norteamérica alcanza hasta 1,500 km y en Eurasia, 2,000 km, mientras que de Este a Oeste se extiende a lo largo de casi 13,000 km.

De modo aislado también aparece en áreas de montaña de latitudes más bajas.

Se caracteriza por tener un clima templado frío y precipitación media anual de 350 - 850 mm cúbicos.

El suelo es pobre en nutrientes y el sustrato rocoso es vulnerable a la erosión.

Sus especies predominantes son el pino y el abeto.





FLORA

Es una formación de extraordinaria uniformidad, que en ocasiones se extiende a lo largo de cientos de kilómetros representada por única especie arbórea.

La flora dominante es de pinos y abetos (vegetales que se caracterizan por tener raíces poco profundas) con una altura de 25 a 30 metros y, a medida que se aproximan a latitudes norteañas, el porte de ellos se reduce alcanzando menor altura.

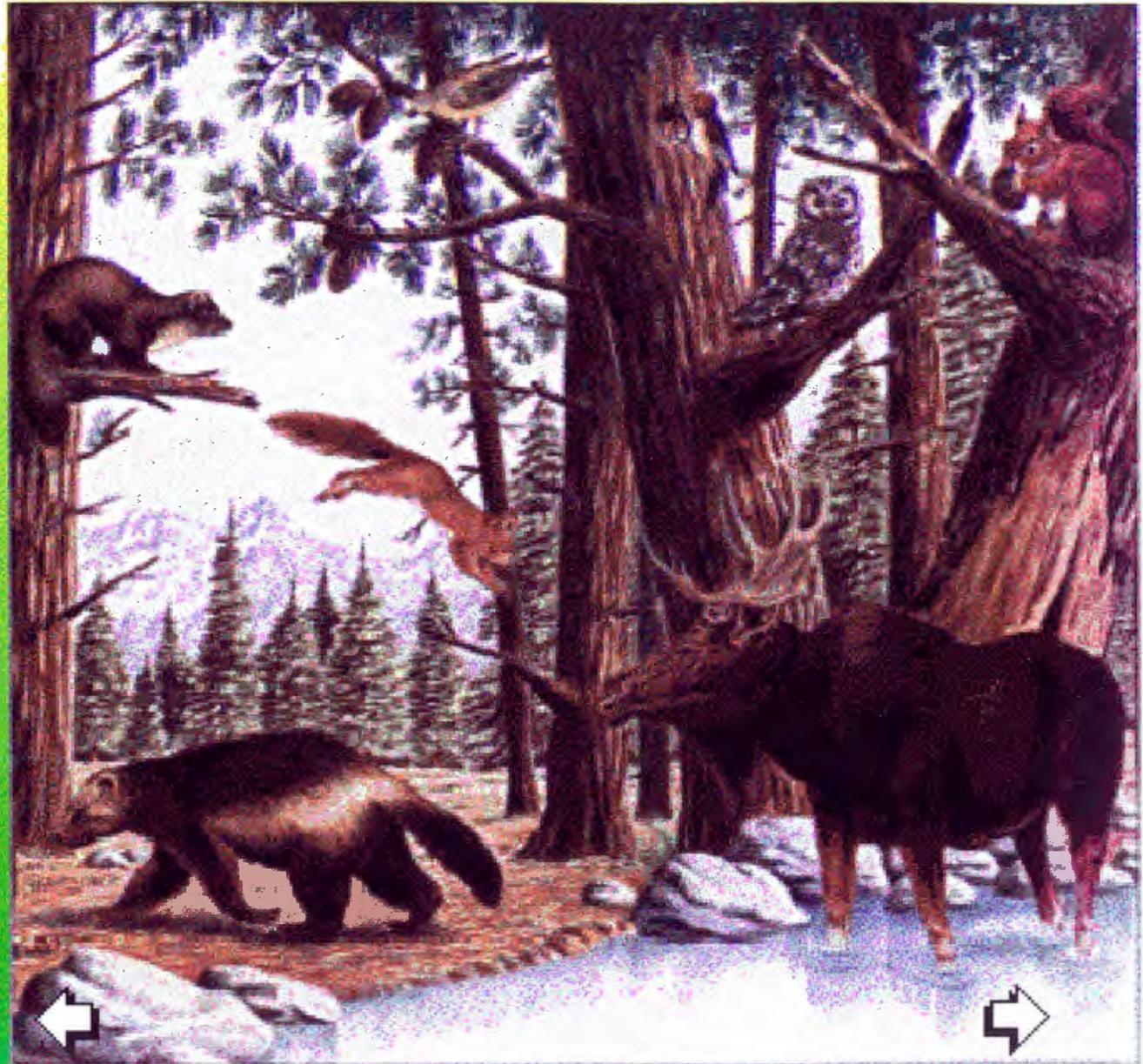
Todas estas coníferas son *perenneiformes*, lo cual constituye una ventaja adaptativa importante, ya que cuando comienza el corto periodo vegetativo, las plantas disponen ya de todas sus hojas formadas y en condiciones de iniciar la *fotosíntesis*.

FAUNA

Los animales adaptados a este medio reúnen características especiales.

La mayoría de los invertebrados y los vertebrados pasan el invierno en *estado letárgico*, con un metabolismo reducido al mínimo que les permite sobrevivir con las reservas acumuladas en su cuerpo en espera de la primavera.

Por otro lado muchos de sus pobladores (vertebrados superiores) son habitantes temporales y con la llegada del otoño emigran hacia regiones de clima más favorable.





IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LOS BOSQUES

Los bosques son importantes para la regulación del clima y las lluvias; retienen la humedad, forman barrera contra vientos fuertes, fijan las arenas movedizas. Proveen al hombre de materias primas como: madera, carbón, leña, le facilitan frutos, resinas y encinas.

Entre los árboles que tienen gran producción de madera son: pinos, abetos, nogales y cipreses; los cuales como se puede ver son especies típicas de los bosques.



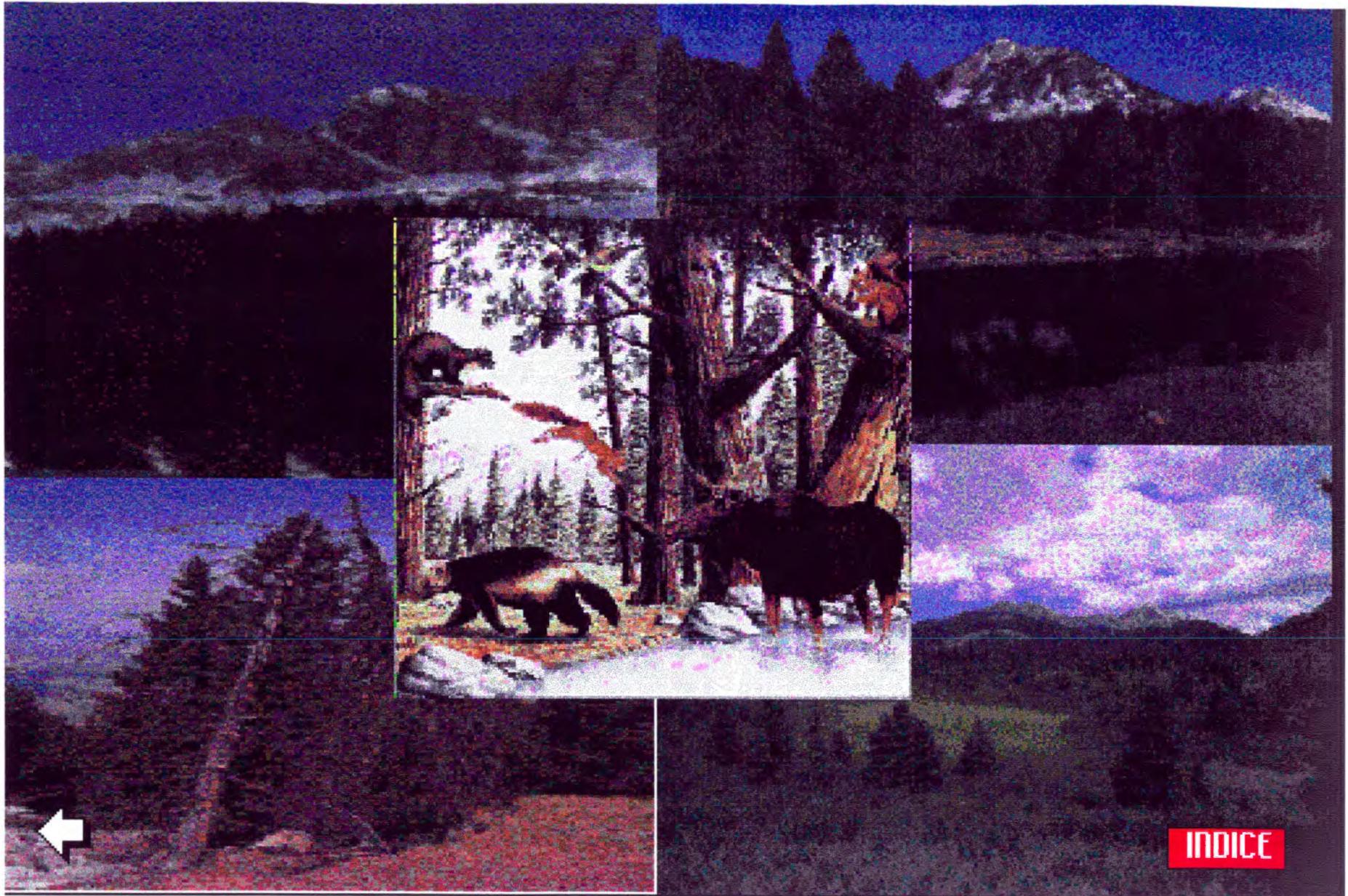
DEFORESTACION Y CONTAMINACION

Dos de las grandes causas que han provocado la creciente desaparición de los bosques son:

- * La explotación irracional de estos recursos naturales; es decir, que la explotación excede por mucho a la recuperación natural del bosque.

- *Y las lluvias ácidas que son causadas por la actividad industrial desordenada y la combustión incompleta del carbono (principalmente de los automóviles); ya que los vientos acarrean los contaminantes através de largas distancias.





INDICE

BOSQUE TEMPLADO

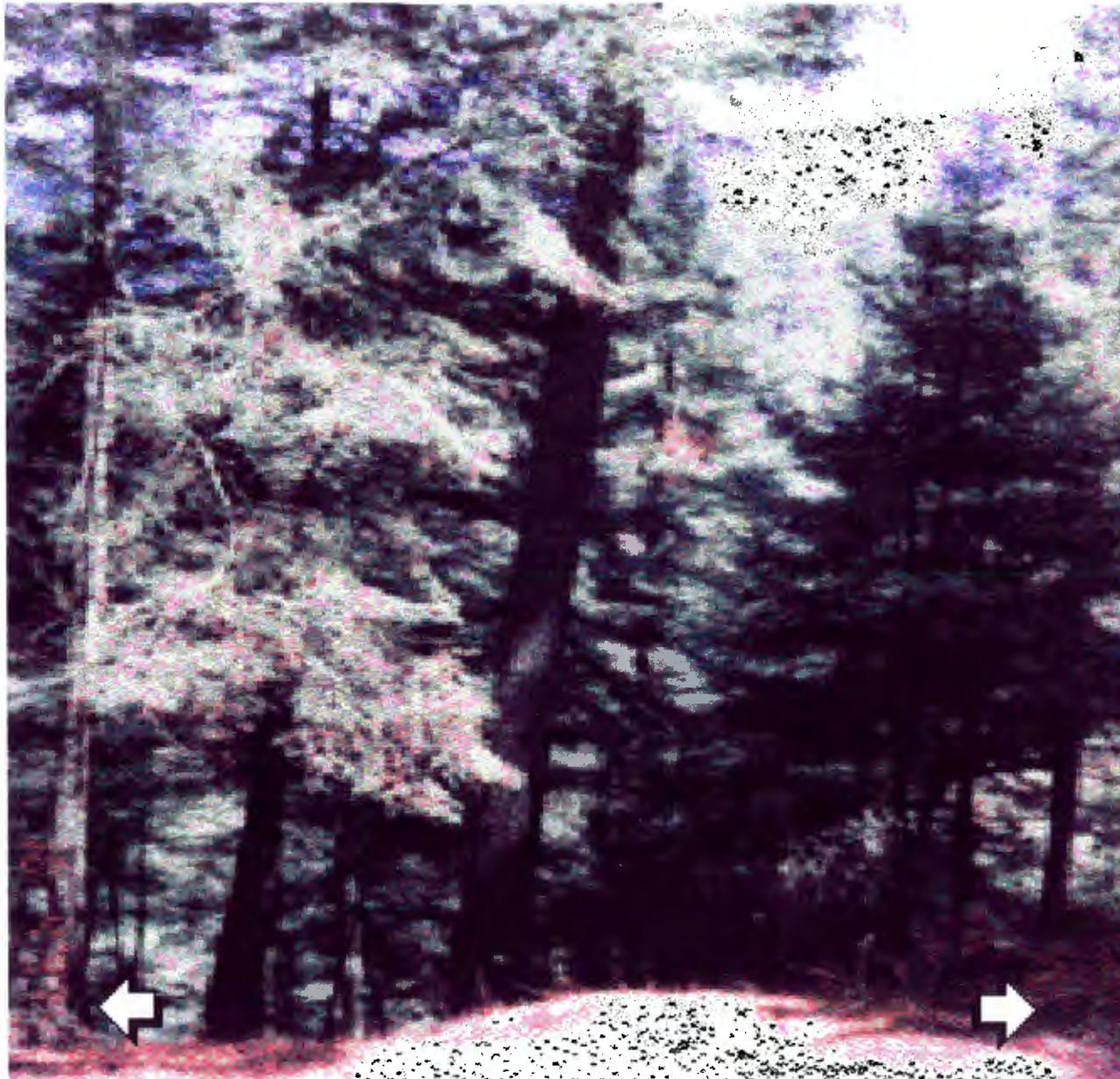
INDICE

BOSQUE DE CLIMA TEMPLADO

La diversidad climática y la diferente naturaleza de la composición de los suelos son dos de los factores que determinan la gran variedad de masas arborescentes que cubren la superficie terrestre.

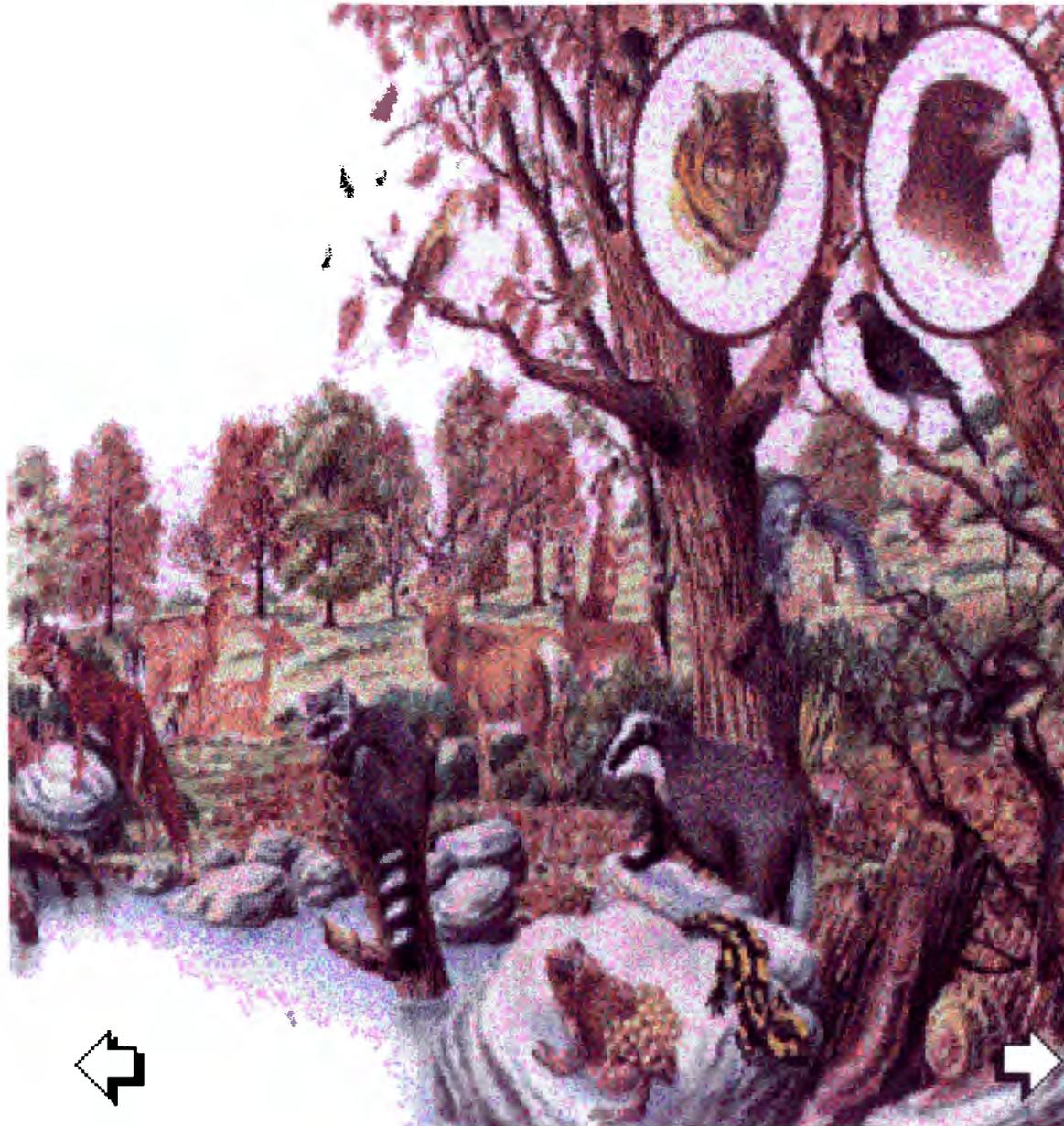
Los bosques son formaciones de árboles, a menudo de gran extensión, que difieren en sus características según el clima y el tipo de especies que los componen. Las formaciones boscosas se originan cuando tanto la atmósfera como el terreno presentan un adecuado grado de humedad y el suelo posee cierta profundidad.





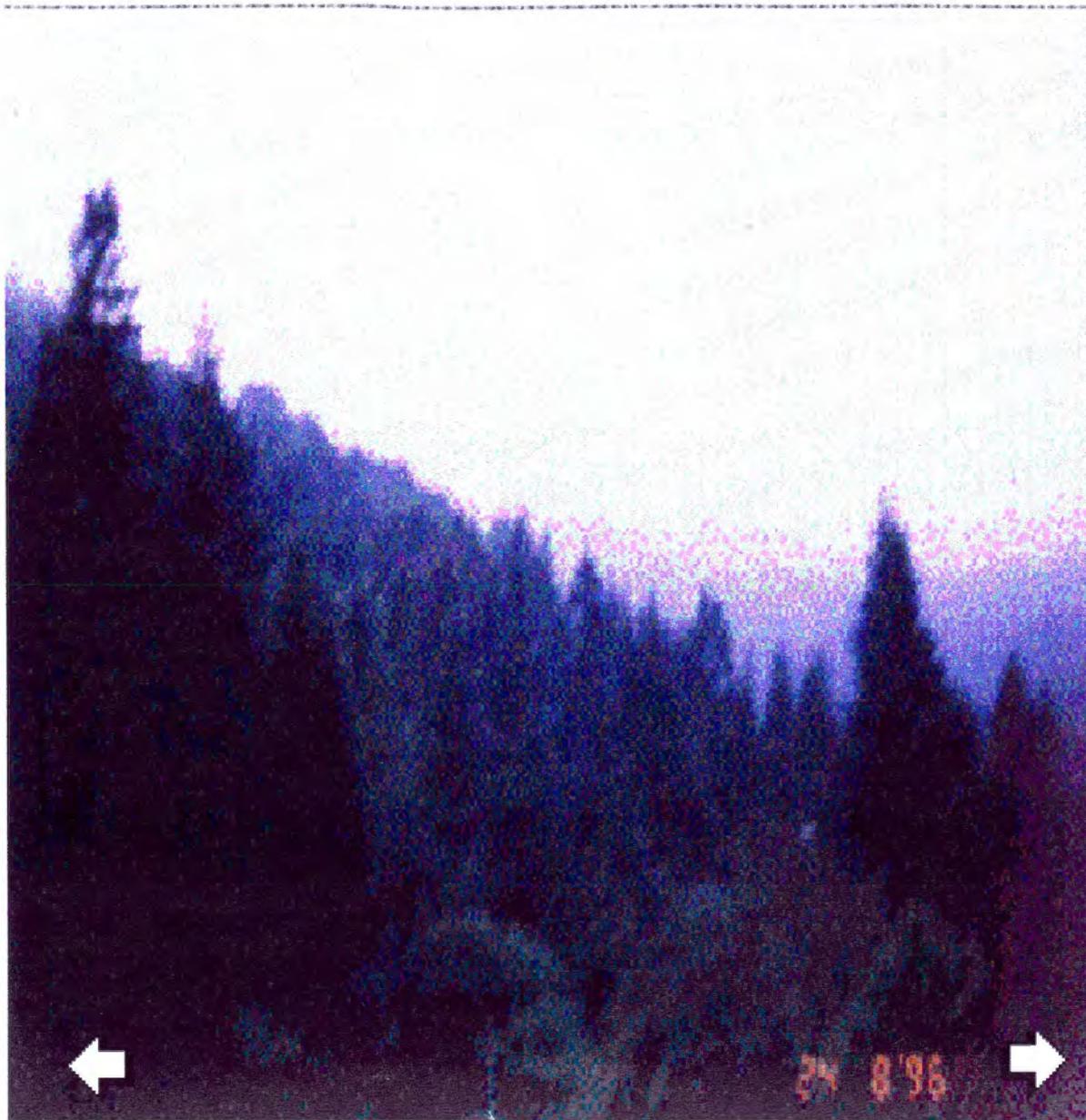
FLORA

Su vegetación, sean árboles o arbustos, se caracteriza por la pérdida de follaje. La descripción básica de este bosque cuenta con árboles de hoja ancha y de madera dura (angiospermas) pero también puede haber coníferas, que son árboles de hoja acicular y madera blanda.



FAUNA

La diversidad que habita el bosque de clima templado es mayor que en el de coníferas, y en consecuencia, son más los eslabones de la cadena alimenticia, hecho que favorece la tendencia a reducir las variaciones en el número de individuos por especie. Los habitantes de este bosque se han adaptado a las fluctuaciones meteorológicas que hay entre el verano y el invierno. La materia orgánica es abundante en los suelos de este bosque



CLIMA

En referencia al clima, las temperaturas son moderadas. Sin embargo, le son propios patrones estacionales con temporadas fría (invierno) y cálida (verano). Las precipitaciones oscilan entre los 760 y los 1500 mm anuales. Los encinos y los pinos, en bosque mixto o por separado, se extienden en lugares de clima templado y semihúmedo.



UTILIDAD DE LOS BOSQUES

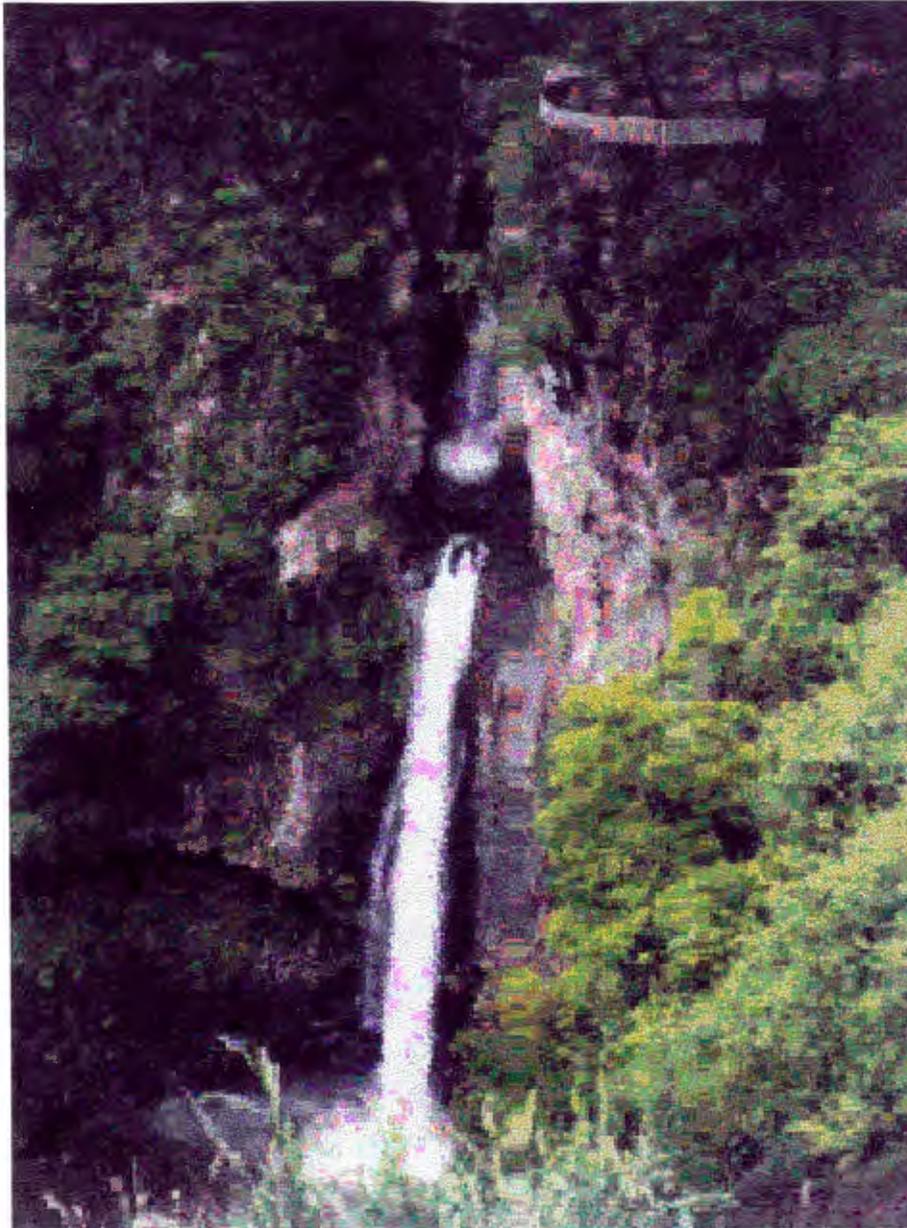
Los bosques son de gran utilidad en la vida del hombre. Son los pulmones de la Tierra; sirven como barrera contra vientos fuertes; ayudan a evitar la erosión y proveen al hombre de materias primas como madera, resinas, etc.



INDICE

Selva.

INDICE



Clima

En algunas regiones ecuatoriales del planeta se distribuye la **Selva**, gracias a un clima cálido con temperaturas elevadas durante prácticamente todo el año y con precipitaciones muy abundantes (2000 mm).

Vegetación.

Está compuesta por plantas leñosas, enredaderas de tallos gruesos como las lianas y abundantes **epífitas**. La peculiaridad de la selva es que está constituidas por un elevado número de especies y son pocos los ejemplares de una misma especie.



TIPOS DE SELVAS :

** *ALTA PERENNIFOLIA*: arboles verdes todo el año, con una altura mayor a 30m.

** *MEDIANA O BAJA PERENNIFOLIA*: los arboles carecen de follaje durante una época del año, con altura menor de 30m.

** *BAJA SUBPERENNIFOLIA*: los arboles carecen de follaje durante una época del año, con altura menor de 15 m.

** *BAJA CADUCIFOLIA*: los árboles se observan casi sin hojas durante la época de sequía.

** *BAJA ESPINOSA PERENNIFOLIA*: árboles espinosos, poseen hojas casi todo el año.



FAUNA DE LA SELVA

Algunos animales propios de las selvas mexicanas son: sanguijuelas, caracoles, *miriápodos*, termitas, hormigas, escarabajos, ranas arborícolas, sapos, iguanas, guacamayas, colibríes, *agutís*, ciervos de cola blanca, *coatis*, jaguares, leopardos, tigres, aves exóticas, etc.



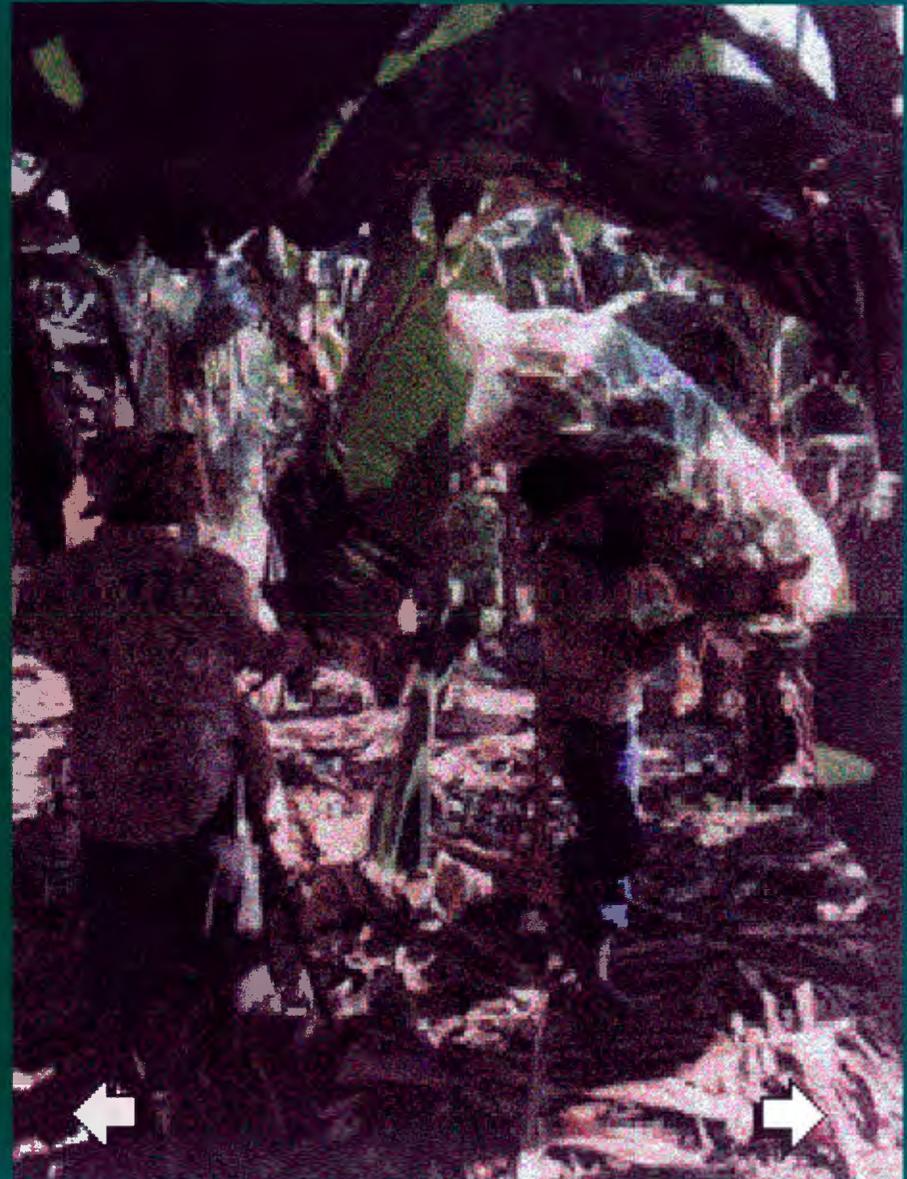
SELVA TROPICAL PERENNIFOLIA:

La temperatura es igual o mayor a los 20°C. Las precipitaciones son en promedio de 1500 a 3000 mm anuales.

Los suelos son de coloración rojiza o oscura con altos contenidos de arcilla y un pH ligeramente ácido.

Algunas especies vegetales son el plátano, el encino, el sauce, la caoba, el zapote y el álamo entre otros.

Entre la fauna encontramos a la gallina de monte, a la perdiz chica, al mono saraguato, y el aguti





Selva tropical subcaducifolia.

El clima dominante es el tropical con temperaturas entre 20° y 28°C. Las precipitaciones alcanzan una altura de 1000 a 1600 mm anuales.

Los suelos son denominados rendzinas y vertisoles.

Algunas especies arbóreas son:
El cedro rojo, la primavera y el jocotillo entre otros.

Los árboles son de hoja perenne y de hoja caduca con una altura de 15 a 40 m y de follaje de color verde oscuro predominantemente.



SELVA TROPICAL CADUCIFOLIA

Presentan temperaturas altas entre 20 y 29°C y un elevado número de meses secos. Las precipitaciones van desde 300 mm hasta 1800 mm. Hay dos estratos uno arbustivo y otro herbáceo.

Podemos encontrar algunas especies de palomas, al mono araña, el oso hormiguero, el jaguar y el ocelote entre otros.



INDICE



ECOSISTEMA

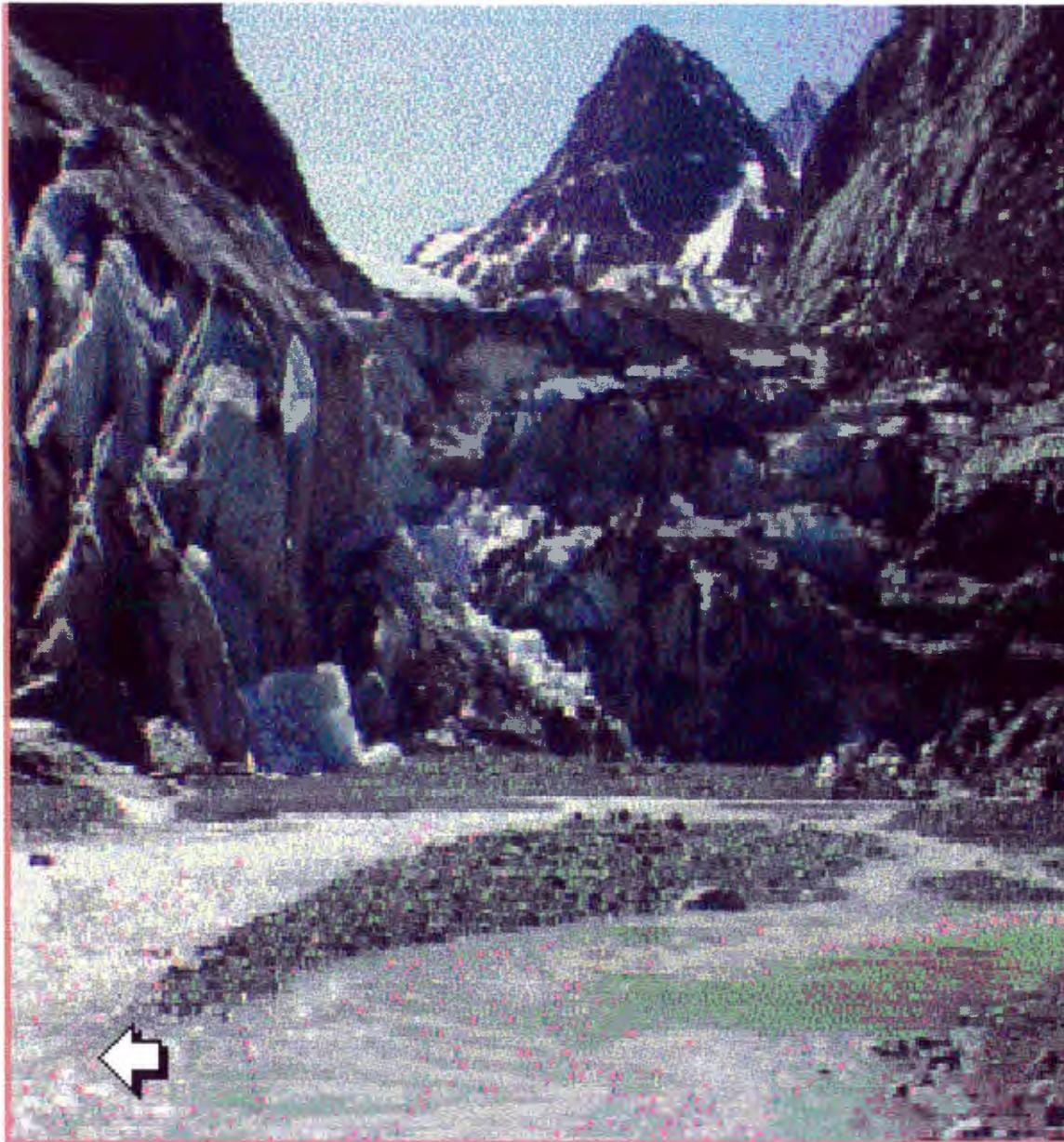
ACUÁTICO

INDICE

CLASIFICACIÓN DE VERTIENTES

- Arreicas
- Endorreicas
- Exorreicas


GLOSARIO



RÉGIMEN FLUVIAL

Es el que caracteriza la alimentación de un río.

a) **Pluvial** - Por lluvia.

b) **Glacial** - Por nieve.

c) **Pluvial y Glacial** - Por lluvia y nieve.

CURSO DEL RIO

* Continua

* Intermitente

* Cascada

* Catarata



EROSION DEL RIO

Puede ser:

*Horizontal.- cuando amplía el cauce.

*Vertical.- cuando profundiza el cauce.

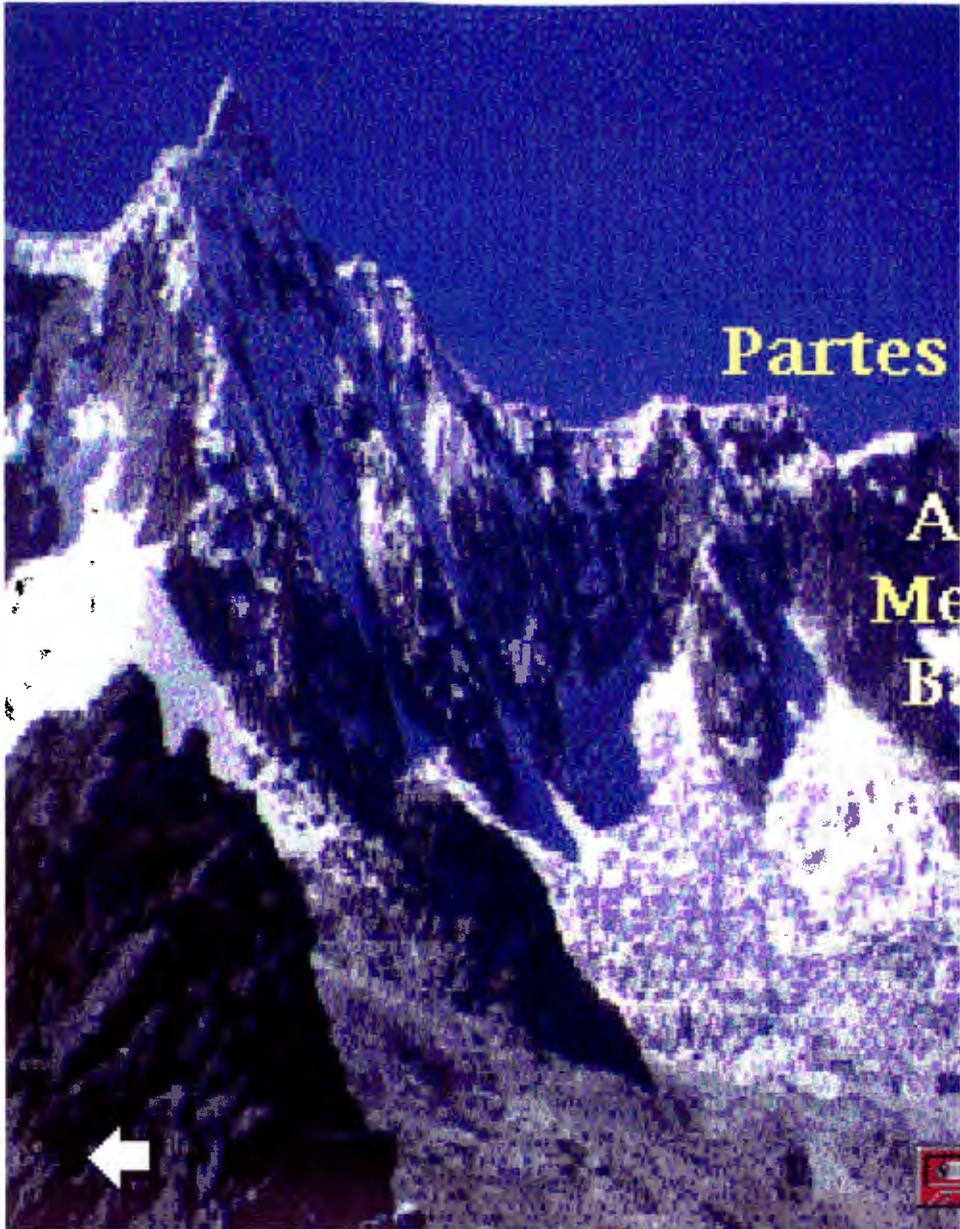
VALLE

Llanura formada por la erosión del río.

MEANDRO

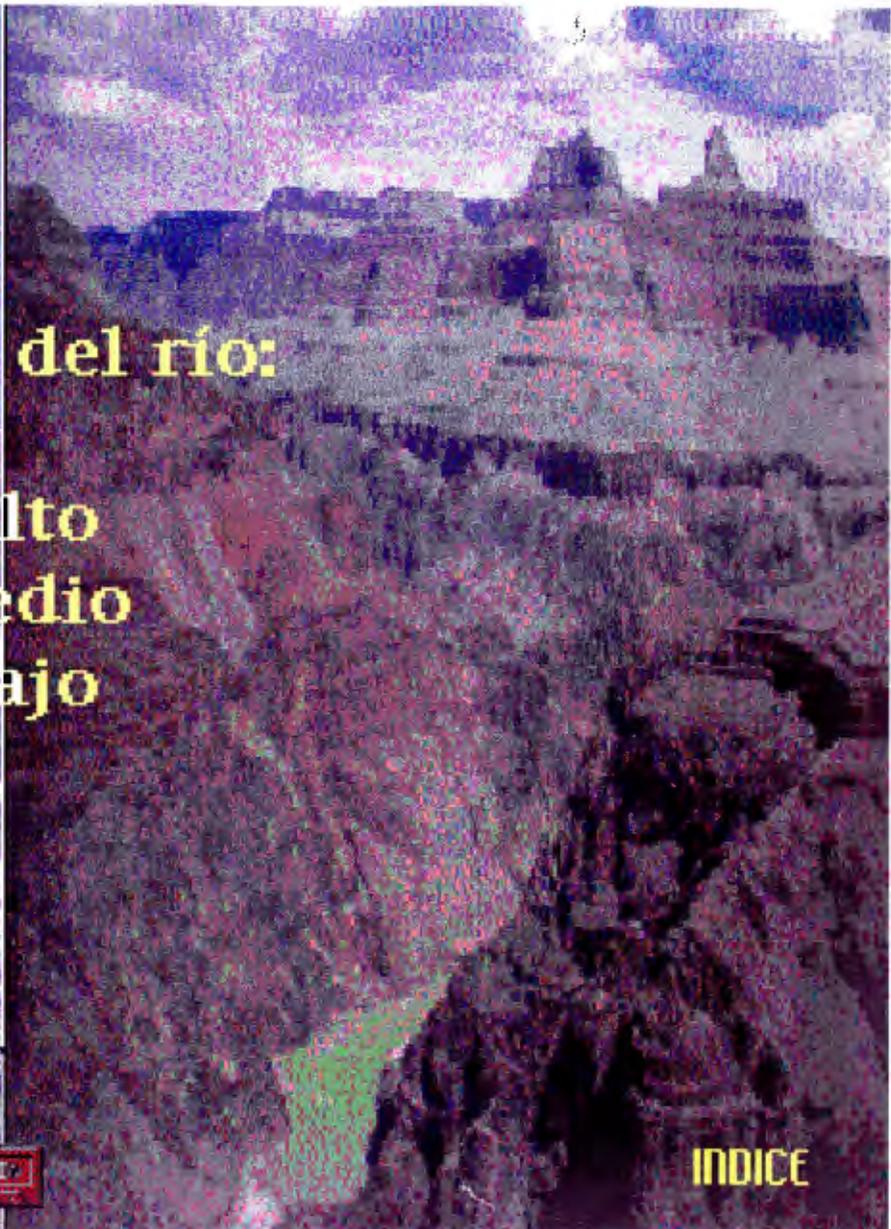
Ondulaciones de las aguas del río.





Partes del río:

- Alto**
- Medio**
- Bajo**



INDICE

ZONA

SEMIDESERTICA

INDICE

ECOSISTEMAS ARIDOS EN LA REPUBLICA MEXICANA

El matorral *xerófito* denominado de diferentes maneras según los especialistas se extiende en amplias porporciones del país y suma el 40% de la superficie total. Se encuentra en casi toda la península de Baja California, en las llanuras costeras del Golfo de California, en las elevaciones menores de Sonora , en una gran superficie del Altiplano mexicano, incluyendo parte de Chihuahua, Coahuila, Zacatecas , San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato , Hidalgo, Estado de México , y una parte de Puebla.

CONDICIONES GEOGRAFICAS.

- a) Altitud: 0 a 3000 m.s.n.m
- b) Clima: Seco desértico, insolación intensa y escasa humedad del aire , precipitación anual de 100 a 400 mm con 9 meses secos al año en promedio.
- c) Suelos: Pobres en materia orgánica , nutrimentos abundantes y gran cantidad de calcio.



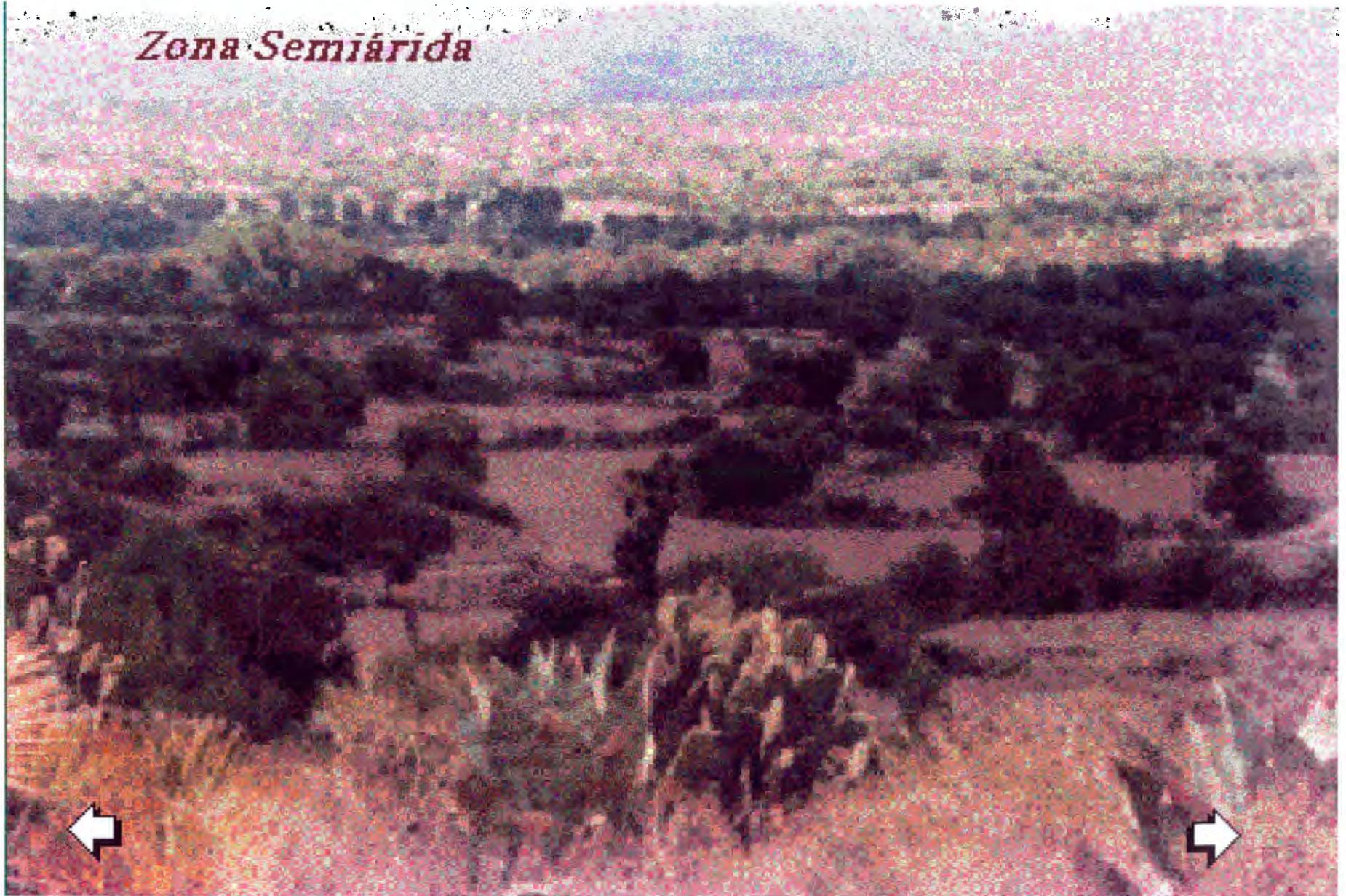
FLORA DE LA ZONA SEMIDESERTICA

En el país es común que la flora xerófita presente *micrófila*, así como espinas . Es muy variada la estructura del matorral: puede constar de un sólo estrato, como algunos matorrales de Larrea tridentata o de cuatro o cinco estratos con plantas de tipo rastrero .

Los agaves y las *yucas* presentan órganos foliares de gran tamaño, en contraste con los arbustos xerófitos que son *laptofilias* y *nanofilias*. Se calcula que el matorral micrófilo ocupa el 20% del territorio nacional mexicano. La flora de este matorral es similar a aquélla ubicada en zonas áridas sudamericanas. También es representativa la familia de las compuestas, pues llega a significar el 25 por ciento de las especies vegetales . Entre ellas están: Ambrosia, Artemisa, Flourensia, Viguiera y Zinia.



Zona Semiárida



FAUNA DE ZONA SEMIDESERTICA

En cuanto a la fauna de las zonas secas de la República Mexicana, podemos mencionar la zorra norteña. Se encuentra en ecosistemas desérticos del estado de Baja California, Sonora, Chihuahua, y Coahuila, entre otros, habita túneles subterráneos bastante largos y profundos y para escapar de sus enemigos (como el coyote o el águila) corre velozmente y en zig-zag. El tejón también habita en estas zonas con vegetación de mezquite y pastos, pero además se le encuentra en bosques mixtos de *gimnospermas* y *angiospermas* arbóreas como los pinos y los encinos. Se le conoce también como tlalcoyote; se alimenta de ardillas de tierra, perros de las praderas, ratones tuzas, lagartijas e insectos.

El venado de cola negra, llamado también bura, puebla las zonas desérticas de Sonora y otros estados con marcada aridez: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. Sus cuernos crecen cuando hay más humedad en el desierto y menos en los tiempos menos secos y más secos en busca de depósitos o corrientes de agua. El venado se alimenta de hierbas y pastos cuando la humedad le permite o de ramas y yemas de los arbustos, de frutos y hojas de diversos cactus.



INDICE

EXIT

AXAILAPASCOS

INDICE

Laguna de Alchichica.

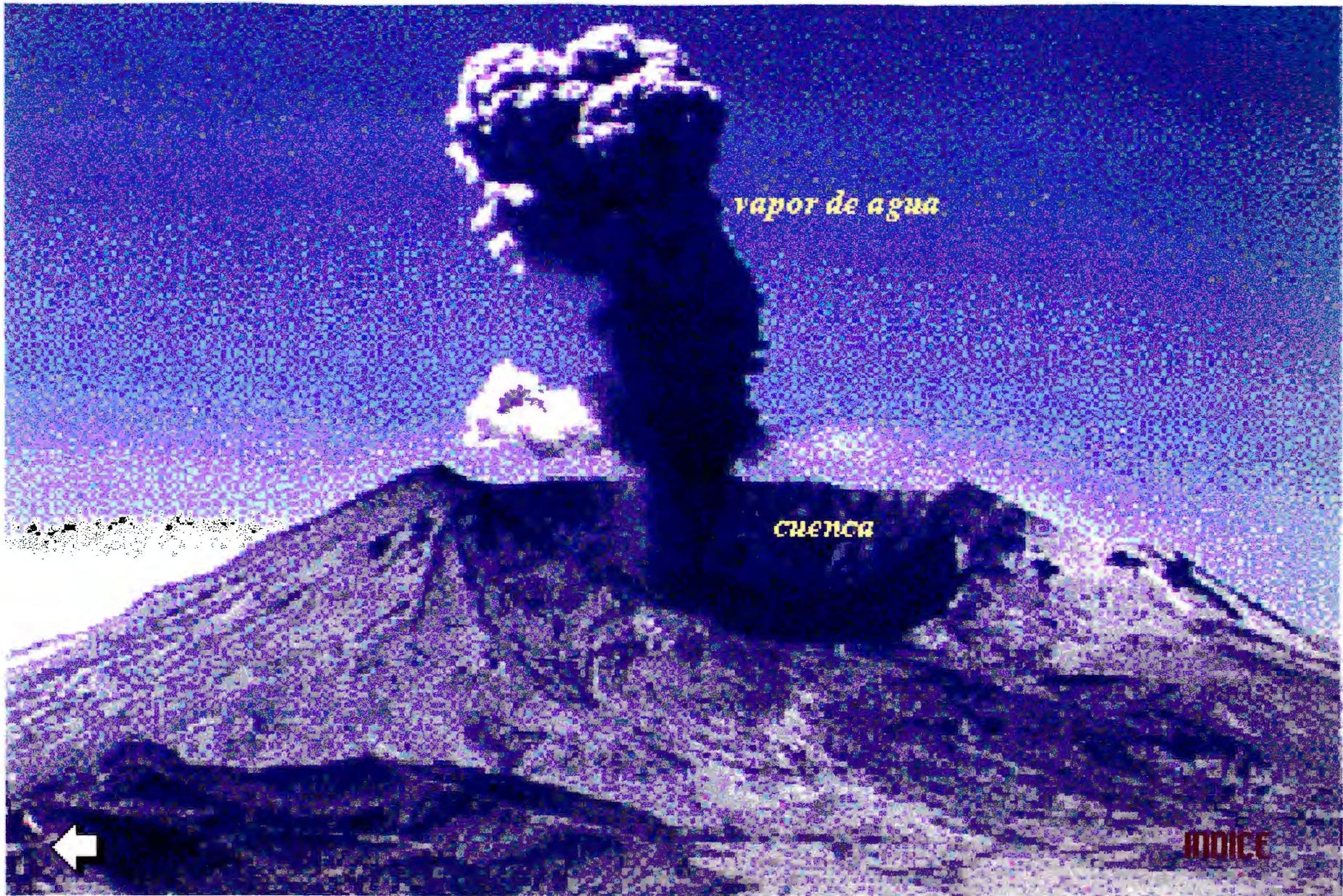
Esta laguna es considerada como un aparato volcánico, ya que reciben agua del magma, poseen condiciones químicas extremas y vida restringida; son generalmente lagos ácidos o alcalinos.

Su suelo es predominantemente calcáreo con una textura gruesa. Todas sus rocas son de tipo ígneas extrusivas, sin embargo, cabe mencionar que existen varias clases de éstas como son la *toba básica* y la brecha volcánica.

Las tobas tienen textura tobácea *piroclástica* estratificada en capas delgadas horizontales con poco grado de consolidación; las brechas son fragmentos angulosos de







vapor de agua

CIENCIA

INDICE



CONCLUSION

En este viaje, reforzamos los conocimientos vistos en clase, al observar la diversidad de ecosistemas que conforman nuestra República Mexicana, desde zonas semidesérticas hasta selvas tropicales. Así mismo, tomamos conciencia de las maravillas naturales de México, y a la vez sentimos tristeza al ver que son pocos los lugares no perturbados por la mano del hombre.

Este trabajo se realizó con el propósito de despertar el interés de las generaciones posteriores y de la sociedad en general, en el cuidado de nuestro país.



GLOSARIO

cretácico inferior: la superior o más moderna de las formaciones de la era paleozoica.

piroclástica: roca de naturaleza eruptiva y fragmentaria (como los aglomerados eruptivos)

toba básica: piedra caliza muy ligera y porosa que se presenta donde hay aguas cargadas de carbonato de sal

GLOSARIO

Epifita: planta que crece sobre otra para brindar posición y sostenimiento solamente.

Selva: Ecosistema terrestre el cual presenta la mayor diversidad de seres vivos sobre la tierra.

Perennifolia: planta cubierta de vellos blancos

Caducifolia: Organos que se desprenden y caen en un periodo determinado de la vida a la que pertenecen.

Miriápoda: Animales cuya forma es parecida a los anélidos, carecen de ojos compuestos; En cada segmento tienen un par de patas y son conocidos vulgarmente como cienpies o milpies.

Agutís: Roedores de América llamados también tuzas.

Coatís: Pequeño mamífero carnívoro de América llamado tejón.

GLOSARIO

PERFIL LONGITUDINAL - Línea curva que une el punto más alto o fuente del río con el punto más bajo o desembocadura en otro río, en un lago o en el mar.

GASTO - Es el producto de la sección por la velocidad media de un río.

CUENCA - Región de la superficie terrestre que vierte sus aguas hacia un lago o un océano; está formada por el río principal y por los ríos o arroyos afluentes.

VERTIENTE - Cuenca o conjunto de cuencas que vierten sus aguas en un lago, mar u océano.



APÉNDICE E

Cuestionario 2

1. Los rios se clasifican en: _____.
2. Los axalapascos son cuerpos de agua de origen:
_____.
3. Los arrecifes de coral se clasifican en:
_____.
4. Ejemplos de la fauna de la selva tropical mexicana tenemos a:
_____.
5. En la industria farmacéutica se utilizan plantas medicinales que habitan en ecosistemas: _____.
6. Los bosques mixtos se caracterizan por presentar especies de valor comercial como son: _____.
7. Los arrecifes de México son de tipo:
_____.
8. Los principales ecosistemas productores de oxígeno en el planeta tierra son:
_____.
9. Los desiertos de México se localizan en:
_____.
10. Las cascadas se encuentran en el río:
_____.

CAPÍTULO 7

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Allegiant. (1996). SuperCard: Macintosh User Guide. Allegiant Technologies, Inc., U.S.A. págs. 5-55.
- 2) Ander Egg E. (1980). Animación sociocultural. Narciega, Buenos Aires.
- 3) Anning, A. (1986). Curriculum in action. En Hustler, D. Cassidy, T. y Cuff, T. (editores), Action research in classrooms and schools. Londres: Allen y Unwin. págs. 25-60.
- 4) Arana, F. (1990). Fundamentos de Biología. Ed. McGraw-Hill. México. págs. 180-205.
- 5) Ausubel P.D., Novak D.J. y Hanesian H. (1990). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México. págs. 25-29.
- 6) Beltrán, E. (1967). La conservación de la naturaleza en la segunda enseñanza. Instituto Mexicano de Recursos naturales Renovables A.C.. México. No. 29. págs. 1-34.
- 7) Bermúdez R., Muro G. y Landazuri A.M. (1995). Introducción a las diversas concepciones del campo de la educación ambiental. Proyecto de Conservación y Mejoramiento del Ambiente. Línea de Educación Ambiental. UIICSE, E.N.E.P. Iztacala, UNAM, México.
- 8) Bork, A. (1989). La enseñanza en computadoras personales. Ed. Harla. D.F., México. pp. 136-139.
- 9) Bravo, S. (1989). Cartilla teórico-práctica en educación ambiental: reciclamiento de papel. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. México. págs. 1-21.
- 10) Bravo, S. (1989). Cartilla teórico-práctica en educación ambiental: manual de basura y artesanía. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. México. págs. 1-21.
- 11) Carr, W. y Kemmis, S. (1986). Becoming critical: Education, knowledge and action research. Londres: Falmer.

- 12) Cassidy, T. (1986). Initiating and encouraging action research in comprehensive schools. En Hustler, D. Cassidy, T. y Cuff, T. (editores), Action research in classrooms and schools. Londres: Allen y Unwin.
- 13) Cohen, M. y Finch M. (1987). Teacher leadership and collaboration: Key concepts and issues in school change. Paper presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association, Washington, DC.
- 14) Cummings, C. y Hustler, D. (1986). Teachers' professional knowledge. En Hustler, D. Cassidy, T. y Cuff, T. (editores), Issues in education research: Qualitative methods. Lewes: Falmer.
- 15) Chiappo, L. (1978). Tercer mundo y educación ambiental. En: Perspectivas. UNESCO. Vol. VIII(4). págs. 503-512.
- 16) Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1997). Estrategías docentes para un aprendizaje significativo. Ed. Mc Graw-Hill. México. págs. 13-213.
- 17) Driver, R. y Stanley, J. Jr. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. Studies in Science Education, 5, 61-84.
- 18) Ebbutt, D. (1985). Educational action research: Some general concerns and specific quibbles. En Burgess, R. (ed.), Issues in educational research: Qualitative methods. Lewes: Falmer.
- 19) Elliot. J. (1984). Improving the quality of teaching through action research. Forum: 74-77.
- 20) Enright, L. (1981). The diary of a classroom. En Nixon, J. (ed.), A teacher's guide to action research. London: Grant-McIntyre.
- 21) Evans, C., Stubbs, M., Duckworth, E. y Davis, C. (1981). Teacher initiated research: Professional development for teacher and a method for designing research based on practice. Cambridge, MA: Technical Education Research Center.
- 22) Fabián, E., Escobar, A., Morales, Y y Ortiz, J. (1996). Educación ambiental. Ediciones Pedagógicas. México. págs. 3-5.

- 23) Fenshman, P.J. (1978). De Estocolmo a Tbilisi: la evolución de la educación ambiental. En: Perspectivas. UNESCO, Vol. VIII(4). págs. 492-502.
- 24) González, A.C. (1972). La educación conservacionista en México. En: Aspectos internacionales de los recursos renovables. Compilador: IMRNR A.C. México. págs. 97-107.
- 25) González, G.E. (1991). La educación ambiental: una estrategia para el desarrollo sustentable en México. Ed. Mimeografía. México. págs. 10-27.
- 26) González, C. (1994). Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México. SEDESOL-INE. México. págs. 45-76.
- 27) Groarke, J., Ovens, P. y Hargreaves, M. (1986). Towards a more open classroom. En Hustler, D., Cassidy, T. y Cuff, T. (editores). Action research in classroom and schools. London: Allen y Unwin.
- 28) Hall, B.L. (1975). Participatory research: An approach for change. Convergence, 8(2), 24-31.
- 29) Hart, P. (1996). Perspectivas alternativas en investigación sobre educación ambiental: paradigmas de la investigación crítica y reflexiva. En: Paradigmas alternativas de investigación en educación ambiental. Universidad de Guadalajara, Asociación Norteamericana de Educación Ambiental y SEMARNAP, México: 125-149.
- 30) Hord, S.M. (1981). Working together: Cooperation or collaboration. Austin, Tx. Universidad de Texas en Austin, Research and Development Center for Teacher Education.
- 31) Huturbia, J. (1980). Ecología y desarrollo: Evolución y perspectivas del pensamiento ecológico. En: Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina, compiladores: Sunkel, O. y N. Gligio. Fondo de Cultura Económica. México. págs. 158-203.
- 32) Kemmis, S. (1988). Action research. En J.K. Keeves (ed.), Educational research methodology, and measurement; An international handbook. Nueva York: Pergamon Press.

- 33) Landaw, G.P. (1995). Hypertexto: la convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología. Ed. Paidós. Barcelona, España. pp. 153-201.
- 34) Mascort, E. (1987). Tecnología educativa. Promociones y publicaciones universitarias. Barcelona, España. pp. 121-131.
- 35) McTaggart, R. y Kemmis, S. (editores). (1988). The action research reader. Third edition. Victoria, Australia: Universidad Deakin.
- 36) Oja, S. y Pine, G. (1981). A two year study of teacher stages of development in relation to collaborative action research on schools. Washington, DC: National Institute of Education Research Proposal.
- 37) Oja, S. y Smulyan, L. (1989). Collaborative action research: A developmental approach. London: Falmer.
- 38) Palacios, G.M. (1996). Abadía del Tepeyac: 50 Años Glorificando a Dios. México. págs. 122-312.
- 39) Pozo, I. (1990). Una nueva forma de aprender. Editorial Fontalba. Barcelona, España. págs. 24-27.
- 40) Roblyer, M.D. Edwards, J. y Havriluk, M.A. (1997). Integrating educational technology into teaching. Editorial Prentice Hall. New Jersey, USA.
- 41) Rodrigo, J.M. y Arnay, J. (1997). La construcción del conocimiento escolar. Ed. Paidós. España. págs. 15-135.
- 42) Sánchez, V. (1982). Aparición y evolución de los problemas del medio ambiente. En: El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas. Compilador: López Portillo R.M. Fondo de Cultura Económica. México. págs. 11-23.
- 43) Soberón, G.M. (1994). Manual de Ecología. ITESM, Campus Guaymas. Guaymas, Sonora, Mexico. págs. 1-75.
- 44) Tikunoff, W., Ward, B. y Griffin, G. (1979). Interactive research and development on teaching study: Final report. San Francisco, Ca. Far West Regional Laboratory for Educational Research and Development.
- 45) Vásquez, A.M. (1994). Ecología y formación ambiental. Ed. McGraw-Hill. México. págs. 159, 237-280.

- 46) Wagner, R. & O'Keefe, M. (1995). HyperStudio: Software for a Mediacentric World. Roger Wagner Publishing, Inc., USA.
- 47) Whyte, J. (1986). Girls into science and technology: The story of a project. Londres: Routledge y Kegan Paul.
- 48) Zaki, C.D. (1989). Tecnología de la educación y su aplicación al aprendizaje de física. Ed. CECSA. D.F., México. pp. 217-227.