



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

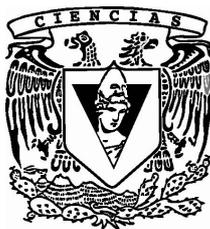
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL
APRENDIZAJE DEL
CONCEPTO BIODIVERSIDAD EN EDUCACIÓN
BÁSICA SECUNDARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O
P R E S E N T A:

MIGUEL ANGEL GARCÍA MORELOS.



**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. ANA BARAHONA ECHEVERRÍA.
2012**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

- Datos del alumno
García
Morelos
Miguel Angel
56 51 17 14
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
09801974 - 2
- Datos del tutor
Dra
Ana Rosa
Barahona
Echeverría
- Datos del sinodal 1
Dr
Ricardo
Noguera
Solano
- Datos del sinodal 2
Dra
Nancy
Contreras
Moreno
- Datos del sinodal 3
Biól
Luis
Chávez
García
- Datos del sinodal 4
M en C
Sara Ernestina
Islas
Graciano
- Datos de la tesis
Estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje del concepto biodiversidad en educación básica secundaria.
184 p
2012

DEDICATORIA.

A mi madre:

Nanis. La mujer que más amo en el mundo y que ha tratado de hacer de mí un buen hombre.

A mis hermanos:

Ale, Toño, Juan, Ricardo e Iván. Por siempre estar conmigo en las buenas y en las malas apoyándome y perdonando mis errores.

A mi hermana:

Kesia. Que me ha enseñado a ser fuerte.

A Brenda:

Nunca imagine conocer a alguien como tú. Gracias por todas esas largas charlas, por comprenderme, por aguantar mi carácter y mi necedad, por las lindas palabras que siempre tienes para mí, por ser mi amiga, mi compañera y mi amor.

A mis queridos abuelos:

Leonardo, Remedios e Isabel (†). Por su inmenso amor a la familia.

A dos mujeres ejemplares:

María García Vargas y la Maestra Elia Lemus.

A mis amigos:

Cesar, Betsa, Mireya, Mario, Fer, Paulina, Carmen, Larisa, Dulce, Ricardo, Fede, Claudia, Aris, Mary, Andrea, Liliana, Gabriel, Claus, Vic, Tatis, Caramelo, Fausto, Eder, Lety, Eneida, Carlitos, Miguel Kesio, Jesus (†), Magali, Belem, Din-Din y Dante. Por enseñarme tantas cosas y compartir conmigo sus conocimientos, su tiempo, su alegría, su chela y sobre todo su cariño.

A mis queridos alumnos.

Por la esperanza que llevan dentro.

A mi universidad.

A todos los que han tratado de dejarnos una patria y un mundo mejor.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco especialmente a la Maestra en Ciencias Alicia Villela por las asesorías académicas, su tiempo, la ayuda y sugerencias durante el desarrollo de este trabajo.

A la Doctora Ana Barahona Echeverría por la dirección de esta tesis y a los demás miembros del comité del jurado por sus valiosos comentarios, revisiones y aportaciones: Dra. Nancy Contreras, Dr. Ricardo Noguera, M. en C. Sara Islas y Biól. Luis Chávez.

A la Doctora Margarita Hermoso y todos mis profesores por su motivación.

Del Colegio Nacional de Matemáticas Plantel Hidalgo agradezco a Felipe Castillo, Ángeles Avendaño e Ignacio Ortiz por sus recomendaciones y apoyo.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	10.
OBJETIVOS Y MÉTODO	12.
1. CAPÍTULO I.	
EL CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD EN BIOLOGÍA.	
1.1. Origen del término Biodiversidad.....	15.
1.1.1. Los múltiples conceptos de Biodiversidad.....	16.
1.1.2. Las Ideas periféricas o implicaciones sobre Biodiversidad en los textos científicos.....	17.
1.1.3. Origen de la Biodiversidad y sus niveles de expresión.....	18.
1.1.4. Medición de la Biodiversidad.....	20.
1.1.5. Megadiversidad.....	20.
1.1.6. La aplicación y enfoques de estudio del concepto Biodiversidad.....	21.
1.2. Importancia de la Biodiversidad.....	22.
1.2.1. Producción de bienes: alimentos y objetos.....	22.
1.2.2. El Clima y la vida.....	23.
1.2.3. Mitigación de inundaciones y sequías.....	24.
1.2.4. El suelo.....	24.
1.2.5. Polinización.....	24.
1.2.6. Control biológico de plagas.....	25.
1.2.7. Dispersión de semillas.....	25.
1.2.8. Belleza estética, inspiración intelectual, ecoturismo y uso recreativo.....	26.
1.2.9. Valores de la Biodiversidad.....	26.
1.3. Pérdida de la Biodiversidad.....	28.
1.3.1. Contribución humana a la pérdida de Biodiversidad y la extinción de especies	29.
1.3.2. Crecimiento poblacional.....	29.
1.3.3. Modelos de producción y consumo.....	29.
1.3.4. Contaminación.....	30.

1.3.4.1. Contaminación del aire.....	30.
1.3.4.2. El cambio climático, el efecto invernadero y el calentamiento global.....	31.
1.3.4.3. Inversión térmica.....	32.
1.3.4.4. Lluvia ácida.....	32.
1.3.4.5. Contaminación del agua.....	32.
1.3.4.6. Contaminación del suelo	33.
1.3.5. La agricultura y ganadería.....	34.
1.3.6. Deforestación, pesca, alteración y sobreexplotación de ecosistemas.....	34.
1.3.7. Fragmentación de ecosistemas.....	36.
1.3.8. Introducción de especies exóticas.....	36.
1.3.9. Cascadas de extinción.....	37.
1.3.10. La pérdida natural de Biodiversidad.....	37.
1.4. Aprovechamiento sustentable.....	39.
1.5. Cuidado y conservación de la Biodiversidad.....	40.
1.5.1. Conservación <i>In situ</i> . Protección y conservación de los ecosistemas y su Biodiversidad en áreas naturales.....	40.
1.5.2. Conservación <i>Ex situ</i> . Jardines botánicos, zoológicos, bancos de germoplasma, semillas y polen.....	41.
1.5.3. Manejo de las tierras. Uso de los ecosistemas sin transformarlos.....	43.
1.5.3.1 Manejo productivo de la vida silvestre.....	43.
1.5.3.2 Manejo forestal sostenible.....	43.
1.5.3.3 Pesca sostenible.....	44.
1.5.3.4 Ecoturismo.....	44.
1.5.3.5 Manejo integral del agua.....	44.
1.5.4. Uso de tecnologías amigables.....	45.
1.5.4.1. Agroecología.....	45.
1.5.4.2. Sistemas silvopastoriles.....	45.
1.5.4.3. Acuicultura.....	46.

1.5.4.4. Fuentes alternas de energía.....	46.
1.5.5. Restauración ecológica.....	46.
1.5.6. Reducción y supresión de contaminantes.....	47.
1.5.7. Políticas e instituciones.....	47.
1.5.8. Movimientos sociales y educación.....	47.
1.6. Conclusiones.....	49.
1.7. Discusión.....	51.

2. CAPÍTULO II.

LA BIODIVERSIDAD EN EL CURRÍCULO FORMAL

2.1. Programa de Educación Preescolar (2004). Propósitos, características y competencias.....	53.
2.1.1. Competencias para la exploración y conocimiento del mundo natural y social.....	53.
2.2. Plan de Estudios 2009. Educación Básica Primaria.....	55.
2.2.1. El Mapa Curricular.....	55.
2.2.2. Exploración de la Naturaleza y la Sociedad.....	55.
2.2.3. Exploración de la Naturaleza y la Sociedad. Primer Grado.....	56.
2.2.4. Exploración de la Naturaleza y la Sociedad. Segundo Grado.....	57.
2.2.5. Ciencias Naturales.....	58.
2.2.6. Ciencias Naturales. Tercer Grado.....	58.
2.2.7. Ciencias Naturales. Cuarto Grado.....	59.
2.2.8. Ciencias Naturales. Quinto Grado.....	60.
2.2.9. Ciencias Naturales. Sexto Grado.....	62.
2.3. Plan de Estudios 2006. Secundaria. Propósitos, características y competencias.....	63.
2.3.1. El Establecimiento de Competencias.....	65.
2.3.2. Perfil del Egresado de la Educación Secundaria.....	66.
2.3.3. El Mapa Curricular.....	67.
2.3.4. Programa de la Asignatura Ciencias 1.....	67.
2.4. Conclusiones.....	72.
2.5. Discusión.....	74.

2.5.1. Características del plan de estudios.....	74.
2.5.2. La Biodiversidad desde la perspectiva del desarrollo de competencias.....	76.

3. CAPÍTULO III.

IDEAS PREVIAS, CAMBIO CONCEPTUAL Y CONSTRUCTIVISMO. HERRAMIENTAS EDUCATIVAS

3.1. Ideas Previas.....	80.
3.1.1. La exploración de las ideas previas.....	82.
3.2. El Cambio Conceptual.....	84.
3.2.1. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación epistemológica con reemplazo de conceptos.....	85.
3.2.2. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación epistemológica centrada en los sistemas complejos.....	86.
3.2.3. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación cognitiva centrada en los sistemas complejos.....	86.
3.2.4. Teorías sobre el cambio conceptual con aproximación cognitiva centrada en el reemplazo de unidades conceptuales definidas e invariantes.....	87.
3.2.5. Teorías sobre el cambio conceptual centradas en la motivación.....	88.
3.2.6. Teoría sobre el cambio conceptual centrada en el contexto.....	88.
3.2.7. Teoría sobre el cambio conceptual centrada en las representaciones múltiples.....	88.
3.3. Constructivismo.....	89.
3.4. Conclusiones.....	92.

4. CAPÍTULO IV.

LAS IDEAS PREVIAS SOBRE BIODIVERSIDAD Y SUS CONCEPTOS PERIFÉRICOS

4.1. Ideas previas sobre el significado de Biodiversidad.....	95.
4.2. Ideas previas sobre la aplicación del término.....	97.

4.3. Ideas previas sobre sentirse parte de la Biodiversidad.....	98.
4.4. Ideas previas sobre las ciencias encargadas de estudiar la Biodiversidad.....	99.
4.5. Ideas previas sobre la pérdida de la Biodiversidad.....	99.
4.6. Ideas previas sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la Biodiversidad.....	101.
4.7. Ideas previas sobre actitudes y valores hacia la Biodiversidad.....	102.
4.8. Ideas previas sobre la Biodiversidad como resultado de la evolución.....	105.
4.9. Resultados.....	106.
4.10. Conclusiones.....	108.

5. CAPÍTULO V.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO BIODIVERSIDAD EN EDUCACIÓN BÁSICA

5.1. Propuesta de Estrategia Didáctica: ESAUB.....	112.
5.2. Cronograma.....	113.
5.3. Acercamiento a las ideas previas de los estudiantes.....	115.
5.4. Construcción del concepto Biodiversidad.....	117.
5.5. Uso correcto del término y reconocimiento de formar parte de la diversidad biológica.....	122.
5.6. Reconocimiento de las ciencias encargadas de estudiar la diversidad biológica.....	132.
5.7. Conocimiento y conciencia de la pérdida, conservación, aprovechamiento sustentable, valoración y origen de la Biodiversidad.....	138.
5.8. Conclusión.....	151.

CONCLUSIONES GENERALES.....

ANEXOS.....

REFERENCIAS.....

INTRODUCCIÓN.

En la década de los 80 del siglo XX se acuña, desarrolla y diversifica un concepto fundamental para la biología y la humanidad, el concepto biodiversidad, el cual ha ganado gran importancia en el ámbito nacional e internacional ante la actual crisis que atraviesa la diversidad biológica del planeta: la extinción de especies y la pérdida de ecosistemas. Que no sólo representan la desaparición de elementos del ambiente, sino también de los beneficios y servicios que aportan a la humanidad.

Lo anterior ha motivado el desarrollo de distintas estrategias para tratar de controlar su acelerado deterioro y pérdida, una de ellas es la educación de la población.

Es dentro de esta estrategia donde ubicamos el presente trabajo, que tiene como objetivos; primero, contribuir al análisis y aprendizaje significativo del concepto; segundo, entender su valor e importancia en la educación básica y, por último, desarrollar una estrategia didáctica que permita mejorar su aprendizaje en el nivel secundaria.

Un análisis y revisión del concepto y sus ideas periféricas en obras científicas, se realiza en el Capítulo 1. En el Capítulo 2 se aborda la Biodiversidad desde la perspectiva del currículo formal, para entender su papel como medio para acercar al alumno al conocimiento y conservación del ambiente. En el Capítulo 3 se tratan tres temas importantes para el desarrollo de estrategias didácticas que se utilizan en las aulas, que están planteados en los planes de estudio y que tienen una gran trascendencia e impacto en los estudiantes: las ideas previas, el cambio conceptual y el constructivismo. El Capítulo 4 hace un recorrido por toda aquella literatura que se encontró relacionada con las ideas previas sobre biodiversidad; la aplicación del concepto; ciencias que la estudian; su origen; valores y actitudes hacia ella; importancia, cuidado, conservación, aprovechamiento sustentable y pérdida.

Estos cuatro primeros capítulos constituyen el marco teórico del Capítulo 5, en el cual se plantea la estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje del concepto, el cual se propone sea:

“La biodiversidad es la riqueza y abundancia de seres vivos (bacterias, protistas, hongos, plantas y animales) en un lugar determinado”.

Ya que incorpora los dos elementos que la mayoría de los investigadores aceptan forman parte de la biodiversidad: la riqueza y la abundancia. Señala los diferentes tipos de organismos que hay en la naturaleza, no limitándose solamente a plantas y animales. Es sencillo y está dirigido especialmente a los estudiantes.

OBJETIVOS

1. Contribuir al análisis y aprendizaje significativo del concepto biodiversidad en estudiantes de educación básica secundaria.
2. Revisión y análisis de los contenidos de los planes de estudios de educación básica y la asignatura Ciencias 1, con énfasis en Biología; para entender el valor y la importancia del concepto biodiversidad en ellos.
3. Desarrollar una estrategia didáctica que permita mejorar el aprendizaje del concepto biodiversidad y sus implicaciones en educación básica secundaria, basada en las ideas previas.

MÉTODO.

Se efectuó una investigación documental en libros, tesis y revistas de diferentes bibliotecas e institutos de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México y en Internet, en páginas de revistas electrónicas y sitios oficiales de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la obtención, selección, análisis, síntesis, elaboración y construcción de la información vertida en los capítulos, objetivos y estrategia planteada en la actual tesis.

Para entender el papel del concepto de biodiversidad y sus ideas periféricas, como introducción y base para los cinco bloques de la asignatura Ciencias 1, se analizaron de manera general el Plan de Estudios vigente, 2006 y el programa de la asignatura Ciencias 1, en cuanto a sus objetivos, estrategias, mapa curricular, referencia, ubicación y propósito del concepto. Se efectuó, también, una revisión del plan de estudios de preescolar y primaria con la finalidad de ubicar las primeras “nociones” del concepto, que deben adquirir los alumnos que cursan estos niveles educativos y que posteriormente se articularán y complementarán con los conocimientos adquiridos en la educación básica secundaria.

Para estructurar los temas de ideas previas, cambio conceptual y constructivismo fueron consultados libros, tesis, artículos, y páginas electrónicas, relacionados con cada uno de los temas.

CAPÍTULO I

EL CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD EN BIOLOGÍA

Biodiversidad es un concepto importante, complejo y fundamental que actualmente es muy usado no sólo por la comunidad científica, sino también por el público en general, grupos conservacionistas, ambientalistas, incluso por los industriales y economistas, ya que es un tema central en las prácticas y políticas de uso y conservación de los recursos naturales, en respuesta a los dos grandes problemas relacionados con la diversidad biológica: la extinción de especies y la pérdida de ecosistemas (Dirzo, 1990; Jeffries, 1997; Pascual, 2001; Krishnamurthy, 2003; Núñez, 2003; Hamilton, 2004).

Hoy podemos escuchar el concepto en diversos medios de comunicación como la radio y la televisión, o leerlo en medios impresos como libros, revistas, diarios, y electrónicos como el Internet. Al referirse a él, la mayoría de las veces quien lo usa, hace mención de su gran importancia para el bienestar y desarrollo individual, de las naciones y la humanidad en su conjunto. Se menciona y se resalta el deterioro que sufre y lo que podemos hacer para remediar, mitigar y revertir los efectos de su descuido y mal aprovechamiento.

No obstante las buenas intenciones que pueden haber, es necesario hacer notar que en muchas ocasiones toda o parte de la información que el público recibe, constituye una forma de educación no formal, pues conlleva la transmisión de conocimiento no exactos, la creación de una opinión no siempre correcta y por consecuencia a no tener un claro entendimiento de lo que significa el término (Dirzo, 1990; Moreno, 1990; Krishnamurthy, 2003, Núñez, 2003). Esto plantea modificar o sustituir esa información por conocimientos o conceptos científicos. El conocimiento correcto o científico del término nos ayudará a comprender de mejor manera lo que escuchamos, leemos, hablamos, tratamos de practicar, y, en el caso de los maestros, lo que enseñamos en el aula.

En las siguientes páginas se dará una visión general de lo que es la biodiversidad dentro de la biología en cuanto al origen del término, su significado, aplicación, ciencias encargadas de su estudio, y también algunas ideas periféricas o implicaciones como su origen fenomenológico en el proceso evolutivo, su importancia,

cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable, así como los factores que provocan su pérdida, lo anterior bajo la luz y guía del Plan de Estudios de la Educación Secundaria y los textos científicos.

1.1. Origen del término Biodiversidad.

El concepto fue concebido a principios de la década de 1980 para captar la esencia de las investigaciones sobre la variedad y riqueza de la vida sobre la Tierra. El origen del término es acreditado a dos publicaciones: Lovejoy, 1980 y Norsen y McManus, en el mismo año. Lovejoy trabajaba para el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) en Washington, contribuyendo para el Informe Global 2000. En tal reporte definió diversidad biótica o biológica como el número total de especies. Por otro lado, Norsen y McManus trabajaban en la Casa Blanca y contribuyeron con un capítulo para el Onceavo Reporte Anual del Concilio sobre Calidad Ambiental, donde examinaron la biodiversidad global, la cual definieron relacionando dos conceptos entre sí; la diversidad genética (“la cantidad de variabilidad genética dentro de las especies”) y la diversidad ecológica (“el número de especies en una comunidad de organismos”) (Jeffries, 1997; Núñez y col, 2003; Krishnamurthy, 2003).

La forma condensada “Biodiversidad” fue acuñada en 1985 por Walter G. Rosen durante la primera reunión para planear el Foro Nacional sobre Biodiversidad, que se llevó a cabo un año más tarde en Washington, bajo el auspicio de la Academia Nacional de Ciencias y el Instituto Smithsonian. La memoria de este evento fue editada en 1988 bajo el título Biodiversidad, lo que propició la difusión del concepto para su uso general (Jeffries, 1997; Núñez, 2003; Krishnamurthy, 2003; Hamilton, 2004). En 1992 tiene lugar, en Río de Janeiro Brasil, otro hecho importante en la formación y uso del concepto, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como “Cumbre de la Tierra” de la cual surge la “Convención sobre la Diversidad Biológica” que es un acuerdo internacional muy importante para el mantenimiento y conservación de la Biodiversidad. Otro documento importante es el Protocolo de Cartagena, adoptado en el año 2000, que surge con base en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que trata sobre su conservación. Desde su surgimiento y uso en la Carta de la Tierra y el Protocolo de Cartagena, la complejidad y cambio del concepto se ve reflejado en la existencia de numerosas definiciones para éste (Núñez y col., 2003).

1.1.1. Los múltiples conceptos de Biodiversidad.

No ha resultado fácil definir con exactitud un concepto tan importante, incluso diferentes autores aplican el término con variadas connotaciones. Juthro (1993) (en Krishnamurthy, 2003) identificó al menos 14 definiciones diferentes, mientras que De Long (1996) recuperó y analizó un total de 57. En México, Núñez y col. (2003) recopilaron más de 22 definiciones distintas, que ordenaron y clasificaron en tres marcos de uso: el político, científico y público. De aquellas 22 definiciones únicamente una, la de Dirzo (1990) era dirigida a estudiantes (De Long, 1996; Núñez; 2003; Hamilton, 2004).

Debido al rápido cambio e importancia del concepto dentro de los diferentes campos que lo involucran como el científico, cultural, político y en especial el educativo, a continuación se realiza una breve recopilación de algunos de ellos encontrados en la literatura científica y el Programa de Ciencias 1,2006 (Tabla 1).

Fuente	Ámbito	Año	Concepto de Biodiversidad
Lovejoy.	Científico	1980	Diversidad biótica o biológica es el número total de especies.
Norsen-McManus.	Científico	1980	La diversidad biológica incluye: diversidad genética (la cantidad de variabilidad genética dentro de las especies) y diversidad ecológica (el número de especies en una comunidad de organismos).
Organización de las Naciones Unidas (ONU).	Público y Político	1992.	Se entiende como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
Estrategia Global por la Biodiversidad.	Público y Político	1992.	Es la totalidad de genes, especies y ecosistemas en una región.
Solbring.	Científico	1994	La propiedad de los sistemas vivos de ser distintos, es decir, diferentes entre sí. No es una entidad, un recurso, sino una propiedad o característica de la naturaleza.
Wilson.	Científico	1997	Toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes de un población local o especie, hasta las especies que componen toda o parte de una comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo.
Neyra y Durand	Público y Político.	1998	La variabilidad de la vida; incluye ecosistemas terrestres y acuáticos, complejos ecológicos de los que forman parte, y la diversidad de especies y dentro de cada una.
Díaz.	Público – Educativo	2001	Biodiversidad es el número y composición de genotipos, especies, tipos funcionales y/o unidades de paisaje presentes en un sistema dado.
NCSSF. (National Commission on Science for Sustainable Forestry).	Político.	2005	Biodiversidad o diversidad biológica es la variedad y abundancia de toda forma de vida en un lugar - plantas, animales y otros organismos vivos - y los procesos, funciones y estructuras que sostienen dicha variedad y permiten a esta adaptarse a cambios circunstanciales.
Programa de la asignatura, Ciencias 1.	Educativo	2006	La diversidad es la diferencia entre los seres vivos.
Freeman.	Científico	2008	La diversidad de la vida considerando tres niveles: la diversidad genética (variedad de alelos en una población, especie o grupo de especies), la diversidad de especies (variedad y abundancia relativa de especies presentes en ciertas áreas), y la diversidad de ecosistemas (variedad de comunidades y componentes abióticos en una región).
Carabias y col.	Científico	2009	Toda la variedad de formas en que la vida se expresa a todos los niveles en el planeta.
Smith.	Científico	2009	Es una medida de las diferentes clases de organismos dentro de una región dada.
Colwell.	Científico	2009	La variedad de vida en todos los niveles de organización.

Tabla 1. Conceptos de biodiversidad encontrados en textos científicos y el programa de Ciencias 1.

Como se puede notar a pesar de que son pocos los conceptos recopilados, éstos no son homogéneos, algunos son muy sencillos y breves, mientras que otros son complejos y extensos. Además cada uno involucra diferentes aspectos dentro de sí, como la composición, estructura, expresión, empleo, función, origen, etcétera, de la diversidad biológica. Algunos autores han discutido sobre esta gran gama de definiciones, coincidiendo en que la biodiversidad tiene al menos dos componentes fundamentales que son: la riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos de una especie respecto al número de individuos de las otras especies (Dirzo, 1990; Jeffries, 1997; Hamilton, 2004, Carabias, 2009). Así como varios niveles de expresión: genes, especies, poblaciones y ecosistemas (Dirzo, 1990; Krishnamurthy, 2003; Carabias, 2009).

Además de su origen, que ya ha sido señalado, y su pluralidad en cuanto a significados, ¿Qué otras implicaciones tiene el concepto? Precisamente este punto se tratará a continuación.

1.1.2. Las ideas periféricas o implicaciones sobre biodiversidad en los textos científicos.

Aunque algunas veces se puede tener la idea de que aplicamos y usamos el concepto biodiversidad únicamente para referirnos a problemas y variaciones en el ambiente, también lo podemos usar y aplicar en diversos contextos como la revisión del estado global de la naturaleza, en el análisis de los diferentes niveles de expresión de la diversidad biológica, en el estudio de las relaciones que establecen los seres vivos entre sí, su clasificación, el origen y los diferentes mecanismos que hacen posible que veamos gran cantidad de seres vivos diferentes, la importancia que tiene en relación con el abastecimiento de materias primas para procesos productivos, su cuidado para el beneficio y disfrute de las generaciones presentes, su conservación para que siga ofreciendo sus servicios y funciones a las futuras generaciones (aprovechamiento sustentable) y su pérdida por causas naturales y antropocéntricas (Jeffries, 1997; Carabias, 2009). En resumen el concepto puede ser usado para abarcar o describir las diferentes formas en las que la vida se presenta. (Hamilton, 2004; Carabias, 2009).

1.1.3. Origen de la Biodiversidad y sus niveles de expresión.

El patrón actual de la biodiversidad puede explicarse mediante los mecanismos históricos que le dieron origen y lo han modificado. Lo anterior nos lleva a la conjetura de que la biodiversidad no es un fenómeno estático, sino un proceso que implica cambios a través de cientos o millones años, donde las especies y ecosistemas que percibimos son diferentes a aquellos que existieron en el pasado. Lo anterior quiere decir que la diversidad biológica es producto de la evolución (Dirzo, 1990; Jeffries, 1997; Pascual, 2001; Núñez, 2003).

Actualmente hay varias teorías para explicar el fenómeno evolutivo, una de ellas es la Teoría de Selección Natural de Charles Darwin (1859), otra la Teoría Sintética o Neodarwinista de Dobzhansky, Mayr, Huxley, Simpson y Stebbins (1937). Aunque de diferentes épocas y con distintos enfoques, la finalidad de ambas teorías es explicar el fenómeno de especiación y el proceso de extinción de las especies. (Hernández, 2001; Morrone, 2001; Carabias, 2009).

Desde el punto de vista de Darwin, la evolución por selección natural, es el mecanismo que explica la adaptación, la especiación y la extinción de los seres vivos. Dicho mecanismo involucra la variabilidad observable, la sobreproducción de seres vivos, la consiguiente lucha por la existencia entre éstos, la cual deriva en la sobrevivencia del más apto y la herencia de sus características, dando como resultado descendencia con modificaciones.

La Teoría Sintética implica la unión de dos teorías importantes, la teoría de Selección Natural de Darwin y los trabajos de Gregor Mendel. En ella la variabilidad tiene su origen en procesos genéticos como la mutación y recombinación, lo cual da como resultado la gran diversidad de seres. Los neodarwinistas conciben la evolución entonces como un proceso gradual que implica dos hechos: la producción de variación y la selección natural como fuerza principal que generan el fenómeno de especiación y extinción (Hernández, 2001).

Pero ¿qué pruebas hay de que la biodiversidad es producto de la evolución? Los fósiles, las estructuras análogas y homólogas, pruebas bioquímicas y embriológicas dan cuenta de la existencia del proceso. Otra evidencia la constituye la propia diversidad biológica que podemos observar, la cual además, tiene diferentes niveles de expresión

que son: genético, especie, población y ecosistema (Dirzo, 1990; Krishnamurthy, 2003; Carabias, 2009).

La diversidad genética implica las diferencias en el material genético (DNA) de distintas especies y las variaciones genéticas entre poblaciones y entre individuos de la misma especie. Los genes determinan las características morfológicas, fisiológicas y conductuales que tendrán los organismos. En conjunto estas características determinarán las probabilidades de sobrevivir y reproducirse en un hábitat con determinadas condiciones ambientales. Nuestro conocimiento sobre este nivel de expresión es aún muy limitado, por lo que su estudio plantea un gran desafío científico en la actualidad.

La diversidad de especies se refiere a la variedad de organismos que forman una comunidad. A esto también se le llama diversidad alfa en ecología y tiene dos componentes: la riqueza de especies y su abundancia relativa. Este tipo de diversidad es un poco más conocida, aunque el número total de especies sobre la Tierra aun no lo conocemos (Dirzo, 1990; Carabias, 2009).

La diversidad de poblaciones identifica las diferencias que existen entre los grupos de organismos de la misma especie que ocupan diferentes localidades, es decir, en el caso de que las poblaciones estén aisladas una de otras, seguramente presentarán distintas dinámicas y diferencias genéticas. Por el contrario, si las poblaciones están o llegan a estar en contacto, se homogenizarán en cierta medida y permitirán la variabilidad global de la especie.

La diversidad de ecosistemas se refiere a la variedad de sistemas ecológicos que se presentan en una región. Los especialistas han hecho clasificaciones de estos sistemas de acuerdo con sus características (estructura, función y composición). Siendo uno de los más aceptados el que se basa en el concepto de bioma, que es un tipo general de comunidad característica de una región climática del planeta al cual se asocia un tipo de flora y fauna. Los biomas terrestres más conocidos son la selva tropical húmeda, la sabana, el desierto, el bosque templado, el bosque boreal o taiga y la tundra. También hay biomas acuáticos que pueden ser los ríos, lagos, lagunas, estuarios, mares y océanos, y de transición que son las playas arenosas, rocosas, los manglares y las marismas (Krishnamurthy, 2003; Carabias, 2009).

Hay regiones que son poco diversas en este sentido, pues los ecosistemas que las forman no son muy distintos entre sí, mientras hay otras que son totalmente lo opuesto.

1.1.4. Medición de la Biodiversidad.

Una de las preocupaciones actuales es el poder medir o cuantificar la diversidad biológica del planeta con el fin de conocerla mejor, usarla de manera responsable y estudiar los fenómenos que ocurren en ella. Actualmente se han desarrollado herramientas llamadas índices de diversidad que se basan en la riqueza específica y la abundancia relativa de cada especie. Si bien se puede medir la diversidad de una comunidad solamente con la riqueza de especies, muchos científicos precisan que es necesario conocer también la abundancia, ya que ésta no es igual en todas las especies. A los índices que toman en cuenta la riqueza y abundancia se les llama índices de dominancia, un ejemplo es el índice de Shannon (Hamilton, 2004; Carabias, 2009).

1.1.5. Megadiversidad.

Hay lugares en el planeta que albergan una gran cantidad de diversidad biológica y que son reconocidos como megadiversos. Hay varios criterios para considerar un lugar o país como tal. Una de las condiciones es que albergue más de 5000 especies de plantas superiores endémicas. Un organismo endémico es aquel que presenta una distribución restringida sólo a una pequeña región del planeta. Otro criterio es saber si la cantidad de especies que alberga (respecto del número total que se conocen en el mundo) rebasa la proporción de tierra emergida que poseen (con respecto al área de tierra emergida de todo el mundo). El número de sistemas ecológicos o ecosistemas presentes también es importante.

México es considerado un país megadiverso ya que presenta prácticamente todos los biomas del mundo, excepto la tundra, se calcula que el 10 % de todas las especies que hay en el mundo viven aquí. Ocupa el primer lugar en diversidad de reptiles; y el 40% de las plantas y 66% de los anfibios que podemos encontrar en el país son endémicos. También tiene una gran diversidad de ecosistemas marinos, ya

que sus costas son bañadas tanto por el Océano Pacífico como por el Atlántico y tiene un mar exclusivo; el Mar de Cortés. Estos ecosistemas comprenden aguas profundas hasta los ambientes costeros, incluyendo estuarios, lagunas, marismas, manglares y arrecifes.

Las causas de que nuestro país posea una gran diversidad biológica son su historia geológica, su topografía, su diversidad de climas y suelos, su ubicación entre dos grandes océanos y el estar ubicado entre las regiones biogeográficas neártica y neotropical. Lo anterior crea un mosaico de ambientes donde el gran número de especies pueden establecerse y florecer (Carabias, 2009, CONABIO, 2011).

1.1.6. La aplicación y enfoques de estudio del concepto Biodiversidad.

Como hemos visto, no siempre que hablamos de biodiversidad debemos aplicar el concepto para referirnos a dificultades u obstáculos relacionados con su pérdida, alteración o la del ambiente. Hay que destacar que podemos usar el concepto en el ámbito de su estudio y conservación e incluso algunos proponen usar el término para referirse a una nueva área de la biología que sintetiza y articula los conocimientos de varias otras ramas, o incluso como una nueva rama de la ciencia (Krishnamurthy, 2003; Núñez y col, 2003).

Dentro de la Biología hay varios campos de estudio, cada uno con su propio enfoque, que han incursionado en el análisis y estudio de los patrones, causas y funcionamiento de la biodiversidad sobre el planeta Tierra. Dentro de ellos tenemos a la taxonomía, sistemática, fisiología, biogeografía, ecología, paleontología, botánica, zoología, ficología, genética, citología, morfología, histología y la evolución, entre otros (Dirzo, 1990; Moreno, 1990; Morrone, 2001; Storer, 2001; Carabias, 2009). Cada una de estas áreas de estudio trata de descifrar alguna parte de la diversidad biológica con el fin de generar nuevo conocimiento, al momento de ubicarla en el espacio y el tiempo, clasificarla, al explicar los fenómenos que ocurren al interior de ella, así como los procesos que le dieron origen y más recientemente lo que le está ocurriendo por causa del ser humano.

1.2. Importancia de la Biodiversidad.

La diversidad biológica es importante porque provee ciertas funciones o servicios ambientales que benefician a los seres humanos a través de las poblaciones de seres vivos que residen en comunidades o bien por la organización y distribución de los ecosistemas. Algunos de ellos son la producción de bienes, la degradación de basura orgánica, la formación de suelo, control de la erosión, fijación de nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios, control de plagas, la polinización de plantas, la dispersión de semillas, regulación del clima, la obtención de productos farmacéuticos, naturistas y combustibles, la captación de dióxido de carbono, el ciclo del agua, la purificación del ambiente, la provisión de belleza estética y el estímulo intelectual, entre otros (Gretchen, 1997; Jeffries, 1997; Núñez, 2003). Por todos estos beneficios la biodiversidad representa tanto el presente como el futuro de los procesos biológicos y socioculturales. Por lo que nuestro conocimiento de ella es de vital importancia para las actuales y futuras generaciones que habitan el planeta. Lo anterior, toma aun mayor relevancia, cuando en estos momentos de la historia hay evidencias de su decline (Jeffries, 1997, Pascual, 2001). A continuación se describen algunos de los servicios antes mencionados.

1.2.1. Producción de bienes: alimentos y objetos.

La constituyen los organismos al ser consumidos como alimento o al momento de que alguna parte de su cuerpo es transformada en un producto para cubrir una necesidad. Por ejemplo, los peces y otros animales se comercializan proporcionando importantes ingresos económicos (pesca y acuicultura). La gente caza animales como aves acuáticas, ciervos, alces, zorros, jabalíes, conejos, serpientes y monos, y recolecta algas, hongos y plantas para el auto consumo o venta. Los pastizales son muy importantes ya que proveen alimento a animales de labor como los caballos, mulas y burros y también a animales cuyas partes se consumen como vacas, cabras y borregos que proporcionan carne, leche y cuero (cría de ganado).

Históricamente los humanos hemos utilizado alrededor de 7, 000 especies diferentes de plantas como alimento a lo largo de la historia; sin embargo, actualmente sólo alrededor de 82 contribuyen con el 90% a la provisión de plantas comestibles.

De las plantas también aprovechamos la madera para elaborar muebles, juguetes, herramientas de trabajo, casas, papel, etcétera. Otras nos brindan fibras, pigmentos, resinas, gomas, adhesivos, látex, aceites, ceras, combustibles, fármacos y medicinas. En este último rubro, hay plantas como el sauce, del que se obtuvo por primera vez el ácido salicílico, la belladona que contiene atropina y el tejo del Pacífico (*Taxus brevifolia*), que mata células cancerosas de manera diferencial a la de otros agentes químicos. En 1997, 118 de 150 fármacos vendidos con receta estaban basados en fuentes naturales. Algo también muy importante es que cerca del 80% de la población del planeta aún depende de la medicina tradicional la cual involucra el uso de plantas y otros seres vivos.

Desde hace muchos años, alrededor del 40% de la energía usada en los hogares e industria de los países en vías de desarrollo procedía de la biomasa, dicho de otra forma procedía y procede de los seres vivos (leña, carbón y excremento seco).

La biodiversidad también provee de recursos genéticos y bioquímicos que mantienen nuestra actividad agrícola al ayudar a la eliminación de plagas, enfermedades y el estrés de los cultivos, así como el aumento de su productividad gracias a la transferencia de genes de especies silvestres emparentadas (Gretchen, 1997; Gaston, 2004; Gómez, 2007; Carabias, 2009).

1.2.2. El Clima y la vida.

Los seres vivos son un factor importante en la regulación del clima global, mediando sus oscilaciones, alterando la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, manteniendo la calidad del aire y regulando los ciclos biogeoquímicos (Gretchen, 1997; Gómez, 2007). Un ejemplo de esto es la transpiración de las plantas o liberación de vapor de agua desde sus hojas por las mañanas que durante la tarde causa lluvias, limitando así la pérdida de humedad y el aumento de temperatura. Otro ejemplo son las temperaturas extremas modificadas por los bosques que proporcionan sombra, superficies refrigerantes y una barrera que bloquea los vientos desecantes de la estación cálida y atrapa el calor en la estación fría.

1.2.3. Mitigación de inundaciones y sequías.

Cuando llueve las raíces de las plantas absorben agua, mientras que los tallos y hojas retrasan la corriente evitando las inundaciones. Por otro lado las plantas y su mantillo protegen el suelo del poder destructivo de las gotas de lluvia evitando su erosión, la cual implicaría la pérdida de producción y de nutrientes así como la disminución de la infiltración y la disponibilidad de agua. Además de proteger el suelo, las raíces de la vegetación sirven como bomba para sustituir el agua de lluvia evitando sequías (Gretchen, 1997; Gómez, 2007).

1.2.4. El suelo.

La diversidad biológica ayuda a la manutención del suelo, pero también a su formación, manteniendo activos y en buen estado tanto la producción agrícola como el crecimiento natural de bosques y selvas. (Gretchen, 1997; Gómez, 2007). El suelo también juega un papel muy importante en la descomposición de materia orgánica y vuelve inofensivos muchos patógenos humanos. En ese proceso interviene una amplia gama de organismos descomponedores como bacterias, hongos, algas, gusanos e insectos que extraen la energía retenida en las moléculas orgánicas de los desechos. El resto de los materiales que no usan estos organismos vuelve eventualmente a las plantas como nutrientes. Por si fuera poco, aparte de desintegrar los desechos aumentando la fertilidad del suelo, algunas bacterias pueden fijar el nitrógeno convirtiéndolo en formas aprovechables para las plantas, para los seres humanos y otros seres vivos, lo que indica que participan en el ciclo biogeoquímico del nitrógeno, bioelemento fundamental para la formación de aminoácidos, proteínas y el DNA.

1.2.5. Polinización.

La mayoría de las plantas con flores necesitan polinizadores tales como abejas, murciélagos, aves, mariposas, moscas y escarabajos, para tener una reproducción sexual exitosa. Estos organismos, que forman parte de la biodiversidad, ayudan al mantenimiento de nuestros cultivos, praderas, pastizales y bosques. Sin ellos muchas

plantas silvestres y cultivadas podrían llegar a desaparecer al igual que los beneficios que nos brindan (Gretchen, 1997; Gómez, 2007).

1.2.6. Control biológico de plagas.

La humanidad compite diariamente con muchas especies de seres vivos por los recursos naturales como la madera y las especies vegetales que cultiva. A estos organismos se les llama comúnmente plagas e incluyen insectos, roedores, hongos, caracoles y nematodos que durante mucho tiempo han sido controlados con químicos llamados pesticidas, que aunque muy efectivos y baratos causan graves daños al ambiente, la salud humana y a organismos que no son perjudiciales. Una alternativa para evitar estos daños es el uso de la diversidad biológica. Muchas plagas pueden ser controladas con sus depredadores y parásitos naturales como arañas, aves, moscas y avispas, que protegen los cultivos sin necesidad de químicos (Gretchen, 1997; Gaston y Spicer, 2004, Gómez, 2007).

1.2.7. Dispersión de semillas.

La estructura y regeneración de los bosques, que nos proveen de materias primas y oxígeno, depende de organismos dispersores de semillas, que llevan éstas lejos de su progenitor que posiblemente no les permitiría germinar, crecer y desarrollarse cerca de él.

Los dispersores consumen las semillas al alimentarse de los frutos que las contienen, cuando el animal excreta estas salen, pero ya se encuentran muy lejos del lugar donde fueron ingeridas. Si las condiciones del lugar donde caen son favorables, algunas pueden llegar a germinar y dar lugar a nuevas plantas. Incluso muchas de ellas deben pasar primero necesariamente por el tracto digestivo del organismo dispersor antes de hacerlo. Sin los dispersores definitivamente muchas plantas no podrían reproducirse exitosamente (Gretchen, 1997).

1.2.8. Belleza estética, inspiración intelectual, ecoturismo y uso recreativo.

Para muchos la naturaleza es una fuente de tranquilidad, relajación, belleza, paz, rejuvenecimiento y fuente inagotable de admiración e inspiración. Lo anterior trae consigo que algunas personas tengan un profundo aprecio por los ecosistemas y por los organismos que los integran. Es evidente que el arte, las tradiciones y las creencias de muchas culturas giran en torno a la biodiversidad. No hay que olvidar que muchos elementos de ella son usados por numerosos grupos humanos como elementos decorativos, es decir, se pueden transformar en artesanías, joyería, objetos de adoración, etcétera.

El ecoturismo es un tipo especial de turismo el cual trata de mejorar las condiciones económicas de las localidades que lo ofrecen y conservar su biodiversidad, ya que ésta representa en sí el atractivo para el público. Aunado a él, hay zonas donde se ofrecen actividades recreativas ligadas a la biodiversidad tales como la caza, la pesca, la captura de animales como aves, reptiles y mamíferos para exhibición, para conservarlos como mascotas o bien la colecta de plantas para jardines privados.

Por sus características y variedad la diversidad biológica también ofrece estímulos intelectuales, lo cual la liga directamente con el quehacer científico ofreciendo campos de estudio, pero también trabajo para los investigadores y maestros, ya que muchos de los conocimientos desarrollados son actualmente importantes y parte de los currículos escolares (Gretchen, 1997; Gaston y Spicer, 2004).

1.2.9. Valores de la Biodiversidad.

Como podemos darnos cuenta, todos los servicios que presta la biodiversidad benefician al ser humano, lo que implica que el sistema económico se encuentre directamente relacionado con la naturaleza, siendo ésta uno de sus pilares (Gómez; 2007). Debido a ello en las últimas décadas ha surgido el problema de establecer cuál es el valor de la biodiversidad, incluso se ha puesto en entredicho si esto debe ser llamado así. Perlman y Adelson (1997) establecen que hay una diferencia entre valor y valor monetario de la biodiversidad. Definiendo al valor como el motivo, preferencia y reforzamiento del sistema de creencias que una persona tiene, al emprender una actividad, investigación, proyecto u elaboración de un objeto. Mientras que el valor

monetario encuentra la raíz de su significado en la economía, como el precio de un objeto o actividad (Cuadro 1).

De acuerdo con Gaston y Spicer (2004) los valores que tenemos los humanos por la biodiversidad se pueden clasificar en dos grandes grupos que se explican por sí solos: los valores utilitarios y los valores no utilitarios.

Los valores utilitarios de la biodiversidad tienen dos componentes: su valor directo o indirecto y las relaciones entre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas. El valor utilitario directo deriva del papel de los recursos biológicos en el consumo o la producción y comprende esencialmente los artículos comercializados. La escala de explotación utilitaria de la biodiversidad es enorme e incluye: alimentos, medicinas y fármacos, control biológico de plagas, materiales de construcción, uso recreativo y ecoturismo.

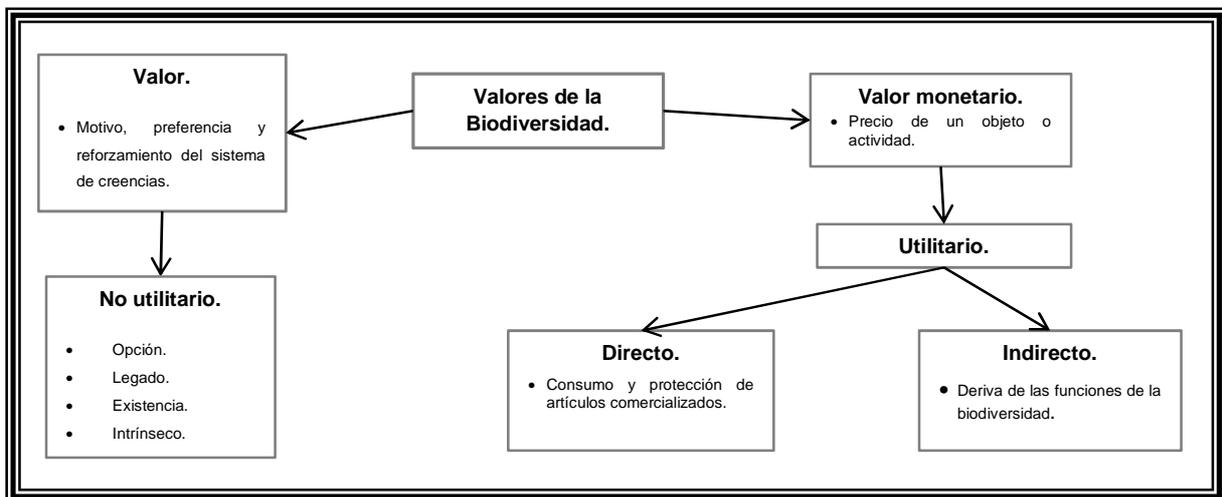
Los valores utilitarios indirectos, que derivan de las funciones de la biodiversidad, son servicios cruciales para el bienestar del ser humano, considerados “gratuitos” por el hecho de que no son sujetos al comercio. Entre ellos están el ciclo de algunos nutrientes, la formación de suelo, la prevención de la erosión, el suministro y almacenamiento de agua, el control de inundaciones, regulación del clima, el secuestro de carbono y alimento para organismos diferentes al ser humano. Esto último se relaciona con las cadenas alimenticias, por ejemplo puede haber moluscos o peces que no sean fuente de alimento para el ser humano, pero que son fuente de alimento de otros organismos de importancia económica.

Los valores no utilitarios están asociados a los recursos biológicos aunque no se exploten de manera directa o indirecta. Se pueden dividir en cuatro:

1. Valores de opción. Se refieren a las opciones utilitarias o no utilitarias que puede ofrecer la biodiversidad en el futuro. La diversidad biológica encierra un gran potencial que aún no es explotado, por ejemplo, en medicinas y materiales industriales. Los valores de opción pueden incluir el conocimiento inherente de los organismos.
2. Valor de legado. Es el valor de traspaso de la biodiversidad como un recurso intacto o lo mejor conservado posible a las generaciones futuras. Lo anterior, está ampliamente relacionado con el concepto de desarrollo sustentable.

3. Valor de existencia. La biodiversidad es vista como algo valioso independientemente del uso que pueda o no dársele, esto es el valor por su existencia. Algunos investigadores creen que la humanidad reconoce y muestra empatía por otros seres vivos (biofilia) y que esto la predispone de manera natural a proporcionar cuidados y preocuparse por la diversidad en todas sus manifestaciones.
4. Valor intrínseco. Los valores utilitarios y no utilitarios nacen de la apreciación humana del valor. Es decir, estos valores sólo existen porque el ser humano existe. Desde el punto de vista filosófico se ha debatido mucho esto, y algunos investigadores creen que los valores existen independientemente del ser humano y que valores intrínsecos de la biodiversidad existen también y están enraizados en muchas creencias sociales, religiosas y culturales.

Cualquiera que sea la definición de valor, debe quedar en claro que la biodiversidad es importante y vital para el hombre y aplicar un concepto como valor a ella es difícil y será tarea de economistas, científicos, filósofos, ambientalistas y la sociedad en su conjunto fijarlo.



Cuadro 1. Valores de la Biodiversidad.

1.3. Pérdida de la Biodiversidad.

El término biodiversidad surge en un momento histórico en el cual hay una profunda preocupación por su deterioro y por una acelerada degradación del ambiente, en lo que

ha sido llamado “Crisis de la Biodiversidad”. Tal momento muestra una creciente alteración, agotamiento o desaparición de los diferentes sistemas biológicos, desde el nivel de genes hasta ecosistemas, causado por el hombre. Sin embargo, a pesar de la gravedad del problema, esto siempre ha sido visto como un mal necesario para obtener beneficios como el desarrollo y el progreso. Aun cuando los científicos han señalado que los recursos naturales están cerca de su límite.

1.3.1. Contribución humana a la pérdida de Biodiversidad y la extinción de especies.

El daño que hemos ocasionado los humanos a los ecosistemas y su diversidad biológica se conoce como deterioro ambiental. Hecho derivado del mal aprovechamiento y la mala administración de estos recursos naturales; el crecimiento de la población; los modelos de producción y consumo; y la contaminación del ambiente (Núñez, 2003, Gaston y Spicer, 2004; Carabias, 2009).

1.3.2. Crecimiento poblacional.

El crecimiento y desarrollo de la población humana exige cada vez más recursos del entorno, lo que propicia un incremento en la destrucción del hábitat y de los ecosistemas, que son arrasados para satisfacer sus necesidades, convirtiéndolos en áreas agrícolas para el abastecimiento de alimentos, en sitios para obtener materias primas para la elaboración de productos o bien como espacios para la edificación de viviendas.

En el caso de las áreas agrícolas el empleo de químicos ha traído el cambio en la composición normal del suelo con consecuencias desastrosas para la fauna, flora, los mismos seres humanos y el resto de los organismos vivos. La extinción de reptiles y aves se ha asociado al cambio en el uso del suelo, la degradación de hábitats y la contaminación. (Núñez, 2003, Pascual, 2001; Gaston y Spicer, 2004; Carabias 2009).

1.3.3. Modelos de producción y consumo.

Los patrones de producción y consumo de las sociedades humanas también contribuyen al deterioro de la diversidad biológica por medio de la contaminación y la generación y gasto de energía. Por ejemplo, una familia con altos ingresos es muy

probable que derroche alimentos, agua, electricidad y materiales como la madera, al tiempo que produce grandes cantidades de desechos, mientras que una familia de escasos recursos no consumirá, derrochará y generará residuos igual que la primera, lo que tendrá un impacto menor en la biodiversidad. Lo anterior no quiere decir que esté bien que una familia no cuente con recursos suficientes para incrementar su calidad de vida, sino que consuma y produzca lo que realmente necesita y genere menos desechos.

Otro efecto nocivo de la sociedad humana es el uso de tecnologías inadecuadas para la extracción y transformación de recursos bióticos. Algunas de ellas son realmente deficientes y tienen efectos adversos sobre la biodiversidad. Por ejemplo hay redes de pesca que no poseen excluidores y dañan a organismos que no son de importancia comercial, o las minas que arrojan sustancias venenosas al agua y matan la flora y fauna del ecosistema acuático. Hay fábricas con tecnología muy vieja para transformar las materias primas de origen biológico que emite grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera, que pueden interactuar con ella y formar compuestos peligrosos como el ácido sulfúrico (Núñez, 2003, Pascual, 2001; Gaston y Spicer, 2004; Carabias 2009).

1.3.4. Contaminación.

La contaminación es el cambio en la composición normal del aire, el suelo o el agua, debido a la presencia e incremento de alguna sustancia que modifica sus características, afectando o poniendo en riesgo la salud, la seguridad y bienestar de los seres vivos.

1.3.4.1. Contaminación del aire.

La contaminación de la atmósfera ha cambiado la composición química normal del aire, al aumentar la concentración de CO₂, y otros gases llamados de efecto invernadero, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles y la actividad industrial. Consecuencia de lo anterior son los fenómenos conocidos como: el efecto invernadero, la inversión térmica, el envenenamiento del aire y la lluvia ácida. Además del aumento de la mortalidad humana, por causas respiratorias y cardiovasculares (Ballester, 1999).

1.3.4.2. El cambio climático, el efecto invernadero y el calentamiento global.

Aunque con regularidad se emplean los términos efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático como sinónimos, son fenómenos distintos. El efecto invernadero, se refiere a un mecanismo mediante el cual la atmósfera de la Tierra se calienta al retener la radiación infrarroja, por la presencia de gases como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono (O₃), evitando que el planeta presente temperaturas promedio de -15°C.

Por otra parte, el calentamiento global es el aumento de la temperatura media de toda la superficie terrestre, dicho en otras palabras, es una intensificación del efecto invernadero. La temperatura se ha incrementado en promedio 0.6°C en los últimos 100 años y los especialistas basados en modelos climáticos proyectan un incremento de la temperatura de entre 1.4 a 5.8°C durante el periodo 1990 - 2100. El principal problema con el calentamiento global es el cambio en el clima.

Los cambios climáticos son normales en la historia del planeta, sin embargo, el que experimentamos actualmente es antropogénico, lo cual quiere decir, que es provocado por el ser humano. Este cambio es importante porque está alterando la distribución actual de especies, además de que se han documentado alteraciones en la fenología de los seres vivos que incluye cambios en los periodos de cría y cantos de las aves, llegada anticipada de aves migratorias, aparición temprana de mariposas, desoves anticipados de anfibios y floración anticipada de plantas. En el futuro intensificará la presión sobre los recursos hídricos y biológicos por la escasez de agua. Con él, del 20 al 30% de las especies conocidas hasta hoy estarán en peligro de extinción. El nivel del mar aumentará peligrosamente afectando la zona costera, los hielos de los polos se derretirán y muchos organismos se quedarán sin hábitat, los grupos humanos desprotegidos, los más pobres, se tornarán todavía más vulnerables y seguramente muchos de ellos morirán.

El cambio en el clima también provocará disturbios en la composición de los bosques, incluso se estima que muchos de ellos no lo soportarán. Se espera un incremento de las condiciones extremas de las áreas desérticas como el aumento de temperatura y disminución de la humedad, lo que traerá consigo la salida de muchos

organismos que actualmente habitan en esas áreas. (Pascual, 2001; Gaston, 2004, Caballero y col., 2007, Hernández, 2009; CONABIO, 2010).

1.3.4.3. Inversión térmica.

En los valles el aire caliente se encuentran en contacto con el suelo, mientras que el aire frío está en su parte alta. Normalmente el aire caliente aumenta su temperatura al amanecer, asciende y la corriente de aire hace que los contaminantes circulen y se dispersen. Cuando ocurre la inversión térmica el orden de las capas se invierte, el aire frío queda abajo y el caliente arriba, evitando que los contaminantes circulen, lo que representa un gran peligro para la biodiversidad y el ser humano ya que en núcleos muy urbanizados la concentración de contaminantes no se dispersa, por tanto aumentan volviendo el aire un veneno.

1.3.4.4. Lluvia ácida y destrucción de la capa de ozono.

La lluvia ácida es otra consecuencia de la contaminación del aire que daña a la biodiversidad, al provocar la defoliación de las plantas, al degradar el medio forestal reduciendo la cobertura arbórea, la sombra en el sotobosque y propiciar la sustitución de especies valiosas por oportunistas.

La destrucción de la capa de ozono también afecta a la diversidad biológica. El ozono es un gas que en la parte alta de la atmósfera protege a los seres vivos de la radiación UV, pero en la parte baja es un contaminante y se le culpa de la destrucción de grandes áreas boscosas y manchas blancas en la vegetación. Actualmente esta capa de gas está deteriorada por la acción de los clorofluorocarbonos vertidos en la atmósfera durante la fabricación y uso de diversos productos como antitranspirantes, barnices, ceras para piso, etc.

1.3.4.5. Contaminación del agua.

El agua es un compuesto muy abundante sobre el planeta, sin embargo sólo el 1% puede ser usado por el ser humano, por lo cual, su contaminación es un verdadero problema. Por ejemplo, la eutroficación, que es la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica al agua, que pueden provenir de descargas domésticas,

industriales o agrícolas, trae consigo la formación de gruesas capas de algas que evitan el paso de luz a las capas bajas provocando la muerte de la flora y la fauna, así como el incremento de bióxido de carbono y ácido sulfúrico nocivos. La extinción de peces está directamente relacionada con la disminución del tamaño de los cuerpos de agua y su contaminación.

1.3.4.6. Contaminación del suelo.

Los residuos sólidos son un gran problema ya que se producen en grandes cantidades, y no sólo arruinan la estética de las áreas urbanas y el campo, también contaminan el agua y el suelo, sobre todo los llamados desechos no biodegradables, como las latas de aluminio y el PET, cuya acumulación provoca la llamada contaminación visual. (Cantú, 1992, LGEEPA, 2010). Para deshacerse de estos residuos se han empleado lugares llamados tiraderos al aire libre o rellenos sanitarios, que afectan a la biodiversidad del lugar donde se asientan, ya que la vegetación es eliminada para poder depositar los desechos, mientras los animales al ingerirlos sufren severos daños como el envenenamiento o su muerte.

Estos sitios también son idóneos para la proliferación de la llamada fauna y flora nociva que puede afectar la salud de las personas y en general de todo ser vivo.

Por otro lado, los plaguicidas usados en las áreas agrícolas pueden acumularse en grandes cantidades en el suelo y ser absorbidos por las plantas y trascender en la trama trófica, muchas de las veces rebasando los niveles de tolerancia de los organismos y provocando daños irreversibles. Su acción principal es a los tres centímetros de profundidad, pero pueden llegar hasta los 30 o 40 y eliminar todos los microorganismos y otros seres vivientes no dañinos y formadores del suelo. Por si lo anterior fuera poco está comprobada su acción como agentes cancerígenos. Los contaminantes más comunes del aire, el agua y el suelo se registran en la Tabla 2.

Fuente	Contaminante	Contamina
Combustión de carbón y combustibles fósiles	Bióxido de carbono, CO ₂	Agua y aire
Automotores y procesos industriales	Monóxido de carbono, CO	Aire
Producción de energía y combustibles	Dióxido de Azufre, SO ₂	Aire y agua
Quema de combustibles, incineración de desechos, incendios forestales	Partículas	Aire
Automotores y oxidación del nitrógeno atmosférico	Óxidos de Nitrógeno, NO _x	Aire
Automotores y reacciones fotoquímicas	Ozono	Aire
Industria, minería y laboratorios médicos y de investigación	Mercurio (Hg)	Aire, agua y suelo
Combustibles, industria, plaguicidas, pinturas, barnices y esmaltes	Plomo (Pb)	Aire, agua y suelo
Aguas residuales, agricultura y descargas domésticas	Fosfatos	Agua y suelo
Agricultura e industria química	Pesticidas	Aire, agua y suelo
Extracción, refinación y accidentes de la industria petrolera	Petróleo	Agua, suelo
El hogar, agricultura e industria	Materia orgánica	Agua, suelo
Centrales energéticas y ciudades grandes	Calor	Agua y aire

Tabla 2. Algunos de los contaminantes más comunes del aire, el agua y el suelo.

1.3.5. La agricultura.

Otra de las causas de la pérdida es la conversión de los ecosistemas complejos en ecosistemas simples agrícolas o en áreas urbanas, poniendo en peligro la estabilidad de los procesos biogeoquímicos y biológicos de la vida. El uso de pesticidas no sólo degrada el suelo, sino que al ser venenos universales, no selectivos, van acabando con seres vivos necesarios para el restablecimiento de las condiciones adecuadas del suelo para futuros cultivos. Al trascender en las cadenas alimenticias y acumularse tanto en plantas como en animales, los pesticidas, pueden provocarles serios daños incluyendo su muerte.

El uso de fertilizantes químicos y el riego han aumentado la producción de alimentos, pero han traído la reducción significativa de la diversidad genética de especies cultivadas. La expansión de campos agrícolas, ganaderos y el poco aprecio por los recursos silvícolas ha traído consigo la disminución de la cobertura vegetal y como consecuencia la deforestación y la liquidación del capital natural que estos recursos representan (Pascual, 2001; Baena, 2008).

1.3.6. Deforestación, pesca, alteración y sobreexplotación de ecosistemas.

Los bosques destacan por albergar una concentración de formas de vida diferentes verdaderamente asombrosas, sin embargo son los ecosistemas más afectados, el 90% de la deforestación, o pérdida de la cobertura vegetal, mundial tiene lugar en estos

ecosistemas. Actualmente entre el 40 y 50% de ellos han sido arrasados por las actividades humanas, mientras que el 60% restante está seriamente afectado. Lo anterior se debe a su conversión a áreas urbanas, agrícolas y la construcción de vías de comunicación. Cuando esto ocurre en lugares con climas áridos, semiáridos y subhúmedos puede provocar la desertificación del sitio.

Otras causas antropocéntricas de la pérdida de biodiversidad son la sobreexplotación de especies y la alteración y modificación de las condiciones ambientales de los ecosistemas.

Los daños a los ecosistemas pueden ir desde su total destrucción hasta la modificación de algunos de sus componentes. Mientras que la sobreexplotación de especies, se refiere a sí la escala de uso o extracción de algunos organismos es muy alta y no sostenible. Esto puede tener diversas motivaciones que van desde el interés de obtener ciertos productos, hasta exterminarlas por considerarlas competidoras o dañinas. Por ejemplo, la carne de animales salvajes para la subsistencia o comercio es muy grande; simplemente en el Amazonas en el año 2000 fueron extraídas de la selva entre 67 y 156 toneladas de carne de animales como reptiles, aves y mamíferos para su venta y consumo.

La tala de árboles y la recolección hierbas y leña también constituye parte de la sobreexplotación de los seres vivos. Para el año 2000 se estimó que dos mil millones de personas dependían directamente de los combustibles de la biomasa como principal o única fuente de energía incluyendo leña, carbón, desechos agrícolas y de animales. La colecta de organismos para colecciones particulares y jardines privados es otra fuente.

La pesca representa también un gran problema, ya que el esfuerzo pesquero en las últimas décadas ha aumentado a nivel global, aunado al incremento de la industrialización del sector. La industria pesquera ha ido diversificando sus esfuerzos de captura en diferentes niveles en las redes alimenticias, especies de peces que eran depredadores han sido eliminadas y los niveles tróficos inferiores explotados. La explotación por talla ha puesto en peligro la supervivencia futura de algunas especies capturadas.

Además de lo anterior la sobre pesca y la extinción de especies trae consigo un reajuste o distorsión en el ecosistema, la captura de miles de organismos no comerciables que simplemente son descartados, la captura incidental y matanza de especies como aves marinas, tortugas, serpientes de mar, mamíferos marinos, es un hecho delicado ya que estos organismos regularmente tienen vida larga y tasas de crecimiento y reproducción lentas. Por si fuera poco el uso de algunas tecnologías arruina el hábitat, como las redes de arrastre que destruyen el fondo marino. El peor efecto destructivo se da sobre los arrecifes coralinos donde reside una cuarta parte de las especies marinas conocidas y alrededor del 65% de los peces de agua marina. Pero también sufren su destrucción por el blanqueamiento o decoloración, por efectos del cambio climático (Pascual, 2001; Gaston, 2004).

1.3.7. Fragmentación de ecosistemas.

Cuando los ecosistemas se fragmentan en unidades pequeñas se genera un sistema remanente de vegetación nativa, o parches, embebida en una matriz de áreas urbanas o campos agrícolas. Esto daña a la biodiversidad al provocar cambios en el clima local, al acelerar la extinción de especies, con el aumento de la presión de las especies exóticas sobre las especies nativas, con el incremento de la depredación, el aumento de la contaminación y al causar cambios biogeográficos como el aislamiento de las biotas existentes. Lo cual es un gran problema y más cuando cerca de la mitad de las zonas húmedas de la Tierra han desaparecido en el último siglo debido a ello.

Estos problemas no sólo se presentan en ecosistemas terrestres, se ha estimado que el 60% de los 237 principales ríos del planeta están seccionados por la presencia de presas y embalses que modifican su dinámica fluvial y fragmentan el ecosistema acuático. (Bustamante y Grez, 1995; Pascual, 2001; Gaston, 2004).

1.3.8. Introducción de especies exóticas.

Aunque la llegada de organismos foráneos puede ser posible de manera natural, son eventos esporádicos y no frecuentes. No obstante lo anterior, la humanidad desde la época prehistórica se ha visto involucrada de manera accidental o intencionada en la

introducción de especies exóticas o foráneas en lugares donde no existían de forma natural.

Actualmente estas especies se están esparciendo a ritmo acelerado, aun en áreas protegidas, convirtiéndose en plagas, provocando cambios en la composición de la vegetación, alterando el régimen de los nutrientes, modificando las temporadas de incendios y afectando tanto la riqueza como la abundancia de especies nativas llevándolas a su eventual extinción, debido a la competencia, la depredación y el parasitismo.

El efecto de una especie exótica se relaciona con el número de organismos inmigrantes, el oportunismo, el grado de aislamiento de la diversidad del lugar al que llegan, su capacidad reproductora y la estructura y dimensiones del ecosistema. La llegada de estos organismos a lugares pequeños y aislados como islas supone una mayor probabilidad de efectos modificadores (Gretchen y col, 1997; Pascual; 2001; Núñez, 2003, Gaston, 2004; Baena, 2008).

1.3.9. Cascadas de extinción.

Según Gaston (2004) cascada de extinción quiere decir que la desaparición de una especie puede traer la extinción de otras, de hecho esto es inevitable cuando una especie procura recursos insustituibles a otra. Por ejemplo, la extinción de un polinizador o dispersor especialista, traería la extinción de una planta o plantas que dependieran de él.

1.3.10. La pérdida natural de Biodiversidad.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, la mayor parte de la pérdida de biodiversidad se debe a la acción del ser humano, pero esta también se da de forma natural. A lo largo de la historia de la vida sobre la Tierra han ocurrido otras “Crisis de la Biodiversidad”, diferentes a la actual, en las cuales no ha intervenido la mano del hombre, de hecho, los investigadores reconocen 18 eventos de extinción masiva, cinco de ellos muy importantes, donde el registro fósil muestra cambios drásticos en la flora y fauna entre estratos que representan periodos concretos de la historia del planeta (Tabla 3).

Era	Periodos de Extinción	Hace (millones de años)	Causas	Grupos más afectados
Mesozoica – Cenozoica.	Cretácico-Terciario	65	Cambio climático, vulcanismo, asteroide	Dinosaurios, pterosaurios, reptiles marinos, amonites.
Mesozoica.	Triásico (finales)	199-244	Vulcanismo, cambio climático	Moluscos, artrópodos y vertebrados terrestres.
Paleozoica – Mesozoica.	Pérmico-Triásico	251	Vulcanismo, cambio climático	Equinodermos, vertebrados y briozoarios.
Paleozoica	Devónico (tardío)	364	Desconocida	Amonites, corales y peces.
Paleozoica	Ordovícico-Silúrico	439	Cambios en el nivel del mar	Braquiópodos y trilobites.

Tabla 3. Eras geológicas y periodos donde han sucedido grandes extinciones.

Aunque a menudo se comenta que la primera de las extinciones masivas ocurrió en el Ordovícico, en realidad la primera pudo haber tenido lugar en el Precámbrico, como señala Jeffries (1997), con el cambio de una atmósfera primitiva rica en bióxido de carbono, metano y pobre en oxígeno, por otra donde abundaba este último elemento, producto de la fotosíntesis realizada por cianobacterias. El aumento en la concentración de oxígeno representó un verdadero veneno para incontables procariontas y muchos de los ecosistemas existentes fueron seguramente destruidos, provocando que los organismos sobrevivientes quedaran relegados a aquellos lugares libres de él, como el fondo oceánico. **Más evidencia de esta crisis son las ahora extintas faunas de Ediacara y Burgess Shale** (Jeffries, 1997).

En la era Paleozoica, la biodiversidad se incrementó en los mares y océanos, pero también con la colonización de la tierra, abriendo nuevos ecosistemas. Sin embargo, el final de esta era estuvo marcado por una catástrofe que dio como resultado la extinción masiva de alrededor del 95% la diversidad biológica compuesta por invertebrados tales como braquiópodos, trilobites, amonites, corales, equinodermos y algunos peces. Tal crisis ha sido relacionada con la formación del supercontinente Gondwana, que trajo consigo un cambio climático y la destrucción de hábitats marinos y continentales.

En el Mesozoico una forma de vida fascinante floreció y dominó durante millones de años, los dinosaurios. Los cuales a pesar de su gran tamaño y fuerza también se han extinguido de la faz del planeta.

El estudio de estos acontecimientos no sólo nos sirve para tener un conocimiento más general de la historia natural del planeta, sino que también nos puede ayudar a comprender lo que está ocurriendo actualmente y sus posibles consecuencias. Estos

episodios catastróficos que han acabado con parte de la biodiversidad, nos dejan la enseñanza de que ésta se puede perder y también recuperar, pero esto último exige el paso de mucho tiempo, tal vez miles o millones de años, tiempo que el ser humano quizás no pueda esperar o incluso sobrevivir, ante la reducción y falta de ciertos organismos y las funciones que estos realizan (Jeffries, 1997; Pascual, 2001; Carabias, 2009, CONABIO, 2011).

1.4. Aprovechamiento sustentable.

Como hemos visto la humanidad se beneficia de los servicios y bienes que le brinda de manera gratuita la biodiversidad (Núñez, 2003). Sin embargo, también durante mucho tiempo se ha abusado y hecho mal uso de ella con graves consecuencias, lo que nos debe llevar a aceptar que somos los seres humanos los que hemos transformado y deteriorado la naturaleza. Es por eso que en el documento *Nuestro Futuro Común* elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU (1987) se acuña y se da al mundo el término desarrollo sostenible también conocido como desarrollo sustentable, como un modelo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. Con él, también se busca eliminar la pobreza tanto en el futuro como en el presente para lograr una mejor calidad de vida de la sociedad humana (Carabias, 2009).

El desarrollo sostenible o sustentable también busca que los recursos naturales, entre ellos la biodiversidad, no se agoten ni se deterioren, por lo cual, para lograrlo es necesario que cambien las formas actuales de extracción, producción y consumo de recursos por parte de la sociedad.

El compromiso del desarrollo sustentable fue incluido en la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) también conocida como “Cumbre de Río” o “Cumbre de la Tierra” y ratificado en la Tercera Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible (2002) en Johannesburgo. (Quétier y col., 2007; Carabias, 2009, LGEEPA, 2010).

1.5. Cuidado y conservación de la Biodiversidad.

Lo que se ha planteado para tratar de mitigar y revertir los efectos nocivos de la humanidad sobre la diversidad biológica son las estrategias llamadas: alternativas sustentables de conservación y uso racional de los recursos naturales, que han surgido precisamente a raíz del inminente y evidente problema que esto representa. Estas iniciativas no sólo tienen un carácter científico, es decir, no sólo están diseñadas para que los científicos, especialmente los biólogos, resuelvan cada uno de los problemas que han surgido, sino para que todos desde la esfera social, económica o política, participemos de manera activa en su prevención y solución.

De manera amplia, se puede decir que las estrategias para conservar la biodiversidad caen dentro de alguna de las siguientes categorías:

1. *In situ*. Implica el establecimiento y manejo de áreas protegidas.
2. *Ex situ*. Es el mantenimiento de especies en ambientes artificiales como zoológicos, jardines botánicos, bancos de semillas, etcétera.
3. Restauración y rehabilitación. Reconstrucción y reparación de ecosistemas.
4. Manejo de las tierras. Son estrategias que incorporan la conservación con las políticas y prácticas de uso de las tierras.
5. Políticas e instituciones. Ofrecen apoyo legal, financiero e infraestructura.

1.5.1. Conservación *In situ*. Protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en áreas naturales protegidas.

Las áreas naturales protegidas representan, hasta el momento, la mejor opción para conservar la biodiversidad *in situ*. Son definidas como porciones de un país, tanto marítimas como terrestres, destinadas especialmente a la protección de la diversidad biológica y sus recursos naturales y culturales. También pretenden resguardar y conservar los servicios que la biodiversidad y los ecosistemas proveen a la humanidad (Krishnamurthy, 2003; Valle, 2006; Carabias, 2009, LGEEPA, 2010; CONANP, 2010). Cada área natural tiene diversas características, por lo que se puede ubicar en diferentes categorías. En México de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la CONANP estas son:

- Reserva de la Biosfera. Están ubicadas en áreas biogeográficas de interés nacional, donde se ubican uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la mano del hombre y que requieren ser preservados y restaurados, en los cuales habitan especies representativas de la diversidad nacional, incluyendo las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En la reserva de la Biosfera, se distinguen varias zonas; entre ellas la zona núcleo que es un área en donde no se permite ninguna intervención humana y la zona de amortiguamiento, donde se pueden realizar actividades productivas sostenibles.
- Parques Nacionales. Presentan uno o más ecosistemas que forman áreas importantes por su belleza escénica, su valor científico, educativo, recreativo o histórico, por la existencia de flora y fauna o por su aptitud para el desarrollo turístico. En estas áreas no se permite la extracción de recursos.
- Monumentos Naturales. Son sitios que tienen lugares u objetos naturales únicos de interés estético, histórico o científico.
- Áreas de Protección de Recursos Naturales. Están destinadas a la protección del suelo, las cuencas hidrológicas, el agua y recursos de zonas forestales.
- Áreas de Protección de Flora y Fauna. Albergan hábitats cuyo equilibrio y preservación dependen de la transformación y el desarrollo de las especies de flora y fauna silvestre.
- Santuarios. Contienen una considerable cantidad de flora y fauna, se caracterizan por la presencia de especies, subespecies o hábitats de distribución restringida (cañadas, grutas, cenotes, entre otros).

Actualmente nuestro país cuenta con 174 áreas naturales protegidas que ocupan una superficie de 25, 384 hectáreas del territorio nacional (CONANP, 2010).

1.5.2. Conservación *Ex situ*. Jardines botánicos, zoológicos y bancos de germoplasma, microorganismos, semillas y polen.

Conservación *ex situ* se refiere al hecho de mantener a las especies lejos de su hábitat. Incluso algunas sólo sobreviven actualmente de esta manera. Dentro de este tipo de conservación tenemos los zoológicos y los jardines botánicos.

Un jardín botánico se pueden definir como un lugar donde se coleccionan plantas vivas con fines educativos, recreacionales, económicos o médicos. Los jardines de este

tipo también son importantes porque juntan y mantienen muchas especies de plantas, ya sea en un espacio abierto o en invernaderos, facilitando su investigación.

Los zoológicos son centros donde antiguamente se formaban colecciones de animales vivos para el entretenimiento del público, hecho que en los últimos años ha cambiado para convertirlos en espacios educativos destinados a la conservación y capacitación tanto de su personal como de conservacionistas. Asimismo, representan un refugio para especies cuyo número va en descenso en la naturaleza.

Los bancos de polen, semillas, germoplasma y de microorganismos también son ejemplos de conservación *ex situ*.

Los bancos de germoplasma son colecciones que consisten de muestras de taxa domésticos y sus parientes silvestres, los cuales son mantenidos *in vivo* en forma de plantas, semillas, tubérculos u otros propágulos. Independientemente de lo anterior, las semillas de muchas especies de plantas también pueden ser guardadas en estado viable por más de cien años, sin muchos cambios genéticos, constituyendo un banco de semillas para la posteridad.

Los bancos de microorganismos también son muy importantes en la conservación de organismos fuera de su hábitat. Surgieron primero como lugares para almacenar organismos patógenos, aunque actualmente también guardan organismos encargados de fijar el nitrógeno y de importancia para proceso productivos. Para conservar a los microorganismos se puede usar la liofilización, la congelación en seco o bien la criopreservación en nitrógeno líquido.

Por último, pero no por ello menos importante, están los bancos de polen y los bancos de genes. Los primeros tienen la función de mantener al polen viable para realizar trabajos de propagación de plantas. Mientras que los bancos de genes almacenan muestras de DNA, que pueden ser genomas completos o bien micro y minisatélites, pequeñas secuencias repetidas de DNA involucradas en la regulación génica, de diferentes especies de seres vivos. (Jeffries, 1997; Krishnamurthy, 2003, Brooker, 2009).

1.5.3. Manejo de las Tierras. Uso de los ecosistemas sin transformarlos.

Se refiere a la adecuada extracción de organismos que no implique la transformación total o pérdida del ecosistema. Para ello se puede echar mano del conocimiento indígena. Este conocimiento empírico es la base de las tecnologías amigables con el ambiente, es decir, que no dañan los ecosistemas o el daño que ocasionan es limitado. La base de estas tecnologías es el aprovechamiento de varios recursos de un mismo ecosistema, sin especializarse en extraer una sola especie o unas cuantas (Carabias, 2009). Entre ellos tenemos el manejo productivo de la vida silvestre, el manejo forestal sostenible, la pesca sostenible, el ecoturismo y el manejo integral del agua.

1.5.3.1. Manejo productivo de la vida silvestre.

Este tipo de estrategia se basa en la extracción o producción controlada y planeada algunas especies silvestres, con el fin de obtener una retribución económica justa y competitiva de la venta de estos recursos, a la vez que se enfatiza en el cuidado del medio ambiente y se resuelve el problema de un ingreso económico y la conservación del ecosistema. Un ejemplo son las Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA), que son espacios delimitados en el campo, de propiedad privada, ejidal o comunal, donde está autorizada la extracción de especies animales y vegetales para su comercialización.

A pesar de que las (UMA) constituyen instrumentos muy valiosos para la conservación de la biodiversidad se enfrentan a una problemática compleja que tendrá que ser resuelta. Como por ejemplo, los precios pagados por los productos que generalmente son muy bajos y su funcionamiento en diferentes partes del país. (Gallina y col., 2009; Carabias, 2009).

1.5.3.2. Manejo forestal sostenible.

Son programas de manejo en los que se define cuánta madera se puede extraer, cuáles son los árboles que se pueden talar y las acciones para regenerar el bosque. También se trata de crear condiciones para que los productores forestales vendan madera en rollo, la trabajen y la transformen en productos como muebles, herramientas, artesanías, vigas y tablones.

1.5.3.3. Pesca sostenible.

Para efectuar una pesca sostenible es necesario conocer las diferentes especies, su biología y el estado de sus poblaciones, así como cambiar las tecnologías de pesca, esto permite definir los límites de extracción y no rebasarlos más allá del poder regenerativo del recurso (Carabias, 2009).

1.5.3.4. Ecoturismo.

El ecoturismo, también llamado turismo no convencional, se enfoca principalmente en la contemplación y comprensión de la naturaleza. Tiene como fundamento la conservación de la biodiversidad y los valores escénicos que ofrece la riqueza natural de los países. Se le considera una corriente que promete conservar los recursos naturales a la vez que permite su disfrute, la generación de empleos y la derrama hacia las economías locales. El ecoturismo tiene algunas de las siguientes características:

- Responsable: con respecto al uso y manejo de los atractivos y los demás recursos de la región y del país.
- Respetuoso: de los modos de producción y de la forma de vida de las comunidades vecinas donde se desarrollan las actividades y servicios.
- Honesto: en la forma de elaborar y presentar el producto, procurando que el mismo conserve sus condiciones auténticas (Báez y Acuña, 2003; Carabias, 2009).

1.5.3.5. Manejo integral del agua.

El agua es un compuesto imprescindible para el bienestar de todos los seres vivos sobre el planeta. Debido a ello, su manejo está íntimamente relacionado con las políticas nacionales de desarrollo, de las cuales se deriva el cuidado del agua para el consumo humano y también para el bienestar y equilibrio de los ecosistemas y su diversidad. Es necesario en este tipo de estrategia contar con una buena planeación de actividades productivas sustentables, leyes y recursos financieros (Carabias, 2009).

1.5.4. Uso de tecnologías amigables.

En las últimas décadas se han impulsado sistemas de producción amigables con el ambiente conocidas como ecotécnicas, entre las que se encuentran la agroecología y los sistemas silvopastoriles.

1.5.4.1. Agroecología.

Los sistemas agrícolas tradicionales son sustituidos por sistemas agrícolas sostenibles que son capaces de conservar el suelo, el agua, las especies cultivadas y algunas especies nativas, de manera que la capacidad del agrosistema no se agote. Un ejemplo es el policultivo o cultivo múltiple, que puede favorecer un mayor aprovechamiento de la biodiversidad y del potencial del suelo.

La hibridación entre tecnologías modernas y tradicionales también puede ofrecer una alternativa a la agricultura sostenible, esto es conocido como agroecología. En Latinoamérica hay ejemplos de esto en las plantaciones de café orgánico, plátano y vainilla, en las que no se usan agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) y se conserva parte de la vegetación del ecosistema original. En años recientes se han abierto mercados importantes para estos productos. El objetivo de la agroecología también es aprovechar e impulsar los conocimientos de los indígenas (La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998; Carabias, 2009).

1.5.4.2. Sistemas silvopastoriles.

Estos sistemas mantienen una mezcla de cultivos de árboles y arbustos (plantas leñosas perennes) junto con pastos forrajeros. Los árboles y arbustos sirven de forraje para los animales y como cercas vivas para delimitar propiedades. Estos sistemas son una alternativa a la ganadera extensiva de alto impacto ambiental y baja productividad. Se ha mostrado de manera experimental que estos sistemas son más amigables y productivos. Además presentan ventajas como la regulación del clima, el suministro de alimentos, la fijación de nitrógeno, obtención de materia orgánica, reciclaje de nutrimentos y el control de la erosión (Carabias, 2009; SAGARPA, 2010).

1.5.4.3. Acuicultura.

Consiste en la crianza de organismos acuáticos como peces, almejas, acamayas, etcétera, en cuerpos de agua dulce, o artificiales. Estas técnicas son prometedoras ya que generan alimentos y empleo e impulsan el desarrollo regional. Sin embargo, hay que tener cuidado que en la producción no se generen demasiados desechos orgánicos o químicos que afecten el ecosistema (García, 1990, Carabias, 2009).

1.5.4.4. Fuentes alternas de energía.

Cuando mencionamos a las fuentes alternativas de energía hacemos alusión a todas aquellas que no dañen la biodiversidad o a los seres humanos, que no sean de origen fósil, que reduzcan el impacto que todo proceso de generación de energía produce y que sean renovables. Entre ellas está la energía eólica y la energía solar.

La energía eólica se genera por acción del viento, tiene la ventaja de que no genera contaminantes químicos ni térmicos, aunque presenta algunos inconvenientes como el exceso de ruido e intervenir en la ruta migratoria o de traslado de algunas especies de aves.

La energía solar tiene diversos usos como calentar toda una casa, agua para la ducha, cocer alimentos, extraer sal del mar, destilar agua y generar energía eléctrica mediante celdas solares. No produce residuos, desgaste, ni consume combustible. Sus principales desventajas son la incidencia de luz solar, la necesidad de un acumulador eléctrico y su elevado costo (Cabello, 2006; Carabias, 2009).

1.5.5. Restauración ecológica.

Son una serie de acciones encaminadas a la recuperación parcial o total del funcionamiento de los ecosistemas. También se puede concebir simplemente como “reparar” ecosistemas dañados. Uno de los métodos más conocidos es la reforestación, la cual debe basarse en la plantación de especies nativas, lo que representa en algunas ocasiones un problema por la falta de tecnología para controlar y manejar un amplio número de estas especies. (Krishnamurthy, 2003; Carabias, 2009, LGEEPA, 2010).

1.5.6. Reducción y supresión de contaminantes.

El efecto nocivo de los contaminantes se relaciona con su tipo y permanencia en el ambiente. Por ello, controlar su efecto es importante, ya que no únicamente daña y afecta la calidad de vida de las personas, sino también del resto de los seres vivos, por lo que se ha vuelto indispensable reducir su emisión y evitar su producción. En este contexto se reconoce que hay tres medidas fundamentales conocidas como las tres erres: la primera reducir, que significa disminuir al máximo la emisión de contaminantes o suprimirlos por completo; la segunda es reutilizar o aprovechar las cosas que están en buen estado después de su uso inicial, sin necesidad de modificarlas o procesarlas y la tercera es reciclar, un proceso que implica modificar y procesar los residuos para obtener materias primas para la fabricación de nuevos productos (Carabias, 2009, LGEEPA, 2010).

1.5.7. Políticas e instituciones.

En las últimas décadas se han realizado reuniones, foros y cumbres donde se han firmado convenios, tratados y compromisos internacionales para cuidar la diversidad biológica del mundo, siendo una de las más importantes la Cumbre de la Tierra de 1992. Además, cada país trabaja individualmente, formulando leyes e iniciativas y creando instituciones para su protección y conservación. Por ejemplo, en México existe la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); que se encarga, entre otras cosas, de fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable. También está la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que organiza y administra las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) en nuestro país (SEMARNAT, 2010; CONANP, 2010).

1.5.8. Movimientos sociales y educación.

Sin lugar a dudas los movimientos sociales juegan un papel primordial en la conservación y buen aprovechamiento de la biodiversidad, ya que en muchas ocasiones han prevenido su total destrucción por medio de la creación de

organizaciones no gubernamentales o cooperativas. Igualmente importante es el papel de las instituciones educativas. Las universidades durante años se han volcado a su estudio, a la formación de especialistas, la publicación de nuevos conocimientos, la elaboración de artículos de divulgación y difusión, etcétera. Mientras que el resto de las instituciones de educación, junto con los docentes, han tenido la responsabilidad de funcionar como el puente entre el ámbito científico y el social, mediante la educación ambiental, la cual dentro de sus objetivos contempla: dejar en claro la interdependencia que hay entre las áreas naturales, rurales y urbanas, proveer a las personas de oportunidades para adquirir conocimiento, valores, actitudes, así como obligaciones y habilidades para conservar el ambiente; y generar nuevos patrones de comportamiento en los individuos, grupos y sociedades para su aprovechamiento sustentable. (Krishnamurthy, 2003).

1.6. Conclusiones.

Desde su surgimiento en la década de los ochenta el concepto de biodiversidad ha cobrado gran importancia en diferentes campos como la biología, la economía, la política y la educación. Lo cual ha traído consigo la popularización de su uso y también una diversificación de su significado. Incluso se han hecho varios trabajos donde se han recopilado, analizado y comparado las diferentes definiciones que tiene la palabra, llegándose a la conclusión de que la biodiversidad está formada por dos elementos básicos: la riqueza y la abundancia de seres vivos.

Tomando como base lo anterior, aquí se propone un concepto dirigido a estudiantes de secundaria, que es el siguiente:

“La biodiversidad es la riqueza y abundancia de los seres vivos (bacterias, protistas, hongos, plantas y animales) en un lugar determinado”.

Este concepto es adecuado porque incorpora los dos elementos que la mayoría de los investigadores aceptan forman parte de la biodiversidad, es sencillo, señala los diferentes tipos de organismos que hay en la naturaleza, no limitándose solamente a plantas y animales, y está dirigido especialmente a los alumnos.

La importancia de conocer y manejar este concepto radica en que nos ayuda a comprender la situación de la vida sobre el planeta Tierra, sobre todo en estos momentos de crisis donde la mayor parte de las especies de seres vivos y los ecosistemas, están en riesgo de desaparecer por culpa del ser humano.

Perder la mayor parte de la diversidad biológica del mundo no es un simple problema de desaparición de elementos del ambiente, también conlleva la desaparición de los servicios y beneficios que aporta, como la estabilidad del clima, el control de plagas, la polinización, la mitigación de inundaciones y sequías, etcétera. Lo cual traerá un conjunto de problemas ambientales, ecológicos, económicos, políticos, sociales y culturales, que cobrarán la vida de millones de seres vivos; entre animales, plantas, hongos, protistas, bacterias y por supuesto seres humanos.

Ante tal situación han surgido diversas estrategias para conservar y detener la pérdida de la biodiversidad, entre ellas la educación de la población, que tiene como objetivo formar ciudadanos que tengan conciencia y conocimientos para poder ejecutar acciones, tanto individuales como colectivas, que reduzcan los efectos nocivos de la

humanidad sobre la biodiversidad, con el fin de preservar los beneficios que brinda tanto para las generaciones presentes como futuras.

Esto implica que las instituciones educativas y los docentes realicen un mayor esfuerzo para mejorar la calidad de la experiencia educativa para lograr estos objetivos y generar una sociedad que sea motor de una forma de vida sustentable, que deje de lado el valor utilitario de la biodiversidad y que se acepte como parte de ella, que cambie paulatina y pacíficamente el modelo político, económico y filosófico imperante, así como los métodos y sistemas de producción y consumo actuales, por otros nuevos que sean más eficientes, respetuosos y amigables con el entorno y que reduzcan la producción de residuos y contaminantes.

No obstante todo lo anterior, es igualmente importante no dejar de lado el hecho de que el ser humano, no es el único que transforma el entorno y provoca la extinción de los seres vivos y la destrucción de los ecosistemas, ambos son procesos que ocurren de manera natural y que pueden aportar lecciones muy significativas para comprender y afrontar los problemas actuales y futuros.

Por último, y no por ello menos importante, una pequeña reflexión y una pregunta: “No estamos solos en el universo como siempre hemos creído, la biodiversidad es nuestra compañera en este maravilloso y sorprendente viaje en el espacio y en el tiempo que llamamos vida”. ¿Estamos haciendo lo suficiente para continuar juntos nuestro camino?

1.7. Discusión.

En páginas anteriores se propuso un concepto de biodiversidad para estudiantes, donde se toman en cuenta dos aspectos uno es la riqueza de especies y otro la abundancia, que son reconocidos por los expertos como elementos de la diversidad biológica. No obstante lo anterior, a menudo podemos encontrar en la literatura definiciones de biodiversidad donde se emplean las palabras variedad o variación (“variety” y “variation” en inglés respectivamente), como equivalentes de riqueza.

Tomemos en cuenta lo siguiente; la riqueza se define como el número de especies en un lugar determinado, variedad se refiere estrictamente a un grupo taxonómico por debajo del nivel de subespecie, mientras que variación es el grado de diferencia que hay en una característica entre individuos de una especie y puede ser continua o discontinua (Diccionario de biología, 1983; Chambers Biology Dictionary, 1989, Diccionario de biología, 1998).

Basándonos en lo anterior, podemos decir que ambos términos no son equivalentes a riqueza y no deberían ser usados para definir la biodiversidad. Usar de esta manera ambos términos no es correcto.

Podría parecer exagerado el discutir sobre el uso de una palabra para definir un concepto, pero al momento de la enseñanza debemos de tratar de ser lo más rigurosos y exactos posible para evitar malos aprendizajes y la formación de ideas poco exactas en los estudiantes.

CAPÍTULO II

LA BIODIVERSIDAD EN EL CURRÍCULO FORMAL

El currículo se puede entender como el conjunto de contenidos, ordenados en función de una particular concepción de enseñanza, que incluye orientaciones o sugerencias didácticas y criterios de evaluación, con el fin de promover el desarrollo y el aprendizaje de los alumnos (Plan de Estudios. Educación Básica Primaria, 2009). Actualmente cada nivel educativo tiene uno de ellos; y está planteada la necesidad de que estos estén articulados y den continuidad a los temas, objetivos, conocimientos y competencias desarrollados en cada nivel (Plan de Estudios Secundaria, 2006, Reforma Integral de la Educación Básica, 2010)

En este capítulo se hace un análisis general del Programa de Educación Preescolar; el Plan de estudios Primaria; el Plan de Estudios Secundaria; y la asignatura Ciencias 1, con el fin de ubicar el concepto de Biodiversidad y sus ideas periféricas, dentro de ellos y ver su articulación en los tres niveles educativos. Así como comprender, cómo el concepto representa un medio para acercar al estudiante al conocimiento de los procesos que ocurren en su entorno natural, de cómo sus actos pueden modificarlo de manera negativa o positiva, cómo el entorno le brinda beneficios y cómo él toma consciencia de ello.

2.1. Programa de Educación Preescolar (2004). Propósitos, características y competencias.

El Programa de Educación Preescolar (Cuadro 2, Anexos) fue elaborado por personal de la Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal, de la Secretaría de Educación Pública. Cuenta con varios propósitos, los más relacionados con el conocimiento de la diversidad biológica son: que el alumno observe fenómenos naturales y pueda preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar opiniones sobre los procesos que cambian al mundo natural; y que adquiera actitudes favorables hacia el cuidado y la preservación del ambiente (Programa de Educación Preescolar, 2004). El programa tiene cinco características; la primera es su aplicación nacional en todos los planteles públicos y privados; la segunda es ofrecer experiencias educativas que permitan a los niños desarrollar competencias. La tercera es el desarrollo de competencias afectivas, sociales y cognitivas. En el Jardín de Niños no se establecen temas generales, el programa está centrado en el desarrollo y fortalecimiento de competencias que cada niño posee. La cuarta característica es el carácter abierto del programa, es decir, no tiene una secuencia de actividades o situaciones que deban realizarse sucesivamente, es la educadora la que tiene que seleccionar o diseñar las situaciones didácticas para que los alumnos desarrollen sus competencias. La organización del programa es la última característica, y es donde se identifican y agrupan diferentes competencias en seis campos formativos, donde exploración y conocimiento del mundo natural y social, es el campo que más se vincula con el conocimiento de la diversidad biológica (Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar, 2002; Programa de Educación Preescolar, 2004).

2.1.1. Competencias para la exploración y conocimiento del mundo natural y social.

Las competencias que son parte de este campo formativo están encaminadas a llevar a los niños a la observación, la expresión de dudas, la comparación, el planteamiento de preguntas y la elaboración de explicaciones e inferencias que les permiten profundizar en el conocimiento sobre el mundo, a la vez que avanzan y construyen nuevos aprendizajes (Programa de Educación Preescolar, 2004). Lo anterior es importante ya

que el niño, mediante la comprensión y aprendizaje sobre el mundo natural, se sensibiliza y adopta una actitud reflexiva sobre la importancia del aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y orienta su participación en el cuidado y preservación del ambiente.

Hay seis competencias que se integran en la exploración y conocimiento del mundo natural (Cuadro 3, Anexos), dos destacan por relacionarse estrechamente con el conocimiento de la biodiversidad:

1. Observación de los seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales. Esta competencia se favorece y manifiesta cuando el alumno:

Expresa curiosidad por saber y conocer acerca de los seres vivos y los elementos de la naturaleza. Describe las características de los elementos y los seres vivos como su color, tamaño, textura, consistencia, etcétera. Compara e identifica algunos rasgos que distinguen a los seres vivos de los elementos no vivos del medio. Describe lo que observa mientras ocurre un fenómeno natural. Clasifica elementos y seres vivos de la naturaleza, según sus características. Representa el resultado de sus observaciones de distintas formas: dibujos, diagramas, tablas, etcétera. Reconoce que las plantas son seres vivos.

2. Participa en la conservación del mundo natural y propone medidas sobre su preservación. Se favorece y manifiesta esta competencia cuando el alumno: Identifica las condiciones requeridas y favorables para la vida de plantas y animales de su entorno. Comprende que forma parte de un entorno que necesita y debe cuidar. Practica y propone medidas para el cuidado del agua. Identifica y explica algunos fenómenos favorables y desfavorables de la acción humana sobre el entorno. Busca soluciones a problemas ambientales de su escuela y comunidad. Propone y participa en acciones para cuidar y mejorar los espacios disponibles para la recreación y la convivencia. Disfruta y aprecia los espacios naturales y disponibles para la recreación y el ejercicio al aire libre. Respeta y valora formas de vida diferentes de la propia (Programa de Educación Preescolar, 2004).

2.2. Plan de Estudios 2009. Educación Básica Primaria. Características y objetivos.

El Plan de Estudios 2009 para Educación Básica Primaria, (Cuadro 4, Anexos) fue elaborado por personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública, con los objetivos de mejorar la calidad educativa; la articulación de los conocimientos y la continuación del desarrollo de competencias de los niveles preescolar y secundaria.

Las competencias que se deben desarrollar y el perfil del egresado, son iguales a los del Plan de Estudios Secundaria, para no hacer redundante esta información se trata más adelante. Por otro lado, el plan cuenta con tres características; la primera, la diversidad y la interculturalidad, que busca que los alumnos comprendan que los grupos humanos forman parte de diferentes culturas y reconozcan la pluralidad como una característica de su país y del mundo. La segunda, es el desarrollo de competencias y la definición de aprendizajes esperados, es decir, qué y cómo los alumnos adquieren conocimientos, pero también cómo los aplican. La última es la incorporación de temas que se abordan en más de una asignatura, que busca que los alumnos integren saberes y experiencias desarrolladas en diferentes materias.

2.2.1. El Mapa Curricular.

El mapa curricular está organizado para lograr la articulación de las asignaturas y competencias de preescolar, primaria y secundaria. Consta de once materias, de ellas, las más vinculadas con la biodiversidad son: exploración de la naturaleza y la sociedad; y Ciencias Naturales.

2.2.2. Exploración de la naturaleza y la sociedad.

Se imparte en primero y segundo grados, con un tiempo de dos horas a la semana. Integra aspectos de geografía, ciencias naturales e historia, para sentar las bases de estas materias en los siguientes años, representa un primer acercamiento a los seres vivos.

La asignatura está ordenada en cinco bloques con duración de un bimestre cada uno. Cuenta además con temas, aprendizajes esperados, sugerencias didácticas más un proyecto de integración. (Plan de Estudios. Educación Básica Primaria, 2009).

2.2.3. Exploración de la Naturaleza y la Sociedad. Primer Grado.

La asignatura es el primer acercamiento al estudio del espacio, el tiempo, los seres vivos, los fenómenos y procesos naturales en educación primaria. Busca que los alumnos desarrollen su capacidad para reconocer el mundo que les rodea a partir de sus propias observaciones y experiencias en el lugar donde viven, con base en la exploración, búsqueda y comunicación de información de sus componentes naturales y sociales, las características comunes de los seres vivos y su historia personal y familiar, así como los cambios a través del tiempo.

Sí se enfoca la asignatura sólo al conocimiento del mundo natural, tiene como propósito que: el alumno reconozca las semejanzas entre los seres vivos, así como los componentes de la naturaleza; observe y obtenga información de los componentes naturales, y valore la importancia de cuidar el ambiente. Los bloques de la materia relacionados con el estudio de la diversidad biológica son:

- Bloque II, “Soy parte de la naturaleza”.

En especial los temas:

- La Naturaleza. Donde los aprendizajes esperados son que el alumno describa las características de los componentes naturales del lugar donde vive e identifique el sol, aire, agua y suelo como componentes de la naturaleza.
- Plantas y animales. Se espera que el alumno identifique y clasifique las plantas y los animales de lugares cercanos, a partir de características generales y que pueda explicar la importancia de las plantas y los animales del lugar donde vive.
- Cambios en la naturaleza. Donde reconocerá que las plantas y los animales crecen.

- Bloque V, “El cuidado del lugar donde vivo”.

Con el tema:

- Participo en el cuidado del lugar donde vivo. El aprendizaje esperado es que el alumno participe en el cuidado del lugar donde vive, evitando tirar basura,

contaminar el agua, talar árboles, etcétera (Programa de Estudios. Primer grado., 2009).

2.2.4. Exploración de la Naturaleza y la Sociedad. Segundo Grado.

Exploración de la Naturaleza y la Sociedad, en segundo grado, recupera los aprendizajes adquiridos por los alumnos en primer año y amplía, a partir de sus experiencias, el conocimiento de los seres vivos. Dentro de sus propósitos está que los alumnos identifiquen características y relaciones entre componentes de la naturaleza; y el cuidado y valoración de la diversidad del ambiente. El programa se estructura en cinco bloques, los más relacionados con el conocimiento de la biodiversidad son:

- Bloque II, “Exploramos la Naturaleza”.

Con el tema:

- Relaciones en la Naturaleza. Donde el alumno aprenderá las características de los lugares donde viven plantas y animales, y además reconocerá los cambios de estado del agua y las diversas formas en las que se encuentra en la naturaleza, así como la manera en que los animales y las plantas necesitan de ésta para nutrirse, crecer y protegerse.

- Bloque IV, “Los trabajos y servicios de mi comunidad”.

Con el tema:

- Los recursos naturales. Donde se espera que el alumno aprenda y reconozca su importancia.

- Bloque V, “Juntos mejoramos nuestra vida”.

Con el tema:

- Cuidando Ambiental. Los aprendizajes esperados son que el alumno practique acciones para el cuidado del ambiente como evitar la contaminación del agua y su desperdicio, la quema de basura, papel, etcétera.

Los programas de estudio para tercero y cuarto grados están en etapa de prueba, pero se ofrece un resumen de lo que tentativamente será un hecho (Programa de estudios. Segundo grado., 2009).

2.2.5. Ciencias Naturales.

Es una materia de tercero, cuarto, quinto y sexto grados; cuenta con tres horas a la semana y se estructura en cinco bloques, cada uno de ellos con temas, aprendizajes esperados, sugerencias didácticas, un proyecto de integración y duración de un bimestre. La asignatura continúa con el desarrollo de competencias y conocimientos sobre los seres vivos, articulando los obtenidos en preescolar y los primeros dos grados de primaria (Plan de Estudios. Educación Básica Primaria, 2009).

2.2.6. Ciencias Naturales. Tercer Grado.

En tercer grado el alumno continúa su formación científica a través del estudio de temas como los seres vivos, la salud, el funcionamiento del cuerpo humano, la conservación del ambiente, las propiedades de los materiales, así como algunas manifestaciones de energía y fuerzas.

En cuanto a los seres vivos, se aborda el estudio de la nutrición y respiración de las plantas y los animales. Se estudian las relaciones que establece el ser humano con el medio, al satisfacer sus necesidades y cómo éstas afectan el ambiente, por lo que se propone el cuidado de la naturaleza para mantener la vida, con énfasis en la reutilización, la reducción y el reciclaje de materiales.

La asignatura tiene al menos dos propósitos relacionados con la biodiversidad. Primero, que el estudiante reconozca algunas interacciones de las plantas y los animales con el ambiente. Segundo, que comprenda el impacto de las actividades humanas en el ambiente a fin de proponer alternativas para el cuidado del agua, el aire y el suelo.

El bloque que junto con sus temas está más relacionado con el conocimiento de la diversidad biológica es:

- Bloque II, ¿Cómo somos los seres vivos? .

Con los temas:

- Interacciones de los seres vivos. Se espera que el alumno: uno, aprenda a reconocer que las plantas y los animales se nutren de diferentes formas; dos,

reconozca que las plantas y los animales respiran de diferentes formas de acuerdo con la interacción con su medio.

- La satisfacción de las necesidades básicas. Tiene como aprendizaje esperado que el estudiante describa cómo los seres humanos transformamos el medio natural, al obtener recursos para satisfacer necesidades y que explique algunas consecuencias del consumo de recursos en la contaminación del agua, aire y suelo.
- Importancia del cuidado del ambiente. El alumno podrá explicar la importancia de cuidar la naturaleza para el mantenimiento de la vida. Apreciará la importancia de la reducción, reutilización y el reciclaje como formas de contribuir al cuidado del ambiente, a fin de aplicarlas en su vida cotidiana (Programa de estudios. Tercer grado. Etapa de Prueba, 2009).

2.2.7. Ciencias Naturales. Cuarto Grado.

En el cuarto grado de educación primaria el alumno avanza en su formación científica con el estudio de temas que dan continuidad a los grados anteriores. Tal es el caso de los seres vivos, el funcionamiento del cuerpo humano, la conservación del ambiente, así como algunas propiedades, interacciones y cambios de los materiales. Dentro de sus objetivos está que los alumnos analicen la interdependencia que existe entre los componentes naturales del ambiente y el efecto que tienen las actividades humanas en la transformación de los ecosistemas, a fin de proponer acciones para mantener la estabilidad de sus condiciones.

En cuanto a los seres vivos, se tratan algunas interacciones asociadas con el proceso de reproducción. Además se estudian los hongos y bacterias a partir de las funciones de respiración, nutrición y reproducción. Se aborda la dinámica y estabilidad del ecosistema considerando la interrelación de los seres vivos con su medio a través de procesos tales como las cadenas alimentarias y el ciclo del agua, con la intención de participar en su mantenimiento.

La asignatura se desarrolla en cinco bloques con duración de un bimestre cada uno, y el único que aborda el estudio de la biodiversidad es:

- Bloque II, ¿Cómo somos los seres vivos?

Este bloque continúa con el estudio de las interacciones entre los seres vivos y los factores físicos del ambiente, a partir del análisis de algunos procesos de la reproducción de plantas y animales, las cadenas alimentarias en el mantenimiento de la estabilidad de los ecosistemas. Se avanza en el conocimiento sobre la diversidad de los seres vivos al estudiar los hongos y las bacterias, mediante la identificación de algunas de las funciones que comparten con plantas y animales. Los temas más importantes del bloque son:

- Diversidad en la reproducción. Con los siguientes aprendizajes esperados, primero, que el alumno explique algunas formas en que las plantas se reproducen y su interacción con otros seres vivos y el ambiente y, segundo, que describa algunas formas de reproducción de los animales, reconociéndoles como adaptaciones al medio.
- Otros seres vivos: Los hongos y bacterias. Los aprendizajes esperados son que el estudiante identifique características en los hongos y las bacterias que permiten clasificarlos como seres vivos y valorar la importancia de estos organismos en la interacción con otros seres vivos y el medio.
- Estabilidad del ecosistema y acciones para su mantenimiento. Se espera que el estudiante pueda explicar la dinámica de un ecosistema a partir de algunas de las interacciones que ocurren entre los factores físicos y biológicos, y que se reconozcan los efectos de las actividades humanas en los ecosistemas, a fin de proponer acciones para mantener su estabilidad (Programa de estudios. Cuarto grado. Etapa de Prueba., 2009).

2.2.8. Ciencias Naturales. Quinto Grado.

La asignatura tiene siete propósitos, el más vinculado con la biodiversidad es el que pretende que los alumnos manifiesten respeto y responsabilidad hacia el ambiente, al proponer y practicar acciones individuales y colectivas que promuevan su conservación y la del agua. En cuanto al conocimiento de los seres vivos, se hace hincapié en la importancia de la diversidad biológica. Además, se estudia la contaminación del agua y la pérdida de especies como prioridades ambientales. El programa se compone de

cinco bloques, con duración de un bimestre cada uno. El más relacionado con la biodiversidad es:

- Bloque II, ¿Cómo somos los seres vivos?

En este bloque se plantea el estudio de las interacciones entre los seres vivos y los factores físicos del ambiente en términos de los procesos de nutrición y respiración, las características que determinan los ecosistemas y cómo han cambiado por la acción humana en diferentes momentos de su historia. En este sentido, se enfatiza la pérdida de la diversidad biológica y la contaminación del agua, a fin de que los alumnos conozcan sus causas y consecuencias, además de que reflexionen acerca de su participación para mitigarlas o prevenirlas. Todo esto, con la intención de fortalecer la formación de valores en los niños, en cuanto a la toma de decisiones responsables sobre el aprovechamiento óptimo de la biodiversidad y el agua. Los temas más importantes son:

- La diversidad de seres vivos y sus interacciones. Tiene dos aprendizajes esperados muy importantes, primero, que el alumno reconozca que las distintas formas de interacción en las que los seres vivos se nutren, se relacionan y se reproducen; segundo, que defina su diversidad y explique la interdependencia de los seres vivos en la dinámica del ecosistema local.
- Características generales de los ecosistemas y su aprovechamiento. Posee dos aprendizajes esperados, uno, que el estudiante compare las características básicas de los diversos ecosistemas del país, para valorar nuestra riqueza natural y, dos, que evalúe el aprovechamiento de los recursos naturales en diferentes momentos históricos y el impacto que ha tenido en los ecosistemas.
- Las prioridades ambientales. Incluye dos aprendizajes, en los que se espera que el educando pueda explicar las principales causas de la pérdida de la diversidad biológica a fin de que proponga algunas acciones de conservación. Asimismo, se espera que el alumno proponga y participe en acciones que contribuyan a la disminución de la contaminación del agua en los ecosistemas (Programa de estudios. Quinto grado, 2009).

2.2.9. Ciencias Naturales. Sexto Grado.

En este curso los temas que han tenido continuidad en los grados anteriores son integrados. Entre ellos el funcionamiento integral del cuerpo humano, la sexualidad, los seres vivos y el ambiente, así como las interacciones de la energía, la materia y las fuerzas. Se plantea una perspectiva histórica de los cambios que ha tenido la vida en la Tierra y; a su vez, se promueve el análisis del impacto de las actividades humanas y los estilos de vida en el ambiente, con la finalidad de fomentar compromisos de aprecio, respeto, cuidado y conservación hacia el ambiente a nivel local, nacional y global.

Se pretende que el estudiante fortalezca habilidades para la investigación; el uso y la búsqueda de fuentes adecuadas de información; la elaboración de predicciones e hipótesis; el diseño de experimentos sencillos; la organización de información; la construcción de modelos explicativos y funcionales de lo que observe; y plantee y analice la comunicación y argumentación de resultados y conclusiones.

El bloque de la asignatura, con temas y aprendizajes esperados, que involucra el conocimiento y estudio de la diversidad biológica es:

- Bloque II, ¿Cómo somos los seres vivos?

Con los temas:

- Cambio en los seres vivos y los procesos de extinción. Se espera que el alumno pueda explicar la importancia de los fósiles como evidencias del cambio tanto de los seres vivos como del ambiente y compare algunos procesos de extinción pasados y actuales para fortalecer una actitud responsable hacia los seres vivos.
- Importancia de las interacciones entre los componentes del ambiente. Los aprendizajes esperados del tema son dos; por un lado que el alumno explique las interacciones que establecemos los seres vivos con la naturaleza que nos permiten subsistir. Y por otro, que argumente la importancia del consumo responsable, dadas las implicaciones ambientales de la satisfacción de necesidades humanas.
- Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático. Plantea como aprendizajes esperados, uno, que el estudiante explique las causas de la contaminación del aire por emisiones de bióxido de carbono y su relación con el aumento de la temperatura del planeta. Dos, analice los posibles cambios en el clima generados por el calentamiento global, a fin de valorar algunas

acciones cotidianas que pueden contribuir a reducir y prevenir la contaminación del aire (Programa de estudios. Sexto grado, 2009).

2.3. Plan de Estudios 2006. Secundaria. Propósitos, características y competencias.

El Plan de Estudios para Secundaria, fue elaborado por personal de la Dirección General de Desarrollo Curricular de la Secretaría de Educación Pública, junto con la participación de personal docente y administrativo de las escuelas secundarias y especialistas de diversas instituciones (Cuadro 5, Anexos). Comenzó a operar en el año 2006, con los objetivos de mejorar el aprendizaje y la calidad de la enseñanza, para asegurar que los jóvenes logren y consoliden las competencias básicas para actuar de manera responsable consigo mismos, con la naturaleza y con la comunidad de la que forma parte; que participen activamente en la construcción de una sociedad justa, libre y democrática; que adquieran conocimientos, desarrollen habilidades, valores y actitudes ya sea que continúen en el medio escolar o ingresen al mundo laboral; así como sentar las bases para que puedan dirigir su aprendizaje permanente e independiente el resto de su vida (Plan de estudios. Secundaria. 2006; Quiroz, 2009).

Este plan y programa de estudios representan la etapa final de la educación básica obligatoria proporcionada por el Estado, y se caracterizan por:

- a) Articular y dar continuidad a los aprendizajes de la educación primaria.
- b) Adoptar nuevos enfoques como las experiencias e ideas previas de los alumnos.
- c) Tomar en cuenta el desinterés de los alumnos por aprender, relacionándolo con programas de estudios saturados, prácticas de enseñanza de memorización, su poca participación activa y la aplicación rigurosa de exámenes.
- d) Reconocer la realidad de los estudiantes, considerando su heterogeneidad, para entender sus intereses y necesidades de aprendizaje y brindar oportunidades para que relacionen los contenidos del programa con la realidad.
- e) La Interculturalidad, aprovechando la escuela como un lugar donde la diversidad de nuestro país puede ser apreciada y valorada en la vida cotidiana.
- f) El desarrollo de competencias para que los alumnos movilicen saberes y logren aplicar lo aprendido en situaciones de su vida cotidiana.

- g) Los aprendizajes esperados para mejorar la comunicación y colaboración entre docentes, estudiantes y padres de familia.
- h) La profundización en contenidos fundamentales, que trata la forma en que cada disciplina ha construido su conocimiento y qué conceptos son fundamentales para entenderla como una construcción social y cultural.
- i) La incorporación de temas en más de una asignatura para que el alumno integre saberes y experiencias de diferentes asignaturas y adopte una actitud crítica y asuma compromisos y responsabilidades con su persona y la sociedad.

Los campos que se tratan transversalmente son: educación ambiental, formación en valores y equidad sexual y de género.

La educación ambiental se trata de manera transversal, para que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades, valores y actitudes que les permitan tomar decisiones para mejorar su calidad de vida y la de generaciones futuras. Favoreciendo una relación constructiva entre el ser humano y la naturaleza. Partiendo que ésta relación está influenciada por factores físicos, químicos y geográficos, así como condiciones culturales, económicas y sociales que puede tener efectos a corto y largo plazo sobre los seres vivos y las actividades humanas. Para lograr lo anterior es necesario que el egresado de secundaria: comprenda la evolución conjunta de humanos y naturaleza, para que pueda concebirse como parte de ella o del ambiente y sea capaz de valorar las consecuencias de sus actos a nivel local, nacional y mundial; y advierta que el respeto, el consumo responsable y la solidaridad contribuyen a mantener y restablecer el equilibrio del ambiente.

- j) El uso de las TIC o Tecnologías de la Información y la Comunicación, como herramientas de la enseñanza que incluyen no sólo el uso de computadoras (correo electrónico e Internet) sino también de otros medios como la televisión, el radio y el video.
- k) La disminución del número de asignaturas que obedece a dos factores importantes, por un lado está la carga de trabajo del maestro y por otro el exceso de materias y los diferentes estilos docentes a los que son sometidos los

alumnos. Lo anterior llevó al hecho de que en el actual plan disminuyera el número de asignaturas.

- I) Por último, su mayor flexibilidad, la cual beneficia tanto a docentes como alumnos. Serán los docentes quienes seleccionen las estrategias didácticas para el desarrollo de los temas tomando como referencia los enfoques de enseñanza y los aprendizajes esperados en cada asignatura.

2.3.1. El Establecimiento de Competencias.

El establecimiento de competencias es importante y es una de las finalidades de la educación básica en un mundo que sufre un acelerado cambio demográfico, político, económico y social. Por tanto, es importante que el estudiante las adquiera. Una competencia implica que el alumno tenga un saber hacer, habilidades, que posea conocimientos, saber y valores y actitudes o que sea capaz de tener conciencia del impacto de su hacer. Al menos hay cinco competencias que el alumno debe de desarrollar:

1. Competencias para el aprendizaje permanente. El alumno es capaz de aprender, asumir y dirigir su propio aprendizaje a lo largo de su vida, para poder comprender la realidad.
2. Competencias para el manejo de información. Se relaciona con la búsqueda, evaluación y sistematización de la información así como su uso, análisis y síntesis. Y con la construcción del conocimiento en diversas disciplinas y culturas
3. Competencias para el manejo de situaciones. Son necesarias para la organización y diseño de proyectos de vida considerando aspectos sociales, culturales, ambientales, económicos, académicos y afectivos.
4. Competencias para la convivencia. Implica relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza, comunicarse con eficacia, trabajar en equipo, tomar acuerdos y negociar con otros, crecer con los demás, manejar armónicamente las relaciones personales y emocionales, desarrollar la identidad personal y reconocer el valor de la diversidad étnica y cultural.
5. Competencias para la vida en sociedad. Capacidad para actuar con juicio crítico frente a los valores y normas sociales y culturales; proceder a favor de la

democracia; la paz, el respeto a la legalidad y de los derechos humanos (Plan de estudios 2006).

Con la adquisición de competencias el estudiante podrá generar la movilización de saberes (saber hacer – saber - impacto del hacer); es decir, hacer frente a situaciones complejas (problemas escolares) y de la vida cotidiana (fenómenos que él observa en su entorno, en la casa, días de campo, etcétera) visualizando el problema y usando el conocimiento pertinente para resolverlo y controlar y prever situaciones futuras (Plan de estudios 2006; Quiroz, 2009).

2.3.2. Perfil del Egresado de la Educación Secundaria.

El perfil del egresado define el tipo de ciudadano que se espera formar y plantea una serie de rasgos, que los estudiantes deben tener al término de la educación básica para desenvolverse en el mundo. Se espera que el alumno al fin de su educación secundaria tenga la capacidad de:

1. Emplear el lenguaje oral y escrito con claridad, razonar y manejar argumentos en diversas situaciones, formule preguntas, emita juicios y proponga soluciones, seleccione, analice, evalúe y comparta información de diversas fuentes.
2. Interpretar y explicar procesos sociales, económicos, culturales y naturales. Tomar decisiones y actuar, individual o colectivamente, con el fin de promover la salud y el cuidado del ambiente para mejorar la calidad de vida. Conocer los derechos y valores de la vida democrática. Reconocer y valorar distintas prácticas y procesos culturales, valorar sus características de ser humano, identificándose como parte de un grupo social y emprender proyectos personales y hacerse responsable de sus actos.
3. Apreciar y participar en actividades artísticas. Reconocerse como individuo con capacidades físicas que le permitan mejorar su capacidad motriz y favorecer un estilo de vida activo y saludable. Así como participar en actividades lúdicas, recreativas y deportivas.

2.3.3. El Mapa Curricular

El currículo es nuevo y tuvo como plataforma dos elementos importantes. Por un lado, las características heterogéneas de los alumnos que asisten a la escuela secundaria, una juventud mexicana que actualmente representa el más alto porcentaje de la historia, entre los 12 y 15 años, y por otro, el currículo como dispositivo de cambio en la organización de la vida escolar, como un primer paso para lograr una educación integral y de calidad. Está diseñado para que los alumnos no sólo integren el conocimiento de diversas áreas, sino que también los maestros integren sus actividades y conocimientos, por ejemplo, en una feria de ciencia o un periódico escolar y que ese conocimiento y actividades trasciendan el ámbito escolar para que el alumno pueda llevarlo hasta su comunidad.

Consta de 27 asignaturas, entre ellas Ciencias I, nueve por año más orientación y tutoría, con una jornada semanal de 35 horas. Cada sesión tendrá una duración de 50 minutos (Plan de estudios, 2006; Quiroz, 2009).

2.3.4. Programa de la Asignatura Ciencias 1.

El curso de Ciencias 1, fue elaborado por el mismo personal que diseñó, dio forma y vida al plan de estudios 2006 para secundaria, del cual forma parte. No es de extrañar, por tanto, que tenga características idénticas a las del documento del cual se deriva (Cuadro 5).

La asignatura retoma cuatro temas fundamentales que son: uno; el conocimiento de los seres vivos; dos, el cuidado del medio ambiente; tres, el funcionamiento del cuerpo humano; y cuatro, la promoción de la salud. Plantea cinco bloques, Bloque I; Biodiversidad, Bloque II; Nutrición, Bloque III; Respiración, Bloque IV; Reproducción y Bloque V; Calidad de Vida, que pretende dar continuidad a los programas de preescolar y primaria, con el fin de articular el conocimiento; estimular el desarrollo de habilidades, valores y actitudes; así como identificar la ciencia como un proceso histórico y social, sus alcances y limitaciones; promocionar conocimiento para fomentar la salud y el funcionamiento del cuerpo humano; establecer relaciones con el ambiente que favorezcan su aprovechamiento sustentable y conocer la unidad (similitud), diversidad (diferencia) y evolución de la vida .

El Bloque I, Biodiversidad, se plantea como una introducción, ya que presenta un panorama general que sienta las bases para profundizar en lo que se verá en los bloques restantes (nutrición, respiración, reproducción y calidad de vida). Es aquí donde se aborda la definición e implicaciones del término biodiversidad. Sus propósitos son cuatro y le permitirán al alumno:

1. Identificar las principales características que identifican a los seres vivos.
2. Valorar la importancia de la biodiversidad en la dinámica de los ecosistemas, y en la atención de las necesidades del ser humano desde la perspectiva del desarrollo sustentable.
3. Reconocer las implicaciones de la ciencia y la tecnología, en el conocimiento y la conservación de la biodiversidad.
4. Aplicar e integrar habilidades, actitudes y valores durante el desarrollo de proyectos enfatizando el planteamiento de preguntas, la organización, y el trabajo en equipo.

La biodiversidad es tratada con mucha importancia desde la perspectiva del desarrollo sustentable, al tomar en cuenta la gran riqueza de especies con que cuenta el país a nivel mundial y la necesidad de promover su conservación. La evolución es tratada también en el bloque con énfasis en la adaptación y la selección natural. El microscopio es usado como un modelo para ejemplificar la relación entre ciencia y tecnología. Finalmente el bloque cierra con el desarrollo de un proyecto que permita la aplicación e integración de lo aprendido.

El temario del bloque está compuesto por tres grandes temas, cada uno con subtemas, aprendizajes esperados, comentarios y sugerencias didácticas; donde podemos ir ubicando los temas tratados en esta tesis (Cuadro 6).

El Tema 1, “El valor de la biodiversidad”.

Cuenta con cinco subtemas que son:

- Subtema 1.1 Comparación de las características comunes de los seres vivos.
Posee tres aprendizajes esperados, uno de ellos, que el alumno se aprecie como parte de la biodiversidad a partir de compartir características con otros seres vivos. Este aprendizaje esperado, es uno de los temas a tratar en el presente trabajo, en el capítulo de ideas previas sobre biodiversidad y en la estrategia didáctica.
- Subtema 1.2 Importancia de las clasificaciones.

En él se espera que el alumno pueda identificar las clasificaciones de los seres vivos como sistemas que atienden la necesidad de organizar, describir y estudiar la biodiversidad. El subtema es parte de este trabajo de investigación y la estrategia didáctica.

- Subtema 1.3 Análisis de la abundancia y distribución de los seres vivos. México como país megadiverso.

En el subtema encontramos un aprendizaje esperado, que se relaciona con los objetivos de esta tesis, que es, que el alumno identifique algunos factores asociados a la pérdida de la biodiversidad en México. El tema de la pérdida también es parte de la estrategia para mejorar su conocimiento.

- Subtema 1.4 Importancia de la conservación de los ecosistemas.

Plantea dos aprendizajes esperados, el primero es que el alumno pueda representar la dinámica general de los ecosistemas; el segundo, es que explique por qué algunos cambios en el tamaño de las poblaciones de los seres vivos afectan su dinámica.

- Subtema. 1.5 Equidad en el aprovechamiento presente y futuro de los recursos: el desarrollo sustentable.

Tiene dos aprendizajes esperados; uno, que el alumno explique el principio general de desarrollo sustentable y; dos, que identifique algunas medidas que favorecen el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, estos dos aprendizajes también se tratan en este trabajo.

El Tema 2, “Diversas explicaciones del mundo vivo”, cuenta con tres subtemas:

- Subtema 2.1 Valoración de distintas formas de construir el saber. El conocimiento indígena.

- Subtema 2.2 Reconocimiento de la evolución: las aportaciones de Darwin.

El ver la biodiversidad como resultado de la evolución es abordado desde este subtema.

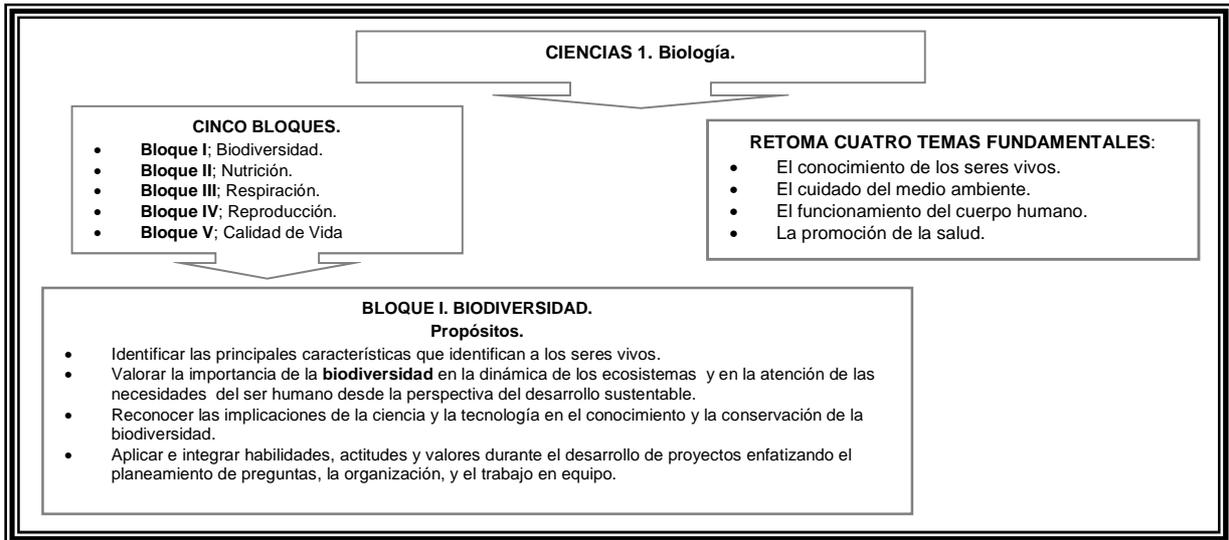
- Subtema 2.3 Relación entre adaptación y selección natural.

Tecnología y sociedad, es el Tema 3 y cuenta con dos subtemas:

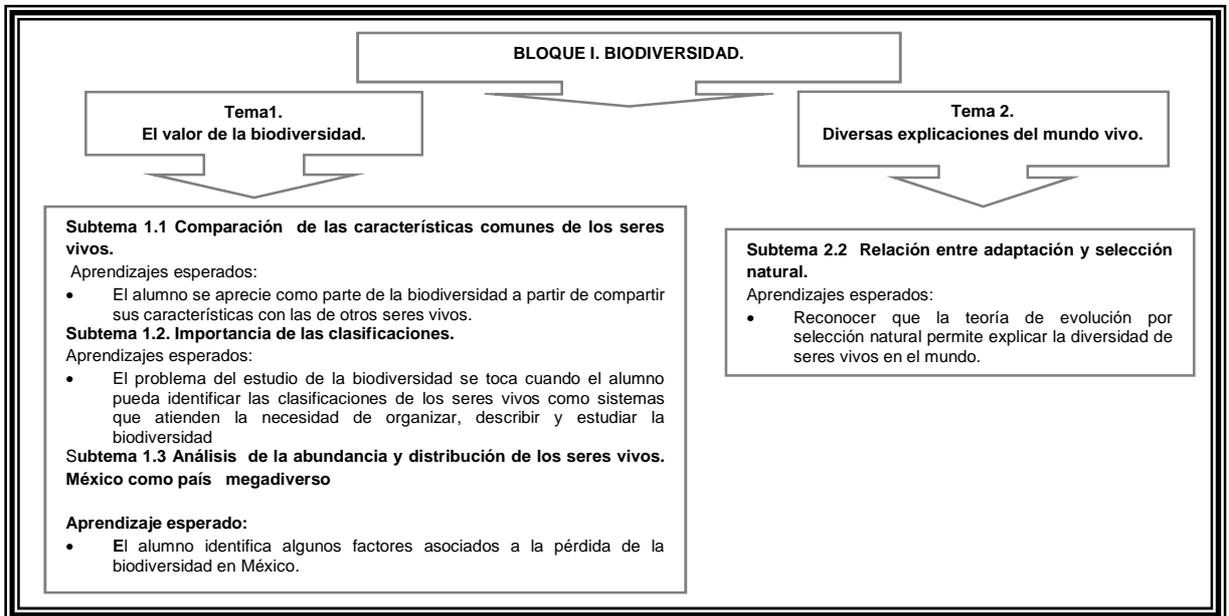
- Relación entre la ciencia y la tecnología en la interacción ser humano – naturaleza.

- Implicaciones del descubrimiento del mundo microscópico y de la célula como unidad de los seres vivos.

Por último se establece un proyecto de integración y aplicación, con temas y preguntas opcionales.



Cuadro 6. Bloques y temas fundamentales de la asignatura Ciencias 1.



Cuadro 7. Ubicación de las ideas periféricas del concepto Biodiversidad dentro de temas, subtemas y aprendizajes esperados del Bloque I.

El Bloque II, Nutrición, está diseñado para atender aquellos aspectos relacionados con el aparato digestivo, su estructura, función, cuidados y su relación con

la obtención de energía. Se tratan temas importantes como la bulimia, anorexia y la obesidad.

La relación presa - depredador y las diversas estrategias de los organismos para alimentarse permiten abordar la evolución en cuanto a adaptación y selección natural. En el cuidado del ambiente se promueve la valoración y estudio de la fotosíntesis en el marco del intercambio de materia y energía en las cadenas tróficas. En la relación de ciencia - tecnología y sociedad se trata la producción de alimentos.

La respiración y su relación con la nutrición y la obtención de energía, los tipos de respiración; aerobia y anaerobia, estructuras, enfermedades y sus fases, externa, interna y celular, en el ser humano son tratadas en el Bloque III. Órganos como las branquias, tráqueas y pulmones son usados para dar un enfoque evolutivo al bloque. Mientras que la fotosíntesis y la respiración son usadas para favorecer y retomar la importancia del ciclo del carbono y encaminar una reflexión hacia las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y sus consecuencias en la calidad de vida.

Los proyectos desarrollados en este bloque estarán encaminados a fomentar la participación social ante la contaminación.

El Bloque IV, reproducción, aborda la sexualidad humana desde una perspectiva amplia; género, reproductividad, erotismo y vínculos afectivos. Se trata de dar fundamentos para la toma de decisiones respecto al ejercicio de la sexualidad, abordando a la vez el cuidado de la salud para prevenir enfermedades de transmisión sexual y el uso de anticonceptivos. El aspecto evolutivo se da al abordar algunas comparaciones entre la reproducción sexual y asexual.

Por último, en el Bloque V, se trata de hacer una integración y aplicación de conocimientos más extensos que permita la vinculación con otras asignaturas y abrir más posibilidades para la participación social. Por ello, los proyectos desarrollados deberán mostrar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación de interés para el alumno.

Los programas y planes completos de estudios se pueden consultar en Internet, las páginas web aparecen en la parte de referencias.

2.4. Conclusiones.

El concepto biodiversidad y sus ideas periféricas están ampliamente inmersos en la educación básica, formando parte de los planes de estudio y asignaturas que los conforman. El concepto en este contexto tiene una gran carga, ya que está directamente relacionado con el conocimiento de los seres vivos y el cuidado del ambiente.

A grandes rasgos, los temas relacionados con biodiversidad, como la caracterización e identificación de los seres vivos, su clasificación, el cuidado y calidad del ambiente, la conservación y la pérdida de la diversidad biológica, comienzan a esbozarse en los primeros cinco años de formación. En preescolar con el desarrollo de las competencias: observación los seres vivos; elementos de la naturaleza; lo que ocurre en fenómenos naturales; participación en la conservación del mundo natural; y proponer medidas sobre su preservación. En primaria en primer y segundo año con la asignatura Exploración de la Naturaleza y la Sociedad.

Básicamente en tercero, cuarto, quinto y sexto grados, en la materia Ciencias Naturales, el alumno seguirá aprendiendo, pero con una mayor profundidad, sobre las características de los seres vivos, en especial la nutrición, respiración y reproducción, así como el cuidado y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente. En cuanto a la clasificación y estudio de la diversidad biológica, se agrega el estudio de hongos y bacterias en cuarto grado.

Es notable que los últimos dos grados de primaria prepararán al alumno para la asignatura Ciencias¹ en secundaria. Quinto grado es el que tiene la mayor carga en relación con los conocimientos y estudio de la biodiversidad, incluso es en su programa donde aparece nombrado este concepto por primera vez. Retoma las características generales de los ecosistemas y su cambio por la acción del ser humano, así como la pérdida, aprovechamiento óptimo y conservación de la biodiversidad.

En sexto grado se abordan las evidencias de los cambios que suceden en los seres vivos en el tiempo (evolución y registro fósil) y su extinción. Se hace hincapié en la conservación y cuidado del ambiente y se considera y analiza el consumo

responsable, pero además se incorporan dos temas de actualidad relacionados con la contaminación del aire: el calentamiento global y el cambio climático.

De esta forma, el alumno que cursa los dos primeros niveles educativos del sistema básico (preescolar y primaria), al menos en teoría, tiene los elementos necesarios para seguir aprendiendo, articulando, fortaleciendo, complementando y reafirmando su conocimiento sobre biodiversidad y sus ideas periféricas. El concepto en este momento no debería ser ajeno y desconocido para los alumnos.

Ciencias 1, que forma parte de las asignaturas del primer año de secundaria, aborda de manera amplia el tema de biodiversidad en el Bloque I, que constituirá el cierre del aprendizaje sobre el concepto en la educación básica. El bloque, y en concreto el concepto, se pueden considerar, lo que ha sido llamado un concepto estructurante o estructural. Estos conceptos son el armazón sobre el cual se construyen todos los demás conceptos, en este caso el resto de los bloques de la asignatura. (Gagliardi, R., 1985; Bermúdez, G. y De Longhi, A; 2006). El bloque también tiene una función integradora, no sólo de los temas y aprendizajes esperados del resto de los bloques, sino también de todos los temas y aprendizajes que fueron revisados, y en teoría obtenidos, en los niveles de preescolar y primaria.

2.5. Discusión.

2.5.1. Características del plan de estudios.

El Plan de Estudios para Secundaria cuenta con ocho características, que pueden convertirse en fortalezas o debilidades de la enseñanza de conceptos y la construcción de conocimientos, por tanto, todas ellas son importantes temas de discusión.

Primero la continuidad, que reconoce la importancia de hacer uso de las ideas previas de los alumnos, evitar la enseñanza memorística y la aplicación de exámenes rigurosos, es crucial. Hay que recordar que estos tres problemas son vicios de la educación tradicional, que disminuyen la calidad de la experiencia educativa y no deben ser tomados a la ligera. Toda estrategia didáctica aplicada en el aula debería tomar en cuenta estos factores.

La articulación, a pesar de tener la buena intención de ensamblar conocimientos preliminares de los alumnos con conocimientos nuevos, podría convertirse en una desventaja si no se indagan primero las ideas previas que pueden prevalecer en los alumnos; el profesor podría caer en la equivocación de dar por hecho que el alumno “sabe todo correctamente” aun cuando, en la realidad, esto no sea así, evitando la articulación de los conocimientos.

El desarrollo de competencias ha suscitado muchas polémicas con su puesta en acción en el nuevo plan, una de ellas se relaciona con los saberes o conocimientos, ya que numerosos actores del escenario educativo creen que estos son desplazados por ellas, algo que es totalmente erróneo, si tomamos en cuenta que las competencias involucran un saber o conocimiento, un saber hacer o habilidad, valores y actitudes y su posterior movilización (Perrenoud, 2010). Más adelante se toca de manera más detallada el tema de las competencias, ya que su comprensión es de significativa importancia.

El reconocimiento de la realidad del alumno pretende vincular la realidad y lo aprendido, algo que es notablemente positivo, sin embargo es necesario recordar que las condiciones en la ciudad, en el área conurbada, en el campo y a menudo entre comunidades y colonias, son distintas, hechos que no deben desatenderse y que el plan de estudios trata de cubrir con una asignatura estatal, y la interculturalidad o el

asumirse como miembro de una nación de muchos grupos culturales, esto es importante para conformar y dar forma al desarrollo de competencias y aprendizajes esperados. Estos últimos son de gran importancia ya que son un objetivo del trabajo en el aula al igual que su evaluación. Los aprendizajes esperados deben ser considerados como un medio para reconocer y apoyar los avances del alumno mediante una evaluación y no deben ser tomados como un sistema de control y represión de la conducta del alumno que atente contra su dignidad.

La profundización e incorporación, es una característica que trata de que se integre todo lo aprendido en diferentes asignaturas. Por lo tanto, son de gran importancia la comunicación, el intercambio de opiniones e información; así como el diseño de actividades por parte de los profesores, para que los estudiantes puedan ir integrando sus conocimientos. No obstante lo anterior, también hay que recordar que en muchos casos la carga de trabajo del profesor es grande, y que sus condiciones económicas por el trabajo que realiza son adversas. Lo cual se puede traducir como más trabajo con la misma paga.

La disminución del número de asignaturas, reduce la fragmentación del tiempo y favorece la integración de los diferentes campos de la enseñanza. Este nuevo currículo con menos asignaturas es un primer paso en el mejoramiento hacia una educación de calidad. Sin embargo, los problemas en el ámbito educativo tienen muchas líneas y constituyen una trama que no puede ser resuelta por un cambio en una de ellas. La gama de problemas va desde el presupuesto para educación y el rezago educativo; hasta la formación del docente; su incorporación al mundo laboral; su capacitación; su paga; las instituciones donde labora en cuanto a su organización, infraestructura y presupuesto; los planes de estudio y la vida escolar; la convivencia con los alumnos y resto del personal docente; la disciplina, etcétera (Dossier Educativo 87, 2009; Saracho, A, 2007; Plan de Estudios. Educación Básica Primaria, 2009).

La flexibilidad y el uso de las TIC; es muy importante y puede constituir un segundo paso hacia el mejoramiento de la calidad educativa, ya que es el maestro quien dirige y propone las estrategias y herramientas más apropiadas para lograr los aprendizajes esperados. Hay que tomar en cuenta y no olvidar que las TIC deben ser un respaldo o herramienta para la modernización y tecnificación de la enseñanza, en

un mundo cambiante, pero que nunca sustituirán al docente. A la vez, la flexibilidad puede y debe convertir a este último en un investigador que proponga, evalúe y diseñe las mejores estrategias de enseñanza para sus alumnos.

Para finalizar vale la pena resaltar que la continuidad, el reconocimiento de la realidad del alumno, la interculturalidad, las TIC, la flexibilidad y la profundización e incorporación se deben tomar en cuenta para la elaboración de estrategias didácticas y darles dirección, lo que constituiría un tercer paso hacia el mejoramiento de la calidad educativa. La articulación puede representar un peligro si no es manejada correctamente, al igual que las competencias y los aprendizajes esperados.

2.5.2. La Biodiversidad desde la perspectiva del desarrollo de competencias.

El Plan de Estudios de Educación Secundaria contempla cinco competencias básicas con el objetivo de desarrollarlas en el alumno a corto plazo. Para que con el paso del tiempo estas se transformen en un medio para formar ciudadanos que siga aprendiendo el resto de su vidas; que movilicen sus saberes; que se inserten y desempeñen mejor en el ámbito laboral mejorando su calidad de vida y que además contribuya a la formación de una sociedad más democrática y justa.

A pesar de lo anterior, desde su implementación, las competencias han desatado gran controversia ya que se les ha confundido como una manera de enseñar y aprender, cuando en realidad son un enfoque educativo y no un modelo pedagógico. (Domínguez, 2009). Incluso en los últimos años se ha incrementado el número de investigadores y publicaciones interesadas en ellas (Velásquez, 2009).

Sus orígenes se remontan a los años 70 con los trabajos de David McClelland sobre el desempeño de trabajadores; y destaca Bloom como uno de sus precursores en su incorporación a los modelos educativos (Velásquez, 2009).

Los trabajos y polémicas sobre competencias van desde el uso correcto del término hasta el señalar que son estrategias en favor del capitalismo, la industria o del mercado para la producción de mano de obra eficiente (Velásquez, 2009). Incluso hay quien piensa que se privilegia sólo un tipo de saberes o conocimientos, dejando de lado otros de gran importancia y que estos son convertidos además en objetos que pueden ser llevados en el bolsillo para hacer uso pragmático de ellos cuando sean necesarios

(Hirtt, 2010). Además se ha dicho que presentan notables deficiencias epistemológicas y pedagógicas y que no hay constructos teóricos ni investigaciones que permitan concluir que se trata de una concepción eficaz para garantizar el paso de novato a experto (Boutin, 2010). Lo cierto es que las competencias se han implementado ya en varios países de Europa (Reino unido, Escocia, Alemania) y de América Latina (Chile, Colombia, Argentina y Brasil) y han mostrado que pueden ser un gran generador de cambio, si son comprendidas, aplicadas, desarrolladas y evaluadas de manera correcta en su justa dimensión (González, 2010). El desarrollo de competencias en el egresado de secundaria dependerá no sólo de su proposición y obligatoriedad en el plan de estudios, sino del esfuerzo e investigación de los docentes e investigadores de tiempo completo, de los alumnos y de su reforzamiento social.

No hay que perder de vista que ser maestro en el siglo XXI significa ser un facilitador y un transformador social que debe concentrarse en el aprendizaje, sin descuidar la enseñanza (Andere, 2010; González, 2010). Por tanto, como maestros debemos trabajar ampliamente y hacer de las debilidades del sistema educativo nuestras fortalezas para poder brindar a nuestros alumnos una mejor experiencia educativa y mayor calidad en la enseñanza, para motivarlos a seguir aprendiendo y que puedan mejorar su calidad de vida.

Retomando la polémica respecto a privilegiar ciertos conocimientos, no hay que olvidar que la enseñanza tradicional, de contenidos amplísimos, ha dejado muchos vacíos y que no todo lo que se enseña es retenido, analizado, comprendido y finalmente aprovechado por el alumno, y que muchas veces ese no comprender y asimilar conocimientos es fuente de problemas permanentes en el proceso de aprendizaje el resto de su vida. También se ha olvidado que las competencias se desarrollan y no se enseñan y que en si no constituyen por si solas una solución “mágica” a los problemas educativos que arrastra nuestro país, que tampoco se solucionan con la reducción del currículo o con el aumento de salarios de los maestros. La educación en México es un problema con múltiples aristas y de difícil, pero no imposible, solución.

Para concluir, se da una mirada de cómo podría incluirse al concepto de biodiversidad en ellas.

Primero, en las competencias para el aprendizaje permanente, el alumno será capaz de aprender, asumir y dirigir su propio aprendizaje a lo largo de su vida, para comprender la biodiversidad y sus conceptos periféricos.

Las competencias para el manejo de información permitirán la búsqueda, evaluación y sistematización de la información, su uso, análisis y síntesis sobre biodiversidad, su origen, ciencias que la estudian, la aplicación del término, su pérdida, importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable.

Las competencias para el manejo de situaciones son necesarias para la organización y diseño de proyectos de vida considerando aspectos sociales, culturales, ambientales, económicos, académicos y afectivos. Su desarrollo permitirá al alumno relacionarse con la biodiversidad aceptándose como parte de ella.

Por último, las competencias para la convivencia, que implican el poder relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza, permitirán el desarrollo de valores y actitudes hacia la biodiversidad.

CAPÍTULO III.

IDEAS PREVIAS, CAMBIO CONCEPTUAL Y CONSTRUCTIVISMO.

HERRAMIENTAS EDUCATIVAS.

Como vimos en la discusión del capítulo anterior, las contrariedades en el campo educativos son cuantiosas. La educación básica en nuestro país enfrenta una problemática compleja y multifactorial, que involucra el entorno social y cultural de los alumnos y sus familias; y otros como el sistema educativo y las escuelas. Dentro del aspecto social y cultural destacan los problemas relacionados con el crecimiento demográfico; los espacios y oportunidades para los grupos vulnerables; la fragmentación de la población; la migración y la diversidad cultural y lingüística. En cuanto al sistema educativo y la escuela están las dificultades relacionadas con el rezago educativo; la infraestructura de los planteles; la formación y capacitación de los docentes; la obtención de presupuesto; la estructuración de planes de estudio y nuevos currículos; las estrategias educativas para la enseñanza y el aprendizaje; así como el material didáctico empleado, sólo por mencionar algunos (Dossier Educativo 87, 2009; Saracho, 2007; Plan de estudios. Educación básica primaria, 2009). Este capítulo trata sobre una de esas adversidades, el problema de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y en particular el concepto de biodiversidad en Biología.

Desde diversas fuentes se ha señalado que a los estudiantes les resulta difícil el aprendizaje de los contenidos científicos. Todavía no es fácil responder a interrogantes acerca de por qué los estudiantes aprenden poco y mal sobre ciencia. No obstante tres herramientas: las ideas previas, el cambio conceptual y el constructivismo, han proporcionado nuevas bases para mejorar la calidad de la experiencia educativa, la enseñanza y el aprendizaje (Gallareta, 2003).

En las siguientes líneas se da una mirada a lo que son estos tres importantes temas para el desarrollo de estrategias didácticas, que están planteados en los planes de estudio y que tienen una gran trascendencia e impacto en los estudiantes (Hewson, 1992; Plan de Estudios Secundaria, 2006).

3.1. Las ideas previas.

Uno de los grandes problemas que enfrenta la enseñanza de la ciencia es la existencia en los alumnos de fuertes ideas previas de los conceptos científicos, que resultan muy difíciles de modificar y, en algunos casos, sobreviven a largos años de instrucción científica (Posner, Strike y Hewson, 1982; Sánchez, 2000; Bello, 2004; Fuentes, 2006; Musa, 2009).

Las ideas previas también conocidas como concepciones alternativas, errores conceptuales, ciencia de los niños, preconceptos, teorías implícitas, conocimiento informal o en inglés “misconceptions” o “alternative conception”, han sido estudiadas desde los años 70. Son consideradas como construcciones personales que interpretan y explican los fenómenos que ocurren en el mundo, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada, por ejemplo del profesor al alumno. (Yip, 1998; Sánchez, 2000; Bello, 2004; Flores y col., 2004; Rodríguez y Aparicio, 2004). Dicho de otra forma, las ideas previas son consideradas como un decodificador que permite al alumno comprender el medio que le rodea (Sánchez, 2000). Por ello, conocerlas se ha convertido en un elemento importante para el desarrollo de programas educativos y textos, así como para los profesores quienes, a partir de ese conocimiento, elaboran sus estrategias de enseñanza y dan cuenta del progreso conceptual de sus alumnos. (Flores y col., 2004). Si el profesor no toma en cuenta las ideas previas de sus alumnos es muy probable que estos continúen con ellas, dificultándoles la comprensión de conceptos más complejos el resto de su vida escolar (Fuentes, 2006).

Generalmente las ideas previas se caracterizan por ser nociones intuitivas; estar cargadas de sesgos; tienen cierta coherencia; son previas a la instrucción y no han sido modificadas por ninguna estrategia; proceden principalmente de la percepción y el lenguaje; se encuentran estructuradas en un enunciado, se forman a temprana edad y es posible modificarlas por medio de estrategias didácticas orientadas al cambio conceptual (Rodrigo, 1997; Yip, 1998; Sánchez, 2000; Rodríguez y Aparicio, 2004; Fuentes, 2006). Son elaboradas con anticipación en el pensamiento del estudiante al tratar de explicar algún fenómeno o concepto científico, revisado durante la clase o laboratorio (Yip, 1998; Flores y col., 2004). Son de carácter implícito, esto es, en la

mayoría de los casos los estudiantes no llevan a cabo una "toma de conciencia" de sus ideas y explicaciones. No se modifican por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia. Son universales en estudiantes de diferente edad, género, cultura y país. Esta universalidad de las ideas previas llega a trascender en el tiempo, resultando las ideas de los estudiantes similares a las que se han reportado en la historia de la ciencia. Son funcionales y adaptativas, es decir, dan una explicación a fenómenos (Cubero, 2000; Rodríguez, 2004; Fuentes, 2006). El origen de las ideas previas lo podemos ubicar en la experiencia diaria que tiene el sujeto con los fenómenos. Aunque diversos autores han señalado otras causas que originan su formación, dentro de las que se encuentran (Fuentes 2006):

a) El origen espontáneo.

Se debe a la interpretación inmediata que dan los sujetos para explicar un fenómeno natural con el cual ellos interactúan cotidianamente (Flores y col., 2001). Es decir, son concepciones alternativas que se forman en el intento de dar significado a las actividades cotidianas mediante la percepción y los sentidos. Se caracterizan por ser difíciles de verbalizar (Rodríguez, 2004; Fuentes, 2006;).

b) El origen cultural.

Una fuente de ideas previas es el entorno social y la cultura de cuyas ideas se impregna el alumno, por ejemplo los medios de comunicación. Su origen más que la percepción y los sentidos es lingüístico y cultural, por lo que muchas veces son más fáciles de verbalizar. Son bastante frecuentes en ciertas áreas del conocimiento biológico que son culturalmente significativas (Flores, 2004; Rodríguez, 2004; Fuentes, 2006).

c) El origen escolar.

El lenguaje utilizado por el profesor, muchas veces lleno de tecnicismos, puede ser inapropiado y ser una fuente de ideas previas. Incluso el profesor puede tener ideas previas y transmitírselas a los alumnos. Al igual, los libros de texto pueden aportarlas, puesto que parte de su información es imprecisa, no ha sido actualizada o respaldada por los especialistas (Fuentes, 2006; Rodríguez, 2004; Musa 2009).

Muchos autores consideran las ideas previas como aisladas, pero otros las consideran parte de una red conceptual o esquema de pensamiento más o menos

coherente, pero diferente al esquema conceptual científico. Al esquema de pensamiento alternativo se le conoce entre los investigadores educativos como esquema representacional. Si el estudiante confronta el conocimiento científico con su esquema representacional, cosa que casi no sucede, es poco probable que lo acepte y que le parezca erróneo, por lo cual lo ignorara, rechazara, no creerá en él o lo reinterpretará a la luz de sus propios esquemas. A la transformación de los esquemas representacionales en concepciones científicas se le ha denominado cambio conceptual (Cubero, 2000; Sánchez, 2000; Bello, 2004). Dicho en otras palabras, el cambio conceptual es la transformación de las ideas previas en los conceptos científicos. (Fuentes, 2006). Más adelante se aborda de manera amplia lo que es el cambio conceptual y las diferentes teorías que han sido propuestas para explicarlo y conseguirlo, pero antes se explicará brevemente cómo podemos explorar las ideas previas de los alumnos.

3.1.1. La exploración de las ideas previas.

Las ideas previas se pueden explorar partiendo de las expresiones orales, escritas, dibujos o las acciones de los alumnos en el salón de clases. Las técnicas para su obtención son variables, siendo las más comunes el cuestionario, la entrevista y la observación (Cubero, 2000; Flores y col., 2004, Reachy, 2004). Los cuestionarios han causado polémicas en la exploración de las ideas previas, ya que se ha dicho que sitúan al encuestado en una situación que puede hacer que dé respuestas caprichosas o que las preguntas dirijan la respuesta. Sin embargo, hay que hacer notar que tiene grandes ventajas como el poder enfrentar a todos los sujetos a un mismo instrumento, recoger datos de muestras grandes, ahorro de tiempo y ser ágiles.

En la elaboración de un cuestionario hay que tomar en cuenta cuatro aspectos fundamentales: la característica del estudio, el diseño, el tipo de cuestionario y por último su uso conjunto con otra técnica de registro de datos. El primer aspecto se refiere a la pertinencia o no de un cuestionario en nuestra investigación, el segundo se refiere a que siempre que se elabore un cuestionario, las preguntas deben ser novedosas y no encontrarse tradicionalmente en los exámenes escolares, si esto ocurre el estudiante puede estar acostumbrado a ellas y responderlas mecánicamente de memoria, el tercer

punto se refiere a la gran variedad de tipos y formas de preguntar. En un extremo están los cuestionarios de elección u opción múltiple, los de verdadero o falso y los abiertos.

El cuestionario de opción múltiple cuenta con varias posibles respuestas, de las cuales sólo una es científicamente correcta, por lo cual siempre debe pedirse el por qué de la respuesta al alumno y, además, la justificación de sus razonamientos, son estas respuestas las que más información nos brindarán. Un cuestionario de este tipo se puede construir partiendo de las ideas previas de los estudiantes detectadas con anterioridad y acompañarse con dibujos.

Si se elabora un cuestionario con preguntas abiertas se deben plantear preguntas generales donde el alumno plasme sus ideas, es decir, que nos cuente lo que cree o piensa. En este caso también puede elaborar dibujos que plasmen sus pensamientos. Este tipo de cuestionario tiene la ventaja de que se necesita poco tiempo para su elaboración. Los cuestionarios de verdadero o falso deben estar confeccionados de manera reflexiva, presentando concepciones que tengan los jóvenes.

Por último, hay que reconocer que es necesario combinar el cuestionario con otras técnicas, por ejemplo, la entrevista o la observación. La entrevista es una conversación dirigida con un propósito, con ella podemos conocer la extensión del conocimiento del estudiante, identificar sus concepciones, los conceptos que utiliza, las relaciones entre conceptos y tener una muestra de su razonamiento durante la conversación. En ella hay un formato estructurado donde las preguntas o el material, dibujos u objetos que son utilizados, están determinados de antemano. Por ello las preguntas deben elaborarse con cuidado para no dirigir la respuesta del alumno o provocar que dé respuestas caprichosas.

La entrevista presenta las ventajas de que al ser individual se puede profundizar en el pensamiento del alumno, y que al ser flexible, permite una adaptación a cada individuo o caso.

La observación es una técnica en la que el profesor lleva un diario de registro, en el cual anota todos los datos obtenidos durante el trabajo en el aula o después de terminado el tiempo de trabajo, que sean importantes para detectar las concepciones de

los chicos, es decir todo lo que digan sobre el tema en clase durante el trabajo en grupo, en conjunto con toda la clase o en interacción con el maestro.

Las variantes que se puedan elaborar con la mediación de cuestionarios, entrevistas y observaciones para detectar y obtener ideas previas de los alumnos dependen del profesor o investigador, lo más importante es diseñar un buen instrumento que sea sensible a las representaciones de los estudiantes. También hay que recordar que para el diseño del instrumento es recomendable tener información sobre las concepciones de los alumnos o dicho de otra forma, realizar una exploración profunda en la literatura (Cubero, 2000; Reachy, 2004).

3.2. El Cambio Conceptual.

Algunos antecedentes de la investigación sobre el cambio conceptual los podemos ubicar en la década de los ochentas, con el trabajo desarrollado por Posner y col. en 1982 y más exactamente con el trabajo de Strike y Posner de 1985. Es desde entonces que los trabajos sobre él se han visto incrementados, ya que ocupan, sin lugar a duda, un lugar importante en el desarrollo de la enseñanza de la ciencia (Bello, 2004; Flores 2004, Rodríguez, 2004). Tal importancia radica en llevar a cabo la sustitución, integración, o reinterpretación de las ideas previas de los alumnos, por conceptos o conocimientos científicos, mejorar el aprendizaje y mostrar a los docentes que la enseñanza tradicional es ineficiente (Rodrigo, 1997; Flores, 2004; Fuentes, 2006).

Lograr el cambio conceptual puede acarrear grandes beneficios, como una mayor filtración entre los contextos académicos y cotidianos, se potencia la funcionalidad del conocimiento conceptual y se ofrece un aprendizaje de las ciencias con más sentido.

Además, como registran Rodríguez y Aparicio (2004), los estudios sobre el cambio conceptual constituyen por si mismos una visión distinta para comprender el desarrollo intelectual del sujeto, al analizar la transformación que se va produciendo en la estructura del conocimiento conforme va adquiriéndose. Por su trascendencia, actualmente, hay una amplia gama de enfoques sobre el mismo y su significado (Fuentes, 2006). Flores (2004) clasifica las teorías para explicar el cambio conceptual en cuatro categorías:

3.2.1. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación epistemológica con reemplazo de conceptos.

Son teorías cuya base epistemológica es el análisis filosófico de la historia de la ciencia planteado por T. Kuhn e I. Lakatos, en el cual hay el establecimiento de un paradigma, el cual tarde o temprano no podrá seguir explicando un fenómeno y será sustituido radicalmente por otro que lo explica de mejor manera, a lo cual llaman “revoluciones científicas”. Lo anterior significa que una idea antigua es sustituida por una nueva que no es compatible con la primera, lo que es llamado inconmensurabilidad (Hewson, 1992; Flores, 2004).

La propuesta de cambio conceptual de Posner y col. (1982) está dentro de este primer tipo de teorías, donde el cambio conceptual se da en dos etapas. La primera, la asimilación, representa la adquisición de un compromiso central o paradigma y la segunda, la acomodación, ocurre con la modificación del paradigma o revolución científica (Posner y col., 1982). Para que ocurra una acomodación deben cumplirse ciertas condiciones como la insatisfacción o pérdida de fe en sus conceptos para entender fenómenos y problemas; la inteligibilidad, la nueva concepción debe ser clara en un nivel mínimo y poder estructurar una experiencia; la plausibilidad, el concepto adoptado debe ser capaz de resolver problemas generados por sus predecesores. También es importante tomar en cuenta toda la serie de conceptos que el estudiante posee y que le ayudan a dar respuesta al fenómeno. A este conjunto de conceptos se le llama ecología conceptual (Posner y col., 1982; Flores, 2004; Fuentes, 2006).

La propuesta de Strike y Posner (1985). Se basa en las condiciones de insatisfacción, inteligibilidad, plausibilidad y aplicabilidad. En este tipo de teoría un concepto sustituirá a otro y traerá cambios en la ecología conceptual del estudiante (Flores, 2004).

Otras dos teorías ubicadas en esta categoría son las de Carey (1985, 1991). En su propuesta de 1985 la autora centra su teoría en lo que llama reconstrucción débil, equiparable a la asimilación, y reconstrucción fuerte, equiparable a la acomodación. Su segunda teoría (1991) se basa en la inconmensurabilidad, donde los conceptos se conciben como “representaciones mentales estructuradas”, correspondientes a un

lenguaje. El cambio conceptual se da cuando hay una sustitución de un lenguaje L1 a otro L2 (Flores, 2004; Fuentes, 2006).

Hewson (1992) por su parte, haciendo un análisis del cambio conceptual, señala que para algunos el cambio conceptual es un cambio de una idea por otra, como vimos en las teorías anteriores, mientras que para otros es una extensión de ellas, esto es que los estudiantes aprenden cosas que no conocen, pero pueden hacer conexiones para que realmente aprendan y conozcan. En un tercer caso habría un cambio con extensión (Hewson, 1992). Este tipo de teorías se tratan a continuación.

3.2.2. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación epistemológica centrada en los sistemas complejos.

Se sustentan en la elaboración de un sistema específico a partir de la construcción de categorías, subcategorías y nociones que den cuenta de la construcción del conocimiento (Fuentes 2006). Ejemplos de este tipo de cambio son la teoría de Teberghien (1994) que toma como base a Kuhn y propone un esquema de cambio: Teoría del alumno (T_L) – Modelo del alumno (M_L) – Campo de experiencia del alumno. El cambio conceptual se da en los niveles M_L , donde el cambio es semántico y T_L , donde el cambio se da en los procesos de causalidad.

Para diSessa la construcción de nociones se encuentra enmarcada en una estructura, donde los conceptos científicos son sistemas complejos. Para describir el proceso de elaboración conceptual propone dos tipos de construcciones, los “primitivos fenomenológicos” o representaciones de los individuos, elaborados o identificados de su interacción con su fenomenología inmediata. Y las “clases de coordinación”, que son complejas no intuitivas y no inmediatas; y que para diSessa representan un proceso de interpretación de la fenomenología. El cambio conceptual se lograría en la estrategia de obtención e interpretación de la información a partir de una clase de coordinación (Flores, 2004).

3.2.3. Teorías sobre el cambio conceptual con una aproximación cognitiva centrada en los sistemas complejos.

Se basan en la idea de que los estudiantes poseen concepciones alternativas que son internamente coherentes, robustas y difíciles de extinguir.

Para Vosniadou el cambio conceptual es gradual y determinado por diversas circunstancias. Los alumnos a partir de la información escolar, construyen un modelo poco coherente, proceso llamado “significado sintético” a partir del cual surgen las ideas previas. Este modelo cambia con el paso de los alumnos en la escuela y corresponde a lo que Hewson llama extensión (Hewson, 1982; Flores, 2004, Fuentes 2006).

Pozo propone una aproximación para lograr el cambio conceptual donde el individuo tiene un sistema cognitivo inherente, con el cual hace una interpretación de los objetos en un proceso de internalización de acciones del sujeto en un dominio. El cambio conceptual se basa para Pozo en un cambio ontológico pero también epistemológico.

3.2.4. Teorías sobre el cambio conceptual con aproximación cognitiva centrada en el reemplazo de unidades conceptuales definidas e invariantes.

En esta aproximación, los estudiantes ubican inadecuadamente los conceptos dentro de categorías ontológicas. La categoría ontológica, algunas veces difícil de definir, trata de dividir el conocimiento en una forma que sea fácilmente capturado (Fuentes 2006).

Una de estas teorías es la que sostienen Chi y col. quienes proponen que los sujetos clasifican los conceptos dentro de tres categorías ontológicas: materia, eventos y abstracciones. Las concepciones erróneas o preconcepciones son un error de clasificación en las categorías y no son lo mismo que los errores conceptuales (ideas previas o “misconceptions”). Las preconcepciones son errores de colocación en la jerarquía ontológica “relativamente fáciles de corregir”, mientras que los errores conceptuales implican una reasignación entre categorías distintas, por lo cual son difíciles de corregir (Bello, 2004; Flores, 2004).

Chi explica que ambos problemas surgen debido a la falta de conciencia del estudiante en la ubicación de sus conceptos, porque no sabe cuándo hacer el cambio o bien porque no cuenta con la categoría adecuada (Flores, 2004). La instrucción puede corregir las preconcepciones en un proceso llamado “reorganización conceptual”; aunque estas pueden persistir fuertemente. El cambio conceptual es el proceso de reparar las ideas previas, reasignando la categorización de un concepto, pasándolo de una categoría ontológica a otra (Bello, 2004; Flores, 2004; Fuentes 2006).

Además del trabajo de Flores, existe otra propuesta para clasificar las teorías del cambio conceptual dada por Rodríguez (1999):

3.2.5. Teorías sobre el cambio conceptual centradas en la motivación.

Involucra a los modelos fríos y calientes. Los primeros explican el cambio con base en las estructuras conceptuales del estudiante y atienden solamente cuestiones cognitivas y racionales. Los segundos describen la transformación de las estructuras conceptuales pero no consideran sólo los elementos cognitivos sino también los afectivos y los de motivación. Lo frío o caliente se refiere a que es lo emocional y motivacional, lo que proporciona temperatura al cambio (Rodríguez, 2004, Fuentes 2006).

3.2.6. Teoría sobre el cambio conceptual centrada en el contexto.

Fuentes y otros autores registran que el cambio conceptual en estas teorías o modelos es una evolución de las antiguas ideas en las nuevas concepciones, las cuales en un principio son fructíferas a partir de un contexto particular, especialmente el escolar. Mientras que las antiguas concepciones siguen siendo valoradas y usadas en otro contexto, razón por la cual los alumnos se resisten a cambiarlas. Según esta visión se cree que el cambio conceptual se vincula con la adquisición de una nueva manera de conceptualizar el mundo, no por reemplazo de las concepciones, sino por el enriquecimiento de las concepciones científicas en la medida que son vinculadas con el repertorio de las propias concepciones del estudiante o un fenómeno específico (Fuentes, 2006).

3.2.7. Teoría sobre el cambio conceptual centrada en las representaciones múltiples.

Permite que los estudiantes interactúen conceptual y/o cognitivamente con su entorno con base a sistemas complejos de los conceptos y a la relación de la construcción de representaciones con el contexto.

Como se puede notar hay varias teorías para explicar el cambio conceptual, dar una breve visión de ellas era necesario, no obstante, también es necesario mencionar algunos puntos que pueden dificultarlo. Para comenzar podemos mencionar que no siempre se contempla en los objetivos educativos, y por consecuencia no se pueden

seguir las indicaciones didácticas para conseguirlo; no se detecta y no se puede actuar en efecto; por último, la resistencia al cambio conceptual que puede deberse a que el alumno, que se enfrenta a un mundo físico, químico y biológico antes que comience su educación formal, construye “teorías” o ideas que le permiten explicar su entorno, que desde el punto de vista científico son incorrectas, aunque suelen guardar una estrecha relación con los fenómenos observables y le son útiles. La resistencia al cambio conceptual también puede deberse a que el conocimiento que se enseña puede verse como “sin sentido” ya que no es aplicable al mundo cotidiano del alumno y algunas veces sólo se ocupa en clase en los exámenes (Fuentes, 2006). No obstante para lograr el cambio conceptual se puede aprovechar el conflicto cognitivo o las anomalías que surgen entre la información que el alumno posee y la que ofrece el maestro; otra manera de lograrlo es el uso de analogías o metáforas, también es importante la elaboración de mapas conceptuales y la interacción verbal como los debates grupales con su consecuente elaboración de conclusiones.

3.3. Constructivismo.

Se ha mencionado que las ideas previas y el cambio conceptual llevan directamente al constructivismo (Hewson, 1992, Tovar, 2001). Sin embargo, esta teoría se ha ganado en las últimas décadas muchos detractores y críticas (Rodríguez, 2004; Chadwick, 2005). No obstante lo anterior, la teoría fue y sigue siendo, en muchos casos, el paradigma que rige no sólo la comprensión de la adquisición o construcción del conocimiento sobre la realidad y el marco metodológico que guía la investigación en la enseñanza, sino también la construcción de las estrategias didácticas que se emplean en los salones de clase. Asimismo, representa una alternativa a la educación tradicional, basada en la autoridad del profesor, la repetición de los conocimientos, la simple transmisión de información, y en una representación cerrada de la realidad (Jorge, 2003, Hernández, 2008). Históricamente se considera que los ejemplos más notables de teorías constructivistas en la educación son las de Jean Piaget y Semiovitch Vigotsky (Carretero, 1997; Anderson, 2001; Tovar, 2001).

El término constructivismo se refiere a la construcción progresiva y activa del conocimiento por parte del sujeto el cual interactúa con un fenómeno natural. O como

resultado de la interacción sujeto-objeto (Gómez y Coll, 1993; Rodríguez, 2004). Por tanto este conocimiento no es una mera copia fiel del mundo, ni es adquirido pasivamente o por transferencia de una persona a otra. El alumno constituye un agente activo dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje (Carretero, 1997; Anderson, 2001; Niaz, 2001; Chadwick, 2005). Lo anterior, implica que el estudiante interprete y vuelva a interpretar lo que ocurre en un determinado evento, elaborando modelos explicativos cada vez más complejos. Aunque dichos modelos serán susceptibles de ser cambiados o mejorados según lo ameriten (Gómez y Coll, 1993; Hernández, 2008).

A grandes rasgos se puede decir que el constructivismo se basa en tres principios básicos, el primero, el conocimiento se recibe de forma activa o descubrimiento y no de manera pasiva, lo que quiere decir que es construido y reconstruido por el alumno por su interacción con el objeto o fenómeno en estudio. Segundo, una vez que el sujeto actúa sobre la información que obtiene la relaciona con el conocimiento que ya posee, la organiza y da significado a sus experiencias. El tercer principio se refiere a que la construcción de significados está siempre influenciada por el marco histórico - cultural – económico - social del alumno (Anderson, 2001; Tovar, 2001).

Por otro lado el constructivismo puede tener un gran impacto en la práctica docente; como el conocimiento es construido y no transmitido, el maestro debe diseñar las experiencias que serán interpretadas y procesadas por cada individuo. Los conocimientos previos son considerados y tienen una gran relevancia, ellos determinan en qué pone su atención el sujeto, cómo interpreta aquello en que centra su atención y cómo construye nuevos conocimientos; el investigar para saber cuáles y cuántos son estos conocimientos previos también es parte de la actividad del docente, por último el constructivismo vincula la educación con la ciencia, llevándola junto con la investigación del docente al aula, es decir, el aprendizaje como investigación (Tovar, 2001; Jorge, 2003,).

El constructivismo también lleva al aprendizaje significativo, que se entiende como el proceso mediante el cual las ideas adquiridas por el estudiante se relacionan de manera sustancial con lo que ellos ya saben. Dicho de otra forma, el constructivismo lleva al aprendizaje significativo que es el que tiene sentido en la vida de los alumnos,

es la asimilación de lo cognoscente en relación directa con el sujeto que aprende; si el alumno logra un aprendizaje de este tipo, entonces, lo aprendido se integra a su mundo personal. Cuando se logra el aprendizaje significativo éste es apreciado como algo valioso y, de esta manera, el estudiante confirma el valor y el sentido de su vida, y agregaríamos de la escuela (Gómez y Coll, 1993; Carretero, 1997; Tovar, 2001, Reachy, 2004).

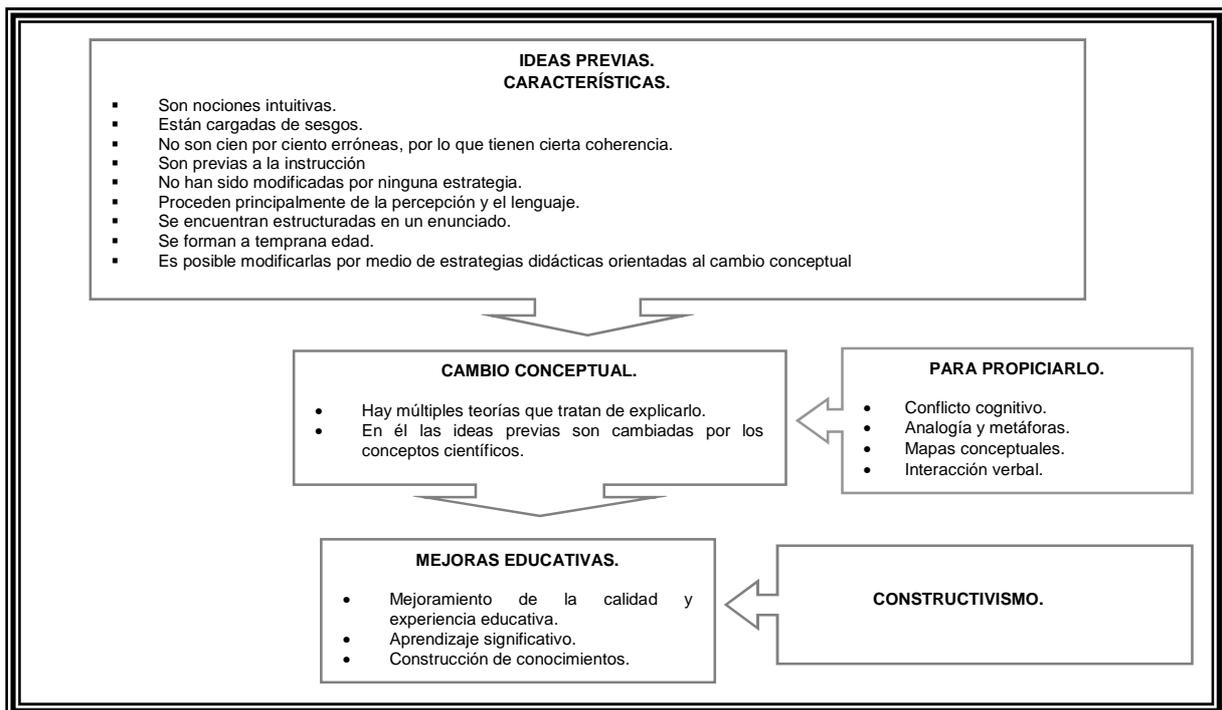
Fuentes y otros autores señalan que dentro del constructivismo se pueden distinguir varias corrientes o tipos como son: el constructivismo radical y el social (Anderson, 2001; Niaz, 2001; Fuentes, 2006). El constructivismo radical tiene como idea central que los estudiantes construyan activamente estructuras cognitivas más complejas de pensamiento y no pasivamente sólo a través de los sentidos o por otra forma de comunicación (Anderson, 2001; Fuentes, 2006). El constructivismo social se basa en las interacciones sociales existentes entre los sujetos, que son esenciales para la construcción del conocimiento en cada individuo y en la comunidad (Cubero, 2005; Fuentes, 2006).

Resumiendo, uno de los principios básicos del constructivismo son las ideas previas como punto de partida para construir un nuevo conocimiento (Carretero, 1997; Gómez y Coll, 1993). Por tanto deben ser tomadas en cuenta antes de iniciar la instrucción sobre algún tema de ciencia. Si esto no es considerado, el alumno continuará con las mismas ideas y tendrá dificultad para comprender conceptos de mayor complejidad a medida que avance su edad, por lo tanto, seguirá con el uso de un razonamiento no científico y no logrará aprendizajes significativos. (Fuentes, 2006).

3.4. Conclusiones.

El estudio de las ideas previas, que comenzó a realizarse desde hace algunas décadas, sigue estando vigente y constituye, aun hoy, un paso fundamental en la mejora de la enseñanza, la estructura de los currículos, los planes de estudio y la calidad educativa. El conocerlas puede ayudar a lograr el cambio conceptual, el cual se da en el momento en que éstas son sustituidas, integradas, o reinterpretadas en conceptos científicos.

Un esquema básico podría ser representado por los siguientes tres elementos: Ideas previas - cambio conceptual – mejora en el eje enseñanza - aprendizaje (Cuadro 8). Donde de manera simple, aunque no lo es, las ideas previas representan en sí, un obstáculo muchas veces colosal y resistente, que puede ser sorteado con la aplicación de alguna buena estrategia didáctica que repercuta de manera directa mejorando el eje enseñanza - aprendizaje.



Cuadro 8. Esquema básico representando los elementos Idea previa - cambio conceptual – eje enseñanza aprendizaje.

El constructivismo, o el aprender interactuando de forma activa con el objeto o fenómeno, representa una alternativa a la enseñanza tradicional la cual posee una visión objetiva y cerrada de la realidad, donde los procesos, objetos y fenómenos se

exploran, descubren y comunican mediante el lenguaje o símbolos, siendo el alumno un receptor pasivo que debe asimilar la información. El constructivismo también es importante porque ayuda a lograr el cambio conceptual, a la vez que motiva la construcción y consolidación del conocimiento.

La conjunción e interacción de los elementos ideas previas – constructivismo – cambio conceptual puede, tiene y debe ser valiosa para la elaboración de estrategias didácticas, las cuales deben estar basadas en los hechos y conocimientos científicos legitimados por paradigmas actuales; por los planes de estudio; el currículo; los aprendizajes esperados; y por la investigación educativa. En este sentido el docente tiene dos grandes responsabilidades. La primera es de facilitar, brindar y organizar herramientas y experiencias para mejorar la calidad educativa. La segunda, es buscar, proponer, aplicar, investigar y diseñar, las estrategias que sean más adecuadas para lograr aprendizajes significativos.

CAPÍTULO IV

LAS IDEAS PREVIAS SOBRE BIODIVERSIDAD Y SUS CONCEPTOS PERIFÉRICOS

En este capítulo se hace un recorrido por toda aquella literatura que se encontró relacionada con las ideas previas sobre biodiversidad y sus conceptos periféricos. Se tomaron en cuenta trabajos donde las concepciones no provienen directamente de individuos que estén cursando la educación secundaria y que incluso tienen otras actividades. Las razones de esto son: primero, que en la literatura encontrada sobre trabajos de investigación en el salón de clases para obtener ideas previas sobre biodiversidad son pocos; segundo, tomando en cuenta las características de las ideas previas como sobrevivir a la educación formal, ser implícitas y su universalidad, que no hace distinción entre la edad, género, país o cultura, no debe generar ningún problema si son usadas y registradas en este trabajo porque son de gran importancia.

Las ideas previas obtenidas se organizan siguiendo el orden de los temas del Plan de Estudios para Secundaria, en las siguientes categorías:

1. Ideas previas sobre el significado de biodiversidad (Nombre del bloque).
2. Ideas previas sobre la aplicación del término (Nombre del bloque).
3. Ideas previas de sentirse parte de la biodiversidad (Tema 1, subtema 1.1).
4. Ideas previas sobre las ciencias encargadas de estudiar la biodiversidad. (Tema 1, subtema 1.2).
5. Ideas previas sobre la pérdida de la Biodiversidad: extinción y declinación de especies (Tema 1, subtema 1.3).
6. Ideas previas sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable (Tema 1, subtema 1.5).
7. Ideas previas sobre actitudes y valores hacia la biodiversidad (Tema 1, subtema 1.5).
8. Ideas previas sobre la biodiversidad como resultado de la evolución (Tema 2, subtema 2.2).

4.1. Ideas previas sobre el significado de Biodiversidad.

Belden y col. (1996) realizaron un estudio para conocer los valores que los estadounidenses tienen sobre el ambiente, haciendo una encuesta telefónica a un total de 2,005 personas, 1051 mujeres y 954 hombres, de entre 30 y 39 años, con grado escolar de preparatoria, del 29 de febrero al 12 de marzo de 1996. Encontrando que biodiversidad no es un término familiar para mucha gente cuando éste trata de ser definido. La mayoría de los entrevistados describieron la biodiversidad como *“la variedad de plantas y animales en el mundo”*.

Hunter y Brehm (2003) publican un trabajo con el fin de contribuir a la investigación social sobre los conocimientos y preocupaciones públicas sobre el ambiente, centrándose en un tema poco estudiado: la biodiversidad. El trabajo se realizó en Utah, Estados Unidos de Norte América, al entrevistar a 20 personas, 11 mujeres y 9 hombres, de entre 27 y 74 años. Preguntando sobre el significado del término Biodiversidad registraron que hay individuos que no saben o no tienen idea de lo que es la biodiversidad: *“No tengo idea”, “No sé”*. También están aquellos que hicieron la disección etimológica del término, bios y diversidad, para dar una posible respuesta: *“Bios- significa dos.... Vamos a ver.... ¿Qué significa biodiversidad? , “bios-significa biología y diversidad - la diversidad de los recursos biológicos en nuestra área”*.

Hay quienes al preguntarles qué es la biodiversidad la relacionaron con aspectos ecológicos. *“Es algo relacionado a problemas ambientales”, “Debe ser algo relacionado con las diferencia en el ambiente o algo así”*. También hubo quienes demostraron un mayor dominio del término. *“Es la cantidad de especies diferentes existentes en diferentes ambientes dentro de un área”, “Son las diferentes cosas vivientes en un lugar”, “La diversidad de la vida salvaje y los lugares donde deben comer”, “La diversidad de vida” y “Eso significa que tú tienes un área pequeña y en el área hay diversidad de animales y personas y tierra y agua y esa clase de cosas”*.

Reachy (2004) realiza el trabajo *“Concepciones sobre biodiversidad en estudiantes de secundaria en un centro de educación no formal”* en donde por medio de la aplicación de cuestionarios, a 303 estudiantes de tercer año de secundaria, y la entrevista a 60, registra sus concepciones sobre biodiversidad. Encontró que el término

es confuso o desconocido para los estudiantes. Algunos creen que la biodiversidad es: *“vida de muchos, nos necesitamos”, “vida”, “vida divertida”*

Bermúdez y De Longhi (2005) diseñaron un instrumento para comprender los niveles de comprensión ingenuo, principiante y aprendiz de los alumnos sobre temas ecológicos, entre ellos el de biodiversidad, aplicando un cuestionario a 30 estudiantes de quinto año en la escuela de Cosquín, Córdoba, Argentina, donde 55.2% de los alumnos pudo identificar que dos representaciones de ecosistemas con la misma cantidad de especies y número de individuos tiene la misma biodiversidad (Posibles respuestas A, B o C, ésta última indica que ambas son iguales). El resto de los alumnos optó por alguna de las representaciones A = 24.1% y B= 20.7% siendo que entre ellos sólo variaba el número de representantes de cada planta. En un segundo par de representaciones, una A con árboles, todos ellos distintos y una B que tenía un árbol, un arbusto y dos hierbas, una de ellas con flores, el 55.2% de los alumnos eligió aquel con mayor diversidad funcional, es decir B, con argumentos como *“el gráfico B tiene más especies”* o *“hay muchas variedades”, “hay muchas especies variadas”, “es más diversa la vegetación; es decir, no hay sólo árboles sino flores, arbustos, etcétera”*. Por último, al enfrentar dos representaciones que tenían las mismas especies, pero que diferían en que una, B, tenía el triple de individuos de cada especie en comparación con A. El 60 % de los estudiantes eligió, B, como la representación con mayor biodiversidad. *“son las mismas especies pero en más cantidad”, “la variedad es la misma, pero hay más cantidad”*. El 41.7% eligió C, es decir que, A y B son igual de biodiversas.

Bermúdez, (2007) relata sus experiencias al implementar un sistema didáctico innovador para construir comprensiones maestras en ecología. Donde explora las incongruencias entre el conocimiento cotidiano o escolar y el conocimiento científico sobre conceptos estructurantes como la biodiversidad, su pérdida y conservación, hallando que los ecosistemas son vistos por los alumnos como un trozo de naturaleza, sin profundizar en sus límites ni en sus características de organización compleja y dinámica.

Snaddon y colaboradores (2008) del Departamento de Zoología de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, realizaron un trabajo con 167 en niños de primaria para investigar sus percepciones sobre biomasa, biodiversidad y servicios

ecosistémicos, plasmadas en dibujos sobre el bosque lluvioso. En general los niños mayores, 8 a 11 años, dibujaron más taxa con una baja proporción de mamíferos y aves y una alta proporción de reptiles, peces e insectos. Sin embargo, los insectos sociales y anélidos están poco representados. Del grupo de las plantas son representados en gran proporción árboles y plantas con flores, mientras que el grupo de los hongos se encuentra escasamente representado.

En general haciendo un resumen de los trabajos anteriores, podemos decir que se muestra una incertidumbre sustancial o ignorancia sobre el significado de biodiversidad, incluso al tratar de dar un significado al término auxiliándose de la disección etimología (Hunter y Brehm, 2003; Bermúdez y De Longhi, 2006). Se considera a la biodiversidad únicamente como el total de seres vivos en un área (Hunter y Brehm, 2003; Bright y Stinchfield, 2005; Bermúdez y De Longhi, 2005). La totalidad está conformada únicamente por plantas y animales, no se incluyen a los hongos, protistas y algas, ni bacterias (Snaddon y col., 2008). Para la mayoría la biodiversidad sólo existe en el mesocosmos (lo que se puede observar) (Bermúdez y De Longhi, 2006). Cuando se identifica uno de los componentes de la biodiversidad como el número total de especies o riqueza, hay problemas al distinguir ésta de la abundancia, que tantos organismos hay de una especie respecto al total de las demás especies (Bermúdez y De Longhi, 2005). Hay confusión entre la riqueza de especies y la diversidad funcional y estructural. Hay dificultad para distinguir entre especies, individuos parecidos, aunque no de la misma especie, son menos diversos. Los organismos con marcadas diferencias son más diversos. Los organismos parecidos pero con al menos una estructura diferente son diversos (Bermúdez y De Longhi, 2005). Por último los ecosistemas que son un nivel de expresión de la biodiversidad son vistos únicamente como un trozo de naturaleza y no como un sistema complejo (Bermúdez, 2007).

4.2. Ideas previas sobre la aplicación del término.

En su trabajo Hunter y Brehm (2003) registran que por parte de los entrevistados la aplicación del término se relaciona con problemas, aunque no se especifica

concretamente cuáles. *“Es algo relacionado a problemas ambientales”, “Debe ser algo relacionado con las diferencias en el ambiente o algo así”.*

4.3. Ideas previas de sentirse parte de la biodiversidad.

Pyle (1993) acuña el término “extinción de la experiencia” el cual se refiere a un alejamiento de los seres humanos de la naturaleza producto de vivir en un ambiente plenamente urbano que evita el contacto con la naturaleza y la comprensión de sus procesos y valores.

Balmford y col. (2002) escriben un artículo en el cual 109 niños ingleses, de entre 4 y 11 años son puestos a prueba para ver sus conocimientos sobre organismos propios de su país. A cada niño se le presentaron 10 tarjetas de especies comunes del Reino Unido, que incluían dos plantas, dos invertebrados, dos mamíferos y dos aves escogidas al azar de entre 100 tarjetas de especies representativas. También se le presentaron 10 tarjetas, nuevamente escogidas al azar, de un total de 100, de las 150 formas posibles de Pokémon que existen. Dentro de sus resultados obtuvieron que los niños de cuatro años identificaron, correctamente el 32% de los organismos comunes de Inglaterra, los niños de ocho años el 58%, mientras que en los Pokémon, 7 % eran identificados satisfactoriamente por los niños de 4 años y el 78% por los niños de ocho.

Los niños de ocho y mayores de ocho identificaron mejor los Pokémon que los organismos típicos del Reino Unido. De lo anterior concluyen dos hechos importantes: el primero es que los niños tienen una gran capacidad para aprender sobre los seres vivos, segundo, los especialistas en educación deben poner más atención en la forma en que los creadores de Pokémon inspiran interés en sus creaciones. Es importante que los educadores y conservacionistas reestablezcan los vínculos entre los niños y la naturaleza.

Frinch (2008) hace una reflexión sobre la extinción de la experiencia de Pyle haciendo notar que los conservacionistas deben tener en cuenta este concepto para realizar su trabajo con las nuevas generaciones. Cambiando el paradigma obvio y quizás simple: *“Si ellos lo entienden, ellos deberían entonces cuidarlo”,* por *“si a ellos les preocupa, entonces deberían tratar de entenderlo”.* A qué se refiere con lo anterior. Parte del supuesto de que la extinción de la experiencia debe desaparecer y

restablecerse el contacto dejando que los niños jueguen en áreas verdes; que manipulen la naturaleza; que usen su imaginación; que se diviertan; que sientan el lodo, el frío y el calor; que salten y sean felices; y que tengan frecuentemente experiencias positivas con la naturaleza para crear un vínculo que les llegue al corazón.

De lo anterior destaca que los individuos de ambientes urbanos experimentan el proceso de extinción de la experiencia con mayor fuerza, lo cual no sólo no les permite comprender y valorar la biodiversidad, tampoco pueden verse y sentirse como parte de ella.

4.4. Ideas previas sobre las ciencias encargadas de estudiar la Biodiversidad.

No se encontró ningún trabajo sobre ideas previas acerca de quién o quiénes son los encargados de estudiar la biodiversidad.

No obstante, Reachy (2004) registra que al preguntar sobre la variedad de los seres vivos y los reinos a los que pertenecen, sus entrevistados solamente mencionaron que estos se pueden clasificar dentro de los reinos animal, vegetal y “mineral”. No se menciona a los reinos fungi, monera, ni protista.

4.5. Ideas previas sobre la pérdida de la Biodiversidad.

La consultaría Research and Communication (Belden, 1996), al realizar entrevistas entre los estadounidenses, llegó a la conclusión de que la mayoría creen que la pérdida de biodiversidad está relacionada con causas humanas. Seis de cada diez de ellos, piensa que la extinción es por causas humanas únicamente y sólo uno de cada veinte cree que es por causas naturales. Siete de cada diez, creen que el número de plantas y animales va en descenso, dos de cada diez piensan que el número es el mismo y sólo uno de cada diez piensa que va en aumento.

Hunter y Brehm (2003) registran ideas sobre la pérdida global de especies y sistemas ecológicos. Las ideas de los entrevistados alrededor de los ecosistemas en mayor riesgo así como los organismos más susceptibles a extinguirse fueron las siguientes: *“Pienso que podría ser el bosque lluvioso, probablemente... y... los animales en África”, “Yo pienso que las selvas tropicales son mayormente impactadas. Tu sabes, algunos mamíferos solo viven en cierto tipo de vegetación, como los gorilas*

de montaña y hay algunos otros- los orangutanes....Los animales que son parte de su dieta ellos están realmente en problemas”.

En cuanto a la pérdida y extinción local de especies y sistemas ecológicos registran: *“En Utah, yo pienso que no hay muchas especies en peligro... ellas tiene todavía mucho espacio...pero yo imagino lugares como Florida, ellos han perdido algo de su biodiversidad y áreas como África. Nosotros aquí no tenemos ese problema”, “Cuando llegamos a esta área comenzó la amenaza para los ciervos... tú no puedes ver muchos ahora”.*

Sobre las causas de la pérdida: *“La gente se mueve dentro del territorio de los animales...destruyendo donde ellos viven”, “Sobre la vieja carretera había muy pocas casas y al anochecer y llegar a casa después del trabajo, nosotros podíamos ver muchos ciervos, ahora sólo hay casas”; “Cuando llegamos aquí...habían muchos campos, palomas y faisanes que hacían sus nidos... ellos se reproducían...pero ahora hay casas y no faisanes. Hay poblaciones humanas en gran parte de las áreas de reproducción de los animales”.*

Reachy (2004) al hacer el tratamiento de sus datos reconoce que para la mayoría de los jóvenes la pérdida y extinción de la biodiversidad no es un problema ambiental. Sin embargo, cuando se presenta se debe principalmente a la caza, la contaminación, la deforestación, la explotación y la basura. Pocos indican que es por causa del ser humano y sólo dos mencionan que es por causas naturales. En cuanto a los efectos de la pérdida de biodiversidad, señala que los alumnos lo identifican como un desequilibrio o desbalance en la naturaleza a menudo asociado con la interrupción de las cadenas alimentarias, el surgimiento de plagas, el desabasto de alimentos, la pérdida de conocimientos y la oportunidad de verlos. *“Nuestros hijos ya no podrán ver su belleza”, “Se está perdiendo nuestro mundo”, “Se pierde la oportunidad de verlos, es una desgracia puesto que los animales son maravillosos”.*

Sobre la extinción de especies, los estudiantes saben que existe y la explican como: *“que las especies que matan van a desaparecer”, No volverán a existir en la faz de la Tierra como la vaquita marina”, “ya no existirán especies tan bellas”, “que a veces se mueren por no tener quien los ayude”, “pérdida de especies”, “pérdida de especies animales de cualquier tipo” . Y que se debe a: “Porqué los cazan y hacen tráfico de*

animales o solamente por el marfil en el caso del elefante”, “Es porque el hombre requiere de sus pieles, su carne, etc.”, “Los matan para vender su piel o solamente tomarse una fotografía, venden sus cabezas o las tienen como trofeo”, “que el hombre tenga más lujos como ropa, carro, etc.”

En general las respuestas muestran un limitado conocimiento de la pérdida local y global de la biodiversidad, se aprecia como un proceso que ocurre a baja escala o no ocurre. La pérdida global se relaciona únicamente con la pérdida de ciertos ecosistemas, los bosques y selvas, en lugares muy lejanos, África y Asia (Hunter y Brehm, 2003). De los procesos y factores que ocasionan la pérdida de la biodiversidad, se identifica únicamente el factor humano, crecimiento poblacional, contaminación, deforestación, omitiendo la introducción de especies exóticas y el cambio climático. No se identifica claramente la extinción como un proceso natural.

4.6. Ideas previas sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

Belden y Russonello (1996) encontraron que el 80% de sus entrevistados respondía que el mantener la biodiversidad era importante para ellos. Las razones eran variables, para algunos era importante para las futuras generaciones, otros opinaban que debía protegerse para la salud de la familia y otros porque es una creación de Dios.

Respecto a otros temas como la salud, el crimen, la economía, la educación y los recortes presupuestales, la biodiversidad es menos importante. Cerca del 48 % de los estadounidenses en 1996, creía que salvar los empleos era más importante que salvar el hábitat de plantas y animales.

En 1997 es creada la página Web The Habitable Planet, dirigida a profesores de preparatoria y adultos interesados en estudiar ciencias ambientales, donde se ofrece una serie de ideas alternativas (misconceptions) que la gente tiene alrededor de la importancia de la biodiversidad. *“No todas las especies son importantes, por lo que algunas deben ser sacrificadas”, “La biodiversidad no es importante para los humanos”.* (The Habitable Planet, 1997 - 2010. En <http://www.learning.org/courses/enrsci/>)

Hunter y Brehm (2003) reconocen las siguientes concepciones sobre la importancia de la biodiversidad. *“Pienso que es importante conservar las especies.*

Porque obviamente si ellas están aquí es por una razón”; “No creo que la Tierra pueda vivir sin todas sus criaturas”, “La pérdida de la biodiversidad debería importarnos porque nosotros odiamos perder las cosas, incluyendo algunas formas de vida que ahora tenemos sobre el planeta, pero es difícil para mí preocuparme por algo que no conozco. Yo pienso que las cosas son mejores cuando la gente sabe sobre ellas y siente la necesidad de proteger lo que conoce”; “Es importante porque yo quiero que mis hijos sean capaces de ver aquellos animales que aún existen”.

Reachy (2004) detecta que la biodiversidad (la naturaleza) para los jóvenes que entrevistó es importante porque dependemos de ella, sin embargo les es difícil explicar por qué. Por ejemplo: *“Dependemos del aire, de los frutos, de los animales”, “De la capa atmosférica, el agua, los animales, los vegetales”, “Necesitamos a la naturaleza porque sin árboles no tendríamos oxígeno, agua, plantas para comer, etcétera”, “Con los árboles podemos respirar y además las plantas nos dan alegría, con la lluvia siembran maíz y con él podemos comer, como es la tortilla”, “Para respirar, para tomar agua, alimentarnos de animales, alimentarnos de frutas”, “Como seres humanos dependemos del oxígeno y como también como algunos árboles que tienen frutos y de su sombra” , “De los árboles para respirar, los animales para comer, plantas para comer”.*

Snaddon y colaboradores (2008) muestran que muchos de los niños al dibujar el bosque lluvioso incorporan elementos humanos, principalmente relacionados con la conservación.

Resumiendo, para muchos la biodiversidad es importante, pero sus ideas son vagas y giran alrededor de relaciones morales, creencias religiosas, alimenticias y sentimentales (Belden 1996; Hunter y Brehm, 2003, Reachy, 2004; Sandon, 2008).

La importancia del cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad es un conjunto de temas de vital importancia para toda la humanidad, sin embargo son considerados poco o nada importantes, en comparación con otros temas como la pobreza, el hambre, la desigualdad económica, las guerras o el desempleo.

4.7. Ideas previas sobre actitudes y valores hacia la Biodiversidad.

Harris, Krasman, y Shaw (1995) realizaron un estudio para ver cuáles eran las actitudes de los seres humanos hacia la cabra de monte que habita en la reserva natural de

Santa Catalina, Tucson, EUA. En su trabajo los tres autores establecen que su aproximación puede ser usada como un modelo de planeación de situaciones que incluye el comportamiento y actitudes de los humanos hacia los organismos silvestres. En dicho trabajo entrevistaron a 403 visitantes, la mayoría de jóvenes de entre 29 y 49 años, el 66% de ellos con estudios universitarios, a los cuales se les preguntó qué actividades realizaba en la reserva, siendo las actividades más realizadas: la caminata en primer lugar; la observación de vida silvestre en segundo; días de campo, observación de aves, pasear mascotas, en tercer, cuarto y quinto lugar respectivamente, nadar y acampar en último.

Al preguntarles sobre el cierre de la reserva o algunas secciones para reducir el impacto que ciertas actividades humanas están teniendo sobre la población de cabras, el 76% estuvo de acuerdo. De lo anterior concluyeron que la mayoría de las personas realiza actividades que no involucran o involucran poco a la cabra de monte. Por tanto el valor más importante es el de la recreación y en segundo término la conservación de la reserva, la cabra y los animales que son parte del ecosistema.

Holsman y Peyton (1999) tratan de encontrar los valores sociales respecto a la biodiversidad en el estado norteamericano de Michigan, al hacer entrevistas a un total de 881 personas que tienen una relación cercana con áreas naturales públicas en el estado, 643 de ellos fueron cazadores, que eran principalmente hombres, de aproximadamente 43 años de edad, que vivían en áreas rurales con un nivel educativo de preparatoria, y 238 no cazadores, que fueron principalmente mujeres, con grado de maestría, con edad promedio de 54 años y que vivían en áreas urbanas. Llegando a la conclusión de que ambos grupos valoran, en sentido amplio, primero la apreciación de la naturaleza, su existencia y los beneficios ecológicos que acarrea, sobre los valores económicos que representan.

Los dos grupos tienen una visión que deja en segundo plano la importancia económica, que es muy importante, lo cual puede representar un peligro en el manejo de la biodiversidad en el área, ya que este valor utilitario – recreativo puede no reconocer la importancia de proteger y mantener toda la biodiversidad nativa, ya que ambos grupos preferirían la preservación de los organismos carismáticos. De lo

anterior, concluyen que sí el comportamiento es indicativo de valores ambientales, parece que la sociedad tiene aún un valor muy utilitario respecto a la naturaleza.

Asimismo, los autores brindan una lista de seis valores que sus entrevistados tienen respecto a los ecosistemas, el primero de ellos es la dependencia ecológica; descrita como las funciones y relaciones de interdependencia en la naturaleza que son capaces de mantener la vida y dar servicios a los humanos; el segundo, la recreación, que implica la oportunidad de seguir con la pesca, caza y actividades de trapeo. La apreciación de la naturaleza es el tercer valor, y consiste en la observación y actividades de estudio de la naturaleza. El valor de existencia; o el conocer que tipos de especies y ecosistemas están presentes, los espacios de juego; que se relacionan con actividades atléticas o con vehículos motorizados y la extracción; que implica la manipulación y extracción de materiales de los ecosistemas para el desarrollo económico, son el cuarto, quinto y sexto valor respectivamente.

Butler y col. (2003) proporcionan una lista de valores y actitudes hacia la vida silvestre de 7,589 entrevistados, desde el año 1984 hasta 1996, donde encontramos cuatro dimensiones. La primera, los beneficios sociales; implica la importancia de la calidad del ambiente relacionada con la naturaleza, el valor de su existencia, su papel ecológico y como objeto de estudio. La segunda, "conservación tradicional"; incluye el trapeo, caza y pesca como deportes y obtención de alimentos, la obtención de recursos económicos relacionados con la recreación y la vida silvestre como un recurso renovable. La tercera, beneficios de la comunicación; o apreciar la vida silvestre como parte del arte y expresar opiniones sobre ella, ya sea en espacios públicos o privados. Por último, está el problema de la tolerancia; se relaciona con la vida silvestre que es capaz de ser vector de enfermedades o provocar daños.

Reachy (2004) señala que los jóvenes de tercero de secundaria reconocen valores y actitudes del ser humano hacia la biodiversidad, especialmente el gusto y diversión por la caza deportiva, pero también el maltrato, sobreexplotación, descuido y la falta de valoración de los seres vivos así como la ambición económica. También fueron mencionados la necesidad, inconsciencia, irracionalidad, ignorancia, afán de conocimiento y el peligro que representan ciertos seres vivos. *"Los humanos matan por diversión", "El hombre y su ambición de ganar dinero", "Porque no les tomamos*

cuidado”, “Por la caza de animales irracionalmente”, “Por la inconsciencia del ser humano, o la necesidad”.

Sintetizando todo lo anterior, se puede decir que los individuos en general tienen la creencia que la biodiversidad tiene un sólo y único valor (en algunas ocasiones un par). El valor que le den dependerá de su relación con ella, y será principalmente de tipo utilitario, y caerán en alguna categoría de la Tabla 4, perdiendo de vista todos los demás valores.

Uso	Valor	Descripción del valor.
Utilitario	Servicios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar servicios a la humanidad como la calidad del ambiente. 2. Su papel ecológico y las funciones y relaciones que permiten la continuidad de la vida.
	Conservación y Recreación	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversidad como objeto de estudio. Conocer los tipos, composición, función de las especies y ecosistemas. <ol style="list-style-type: none"> 3. El trapeo, caza y pesca como deportes y obtención de alimentos. 4. La obtención de recursos económicos relacionados con la recreación. No se relacionan forzosamente con la biodiversidad, especialmente son actividades atléticas o con vehículos motorizados. 5. La vida silvestre como un recurso renovable.
	Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerar aquella parte de la biodiversidad que puede llegar a ser molesta, que es capaz de ser vector de enfermedades o provocar daños
	Comunicación	<ol style="list-style-type: none"> 6. El hablar, escuchar y observar la vida silvestre, describirla como parte del arte y expresar opiniones sobre ella ya sea en espacios públicos o privados.
No utilitario	Existencia	<ol style="list-style-type: none"> 7. El valor de la existencia de la biodiversidad, por sí misma.

Tabla 4. Valores sobre la Biodiversidad.

4.8. Ideas previas sobre la biodiversidad como resultado de la evolución.

No se encontró ninguna idea de que la biodiversidad sea el resultado del proceso evolutivo.

4.9. Resultados.

En la Tabla 5, se presentan las ideas previas más importantes que se rescataron sobre el concepto biodiversidad; seis en total, y siete de sus conceptos periféricos; una de la aplicación del término, cuatro sobre su pérdida, dos sobre su conservación, cuidado y aprovechamiento sustentable y ninguna de la ciencia encargada de estudiarla, su origen, valor y sentirse parte de ella.

Concepto	Idea(s) Previa(s)
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversidad es el total de seres vivos en un área (Hunter y Brehn, 2003; Bright y Stinchfield, 2005; Bermúdez y De Longhi, 2005). - Los seres vivos son únicamente plantas y animales (Reachy, 2004; Snaddon y col., 2008). - La biodiversidad, la riqueza y abundancia, son lo mismo (Bermúdez y De Longhi, 2005). - La biodiversidad, la riqueza de especies y la diversidad funcional son lo mismo (Bermúdez y De Longhi, 2005). - Individuos parecidos, aunque no de la misma especie, son menos diversos. Los organismos con marcadas diferencias son más diversos (Bermúdez y De Longhi, 2005). - Los organismos parecidos pero con al menos una estructura diferente son más diversos (Bermúdez y De Longhi, 2005).
Aplicación del término	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto biodiversidad se aplica a problemas y variaciones en el ambiente (Hunter y Brehn, 2003).
Pérdida de la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - La pérdida de biodiversidad es un proceso que no ocurre u ocurre a baja escala (Hunter y Brehn, 2003). - La pérdida global de la biodiversidad se relaciona únicamente con la pérdida de ciertos ecosistemas, los bosques y selvas, en lugares muy lejanos como África y Asia (Hunter y Brehn, 2003). - El hombre, y su crecimiento poblacional, provocan la pérdida de biodiversidad (Belden, 1996; Hunter y Brehn, 2003). - La extinción no es un proceso natural. (Hunter y Brehn, 2003)
Importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversidad es poco o nada importante (Belden, 1995; The Habitable Planet, 1997). - Si la biodiversidad está ahí es por algo, por tanto hay que cuidarla, (Hunter y Brehm, 2003).

Tabla 5. Ideas previas más frecuentes sobre el concepto de biodiversidad y sus conceptos periféricos.

Otro dato importante, resultado de este trabajo es que sólo se encontró un trabajo de campo para el conocimiento de las ideas previas de los estudiantes sobre biodiversidad hecho en México, realizado por Reachy en 2004, lo cual deja abierto un

campo de investigación amplio relacionado con el cuidado de los recursos naturales y la docencia.

No era objetivo de la investigación encontrar otros obstáculos para la comprensión y aprendizaje del concepto biodiversidad y sus conceptos periféricos, que no fueran las ideas previas, no obstante fueron registrados, Tabla 6, porque también son importantes al momento de enseñar el concepto y sus implicaciones en el salón de clase.

Concepto	Obstáculos
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Hay incertidumbre o ignorancia sobre el significado de Biodiversidad, incluso al tratar de dar un significado al término auxiliándose de la disección etimología (Hunter y Brehm, 2003; Reachy, 2004; Bermúdez y De Longhi, 2006) - No se incluyen a los hongos, protistas y algas, ni bacterias en la totalidad de los seres vivos (Snaddon y col., 2008). - Para la mayoría de los alumnos la biodiversidad sólo existe en el mesocosmos (lo que él puede observar) (Bermúdez y De Longhi, 2006). - Los ecosistemas son sólo un trozo de naturaleza (García, 2003). - El concepto matemático de proporción actúa como obstáculo epistemológico para la comprensión de la abundancia relativa de cualquiera de los niveles de organización implicados en el constructor biodiversidad (Bermúdez, 2007).
Aplicación del término	<ul style="list-style-type: none"> - No hay una idea clara a que se debe aplicar el concepto de biodiversidad (Genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas o paisajes) (Hunter y Brehm, 2003).
Ciencias encargadas de estudiar la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorancia de la clasificación de los seres vivos en cinco reinos (Reachy, 2004). - Se menciona al “reino mineral” (Reachy, 2004).
Importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversidad es importante pero no se sabe por qué. (Reachy, 2004). - La biodiversidad sólo es importante para que la gente la observe: “Me gustaría que mis hijos vean los mismos animales que yo” (Hunter y Brehm, 2003, Reachy, 2004).
Actitudes y valores hacia la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversidad sólo tiene un valor, incluso un par, que serán principalmente de tipo utilitario. (Harris, y col,1995; Holsman y Peyton, 1999; Butler y col,2003) - El hombre tiene actitudes como el maltrato, sobreexplotación, descuido y falta de valoración de los seres vivos, así como la ambición económica. (Reachy, 2004).

Tabla 6. Obstáculos para el aprendizaje y comprensión del término biodiversidad y sus conceptos periféricos.

4.10. Conclusiones.

Los resultados nos muestran las ideas previas más abundantes en la literatura consultada; seguramente nuevas investigaciones arrojarán un mayor número de concepciones alternativas que servirán para abordar de mejor manera la enseñanza del concepto y sus implicaciones en un futuro. Sin lugar a dudas, hace falta un mayor esfuerzo en la investigación, tanto dentro como fuera del aula (en la literatura consultada en este trabajo, sólo dos investigaciones fueron realizadas con alumnos, una en el sistema escolarizado y otra en un centro de educación no formal) así como el registro de datos con el fin de aumentar y enriquecer algunas bases de datos ya existentes. Para que éstas, a su vez, sirvan como instrumentos que permitan la generación de estrategias y materiales didácticos para mejorar la calidad y experiencia educativa.

Por otro lado, su exploración podría dar un poco de luz en un momento en el cual la crisis de la biodiversidad no se ve frenada a pesar de los esfuerzos nacionales (reformas educativas, leyes, decretos y normas oficiales) e internacionales (tratados, convenios, foros y reuniones), es decir, seguramente estas ideas no sólo obstaculizan la construcción de los conocimientos, sino también la ejecución de acciones a favor del uso sustentable, conservación y respeto a la diversidad biológica, actuando como un veneno paralizante que evita poner manos a la obra.

También podrían darnos respuesta a alguna de las siguientes preguntas: ¿Por qué a pesar de los esfuerzos mundiales y nacionales, el deterioro de la biodiversidad no disminuye, sino que avanza e incluso parece acelerarse? ¿Qué hace que el ser humano no tenga un aparente respeto por la vida? ¿Hacen falta más leyes y recursos? ¿Es un problema ético o moral?, ¿Quién es el responsable de la situación actual? ¿Hay temas más importantes y trascendentes? ¿Por qué se abusa y sobreexplota la biodiversidad? ¿Qué evita que participemos en las acciones a favor de su conservación, si en teoría contamos con los conocimientos necesarios adquiridos durante nuestra formación académica? ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por la biodiversidad y sus servicios? ¿Qué haremos si desaparece? Estas son cuestiones que vale la pena responder con la ayuda de las ideas previas, para tratar de rectificar nuestro camino, inteligente y conscientemente. Llegó el momento de tomar en cuenta lo que piensa la gente y partir

de ello, junto con los conocimientos generados por la ciencia, para dar un mayor impulso a los esfuerzos para conservar los recursos naturales.

Por último, cabe señalar que es de gran relevancia reconocer que durante la investigación pueden ser detectados obstáculos que no son ideas previas, que resultan importantes porque dificultan no sólo la enseñanza, sino también el aprendizaje.

CAPÍTULO V

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO BIODIVERSIDAD EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

La biodiversidad es importante en muchos aspectos de la vida individual y colectiva, por los beneficios que obtenemos de ella. En el plano educativo representa, desde preescolar y hasta secundaria, una manera de acercar al alumno y futuro ciudadano al conocimiento, valoración, cuidado y uso responsable del entorno natural en el que se desenvuelve. Sin embargo, a pesar de que el concepto es oportuno, su construcción, aprendizaje, articulación, relación e interacción transversal con otras áreas de estudio, y sobre todo con la vida cotidiana del estudiante, se puede ver obstaculizada por ideas previas que existen dentro de la estructura mental de este último.

Dada su importancia, en especial en la educación secundaria como periodo de cierre de la educación básica, es necesario que se propongan, siempre más y nuevas, estrategias que puedan potenciar el entendimiento y aprendizaje del concepto y sus implicaciones, con el fin de que se cumplan los aprendizajes esperados, para que el alumno pueda tener conocimientos sólidos para la toma de decisiones en el presente y en el futuro; que sea responsable; adquiera conciencia, valores y actitudes positivas hacia el entorno natural; y que además sea consciente de sus actos, dilucidando el efecto que éstos tienen en el ambiente.

Para lograr lo anterior son fundamentales la didáctica y la pedagogía, pues son imprescindibles para el mejoramiento de la calidad educativa. La pedagogía es la ciencia que tiene como objetivo de estudio el proceso formativo (educación), partiendo de dos aspectos de la naturaleza humana: la educabilidad y la educatividad. La primera también llamada perfectibilidad, se refiere a que es posible que el ser humano sea mejor mediante la educación. La educatividad o perfectividad, consiste en la capacidad de todo hombre de educar, de contribuir a la mejoría de otros. Lo anterior da a esta ciencia un gran valor, porque la educación es la base del progreso y el fundamento del desarrollo, es decir, es el eje de la evolución individual y social (Álvarez, 1999; Vadillo, 2004).

La didáctica no es menos importante, es un campo dentro de la pedagogía que tiene como propósito estudiar y perfeccionar los métodos, procesos, técnicas y estrategias cuyo objetivo es potenciar la enseñanza para lograr aprendizajes más amplios, profundos y significativos (Álvarez, 1999; Vadillo, 2004). Es precisamente en este campo donde se desarrolla la siguiente estrategia.

5.1. Propuesta de Estrategia Didáctica: ESAUB.

La Estrategia para el Aprendizaje y Uso del concepto Biodiversidad (ESAUB) está dirigida a alumnos que viven en el Distrito Federal y área metropolitana. Tiene como finalidad potenciar el aprendizaje del concepto biodiversidad y sus ideas periféricas, con la realización de diversas actividades en clase y extra clase. Está estructurada de acuerdo a las necesidades actuales de la enseñanza de la ciencia: la no memorización; la construcción de conocimientos; desarrollo del pensamiento científico; tratar de vincular lo aprendido con los aspectos cotidianos de la vida; fomentar la lectura; el uso de las habilidades del estudiante; el cuidado hacia el medio ambiente, propiciar el cambio conceptual y cumplir con los propósitos y objetivos del plan de estudios tomando en cuenta el tiempo destinado para lograr los aprendizajes esperados (aprox. 48 horas por bloque).

Consta de cinco pasos:

1°. Acercamiento a las ideas previas de los estudi antes.

Consiste en la detección y registro de las ideas previas que pudieran obstaculizar el aprendizaje significativo del concepto.

2°. Construcción del concepto biodiversidad.

Con el uso de la historia de la biología, conceptos científicos modernos y las TIC, se trata de construir un concepto actual y sencillo de Biodiversidad, para el estudiante.

3°. Uso correcto del término y reconocimiento de formar parte de la diversidad biológica.

Aquí se trata de ayudar al alumno, para que detecte que el concepto se puede usar en varios contextos y no sólo ligado a desórdenes o cambios negativos en el ambiente. Que el estudiante se dé cuenta que es parte de la diversidad global y que comparte características con todo ser viviente, es también objetivo de este punto de la estrategia.

4°. Reconocimiento de las ciencias encargadas de estudiar la diversidad biológica.

Este punto está enfocado a que los jóvenes reconozcan que la biología estudia la biodiversidad y que investigadores como los taxónomos, entre otros, están encargados de su estudio a nivel local y mundial.

5°. Conocimiento y conciencia de la pérdida, conservación, aprovechamiento sustentable, valoración y origen de la biodiversidad.

Es el último paso de la estrategia e involucra a los estudiantes, su habilidad lectora y las TIC, para que dilucidan cómo la diversidad de seres vivos les es útil, a la vez que se trata de propiciar el debate y la reflexión para hacerlos conscientes de sus actos y las repercusiones de éstos, todo bajo el marco de los valores de respeto y tolerancia.

5.2. Cronograma de actividades.

Bloque I. La Biodiversidad: Resultado de la evolución.

Objetivo	Actividad de la estrategia	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> Acercamiento a las ideas previas 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción al curso de biología. Actividad 1. Cuestionario Elaboración de dibujos 	<ul style="list-style-type: none"> 20 min 30 min
	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del concepto Construcción del concepto Uso correcto del concepto Lecturas 	<ul style="list-style-type: none"> 40 min 25 min
Total. 115 min.		

Tema 1. Comparación de las características comunes de los seres vivos.

Aprendizajes esperados	Actividad de la estrategia	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> Describe a los seres vivos con base en sus características generales Reconoce que en la gran diversidad de seres vivos se identifican características que los unifican Se aprecia como parte de la biodiversidad a partir de la comparación de sus características con las de otros seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> Día de campo Características de los seres vivos Vista al Museo de Historia Natural y Cultura ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> 24 hrs 25 min 24 hrs
Total. 48 hrs, 25 min.		

Subtema 1.2. Importancia de la clasificación.

Aprendizajes esperados	Actividad de la estrategia	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la clasificación de los seres vivos como sistemas que atienden la necesidad de organizar, describir y estudiar al biodiversidad. Analiza alcances y limitaciones de algunas clasificaciones de los seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Vista al Museo de Historia Natural y Cultura ambiental Taxonomía y clasificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min.

<ul style="list-style-type: none"> Reconoce que el conocimiento de los seres vivos se ha enriquecido con la contribución de mujeres y hombres de diversas culturas. 		
Total. 30 min.		

Subtema 1.3. Análisis de la abundancia y distribución de los seres vivos. México un país megadiverso.

Aprendizajes esperados	Actividad de la estrategia	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> Explica algunas condiciones que favorecen la gran diversidad y abundancia de especies en el país. Identifica algunos factores asociados a la pérdida de la biodiversidad en México. Reconoce la importancia de la riqueza biológica de México y la necesidad de participar en su conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> Vista al Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental 	

Subtema 1.5. Equidad en el aprovechamiento presente y futuro de los recursos: el desarrollo sustentable.

Aprendizajes esperados	Actividad de la estrategia	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> Explica el principio general del desarrollo sustentable. Identifica algunas estrategias que favorecen el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Reconoce la importancia de participar en la promoción del desarrollo sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Videos de extinciones. 	<ul style="list-style-type: none"> 60 min.
	<ul style="list-style-type: none"> Pláticas con expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min.
	<ul style="list-style-type: none"> La biodiversidad me beneficia. 	<ul style="list-style-type: none"> 40 min.
	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de hábitos, mi huella ecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> 40 min.
	<ul style="list-style-type: none"> Un día en mi vida. 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min.
	<ul style="list-style-type: none"> Videos de ejemplos de uso sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> 20 min.
	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio de conciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> 20 min.
Total final: 410 min = 6.8 hrs.		

5.3. Acercamiento a las ideas previas de los estudiantes.

Para conocer las ideas previas de los alumnos se proponen las siguientes actividades:

ACTIVIDAD 1. Cuestionario.

Esta actividad tiene por objetivo recopilar las ideas previas de los estudiantes mediante la aplicación de un cuestionario, del cual hay dos juegos en la parte de anexos. Uno es para el profesor e indica con negritas qué idea previa se pretende obtener con cada pregunta. El otro es para aplicar a los alumnos. La actividad se puede realizar en la primera clase al fin de la introducción al curso o bien al comienzo de la segunda clase.

Duración: 20 a 25 minutos.

Material:

- Cuestionario impreso y pluma.

Instrucciones:

- 1)** Indica a los estudiantes que saquen una pluma, el lápiz se puede borrar o correr, y pongan correctos sus datos en la hoja que les vas a dar.
- 2)** Aclara, que no es un examen para evaluarlos, pero que no por ello deja de ser importante. Pide que lo tomen con seriedad, y que no den respuestas caprichosas, porque de él depende la estructura de la clase, es decir, los tiempos, los materiales, las actividades y la manera en que el profesor dirigirá las sesiones durante todo el bloque. También hay que puntualizarles que esto es parte de su educación y que ellos deben participar de manera activa en ella.
- 3)** Recoge los cuestionarios, guárdalos y etiquétalos con la fecha, grupo, grado y escuela a la cual pertenecen.

ACTIVIDAD 2. Elaboración de dibujos.

Siempre es importante tener un apoyo en la obtención de ideas previas, para que el profesor las conozca a fondo y pueda tomar medidas en efecto. La intención de la actividad es precisamente lo anterior, y no confiar solamente en los cuestionarios de la actividad 1. Otro fin es utilizar materiales de reuso con el fin de fomentar el cuidado y máximo aprovechamiento de los recursos.

Duración: 30 a 40 minutos.

Material:

- Papel reutilizado, pueden ser hojas blancas de cualquier tamaño, que por una de las caras esté en blanco.
- Lápices, plumas, colores, crayones y plumones.
- Grabadora de voz o celular (opcional).

Instrucciones.

- 1) En la clase de introducción al curso, o después de haber hecho el cuestionario, pide que lleven papel reutilizado, colores, plumas, crayones, plumones y lápices, para la siguiente clase. Indica que los materiales no deben ser nuevos pero que aún deben ser útiles y estar en buen estado.
- 2) Llegando solicita que saquen su material y hagan un dibujo sobre la Biodiversidad donde muestren lo que ellos conocen y que además le pongan un título usando su creatividad. Recuérdales que no olviden poner su nombre, fecha y grupo.
- 3) Dale tiempo y cuando casi estén terminados pídelos. Saca alguno al azar y pide una explicación al autor. Pide al resto del grupo que pongan atención y que guarden silencio y respeto a la explicación de su(s) compañero(s). De la explicación y propiamente del dibujo se pueden rescatar ideas previas las cuales pueden ser registradas discretamente en papel o con una grabadora o celular.
- 4) Hay que guardar los dibujos para las siguientes clases o se puede pedir de tarea que los terminen en casa. Estos dibujos pueden ser aprovechados para hacer un periódico mural sobre el tema, papel reciclado, o como parte de una exposición. Se puede llegar a un acuerdo con el maestro(a) de español y geografía para enriquecer este trabajo y favorecer de esta manera, el trabajo en equipo e interacción entre docentes, y que el tema sea abordado transversalmente.

ACTIVIDAD 3. Detección.

El profesor en un tiempo libre debe estudiar las respuestas de los cuestionarios y buscar y registrar ideas previas que tengan los alumnos. Los dibujos, que también son una manera de obtener concepciones alternativas, deben ser observados para determinar cuáles son los elementos que los integran, es decir si el alumno dibujó

organismos pertenecientes a diferentes grupos como, bacterias, protistas, hongos, plantas y animales, así como su abundancia, si hay humanos y que hacen, si el ambiente que representa el dibujo está contaminado o si está en buen estado, si se está realizando alguna actividad de aprovechamiento de los recursos naturales, etcétera. Ello también indica su grado de conocimiento y percepción sobre la diversidad biológica.

ACTIVIDAD 4. Registro.

Las concepciones que se van obteniendo deben registrarse en orden; preferentemente uno que esté basado en el plan de estudios vigente. El registro no sólo implica a las ideas previas, sino también a otros problemas que puedan ser detectados que impidan los aprendizajes esperados. En la presente investigación se sugiere que las ideas previas encontradas se clasifiquen en las siguientes ocho categorías, cada una de ellas corresponde a un tema o subtema del plan de estudios Ciencias 1.

1. Ideas previas sobre el significado de Biodiversidad (Nombre del bloque).
2. Ideas previas sobre la aplicación del término (Nombre del bloque).
3. Ideas previas de sentirse parte de la Biodiversidad (Tema 1, subtema 1.1).
4. Ideas previas sobre las ciencias encargadas de estudiarla la Biodiversidad. (Tema 1, subtema 1.2).
5. Ideas previas sobre la pérdida de la Biodiversidad: extinción y declinación de especies (Tema 1, subtema 1.3).
6. Ideas previas sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable (Tema 1, subtema 1.5).
7. Ideas previas sobre actitudes y valores hacia la Biodiversidad (Tema 1, subtema 1.5).
8. Ideas previas sobre la Biodiversidad como resultado de la evolución (Tema 2, subtema2.3).

5.4. Construcción del concepto Biodiversidad.

Con el uso de la historia de la biología, conceptos científicos y las TIC, se trata de construir un concepto actual y sencillo de Biodiversidad. También se toman varias ideas

previas sobre el concepto y los obstáculos que evitan su comprensión, que se han organizado en:

A. Concepciones alternativas que contribuyen a la comprensión adecuada del término biodiversidad.

- La biodiversidad es el total de seres vivos en un área (Hunter y Brehn, 2003; Bright y Stinchfield, 2005; Bermúdez y De Longhi, 2005).
- Los seres vivos son únicamente plantas y animales (Snaddon y col., 2008).

B. Concepciones alternativas que dificultan la comprensión adecuada del término biodiversidad.

- La biodiversidad, la riqueza y la abundancia, son lo mismo (Bermúdez y De Longhi, 2005).
- La biodiversidad, la riqueza de especies y la diversidad funcional son lo mismo (Bermúdez y De Longhi, 2005).
- Individuos parecidos, aunque no de la misma especie, son menos diversos. Los organismos con marcadas diferencias son más diversos (Bermúdez y De Longhi, 2005).
- Los organismos parecidos pero con al menos una estructura diferente son más diversos (Bermúdez y De Longhi, 2005).

C. Obstáculos para la comprensión adecuada del término biodiversidad.

- Hay incertidumbre o ignorancia sobre el significado del término, incluso al tratar de dar un significado auxiliándose de la disección etimológica (Hunter y Brehn, 2003; Bermúdez y De Longhi, 2006)
- No se incluyen a los hongos, protistas y algas, ni bacterias en la totalidad de los seres vivos (Snaddon y col., 2008).
- Para la mayoría de los alumnos la biodiversidad sólo existe en el mesocosmos (lo que él puede observar) (Bermúdez y De Longhi, 2006).
- El concepto matemático de proporción actúa como obstáculo epistemológico para la comprensión de la abundancia relativa de cualquiera de los niveles de organización implicados en el concepto (Bermúdez, 2007).

Para enfrentar tanto las concepciones de A y B, como los obstáculos de C se proponen las siguientes actividades:

ACTIVIDAD 1. Presentación del concepto.

Se hace la presentación del concepto para que los alumnos comiencen a familiarizarse con él. Es indispensable que éste sea sencillo, que no se memorice, que sea claro, sin muchos tecnicismos, aproximado a los conceptos científicos actuales pero también al conocimiento del alumno, que sea amplio pero también claro para que el estudiante lo pueda construir y asimilar. Asimismo se pretende hacer una referencia histórica a la década en que fue forjado y ¿por qué?, con el fin de establecer su origen y lograr una mejor comprensión.

Duración: 30 a 40 min.

Material:

- Pizarrón y plumones o proyector y PC.
- Presentación de power point.

Instrucciones.

- 1) Pregunta ¿Quién de ustedes nació en los años ochenta? Lo más seguro es que todos digan que nadie. Pregunta entonces ¿Cuántos años tenían sus papás en 1980? Seguramente algunos no sabrán y otros dirán que estaban jóvenes. Explica que fue precisamente en esta década, no muy lejana, cuando un investigador norteamericano (Walter G. Rosen) forjó el término Biodiversidad al contraer las palabras diversidad biológica. Señala que el término surge por la preocupación y por la necesidad de estudiar la diversidad de seres vivos, la cual estaba siendo afectada en gran medida por la actividad humana.
- 2) Se propone que se les brinde el siguiente concepto, anotándolo en el pizarrón, sin borrarlo:
“La biodiversidad es la riqueza y abundancia de seres vivos (bacterias, protistas, hongos, plantas y animales) en un lugar determinado”.
- 3) A continuación, se efectúa la actividad dos.

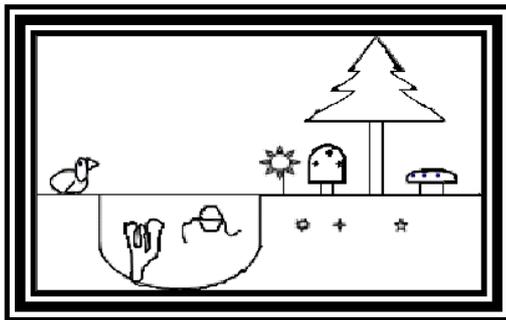
ACTIVIDAD 2. Construcción del concepto Biodiversidad.

¿Qué es la riqueza y la abundancia?

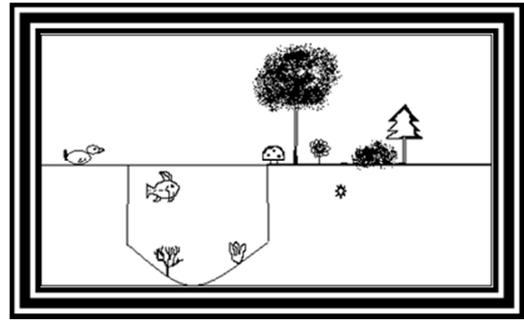
Instrucciones.

- 1) Dibuja en el pizarrón dos cuadros (a) y (b), indicando que corresponden a dos lugares diferentes. El primero (a) tendrá los siguientes organismos: dos plantas, un animal, dos hongos, tres bacterias, un alga y un protozooario. El segundo (b) tendrá cuatro plantas, dos animales, dos algas, un hongo y una bacteria.

(a)



(b)



- 2) Pregunta a todo el grupo ¿cuantos organismos de diferente especie hay en a y b respectivamente? La respuesta seguramente será diez en cada dibujo. Diles que la Biodiversidad es la riqueza o totalidad de organismos de diferente especie en un área y que ellos han dicho diez y es correcto, pero que también el concepto incluye la abundancia.

Con la misma imagen pregunta, ¿hay la misma cantidad de cada uno de los organismos?, pídeles que sean observadores y espera sus respuestas. Deben contestar que hay diferentes cantidades de organismos. También se pueden usar las tablas que están abajo o la presentación power point que está junto con el documento digital, para que las analicen. El profesor también puede modificar la presentación a su conveniencia, haciéndola más atractiva para los alumnos.

a)

Organismo	Reino y Nombre común	Cantidad.
	Bacterias. Reino Monera.	3
	Alga. Reino Protista.	1
	Protozooario. Reino Protista.	1
	Hongos. Reino Fungi.	2
	Plantas. Reino Plantae.	2
	Pato. Reino Animalia.	1
Total		10

b)

Organismo	Reino y Nombre común	Cantidad.
	Bacteria. Reino Monera.	1
	Algas. Reino Protista	2
	Hongo. Reino Fungi.	1
	Plantas Reino Plantae.	4
	Pato y pez. Reino Animalia.	2
Total		10

- 3) Explica que en (a) hay una mayor cantidad de bacterias y en (b) de plantas y que estos son los organismos más abundantes, es decir, hay más de ellos que del resto de los demás.

Pregunta entonces: ¿cuáles son los menos abundantes tanto en (a) como (b)? Correctamente deben decir que en (a) las algas, protozoarios y plantas son poco abundantes y que en (b) son las bacterias y hongos. Puntualiza que la riqueza y abundancia son parte de la Biodiversidad.

- 4) Por último con el dibujo o la tabla pregunta ¿Cuáles son los tipos de seres vivos que hay en el dibujo? Deben contestar viendo la tabla que hay bacterias, protistas, hongos, plantas y animales.
- 5) Pregunta entonces para integrar ¿qué es la biodiversidad? Ellos deben aproximarse a decir que la biodiversidad es la riqueza y abundancia de los seres vivos, bacterias, protistas, hongos, plantas y animales, en un lugar determinado.

Señala que las bacterias, algas y hongos son “microscópicos” es decir no se pueden ver a simple vista, pero que también son parte de la diversidad biológica y que los podemos estudiar gracias a la ayuda del microscopio.

5.5. Uso correcto del término y reconocimiento de formar parte de la diversidad biológica.

Este punto de la estrategia se ha dividido en:

- a) Uso correcto del término.
- b) El reconocimiento de formar parte de la diversidad biológica.

a) Uso correcto del término.

En la investigación se encontró una sola idea previa sobre la aplicación del término.

También se detectó un obstáculo para aplicar el concepto. Ambos se clasificaron en:

A. Ideas previas que ayudan a la aplicación correcta del término (Nombre del bloque).

- Biodiversidad se refiere a problemas y variaciones en el ambiente (Hunter y Brehn, 2003).

B. Obstáculo para la aplicación del término biodiversidad.

- No hay una idea clara a qué se debe aplicar el concepto de biodiversidad (Genes, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes) (Hunter y Brehn, 2003).

Para tratar tanto el obstáculo como la concepción alternativa se proponen las siguientes actividades:

ACTIVIDAD 1. Noticias sobre Biodiversidad.

El fin de la actividad es que el alumno se dé cuenta que la Biodiversidad se puede relacionar con catástrofes, problemas y variaciones en el ambiente efectivamente. Consta de la lectura de una nota del diario *La Jornada*, de fecha 20 de mayo de 2010, relacionada con la pérdida de biodiversidad. Posteriormente, la Actividad 2 tratará de causarle conflicto, para que identifique que el concepto no sólo puede usarse en los casos anteriores, sino también en sentido positivo como su importancia para toda la humanidad.

La actividad también tiene por objetivo acercar a los alumnos a la lectura de diarios que son fuentes de información y comunicación importantes y que practiquen su velocidad, fluidez y comprensión al leer. La actividad de tarea tiene por objetivo que el

alumno se dé cuenta que hay lugares de Internet que ofrecen información confiable. El texto para los estudiantes está en la parte de anexos.

Duración: 15 min.

Material:

- Fotocopias: En riesgo, 2 mil 583 especies que viven en México: ONG.

Instrucciones.

1) Una clase antes, pide que lleven efectivo para cubrir el costo de las copias. Reparte los juegos e indica que estás serán leídas en un momento más por todos. Pide a diferentes alumnos que se pongan de pie y lean en voz alta. Es importante que los demás guarden silencio y respeten a sus compañeros en caso de que tengan errores. El texto es el siguiente:

En riesgo, 2 mil 583 especies que viven en México: ONG.

ANGÉLICA ENCISO L.

Periódico *La Jornada*

Jueves 20 de mayo de 2010, p. 38

La pérdida de biodiversidad ocurre a un paso acelerado sin precedentes y quienes más sufren las consecuencias son las comunidades de pescadores y los pobres. A partir de la década de los 70 y hasta la fecha, en el mundo la población de vertebrados disminuyó 30 por ciento, los humedales 20 y los arrecifes 40, advirtió la organización Amigos de la Tierra Internacional.

De 1920 a 1990 se reportaron en México 114 especies extintas o probablemente desaparecidas, mientras entre 1994 y 2002 se perdieron 41. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el país ocupa el quinto lugar mundial en número de ecosistemas.

Este organismo reporta que en territorio nacional han desaparecido varias especies de peces de agua dulce, como los cachorritos Potosí y Trinidad, este último de Nuevo León; algunas aves han sido restringidas a ciertas zonas, como la paloma de la isla Socorro y el paíño de la isla Guadalupe, además de mamíferos, como la foca monje del Caribe, el oso pardo y el lobo mexicano del norte y centro de México.

Con base en un estudio de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Universidad de Cambridge, previo al Día Mundial de la Biodiversidad, que se celebra el

22 de mayo, Amigos de la Tierra hizo un análisis en el que reportó que 38 por ciento de las especies evaluadas en el mundo están en amenaza inminente. En México hay 2 mil 583 especies conocidas que están bajo algún riesgo, indicó por su parte la CONABIO.

El tercer informe *Perspectiva mundial sobre la biodiversidad*, dado a conocer este mes por el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), refiere que la riqueza biológica del planeta continúa perdiéndose como resultado de las actividades humanas, lo que requiere que se le dé mayor prioridad en todos los ámbitos de toma de decisiones y en todos los sectores económicos. Advierte que las especies que han sido evaluadas por estar en riesgo de extinción corren mayor peligro en la actualidad, sobre todo las de coral y los anfibios.

Reconoce que ha habido progreso en el aumento de áreas protegidas, pero grandes extensiones de áreas consideradas de importancia para la biodiversidad no están incluidas en ellas.

Las cinco principales amenazas que conducen directamente a la pérdida de diversidad biológica son pérdida de hábitat, sobreexplotación, contaminación, especies exóticas invasoras y el cambio climático. Refiere que los hábitats naturales de la mayor parte del mundo siguen disminuyendo en extensión, en especial los humedales de agua dulce, el hielo marino, las marismas, los arrecifes de coral, las praderas de pastos marinos y los arrecifes de moluscos.

Amigos de la Tierra Internacional pidió a los gobiernos que no sólo cumplan las metas y objetivos acordados en el CDB, sino también fortalezcan la política de biodiversidad, adopten metas ambiciosas a escala mundial y comiencen a actuar de inmediato. Indicó que 2010 no será recordado como el año en que se detuvo la pérdida de biodiversidad, sino podría ser un momento decisivo para la política en la materia.

La organización consideró que los tratados de libre comercio y de inversiones, así como los mecanismos de mercado, al igual que la Organización Mundial del Comercio y algunos órganos de la ONU, ayudan a las empresas transnacionales a privatizar la biodiversidad para su propia ganancia, proceso que contribuye a la extinción de ecosistemas y es una amenaza real para las comunidades rurales e indígenas, ya que pierden sus recursos naturales.

- 2) Después de la lectura en voz alta pregunta a todo el grupo ¿De qué habla la lectura? La respuesta correcta es la pérdida de Biodiversidad. Si alguien comienza a describir lo que dice el texto dile, o diles si son varios, que esa no fue la pregunta y que lo piensen bien.
- 3) Haz la siguiente pregunta ¿Cuáles son las principales amenazas para la biodiversidad? La pregunta tiene la intención de propiciar la extracción de información del texto. Su respuesta debe ser: las cinco principales amenazas que conducen directamente a la pérdida de diversidad biológica son la pérdida del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación, las especies exóticas invasoras y el cambio climático.
- 4) Pregunta ¿Qué entendieron y si ellos están a favor o en contra del deterioro de la biodiversidad? La respuesta es libre, pero debe tener coherencia y estar relacionada con el texto. Menciona que es importante que tengamos buena velocidad y fluidez al leer, pero que también es importante que comprendamos lo que leemos y que tomemos una postura ante la información que se nos presenta.
- 5) Pregunta ¿Qué es la CONABIO y cuáles son sus funciones? Diles que esta pregunta es de tarea y que busquen información en Internet. Dales como referencia la siguiente página: <http://www.conabio.gob.mx/qsomos.html>. Pide que anoten la respuesta en su cuaderno.
- 6) Para concluir señala que en efecto, como hemos leído el término biodiversidad nos es útil para señalar alteraciones y catástrofes en el ambiente que afectan la riqueza y abundancia de los seres vivos como lo mencionan las noticias. Pero también señala que es útil porque nos indica que algunos lugares como nuestro país poseen una gran diversidad biológica, a la cual se le ha designado con el nombre de Megadiversidad y que es usada por nosotros. Elabora un mapa conceptual con ellos sobre la lectura.

ACTIVIDAD 2. Megadiversidad.

El objetivo aquí es ayudar a que el alumno se dé cuenta que la Biodiversidad es de gran importancia para todos y que no sólo usamos el término para hacer notar catástrofes y alteraciones en el ambiente natural, sino también para referirnos a

beneficios que ésta nos aporta. El texto para los estudiantes se encuentra adjunto en la parte de anexos.

Duración: 10 min.

Material:

- Fotocopias: ¿Qué es un país megadiverso?, ¿Para qué nos sirve la biodiversidad?

Instrucciones.

- 1) Igual que en la actividad anterior pide a diferentes alumnos que se pongan de pie y lean en voz alta. Recuerda que es importante que los demás guarden silencio y respeten a sus compañeros en caso de que tengan errores. El texto fue tomado y modificado de la página electrónica de CONABIO y es el siguiente:

¿Qué es un país megadiverso?
y
¿Para qué nos sirve la biodiversidad?

México es considerado un país “megadiverso”, ya que forma parte del grupo de doce naciones poseedoras de la mayor cantidad de Biodiversidad, casi el 70% de la diversidad mundial de especies. Para algunos autores el grupo lo integran: México, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Congo, Madagascar, China, India, Malasia, Indonesia y Australia. Además es uno de los tres países megadiversos (junto con Estados Unidos y Colombia) con litorales tanto en el Atlántico como en el Pacífico. Los países megadiversos, como el nuestro, contienen una o más de las siguientes características:

- Posición geográfica: muchos se encuentran en la zona tropical en donde existe mayor diversidad de especies. El trópico de Cáncer atraviesa México.
- Diversidad de paisajes: la complejidad de los paisajes con montañas, confieren diversidad de ambientes, de suelos y de climas. México es un país eminentemente montañoso. Además está rodeado de mares.
- Tamaño: a mayor tamaño, mayor diversidad de paisajes y de especies. México ocupa el lugar número 14 de acuerdo a su tamaño (1,972 ,550 km²).
- Historia evolutiva: Algunos países se encuentran en zonas de contacto entre dos regiones biogeográficas en donde se mezclan faunas y floras con diferentes historias. En México confluyen la zona neártica y la neotropical.

- **Cultura:** A pesar de que el desarrollo de la cultura es reciente en relación a la formación de las especies, la domesticación de plantas y animales ha contribuido a la riqueza natural. En México se hablan 66 lenguas indígenas además de muchas variantes y es uno de los principales centros de domesticación en el mundo.

Las poblaciones humanas en el transcurso de su historia han desarrollado conocimientos sofisticados sobre su entorno. Desde su origen la humanidad ha utilizado la Biodiversidad de diversas maneras, como alimento, bebida, medicina, ropa, materiales de construcción y combustible. Esta experiencia adquirida durante miles de años, conocida como conocimiento ecológico tradicional, está estrechamente ligada al lenguaje, a las tradiciones orales y a la cosmovisión de cada población. La transmisión de este conocimiento entre individuos se lleva a cabo mediante creencias y actitudes sociales.

En México el conocimiento ecológico tradicional es de suma importancia ya que existen alrededor de 80 pueblos indígenas, es decir, 12.4 millones de mexicanos que muy seguramente lo usan. Tan sólo de las selvas tropicales húmedas, se han documentado alrededor de 1,330 especies de plantas útiles para el conocimiento indígena, de las cuales se obtienen más de 3,000 productos, entre medicinas, alimentos, materiales para construcción, madera, forrajes, fibras, combustibles, etc. Mientras que otros organismos como la grana cochinilla es utilizada para teñir textiles y el coral negro para la elaboración de artesanías. La biodiversidad es muy importante para los grupos indígenas, pero también lo es para las personas que viven en las ciudades ya que nos ayuda a purificar el aire, mantiene estable el clima, ayuda en el abasto de agua, es útil en las construcciones, etcétera. La riqueza natural del país, constituye un privilegio y un enorme potencial para su desarrollo, pero también representa una gran responsabilidad social ante el mundo.

Tomado y modificado de CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/>

- 2) Pregunta a todo el grupo ¿De qué habla la lectura? y ¿Por qué algunas letras están en negritas?
- 3) Pregunta ¿Cuáles son algunos beneficios del uso de la Biodiversidad?

- 4) Pregunta ¿Cuándo hablamos de biodiversidad sólo hablamos de problemas en el ambiente o también de beneficios? Espera sus respuestas.
- 5) Si hay interés y tiempo se puede entablar un debate, mediado por el maestro. Seguramente hay quien tiene la postura de que la biodiversidad no sirve, con argumentos y respeto, propiciando que se arreglen las diferencias sin violencia de ningún tipo, se puede lograr un aprendizaje más valioso.
- 6) Para finalizar elaboren un mapa conceptual de la lectura.

b) El reconocimiento de formar parte de la diversidad biológica

No se encontraron ideas alternativas de sentirse parte o no de la diversidad biológica, no obstante, se encontró un obstáculo.

A. Obstáculos para sentirse parte de la biodiversidad.

- La mayoría de los estudiantes pasan por el proceso de extinción de la experiencia; el alejamiento entre ellos y la naturaleza, lo cual les impide valorar y comprender la biodiversidad y por tanto tampoco pueden verse como parte de ella. (Pyle, 1993, Balmford y col, 2002; Frinch, 2008).

Para contrarrestar este obstáculo se sugiere:

ACTIVIDAD 1. Día de campo.

La finalidad de esta actividad es que los alumnos estén en contacto con la naturaleza y la disfruten, que jueguen corran, se ensucien, bailen, canten y disfruten de la biodiversidad para que puedan comprenderla y no verla como algo lejano y ajeno a ellos. Hay varios puntos a considerar que se describen en las siguientes líneas.

Duración: 1 o 2 días.

Puntos importantes para la salida:

1) Permiso de la escuela y autoridades.

- La escuela y las autoridades correspondientes deberá aprobar la salida y firmar los papeles legales necesarios. El maestro debe siempre conservar y llevar una copia de éstos, en caso de necesitarlos para cualquier aclaración.
- Consultar y avisar al resto de los profesores para no intervenir en su programa de actividades.

- También es necesario que el profesor pida apoyo en la dirección del plantel y que otro u otros profesores puedan asistir a la salida igual que uno o varios padres de familia. Lo anterior con la finalidad de tener un mejor control sobre los chicos.

2) El lugar de la visita.

- Puede ser de dos tipos:

A. De costo elevado:

- Debe ser un lugar con un entorno natural relativamente conservado, con servicios básicos de electricidad, agua, vías de acceso y sanitarios.
- Debe ofrecer varias actividades que involucren a los chicos con el disfrute del entorno como nadar, pescar, correr, caminar, comer al aire libre, observación e interacción con animales, etc.
- También debe contar con actividades vinculadas con la conservación, reforestación, taller de educación ambiental, manualidades, artesanías y/o ecotecnias.
- El profesor debe visitar el área con anterioridad y ver qué actividad o actividades de las antes mencionadas se pueden realizar.
- Debe contar con personal administrativo y guías responsables y respetuosos.
- En el sitio debe haber un lugar amplio donde ubicar a los estudiantes para realizar la Actividad 2. Características de los seres vivos.
- En caso de querer permanecer en el lugar, éste debe contar con instalaciones para el alojamiento cómodo, donde puedan estar niños y niñas por separado y bajo el control de los maestros y los padres de familia que asistan a la salida.
- El profesor debe recordar que no es un viaje de placer para él sino de trabajo, constantemente debe observar el comportamiento de los alumnos y recordarles que la biodiversidad es importante y que nosotros somos parte de ella y que la debemos disfrutar con responsabilidad.

B. De bajo costo:

- Debe ser un lugar con un entorno natural relativamente conservado con servicios básicos de electricidad, agua, vías de acceso y sanitarios.
- Debe ofrecer al menos una actividad de bajo costo que involucre a los jóvenes con el disfrute del entorno como nadar, pescar, correr, caminar, comer al aire libre, observación de aves o interacción con animales.

- El profesor debe visitar el área con anterioridad y ver qué actividad o actividades de las antes mencionadas se pueden realizar.
- El maestro o maestros deben fungir como guías en alguna parte de la visita y dar la explicación de la Actividad 2. Características de los seres vivos.
- En caso de querer permanecer en el lugar debe contar con instalaciones para el alojamiento cómodo, donde puedan estar niños y niñas por separado, ya sea en habitaciones o en el área para acampar.
- El profesor debe recordar que no es un viaje de placer para él, sino de trabajo, constantemente debe observar el comportamiento de los alumnos y recordarles que la biodiversidad es importante, que la podemos disfrutar y que además somos parte de ella.

3) El botiquín de emergencias.

- Es importante llevar un botiquín de emergencias que cuente con lo indispensable para atender cualquier eventualidad y que al menos un adulto del grupo sepa primeros auxilios. También se debe contar con los teléfonos de emergencia y tener localizados los hospitales, módulo de policías y bomberos más cercanos.

4) Reglas claras para los alumnos.

- Todo alumno deberá tener firmado, por el tutor o alguno de sus padres, el permiso para asistir a la salida.
- En el permiso es necesario anotar si el alumno necesita algún tipo de tratamiento o medicamento.
- El alumno debe proporcionar el número de teléfono de casa y/o el número celular de alguno de sus padres por cualquier eventualidad.
- La salida es recreativa, pero no por ello se puede fumar, beber o hacer uso de sustancias prohibidas o tener relaciones sexuales.
- Hay reglas básicas de comportamiento, por tanto los alumnos no pueden romper, alterar o llevar nada del lugar que visiten a menos que lo compren en la tienda de recuerdos, si es que hay. Cualquiera que no atienda lo anterior deberá pagar los daños y será sujeto a las sanciones que imponga el reglamento del lugar y la escuela.
- Cada alumno deberá contar con su identificación oficial o gafete de la escuela.

5) Para el maestro.

- Una vez que queda claro todo lo concerniente a las reglas, pide a los alumnos que te apoyen y que todo saldrá perfecto.

ACTIVIDAD 2. Características de los seres vivos.

Es necesario que los alumnos identifiquen las características de los seres vivos y se den cuenta que ellos las comparten con todos los organismo con vida sobre el planeta. Para realizar la actividad es preferible, que antes los alumnos hayan estado en contacto o interactuando con diversos tipos de seres vivos, algas, hongos, plantas y animales.

Duración: 20 a 25 min.

Materiales:

- Un trozo de carne cortado en cubos de aproximadamente cuatro centímetros.
- Una planta o plantas de unos cinco centímetros.
- Ocho champiñones.
- Elodeas de acuario cortadas en segmentos de cuatro centímetros.
- Agua.
- Toallitas.

Instrucciones.

- 1) Forma equipos, siéntalos de tal manera que formen círculos.
- 2) Pasa a cada equipo una muestra de cada ser vivo. Dales cinco minutos, pide que observen y toquen el material para que lo puedan conocer mejor. Brindarles un trozo de toalla para que se puedan limpiar.
- 3) Una vez terminado el tiempo explica que ellos son seres vivos igual que el animal del que procede el trozo de carne, la planta, el champiñón que es un hongo, el alga que es un protista y los microorganismos que están en el agua y que no pueden observar a simple vista. Diles que todos ellos son diferentes, pero que todos tiene algo en común: son seres vivos.
- 4) Pregunta ¿Qué tienen en común todo estos organismos con ustedes? ¿Qué características comparten? Espera sus respuestas.

- 5) Si hay silencio pide que cierren los ojos y la boca y tomen aire por la nariz y que abran lentamente los ojos. Señala que todos los seres vivos como ellos respiran y que el proceso sirve para la obtención de energía.
- 6) A continuación pregunta si alguno tiene hambre, pregunta ¿Para qué comen? Espera sus respuestas. Señala que ellos y todos los seres vivos llevan a cabo el proceso de nutrición para obtener energía y materiales para mantener el buen funcionamiento de su cuerpo.
- 7) Diles que sin embargo cuando se nutren no aprovechan todo y que incluso el cuerpo necesita deshacerse de lo que no necesita, como la orina y heces, a lo cual le llamamos excreción.
- 8) También diles que todos los organismos se caracterizan por ser irritables y llevar a cabo la reproducción. El ser irritables quiere decir que pueden percibir y responder a los estímulos como el calor, el frío, la ausencia o presencia de luz. Y que la reproducción es la generación de nuevos organismos.
- 9) Por último, diles que toquen alguna de las muestras que se les dio y la envuelvan con las manos, señala que todos los seres vivos están formados por células y que ellos no las pueden ver a simple vista pero las pueden tocar y sentir, y que para observarlas tendrían que hacer uso del microscopio.
- 10) Pasa dos bolsas y pide que en una depositen lo orgánico y en otra lo inorgánico, indica que es importante que separen la basura porque con ello se reduce la contaminación y se puede hacer una ecotecnía llamada composta o fertilizante. Recalca que ambas acciones ayudan a conservar la biodiversidad. Pide que de regreso a clases pregunten más sobre ecotecnias a su profesor de geografía.

5.6. Reconocimiento de las ciencias encargadas de estudiar la diversidad biológica.

En la literatura consultada no se encontraron registros sobre concepciones alternativas de los alumnos sobre la ciencia o ciencias encargadas de estudiar la biodiversidad.

Pero se detectó un par de obstáculos:

A. Obstáculos que dificultan el reconocimiento de las ciencias encargadas de estudiar la diversidad biológica.

- Ignorancia de la clasificación de los seres vivos en cinco reinos (Reachy, 2004).

- Se menciona al “reino mineral” (Reachy, 2004).

Para tratar de potenciar el aprendizaje de las ciencias que se encargan de su estudio en especial la biología y su rama la Taxonomía, se propone dos actividades.

ACTIVIDAD 1. Visita al Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental.

La salida tiene como fin utilizar los espacios reservados a la educación no formal para aprovecharlos como herramienta para el aprendizaje de los alumnos. Se propone específicamente el Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental ya que parte de su temática y actividades tratan sobre la difusión del conocimiento y estudio de la diversidad biológica, en especial la de nuestro país, en las secciones de taxonomía, adaptación, evolución y biogeografía.

Puntos importantes para la salida.

1) Permiso de la escuela y autoridades.

- La escuela y las autoridades correspondientes deberá aprobar la salida y firmar los papeles legales necesarios.
- Consultar con el resto de los profesores para no intervenir en su programa de actividades.
- También es necesario que el profesor pida apoyo en la dirección del plantel y que otro u otros profesores puedan asistir a la salida igual que uno o varios padres de familia. Lo anterior con la finalidad de tener un mejor control sobre los chicos.

2) Selección del tema y reservación para visitas guiadas.

- Es importante que una vez conseguido el permiso para la salida se tenga contacto con el personal de visitas guiadas del museo para pedir informes y hacer la reservación para afinar detalles como la fecha, hora, tema, duración, costo y pago de la visita, paquetes promocionales y descuentos, devoluciones, seguro médico, acceso a personas con discapacidades, costo de actividades extra, sanitarios y paquetería, áreas de juego, venta y consumo de alimentos, etcétera.
- Independientemente de que haya o no fechas o guías para la visita, el maestro debe visitar previamente el museo, en especial la sección o secciones destinadas al estudio de la diversidad biológica: taxonomía, adaptación, evolución y biogeografía.

- Es importante advertir que los museos regularmente son de gran tamaño y es difícil y cansado recorrerlo todo en una sola visita. Por eso, es mejor tener estructurado un itinerario que contemple ciertos tiempos para no cansar y fastidiar a los muchachos y permitirles que jueguen y coman a gusto.
 - En los anexos hay más información sobre el museo como su ubicación, horarios, costos y promociones hasta junio de 2011. También incluye los números de teléfono y un correo electrónico.
 - En la siguiente dirección se puede obtener más información:
<http://www.sma.df.gob.mx/mhn/>
- 3) Para el maestro.
- Una vez que queda claro todo lo concerniente a los papeles y temas para la salida, pide a los alumnos que te apoyen y que todo saldrá perfecto.
- 4) Reglas claras para los alumnos.
- Todo alumno deberá tener firmado por el tutor o alguno de sus padres el permiso para asistir a la salida.
 - En el permiso es necesario anotar si el alumno necesita algún tipo de tratamiento o medicamento.
 - El alumno en el permiso debe proporcionar el número de teléfono de casa y/o el número celular de alguno de sus padres por cualquier eventualidad.
 - La salida es recreativa, pero no por ello se puede fumar, beber o hacer uso de sustancias prohibidas o tener relaciones sexuales.
 - Hay reglas básicas de comportamiento, por tanto los alumnos no pueden romper, alterar o llevar nada del lugar que visiten a menos que lo compren en la tienda de recuerdos, si es que hay. Cualquiera que no atienda lo anterior deberá pagar los daños y será sujeto a las sanciones que imponga el reglamento del museo y la escuela.
 - Cada alumno deberá contar con su identificación oficial de la escuela.
- 5) El botiquín de emergencias.
- Es importante llevar un botiquín de emergencias que cuente con lo indispensable para atender cualquier eventualidad y que al menos un adulto del grupo sepa

primeros auxilios. También se debe contar con los teléfonos de emergencia y tener localizados los hospitales, módulo de policías y bomberos más cercanos.

ACTIVIDAD 2. Taxonomía, Sistemática y clasificaciones.

El punto central de esta actividad es que el alumno construya dos clasificaciones y ordene los objetos y organismos. Para hacerlo deberá usar sus conocimientos previos, las características, similitudes y diferencias de los objetos y seres vivos, así como la información que posea de ellos. Para después contrastar su clasificación, con la construida por los taxónomos en cinco reinos.

Duración: 30 a 40 min.

Materiales.

- Hojas con siluetas de objetos de cocina y seres vivos.
- Tijeras.
- Una hoja de la libreta en blanco y pegamento, de preferencia lápiz adhesivo.
- PC, proyector y presentación power point (opcional).

Instrucciones.

- 1) Una clase antes pide que lleven tijeras, pegamento y poco efectivo que cubra el costo de dos fotocopias.
- 2) En la siguiente clase, llegando, pide que abran su libreta en una hoja en blanco. Reparte la hoja con las siluetas de utensilios de cocina. Explica que nosotros hacemos clasificaciones y ordenamos nuestras cosas todo el tiempo. Menciona que cuando ellos ayudan en casa a lavar los trastes, los tallan, los secan y también los ordenan y clasifican en su lugar. Pide que te ayuden a clasificar los utensilios de cocina.
- 3) Explica que deben recortar las siluetas y luego organizarlas como ellos crean conveniente, en categorías o grupos, pegándolas para mantenerlas ordenadas.
- 4) Apóyalos, diles que por ejemplo no todos los platos son iguales y cuentan con las mismas características, pregunta si todos sirven para lo mismo. Di que los vasos de la ilustración sirven para contener líquidos y que por ejemplo podemos formar un grupo que se llame vasos que este en un grupo más grande que llamaremos utensilios y estos a su vez en otro mayor que sería la cocina.

- 5) Dale tiempo suficiente y pregunta si ya terminaron. Una vez que la mayoría confirme que acabó, pide a algunos que desde su lugar, de pie, te digan cómo clasificaron los utensilios de cocina.
- 6) Pregunta ¿dónde han colocado los desarmadores y por qué? Y espera sus respuestas.
- 7) Señala y subraya que todos sabemos que los desarmadores no son utensilios de cocina, porque tienen características y funciones diferentes y que ellos saben y manejan esa información.
- 8) Diles que su clasificación está bien y que ellos la elaboraron de acuerdo a sus necesidades y conocimientos y que ahora necesitas que te ayuden y hagan lo mismo con la hoja que tiene siluetas de seres vivos (Imagen 1).

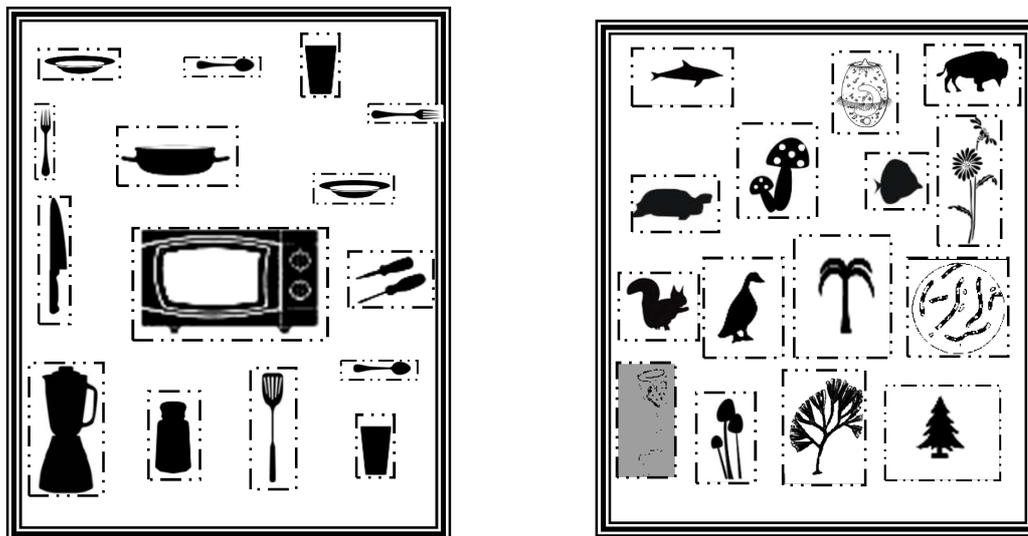


Imagen 1. Hojas con siluetas de utensilios de cocina y seres vivos.

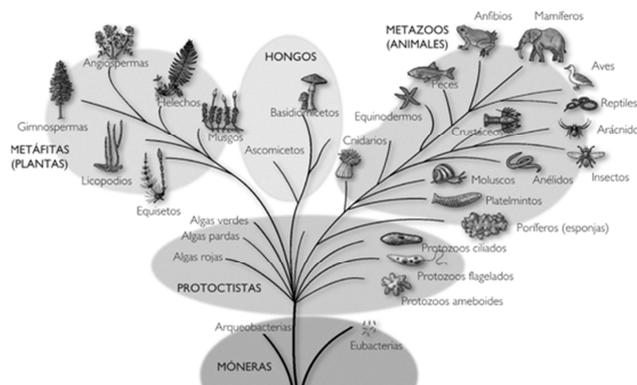
- 9) Pasa las hojas con las siluetas.
- 10) Dale tiempo.
- 11) Antes de que alguno te de la explicación de su clasificación indícales que ellos elaboraron una clasificación y que las ramas de la biología llamadas Sistemática y Taxonomía se encargan de ordenar y clasificar a todos los seres vivos. Pero que no usa sólo las similitudes y diferencias morfológicas de los organismos sino también características bioquímicas, fisiológicas y de parentesco.
- 12) Pide que conserven la clasificación que elaboraron.

13) Diles que los taxónomos han ordenado en cinco reinos a todos los seres vivos y que el “reino mineral” no es uno de ellos. Pide que vean las imágenes y la información del siguiente cuadro y te ayuden a leerlo. Ve explicando a qué se refiere cada característica. Este cuadro se puede hacer en un par de pliegos de papel Bond y pegar en el pizarrón o usar la presentación anexa en power point. Muchas veces los libros de texto también lo traen por lo cual se puede consultar y usar.

Reino	Ser vivo	Tipo celular	Estructura	Movilidad	Reproducción	Nutrición
Monera	Bacterias 	Procarionte	Unicelular	Inmóvil	Asexual	Autótrofos y heterótrofos
Protista	Algas y Protozoarios 	Eucarionte	Unicelular y Pluricelular	Inmóvil y móvil.	Asexual y Sexual.	Autótrofos y heterótrofos
Fungí	Hongos 	Eucarionte	Pluricelular	Inmóvil	Asexual y Sexual	Heterótrofos
Plantae	Plantas con flores y sin flores 	Eucarionte	Pluricelular	Inmóvil	Asexual y Sexual	Autótrofos
Animalia	Todos los animales 	Eucarionte	Pluricelular	La mayoría son móviles	Principalmente Sexual	Heterótrofos

Cuadro11. Muestra las principales características de cada uno de los cinco reinos.

14) Antes de ver su clasificaron explícales lo que es un árbol filogenético. Dibújalo en el pizarrón y di que éste es un esquema que clasifica y relaciona a los cinco reinos siendo los monera los más antiguos. Que los protistas o protoctistas derivan de ellos y estos a la vez dieron origen a los hongos (Fungi), plantas (Plantae) y animales (Animalia).



- 16) Pide a alguno que te explique su clasificación. Una vez que los has escuchado, pide que observen el cuadro y la imagen de abajo que muestra el orden, relación y clasificación de los seres vivos en cinco reinos y la comparen con su clasificación.
- 17) Pregunta si coincide con la de la imagen. Diles que no se preocupen si está vez su clasificación no es exacta, que la clasificación que vemos está hecha por científicos y ellos están ahí para aprenderla.
- 18) Para finalizar; puntualiza que la clasificación en cinco reinos se basa en las similitudes, diferencias y parentesco entre los seres vivos, es decir son clasificaciones naturales. Y que las clasificaciones que sólo toman en cuenta la utilidad, semejanzas y diferencias son artificiales.

5.7. Conocimiento y conciencia de la pérdida, conservación, aprovechamiento sustentable, valoración y origen de la Biodiversidad.

Esta parte de la estrategia se divide en dos partes:

- a) Conocimiento y conciencia de la pérdida de biodiversidad.
 - b) Conocimiento y conciencia de la conservación, aprovechamiento sustentable, valoración y origen de la biodiversidad.
-
- a) Conocimiento y conciencia de la pérdida de Biodiversidad.

La pérdida de biodiversidad es realmente alarmante, aunque a menudo se le resta importancia mientras que toda la atención se desvía a temas como la economía, la política o la guerra en diferentes lugares del planeta. Es obvio que todos y cada uno de los problemas mencionados son trascendentes, pero de igual importancia es la biodiversidad y su pérdida. No hay que olvidar que ella es la proveedora de bienes y servicios fundamentales para que los seres humanos y toda la vida, siga existiendo sobre el planeta Tierra.

Sobre la extinción y declinación de especies, no se registraron obstáculos pero, se encontraron cuatro ideas previas las cuales se clasificaron en:

A. Concepciones alternativas que contribuyen a la comprensión adecuada del proceso de disminución y pérdida de biodiversidad.

- La pérdida global de la biodiversidad se relaciona únicamente con la pérdida de ciertos ecosistemas, los bosques y selvas, en lugares muy lejanos como África y Asia (Hunter y Brehn, 2003).
- El hombre, y su crecimiento poblacional, provocan la pérdida de biodiversidad (Belden, 1996; Hunter y Brehn, 2003).

B. Concepciones alternativas que no contribuyen a la comprensión adecuada del proceso de disminución y pérdida de biodiversidad.

- La pérdida de biodiversidad es un proceso que no ocurre u ocurre a baja escala (Hunter y Brehn, 2003).
- La extinción no es un proceso natural. (Hunter y Brehn, 2003).

Para tratar de hacer frente a estas concepciones alternativas se propone:

ACTIVIDAD 1. Video de Extinciones.

La proyección del video, Armagedón Animal: La próxima extinción, tiene el propósito de mostrar a los alumnos que la extinción de las especies es un proceso natural que ha ocurrido varias veces en la historia del planeta y que el ser humano actualmente provoca que el fenómeno se acelere. El video es recomendable ya que es claro y está explicado con pocos tecnicismos, a excepción de los nombres científicos de los organismos, e incorpora temas de importancia actual como el efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático y por supuesto la extinción. Con esto también se pretende hacer uso de las TIC en la enseñanza.

- Nombre: Armagedón Animal: La próxima extinción. (Animal Armageddon: The next extinction).

Año: 2009.

Duración: 60 min.

Son muchas las dudas e incógnitas que surgen en torno a un lejano capítulo de la historia: ¿Qué causó la irrevocable extinción de las especies en la prehistoria?, ¿Qué consecuencias tuvo esta devastadora destrucción para la posteridad? Esta serie documental de ocho episodios analiza las causas y consecuencias de la extinción de especies animales y vegetales que poblaron la Tierra en la antigüedad. Se acerca a las violentas reacciones en cadena con cometas que crearon

explosiones masivas de polvo y roca, cambios extremos del clima, temperaturas cayendo en picada, glaciares extendiéndose de polo a polo y variaciones en el nivel de los mares que produjeron la muerte de animales a lo largo y ancho de todo el globo terrestre. De la mano de científicos, expertos y artistas, y gracias a la utilización de las más avanzadas técnicas de reconstrucción de imágenes por ordenador, la serie se aproxima a una fiel imagen de cómo era nuestro planeta millones de años atrás y a los habitantes que alguna vez vagaron por los confines de la Tierra.

Odisea (VM) S31 21:00

En:

http://www.documaniatv.com/naturaleza/armagedon-animal-la-gran-extincion-video_fd419a43f.html

Si el video no se encuentra disponible en línea, se recomienda la proyección de alguno de los de la página de la CONABIO que hablan claramente de la pérdida de biodiversidad y son muy breves, así que se pueden proyectar varios en una sola clase. Dos de ellos son:

- Nombre: Extinciones masivas.

Año: 2008.

Duración: 9.49 min.

Es un pequeño documental que muestra que las extinciones masivas de organismos son algo natural sobre el planeta y que incluso han ocurrido varias de ellas, doce, a lo largo de la historia del planeta. Y que los humanos, estamos provocando y acelerando este proceso.

En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidBio11.html>

- Nombre: United Nations Decade on Biodiversity - Official Video (Spanish).

Año: 2009.

Duración: 12:51.

El video Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad hace un pequeño resumen del estado actual de la diversidad biológica del planeta, poniendo énfasis en las principales causas que provocan su disminución y tratándolo como un problema mundial y local. Además es interesante porque resume los esfuerzos

mundiales por frenar este fenómeno que afecta y pone en riesgo a la humanidad entera.

En: <http://www.youtube.com/watch?v=M5aqBJPeHiE>

ACTIVIDAD 2. Plática con expertos.

La actividad tiene como finalidad que los alumnos conozcan a los futuros científicos de nuestro país y que estos últimos se relacionen con los futuros ciudadanos y puedan transmitir sus conocimientos en palabras sencillas y claras. Dicho de otra manera, se trata de fomentar y fortalecer el vínculo ciencia - sociedad. También es objetivo de la actividad profundizar en el tema de la extinción de especies a nivel local y mundial. Para lograr los objetivos se propone:

1) Hacer contacto y plantear la actividad.

- Lo primero y más importante es hacer contacto con algún laboratorio, su responsable y con algún estudiante universitario. En la UNAM está el Instituto de Ecología y el Instituto de Biología, donde se desarrollan investigaciones enfocadas al conocimiento, estudio y conservación de la biodiversidad de nuestro país. En la UAM Iztapalapa también se cuenta con laboratorios de investigación con enfoque en la conservación del ambiente y la administración de los recursos naturales.
- Se plantea, que la intención de hacer contacto con un laboratorio, es que un alumno de biología, en los últimos semestres, dé una plática a los jóvenes de secundaria, enfocada especialmente a la extinción de especies.
- Si hay un alumno interesado en el tema y la plática, pero su laboratorio, tesis o área de estudio no es acorde al tema, se le puede pedir que lo prepare y lo exponga.

2) El tema.

- Pide al joven universitario que por favor investigue, estudie y prepare una presentación sobre la pérdida de biodiversidad en México, basándose en los siguientes puntos y preguntas:

a. La pérdida de Biodiversidad mundial y local, esto último en la ciudad de México.

Para responder las siguientes dos preguntas:

1. ¿La pérdida de la biodiversidad ocurre únicamente en los bosques y selvas, en lugares lejanos como África y Asia?

2. ¿La pérdida de la biodiversidad ocurre en México y en el Distrito Federal?
3. ¿Cuántas especies están en peligro en el mundo? ¿Cuál es la situación en México?

b. Las causas de la pérdida de biodiversidad.

Para responder la siguiente pregunta:

1. ¿El ser humano, y su crecimiento poblacional, son la única causa de la pérdida de biodiversidad?

3) La presentación.

- Los alumnos de los últimos semestres regularmente están muy ocupados con sus proyectos, por lo cual es necesario acordar con ellos el día y la hora en que harán la presentación de su trabajo.
- Es importante pedirles que hagan su presentación en power point para posteriormente revisarla, aclarar dudas, hacer correcciones y simplificar tecnicismos. La presentación, de preferencia, debe tener fotos o imágenes atractivas y durar como máximo 30 minutos.

4) Constancia.

- Es importante brindar a los estudiantes universitarios una constancia de la institución educativa a la cual asistieron a dar su plática, donde quede clara su participación. Si es posible también hay que dar una gratificación monetaria que retribuya el esfuerzo del alumno y él también perciba que su trabajo es importante y recompensado.

b) Conocimiento y conciencia de la conservación, aprovechamiento sustentable, valoración y origen de la biodiversidad.

Sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica se encontraron dos ideas previas y un obstáculo, los cuales se dividieron en:

A. Ideas previas que obstaculizan el aprendizaje sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

- La biodiversidad es poco o nada importante (Belden, 1995; The Habitable Planet, 1997).

B. Ideas previas que ayudan en el aprendizaje sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

- Si la biodiversidad está ahí es por algo, por tanto hay que cuidarla, (Hunter y Brehm, 2003).

C. Obstáculos en el aprendizaje sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

- Me gustaría que mis hijos vean los mismos animales que yo (Hunter y Brehm, 2003).

Las siguientes actividades fueron ideadas para tratar de contrarrestar los efectos de la idea previa de A y encaminar la idea registrada en B y tratar de aprovechar el obstáculo señalado en C para potenciar el aprendizaje.

ACTIVIDADES 1. Debate: La biodiversidad me beneficia.

El objetivo de la actividad es mostrar la importancia que tiene la biodiversidad para todos y cada uno de nosotros y que el alumno lo identifique y lo asuma. Se proyectan del video de la página de CONABIO titulado: Dr. José Sarukhán Kermez ¿Por qué nos debe preocupar la pérdida de biodiversidad?

Posteriormente se inicia un debate con la finalidad de que los estudiantes tomen una postura y la defiendan.

Duración: 30 a 40 min.

Material.

- PC y Proyector.
- Presentación: La biodiversidad me beneficia.

Instrucciones.

- 1) Proyecta el video.
- 2) Pide su opinión y espera. Luego di que algunas personas no apoyan lo que ellos dicen, y que de hecho no están de acuerdo con ellos.
- 3) Escúchalos y si alguien quiere dar su opinión pide que levanten la mano y esperen su turno. Es muy importante que el maestro guarde el orden y sobre todo el respeto entre los estudiantes, es decir, el maestro tiene la función de moderador.

- 4) Permite que todos hablen, dándoles uno o dos minutos para hacerlo, y brinden su punto de vista.
- 5) Al final entre todos anoten en el pizarrón los puntos más importantes y las conclusiones del debate.

ACTIVIDAD 2. Cambio de hábitos, mi huella ecológica.

El punto central de la actividad es hacer ver a los muchachos que la diversidad biológica es importante para mantenernos con vida, y como nuestras actividades diarias la afectan.

Duración: 40 min.

Material:

- Salón de cómputo.
- Internet página: <http://www.vidasostenible.org/ciudadanos/a1.asp>

Instrucciones.

- 1) Indica que todos irán a la sala de cómputo y recuérdales las reglas.
 - No introducir bebidas, ni alimentos.
 - No dañar el equipo.
 - No conectarse a páginas no indicadas por el maestro.
 - No consultar su correo electrónico, ni Messenger.
- 2) Pide que se conecten a la siguiente página <http://www.vidasostenible.org/ciudadanos/a1.asp> e indícales que ingresen a la parte inferior derecha de la pantalla donde dice huella ecológica.
- 3) Explica que la huella ecológica es una medida indicadora de la demanda humana que se hace de los ecosistemas y la biodiversidad. Y que el objetivo fundamental de calcularla es evaluar el impacto sobre el planeta de un determinado modo o forma de vida.
- 4) Explica que cuando nuestro tipo de vida es sostenible o sustentable aprovechamos los recursos que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades, sin afectar las necesidades de las generaciones futuras. Es decir, sin rebasar la capacidad de la Tierra de renovar los ecosistemas y la biodiversidad.
- 5) Pregunta cuál de las siguientes encuestas quieren realizar :

- 1 . Encuesta de la energía
- 2 . Encuesta del agua
- 3 . Encuesta del transporte.
- 4 . Encuesta de residuos y materiales.

Por el tiempo realicen una o dos solamente, pide que en silencio realicen sus encuestas.

- 6) Por último, díles que si necesitan ayuda te digan, dales tiempo y al final pregunta quién de ellos tiene una vida sustentable y quién no.
- 7) Recuérdales que la biodiversidad, al igual que los ecosistemas, nos brinda servicios y beneficios, y que eso es muy importante. Haz énfasis en el hecho de que si no tuvieron un estilo de vida sustentable hay acciones que pueden realizar para tenerla y ayudar a usar correctamente los ecosistemas y la biodiversidad.
- 8) Si la página sugerida no está en función, también se puede realizar la actividad en:
http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php

ACTIVIDAD 3. Un día en mi vida.

La actividad consiste en que el profesor lea el texto Un día en mi vida, que narra lo que ocurre en la vida cotidiana de un alumno, y como éste no se da cuenta que no tiene una vida sustentable aunque así lo crea. Esto tiene la finalidad de tratar de que el alumno se vea reflejado en el personaje de la lectura, entre en conflicto, y se dé cuenta que él tampoco la tiene.

Duración: 30 a 35 min.

Material:

- Texto para el maestro.
- Libretas de apuntes.

Instrucciones:

- 1) La actividad se realiza después de presentar en el salón el concepto sustentable o sostenible y las acciones que nosotros podemos llevar a cabo para realmente practicar este estilo de vida.

- 2) Lee el texto y pon énfasis y trata de dramatizar y hacer amena la lectura, llama la atención de los jóvenes, trata de que se interesen y se rían. Esto les permitirá responder las preguntas al final.

Un día en mi vida.

Hoy por la mañana me levanté y fui al baño, como hago casi todas las mañanas, y usé un poco de papel higiénico para limpiar los mocos de mi nariz, y tú sabes otras cosas. ¡Ah que flojera tenía en esos momentos!, seguro me comprendes, sin embargo no podía volver a la cama, mi rica y calentita cama. Tenía que prepararme para salir rumbo a la escuela nuevamente. ¿Qué habremos hecho para ir todos los días a ese lugar? En fin, me preparé y tomé un baño. ¡Qué frío hacía! así que tuve que dejar la llave del agua caliente abierta durante los 30 minutos que tardé en darme una buena ducha. La verdad es que no me gusta bañarme, pero todos dicen que es bueno por higiene y para atraer a las chicas. ¡Sí que me gustan las guapas!

Cuando vi el reloj ya eran casi las 7: 00 a. m y se me hacía tarde para llegar al colegio. Tomé mis cosas, subí al auto y pedí a mí ¡amado padre! que se diera prisa, si no por su culpa llegaría tarde y no me dejarían entrar y qué flojera quedarse en la casa todo el día. Creo que fue mala idea hacer eso, mi papá corrió como loco en el auto por la avenida y casi chocamos, pero llegamos a tiempo. ¡Qué bueno que la escuela esté a sólo cuatro cuadras de la casa!

Llegando al salón sentí mucha hambre y ¡diablos! mamá no me había puesto nada de refrigerio, lo único que tenía era una bolsa de papas fritas del día anterior y 60 pesos que papá me dio. Todos me dicen que debería dejar de comer comida chatarra, pero ¡me encanta! la como en la escuela, a la salida y también en la casa. Todos los días mamá o la chica que nos ayuda a la limpieza tira una o dos bolsas llenas de basura, la mayoría empaques y botellas de los deliciosos productos que consumimos, lo cual indica que somos una familia feliz, que puede comprar todo lo que quiere y no le hace falta nada. Pero bueno, ya estoy pensando que voy a comprar con mis 60 pesos en el descanso, las papas me las comí durante la clase, sé que es contra el reglamento pero no me importa todos hacen lo mismo ¿por qué yo no?, luego tiré la basura en el piso, no quise levantarme de mi lugar, me canso mucho, además hay personal de limpieza y si están ahí es para limpiar lo que yo dejo.

Pensando, por fin supe lo que quería para el descanso, una soda muy fría; ¡sí! una de esas que tienen una botella de pet de color verde, la verdad no me gusta mucho la bebida pero su color es fenomenal; y también uno de esos emparedados que vienen cubiertos con una cajita de cartón y un plástico transparente, son geniales; traen hasta dos o tres servilletas y varias bolsitas con picante.

Sabes, algunos en el descanso toman agua de los bebederos que hay en la escuela, ¡qué asco! esa agua seguro está súper contaminada y sabe horrible. Yo nunca la bebo.

Cuando tocaron el timbre para marcar el fin del receso, regresamos al salón y me aburrí mucho, que digo mucho, muchisisisisisimo y no tomé nada de notas en la clase de biología, sinceramente casi me duermo, el maestro explica muchas cosas que no entiendo y que no me sirven para nada.

Por fin salí de la escuela, algo que me dio mucho gusto y felicidad, pero luego me volvió la flojera, había que ¡regresar caminando a casa!, ¡odio caminar!, por eso inteligentemente tomé el micro que me deja casi enfrente de la entrada. Cuando entré dejé mis cosas y me puse a ver televisión, no me gusta salir a jugar, además mamá y mi hermana dicen que sudar es asqueroso y que eso no le gusta a las chicas, aunque papá dice lo contrario. Como sea, odio correr.

En fin, esté es un día en mi aburrida vida. Hoy para colmo, me hablaron en la escuela de algo llamado el desarrollo sustentable que es “el aprovechar los recursos que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades sin afectar a las generaciones futuras”. El maestro nos dejó, como tarea, que reflexionáramos sobre esto. No me gusta hacer la tarea pero, en el micro reflexionando, realmente llegue a la conclusión de que mi vida si es sustentable porque están cubiertas todas mis necesidades y las generaciones del futuro no se ven afectadas porque aún no existen. ¿Tú crees que lo es? ¿Podrías ayudarme? Si lo crees dame tus razones y si crees que estoy mal dime ¿Por qué? y ¿Qué puedo hacer para cambiar?

- 3) En su libreta pide que te den su opinión y las sugerencias para cambiar la vida de este alumno si es que lo necesita.
- 4) Pide que escriban y narren en su libreta un día en su vida y que al final pongan si su vida es sustentable o no.

- 5) Diles que es importante que tratemos de escribir lo que pensamos para transmitir nuestras ideas, aunque esto no siempre es sencillo.
- 6) Dale tiempo y al final pide a alguien que lea en voz alta su opinión y lo que ocurre en su vida.
- 7) Una vez que haya terminado, pregúntale si su vida es sustentable o no y, en el caso que no lo sea, qué puede hacer para cambiarla.

ACTIVIDAD 4. Videos de ejemplos de uso sustentable.

Es lógico que en una época en la cual al mexicano promedio no le gusta, ni le interesa leer; sino ver televisión, es necesario tomar ese monstruo, el televisor junto con su hermana la Internet y usarlos a favor de la educación de los chicos (TIC).

Con esta actividad se pretende dar a conocer a los alumnos que llevar una vida sustentable es posible y que hay gente que ya comenzó. Y que más individuos, como ellos, deben sumarse a estos esfuerzos para tratar de conservar nuestra cultura y la diversidad biológica.

Se recomienda ver:

- Nombre: Mezcales y diversidad.

Año: 2009.

Duración: 9:19 min.

Documental que habla sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y su uso sustentable para conservar la variedad de magueyes que es utilizada por diferentes pueblos y culturas para la elaboración de las bebidas tradicionales llamadas mezcales.

En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidUso5.html>

- Nombre: Consumo responsable.

Año: 2009.

Duración: 4:33 min.

Es un corto que resalta la importancia de la biodiversidad para el hombre del campo y la ciudad, tratando de fomentar el consumo responsable.

En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidUso6.html>

- Nombre: Cuidar la selva y hacerla producir.

Año: 2009.

Duración: 6:22 min.

Es un corto de cómo la gente de un ejido de Quintana Roo hace uso sustentable de la selva, la conserva y usa para mantener a sus familias.

En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidUso16.html>

c) Sobre los valores de la biodiversidad.

El desarrollo sustentable definitivamente está ligado con el valor que le damos a la biodiversidad. Regularmente el ser humano tiende a cuidar y apreciar más lo que le es útil, ya sea desde el punto de vista económico, emocional o espiritual. No hay ideas previas que se pudieran rescatar sobre este aspecto, pero hay dos obstáculos que fueron detectados que están en:

A. Obstáculos que favorecen el aprendizaje sobre actitudes y valores hacia la biodiversidad.

- La biodiversidad sólo tiene un valor, o incluso un par, que serán principalmente de tipo utilitario. (Harris, y col, 1995; Holsman y Peyton, 1999; Butler y col, 2003).
- El ser humano tiene actitudes como el maltrato, sobreexplotación, descuido y falta de valoración de los seres vivos, así como la ambición económica. (Reachy, 2004).

Para librar estos obstáculos se propone:

ACTIVIDAD 1. Ejercicio de conciencia.

La actividad se centra en la frase de Sidney Sugarman “Enseña a los jóvenes cómo pensar, no lo que han de pensar”. Por eso se propone una reflexión que muestre lo que los jóvenes creen y sienten, dándoles confianza para que no tengan el temor a ocultarlo o reprimirlo, reflejando los valores que ellos tienen hacia la diversidad biológica del planeta.

Duración: 20 min.

Material:

- Hojas de papel.
- Pluma.

Instrucciones.

- 1) Solicita a los muchachos que hagan un ejercicio de introspección, escritura y reflexión.
- 2) Haz la pregunta ¿La biodiversidad vale por qué nos da servicios y beneficios o vale por qué existe? Pide que ellos respondan esa pregunta.
- 3) Pide que escriban legiblemente y que usen al menos una hoja.

5.8. Conclusión.

La estrategia tiene una duración aproximada de 7 a 8 horas, lo que deja tiempo suficiente para proponer más actividades para complementar los aprendizajes esperados y dar cumplimiento a todos los temas del bloque. Otro punto importante es que es perfectible, con el tiempo y su aplicación esta puede mejorar y modificarse, con el fin de obtener una serie de actividades realmente sólidas que generen mejores aprendizajes. Aunque suene difícil y tedioso esto último, es parte del trabajo del docente, él tiene la responsabilidad de verificar la calidad de los materiales y las actividades que se usan en el salón de clase.

En el caso de las salidas no fueron tomadas en cuenta para estimar el tiempo de duración final de la estrategia ya que por sí sola una salida implicaría de 24 hasta 48 horas, lo que rebasa el tiempo destinado al bloque. Sin embargo, son valiosas y se pueden aprovechar para abordar más de un bloque y una materia. Lo que indica que debe haber un trabajo en equipo por parte de los profesores, los cuales se tendrán que coordinar para que las actividades sean mucho más provechosas y de calidad para los estudiantes.

CONCLUSIONES GENERALES.

Es innegable que la diversidad biológica, o biodiversidad, junto con sus niveles de expresión (genes, poblaciones y ecosistemas) aporta beneficios enormes, insustituibles y valiosos a toda la humanidad al ser un recurso natural. No obstante lo anterior, la biodiversidad está en riesgo de desaparecer, disminuyendo dramáticamente cada año por la acción del ser humano, lo que ha propiciado que en las últimas décadas se propongan y adopten estrategias para su conservación como leyes; decretar áreas naturales protegidas; mantener y mejorar zoológicos y jardines botánicos; crear bancos de microorganismos, polen y DNA; y concientizar y educar a la población.

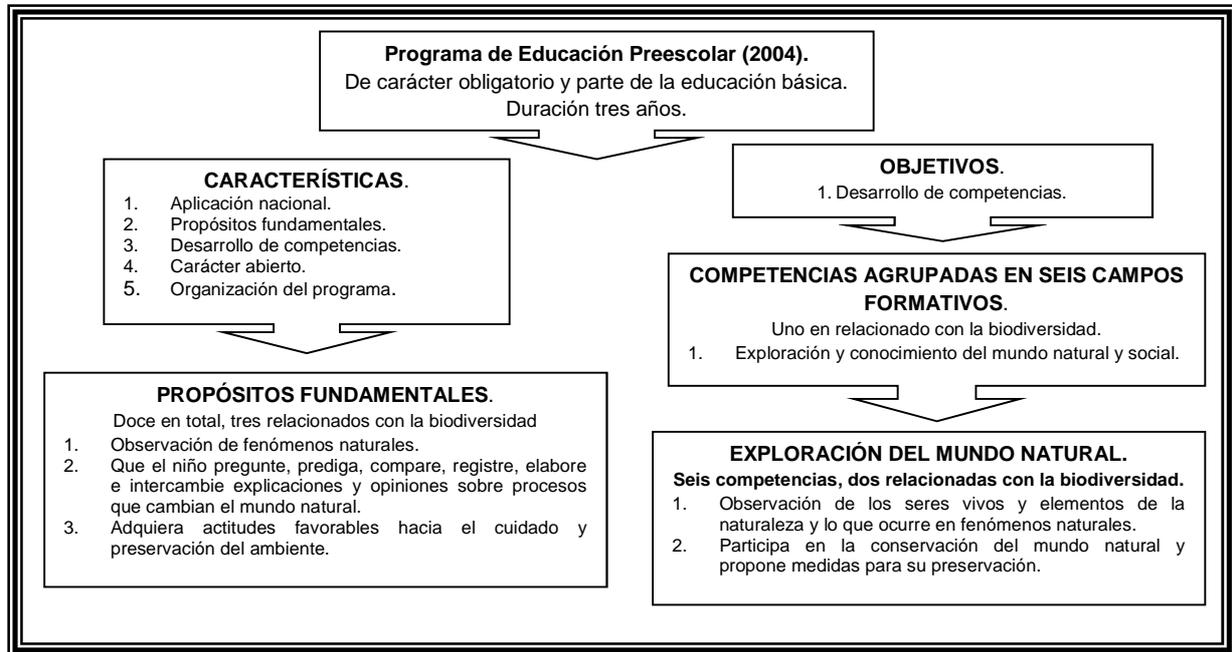
En este último punto, en concreto en la educación básica de nuestro país, se ha acogido al término como un puente de unión entre el conocimiento científico y la vida y actividad social, para evitar una pérdida y deterioro mayor de la diversidad biológica y poder lograr su conservación y aprovechamiento sustentable. En preescolar, el alumno se acerca y explora los componentes del ambiente y la diversidad de seres vivos y participa en estrategias de cómo conservarlos. En los seis años de la educación primaria se profundiza en el conocimiento de los seres vivos, sus diferentes tipos y características, los ambientes a los que pertenecen y por supuesto su conservación y aprovechamiento sustentable; de hecho es en el quinto año de la educación primaria donde por primera vez el estudiante se enfrenta al concepto como una manera de estudiar y conocer a los seres vivos.

La formación del alumno continúa en la escuela secundaria, lo que implica la diversificación, ampliación y articulación de los conocimientos adquiridos en primaria. La diversidad biológica es abordada en el Bloque I, de la asignatura Ciencias 1, que lleva por nombre Biodiversidad, representando el cierre de los conocimientos que el alumno obtendrá sobre el tema y sus implicaciones en la educación básica, lo cual significa que es aquí donde hay que hacer un mayor esfuerzo y énfasis para que el alumno adquiera de manera correcta todos los aprendizajes esperados.

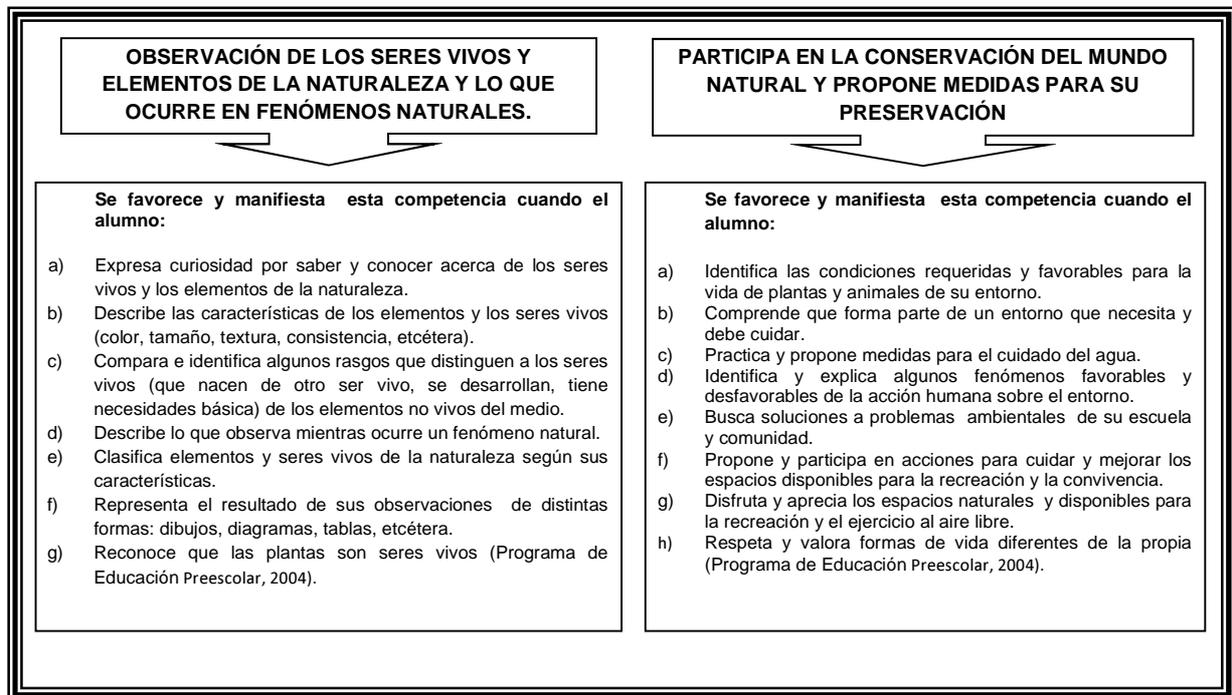
Para lograr lo anterior, es necesario diseñar estrategias didácticas que permitan que el estudiante participe de manera activa en la construcción de su propio conocimiento y le dé un significado apropiándose de él, lo cual se verá reflejado no sólo con un mayor conocimiento de su entorno, sino también en la postura y las acciones

que él tomará para conservarlo. Por tanto la elaboración y proposición de nuevas, y más, estrategias, elaboradas no a partir del conocimiento empírico del docente sino desde la investigación educativa, es de vital importancia ya que diferentes estudios han mostrado que la educación tradicional no es suficiente, es decir no basta con que el docente se pare frente a la clase y exponga tema por tema para que los estudiantes aprendan. La educación de nuestros alumnos es fundamental, en sus manos, conocimientos y valores está el presente y futuro de nuestro planeta, así como la sobrevivencia de nuestra especie.

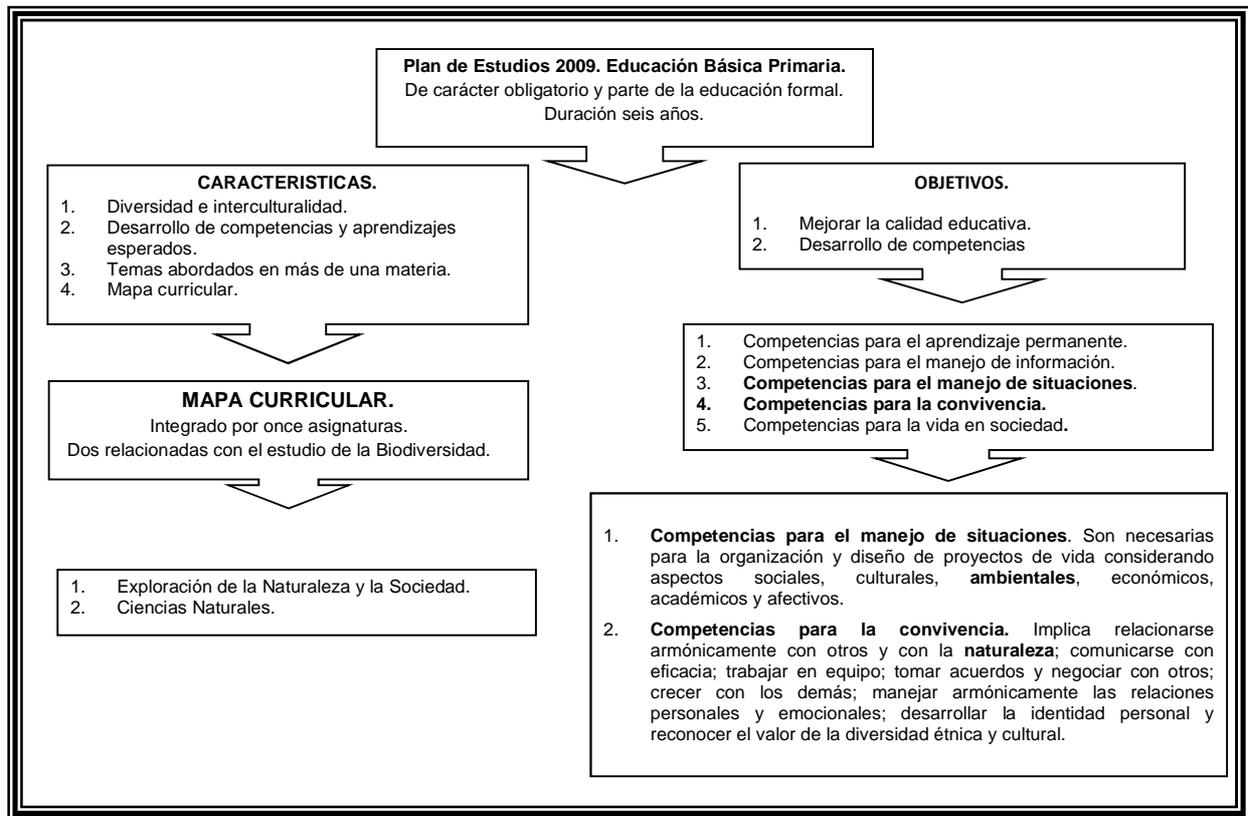
ANEXOS.



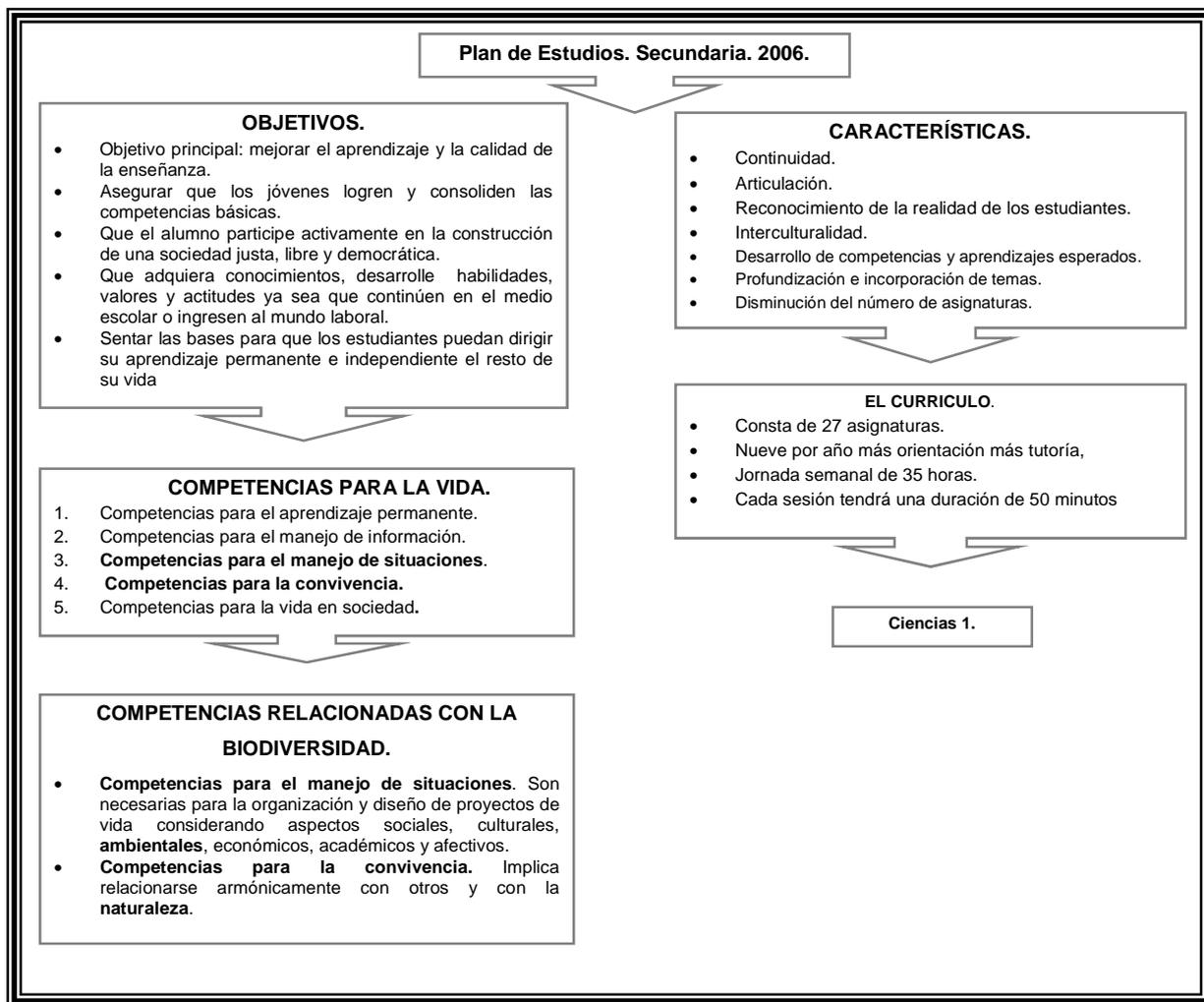
Cuadro 2. Competencias, objetivos, propósitos, características y campos formativos del Programa de Educación Preescolar.



Cuadro 3. Muestran las dos competencias más relacionadas con la biodiversidad en el Programa de Educación Preescolar



Cuadro 4. Resume las características y objetivos del Plan de Estudios de la Educación Básica Primaria. Ubica las dos asignaturas más relacionadas con la biodiversidad Exploración de la Naturaleza y la Sociedad y Ciencias Naturales.



Cuadro 5. Muestra las características, competencias y objetivos del Plan de Estudios Secundaria 2006.

BIOLOGÍA. Ejercicio 1.

Nombre: _____.

Fecha: ____/____/____.

Grupo: _____ Número de cuenta: _____. Sexo: F () M ().

Estimado alumno el presente cuestionario tiene como objetivo identificar tus conocimientos sobre el tema de Biodiversidad.

Instrucciones.

Lee con atención las preguntas, marca la opción que consideres correcta. Te suplicamos contestes de acuerdo a lo que sabes, es muy importante que justifiques la opción que has seleccionado.

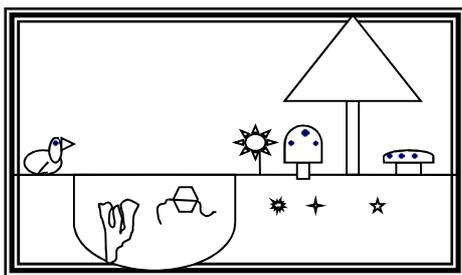
Ideas previas sobre el significado de biodiversidad (Nombre del bloque).

1. ¿Qué es la biodiversidad?

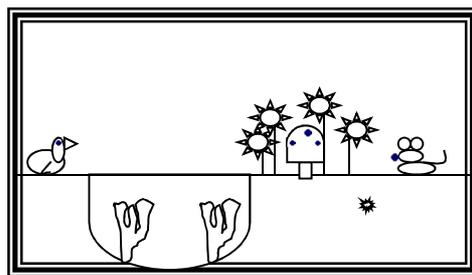
- a) El número de especies diferentes en un lugar.
- b) Todo el conjunto de animales y plantas que habitan en un lugar.
- c) La riqueza y abundancia de los seres vivos, bacterias, protistas, hongos, plantas y animales, en un lugar.
- d) Son la variedad de animales en un lugar.

¿Cómo lo puedes explicar?

2. ¿Cuál de las siguientes imágenes tiene una mayor diversidad biológica?



(a)



(b)

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre la aplicación del término (Nombre del bloque).

3. Cuando usamos el término biodiversidad nos referimos a:

- a) Problemas y variaciones en el ambiente.
- b) Una manera de estudiar y conocer la naturaleza y a los seres vivos.
- c) Los seres vivos.
- d) El conjunto de culturas.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas de sentirse parte de la biodiversidad (Tema 1, subtema 1.1).

4 . ¿Te consideras parte de la Biodiversidad del planeta Tierra?

- a) Sí, ya que soy un animal y un ser vivo.
- b) No, los seres humanos no formamos parte de la biodiversidad.
- c) Sí, pero estamos aparte del resto de los seres vivos, porque somos especiales.
- d) No, la biodiversidad sólo la forman plantas y animales.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre las ciencias encargadas de estudiarla la biodiversidad. (Tema 1, subtema 1.2).

5. ¿Quién estudia la diversidad biológica?

- a) Nadie estudia la biodiversidad.
- b) La estudian los políticos, científicos y economistas.
- c) La estudia la biología y sus ramas, como la ecología y taxonomía.
- d) Es estudiada por diferentes científicos.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre la pérdida de la Biodiversidad: extinción y declinación de especies (Tema 1, subtema 1.3).

6. ¿Se puede perder la Biodiversidad?

- a) No, la pérdida de biodiversidad no ocurre.
- b) Sí, pero es muy poca, en lugares muy lejanos como África y Asia.

c) Sí, la pérdida de biodiversidad ocurre en México y todo el mundo, además tiene diferentes causas.

d) No, pero podría perderse.

¿Cómo lo puedes explicar?

7. Y si es que ocurre la pérdida de Biodiversidad ¿qué puede provocarla?

a) El crecimiento de la población humana, la sobreexplotación de recursos y la deforestación. Así como la introducción de especies no nativas y eventos naturales.

b) La biodiversidad no se pierde porque se renueva constantemente.

c) La contaminación del aire, agua y suelo.

d) Es imposible perder la biodiversidad porque es infinita.

¿Cómo lo puedes explicar?

8. ¿La extinción de especies y la pérdida de ecosistemas afectan la biodiversidad?

a) Sí, porque la extinción no es un proceso natural.

b) No, la extinción y la pérdida de ecosistemas no se relacionan con la pérdida de biodiversidad.

c) Sí, ambos eventos afectan la biodiversidad.

d) No, porque son fenómenos que son muy poco comunes.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre la importancia, cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable (Tema 1, subtema 1.5).

9. ¿La Biodiversidad tiene alguna importancia?

a) No, porque está muy lejos de nosotros.

- b) Sí, es importante porque nos da servicios como la purificación el aire, abastecernos de agua, alimento y materias primas, para divertirnos y relajarnos.
- c) No, en realidad es poco o nada importante.
- d) Si la biodiversidad está ahí es por algo, por tanto debe ser importante.

¿Cómo lo puedes explicar?

10. ¿Qué pasaría si desaparece toda, o la mayor parte de la biodiversidad en el futuro?

- a) Nada, todo seguiría igual que ahora.
- b) Las futuras generaciones no podrían satisfacer sus necesidades y la humanidad estaría en riesgo de desaparecer.
- c) Habría algunos problemas fáciles de superar.
- d) Desaparecería toda la vida.

¿Cómo lo puedes explicar?

11. ¿Cómo cuidarías la biodiversidad?

- a) Plantaría árboles, recogería y separaría la basura. Usaría sólo los recursos que necesito para satisfacer mis necesidades para no afectar a las futuras generaciones
- b) Limpiaría mi entorno y mi persona.
- c) No haría nada.
- d) Respetaría a las plantas y animales.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre la biodiversidad como resultado de la evolución (Tema 2, subtema2.2).

12. ¿Cómo ha surgido la gran diversidad de seres vivos que nosotros observamos?

- a) Siempre ha existido porque fue creada por un ser supremo.
- b) Fue creada, pero ha ido cambiando con el tiempo.
- c) Es resultado de la selección natural y el proceso llamado evolución.
- d) Surgió espontáneamente de los materiales de la Tierra.

¿Cómo lo puedes explicar?

13. México es considerado uno de los países con mayor Biodiversidad en todo el mundo. Tiene más especies de reptiles que ningún otro país, tiene el segundo lugar en mamíferos y el cuarto en plantas y cuenta con diversas poblaciones de estos organismos a lo largo y ancho del territorio.

Además podemos encontrar aquí diversos tipos de ecosistemas y una gran variabilidad genética entre organismos. ¿Cómo se generó toda esta gran biodiversidad?

- a) Es producto de procesos evolutivos, genéticos y geológicos como la deriva continental y la ubicación geográfica del país.
- b) Esta gran Biodiversidad siempre ha existido tal y como la vemos.
- c) Las fuerzas creadoras de la naturaleza son las que nos las han brindado.
- d) Ninguna de las anteriores.

¿Cómo lo puedes explicar?

Ideas previas sobre actitudes y valores hacia la biodiversidad (Tema 1, subtema 1.5).

14. ¿Tiene la Biodiversidad algún valor para ti?

- a) Sí, porque es interesante conocer más de los seres vivos.
- b) Sí, porque la podemos utilizar.
- c) No, la biodiversidad no tiene ningún valor para mí.
- d) Tiene valor por sí misma.

¿Cómo lo puedes explicar?

BIOLOGÍA. Ejercicio 1.

Nombre: _____ Fecha: _____
_____/_____/_____.

Grupo: _____ Número de cuenta: _____. Sexo: F () M ().

Estimado alumno el presente cuestionario tiene como objetivo identificar tus conocimientos sobre el tema de Biodiversidad.

Instrucciones.

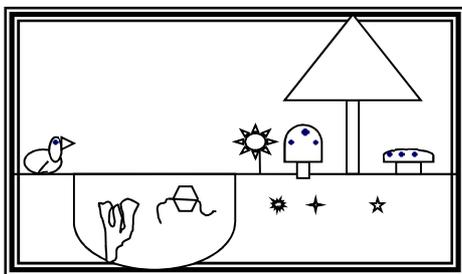
Lee con atención las preguntas, marca la opción que consideres correcta. Te suplicamos contestes de acuerdo a lo que sabes, es muy importante que justifiques la opción que ha seleccionado.

1. ¿Qué es la biodiversidad?

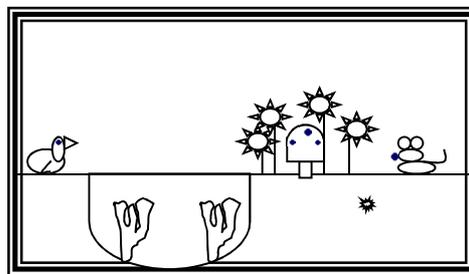
- a) El número de especies diferentes en un lugar.
- b) Todo el conjunto de animales y plantas que habitan en un lugar.
- c) La riqueza y abundancia de los seres vivos, bacterias, protistas, hongos, plantas y animales, en un lugar.
- d) Son la variedad de animales en un lugar.

¿Cómo lo puedes explicar?

2. ¿Cuál de las siguientes imágenes tiene una mayor diversidad biológica?



(a)



(b)

¿Cómo lo puedes explicar?

3. Cuando usamos el término biodiversidad nos referimos a:

- a) Problemas y variaciones en el ambiente.
- b) Una manera de estudiar y conocer la naturaleza y a los seres vivos.
- c) Los seres vivos.
- d) El conjunto de culturas.

¿Cómo lo puedes explicar?

4. ¿Te consideras parte de la Biodiversidad del planeta Tierra?

- a) Sí, ya que soy un animal y un ser vivo.
- b) No, los seres humanos no formamos parte de la biodiversidad.
- c) Sí, pero estamos a parte del resto de los seres vivos, porque somos especiales.
- d) No, la biodiversidad sólo la forman plantas y animales.

¿Cómo lo puedes explicar?

5. ¿Quién estudia la diversidad biológica?

- a) Nadie estudia la biodiversidad.
- b) La estudian los políticos, científicos y economistas.
- c) La estudia la biología y sus ramas, como la ecología y taxonomía.
- d) Es estudiada por diferentes científicos.

¿Cómo lo puedes explicar?

6. ¿Se puede perder la Biodiversidad?

- a) No, la pérdida de biodiversidad no ocurre.
- b) Sí, pero es muy poca, en lugares muy lejanos como África y Asia.
- c) Sí, la pérdida de biodiversidad ocurre en México y todo el mundo, además tiene diferentes causas.
- d) No, pero podría perderse.

¿Cómo lo puedes explicar?

7. Y si es que ocurre la pérdida de Biodiversidad ¿qué puede provocarla?

- a) El crecimiento de la población humana, la sobreexplotación de recursos y la deforestación. Así como la introducción de especies no nativas y eventos naturales.
- b) La biodiversidad no se pierde porque se renueva constantemente.
- c) La contaminación del aire, agua y suelo.
- d) Es imposible perder la biodiversidad porque es infinita.

¿Cómo lo puedes explicar?

8. ¿La extinción de especies y la pérdida de ecosistemas afectan la biodiversidad?
- a) Sí, porque la extinción no es un proceso natural.
 - b) No, la extinción y la pérdida de ecosistemas no se relacionan con la pérdida de biodiversidad.
 - c) Si, ambos eventos afectan la biodiversidad.
 - d) No, porque son fenómenos que son muy poco comunes.

¿Cómo lo puedes explicar?

9. ¿La Biodiversidad tiene alguna importancia?
- a) No, porque está muy lejos de nosotros.
 - b) Sí, es importante porque nos da servicios como la purificación el aire, abastecernos de agua, alimento y materias primas, para divertirnos y relajarnos.
 - c) No, en realidad es poco o nada importante.
 - d) Si la biodiversidad está ahí es por algo, por tanto debe ser importante.

¿Cómo lo puedes explicar?

10. ¿Qué pasaría si desaparece toda, o la mayor parte de la biodiversidad en el futuro?

- a) Nada, todo seguiría igual que ahora.
- b) Las futuras generaciones no podrían satisfacer sus necesidades y la humanidad estaría en riesgo de desaparecer.
- c) Habría algunos problemas fáciles de superar.
- d) Desaparecería toda la vida.

¿Cómo lo puedes explicar?

11. ¿Cómo cuidarías la biodiversidad?

- a) Plantaría árboles, recogería y separaría la basura. Usaría solo los recursos que necesito para satisfacer mis necesidades para no afectar a las futuras generaciones
- b) Limpiaría mi entorno y mi persona.
- c) No haría nada.
- d) Respetaría a las plantas y animales.

¿Cómo lo puedes explicar?

12. ¿Cómo ha surgido la gran diversidad de seres vivos que nosotros observamos?

- a) Siempre ha existido porque fue creada por un ser supremo.
- b) Fue creada, pero ha ido cambiando con el tiempo.
- c) Es resultado de la selección natural y el proceso llamado evolución.
- d) Surgió espontáneamente de los materiales de la Tierra.

¿Cómo lo puedes explicar?

13. México es considerado uno de los países con mayor Biodiversidad en todo el mundo. Tiene más especies de reptiles que ningún otro país, tiene el segundo lugar en mamíferos y el cuarto en plantas y cuenta con diversas poblaciones de estos organismos a lo largo y ancho del territorio.

Además podemos encontrar aquí diversos tipos de ecosistemas y una gran variabilidad genética entre organismos. ¿Cómo se generó toda esta gran biodiversidad?

- a) Es producto de procesos evolutivos, genéticos y geológicos como la deriva continental y la ubicación geográfica del país.
- b) Esta gran Biodiversidad siempre ha existido tal y como la vemos.
- c) Las fuerzas creadoras de la naturaleza son las que nos las han brindado.
- d) Ninguna de las anteriores.

¿Cómo lo puedes explicar?

14. ¿Tiene la Biodiversidad algún valor para ti?

- a) Sí, porque es interesante conocer más de los seres vivos.
- b) Sí, porque la podemos utilizar.
- c) No, la biodiversidad no tiene ningún valor para mí.
- d) Tiene valor por sí misma.

¿Cómo lo puedes explicar?

Actividad 1. Noticias sobre Biodiversidad.

Instrucciones.

Lee en voz alta el siguiente texto, trata que tu lectura tenga buena velocidad y sea fluida.

En riesgo, 2 mil 583 especies que viven en México: ONG

ANGÉLICA ENCISO L.

Periódico *La Jornada*
Jueves 20 de mayo de 2010, p. 38

La pérdida de biodiversidad ocurre a un paso acelerado sin precedentes y quienes más sufren las consecuencias son las comunidades de pescadores y los pobres. A partir de la década de los 70 y hasta la fecha, en el mundo la población de vertebrados disminuyó 30 por ciento, los humedales 20 y los arrecifes 40, advirtió la organización Amigos de la Tierra Internacional.

De 1920 a 1990 se reportaron en México 114 especies extintas o probablemente desaparecidas, mientras entre 1994 y 2002 se perdieron 41. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (Conabio), el país ocupa el quinto lugar mundial en número de ecosistemas.

Este organismo reporta que en territorio nacional han desaparecido varias especies de peces de agua dulce, como los cachorritos Potosí y Trinidad, este último de Nuevo León; algunas aves han sido restringidas a ciertas zonas, como la paloma de la isla Socorro y el paíño de la isla Guadalupe, además de mamíferos, como la foca monje del Caribe, el oso pardo y el lobo mexicano del norte y centro de México.

Con base en un estudio de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Universidad de Cambridge, previo al Día Mundial de la Biodiversidad, que se celebra el 22 de mayo, Amigos de la Tierra hizo un análisis en el que reportó que 38 por ciento de las especies evaluadas en el mundo están en amenaza inminente. En México hay 2 mil 583 especies conocidas que están bajo algún riesgo, indicó por su parte la Conabio.

El tercer informe *Perspectiva mundial sobre la biodiversidad*, dado a conocer este mes por el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), refiere que la riqueza biológica del planeta continúa perdiéndose como resultado de las actividades humanas, lo que requiere que se le dé mayor prioridad en todos los ámbitos de toma de decisiones y en todos los sectores económicos. Advierte que las especies que han sido evaluadas por estar en riesgo de extinción corren mayor peligro en la actualidad, sobre todo las de coral y los anfibios.

Reconoce que ha habido progreso en el aumento de áreas protegidas, pero grandes extensiones de áreas consideradas de importancia para la biodiversidad no están incluidas en ellas.

Las cinco principales amenazas que conducen directamente a la pérdida de diversidad biológica son pérdida de hábitat, sobreexplotación, contaminación, especies exóticas invasoras y el cambio climático. Refiere que los hábitats naturales de la mayor parte del mundo siguen disminuyendo en extensión, en especial los humedales de agua dulce, el hielo marino, las marismas, los arrecifes de coral, las praderas de pastos marinos y los arrecifes de moluscos.

Amigos de la Tierra Internacional pidió a los gobiernos que no sólo cumplan las metas y objetivos acordados en el CDB, sino también fortalezcan la política de biodiversidad, adopten metas ambiciosas a escala mundial y comiencen a actuar de inmediato. Indicó que 2010 no será recordado como el año en que se detuvo la pérdida de biodiversidad, sino podría ser un momento decisivo para la política en la materia.

La organización consideró que los tratados de libre comercio y de inversiones, así como los mecanismos de mercado, al igual que la Organización Mundial del Comercio y algunos órganos de la ONU, ayudan a las empresas transnacionales a privatizar la biodiversidad para su propia ganancia, proceso que contribuye a la extinción de ecosistemas y es una amenaza real para las comunidades rurales e indígenas, ya que pierden sus recursos naturales.

Actividad 2. Megadiversidad.

Instrucciones.

Lee en voz alta el siguiente texto, trata que tu lectura tenga buena velocidad y sea fluida.

¿Qué es un país megadiverso? y ¿Para qué nos sirve la biodiversidad?

México es considerado un país “megadiverso”, ya que forma parte del selecto grupo de doce naciones poseedoras de la mayor cantidad de Biodiversidad, casi el 70% de la diversidad mundial de especies. Para algunos autores el grupo lo integran: **México**, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Congo, Madagascar, China, India, Malasia, Indonesia y Australia. Además es uno de los tres países megadiversos (junto con Estados Unidos y Colombia) con litorales tanto en el Atlántico como en el Pacífico. Los países megadiversos, como el nuestro, contienen una o más de las siguientes características:

- Posición geográfica: muchos se encuentran en la zona tropical en donde existe mayor diversidad de especies. El trópico de Cáncer atraviesa México.
- Diversidad de paisajes: la complejidad de los paisajes con montañas, confieren diversidad de ambientes, de suelos y de climas. México es un país eminentemente montañoso. Además está rodeado de mares.
- Tamaño: a mayor tamaño, mayor diversidad de paisajes y de especies. México ocupa el lugar número 14 de acuerdo a su tamaño (1,972 ,550 km²).
- Historia evolutiva: Algunos países se encuentran en zonas de contacto entre dos regiones biogeográficas en donde se mezclan faunas y floras con diferentes historias. En México confluyen la zona neártica y la neotropical.
- Cultura: A pesar de que el desarrollo de la cultura es reciente en relación a la formación de las especies, la domesticación de plantas y animales ha contribuido a la riqueza natural. En México se hablan 66 lenguas indígenas además de muchas variantes y es uno de los principales centros de domesticación en el mundo.

Las poblaciones humanas en el transcurso de su historia han desarrollado conocimientos sofisticados sobre su entorno. Desde su origen la humanidad ha utilizado la Biodiversidad de diversas maneras, como alimento, bebida, medicina, ropa, materiales de construcción y combustible. Esta experiencia adquirida durante miles de años, conocida como **conocimiento ecológico tradicional**, está estrechamente ligada al lenguaje, a las tradiciones orales y a la cosmovisión de cada población. La transmisión de este conocimiento entre individuos se lleva a cabo mediante creencias y actitudes sociales.

En México el conocimiento ecológico tradicional es de suma importancia ya que existen alrededor de 80 pueblos indígenas, es decir, 12.4 millones de mexicanos que muy seguramente lo usan. Tan sólo de las selvas tropicales húmedas, se han documentado alrededor de 1,330 especies de plantas útiles para el conocimiento indígena, de las cuales se obtienen más de 3,000 productos, entre medicinas, alimentos, materiales para construcción, madera, forrajes, fibras, combustibles, etc.

Mientras que otros organismos como la grana cochinilla es utilizada para teñir textiles y el coral negro para la elaboración de artesanías.

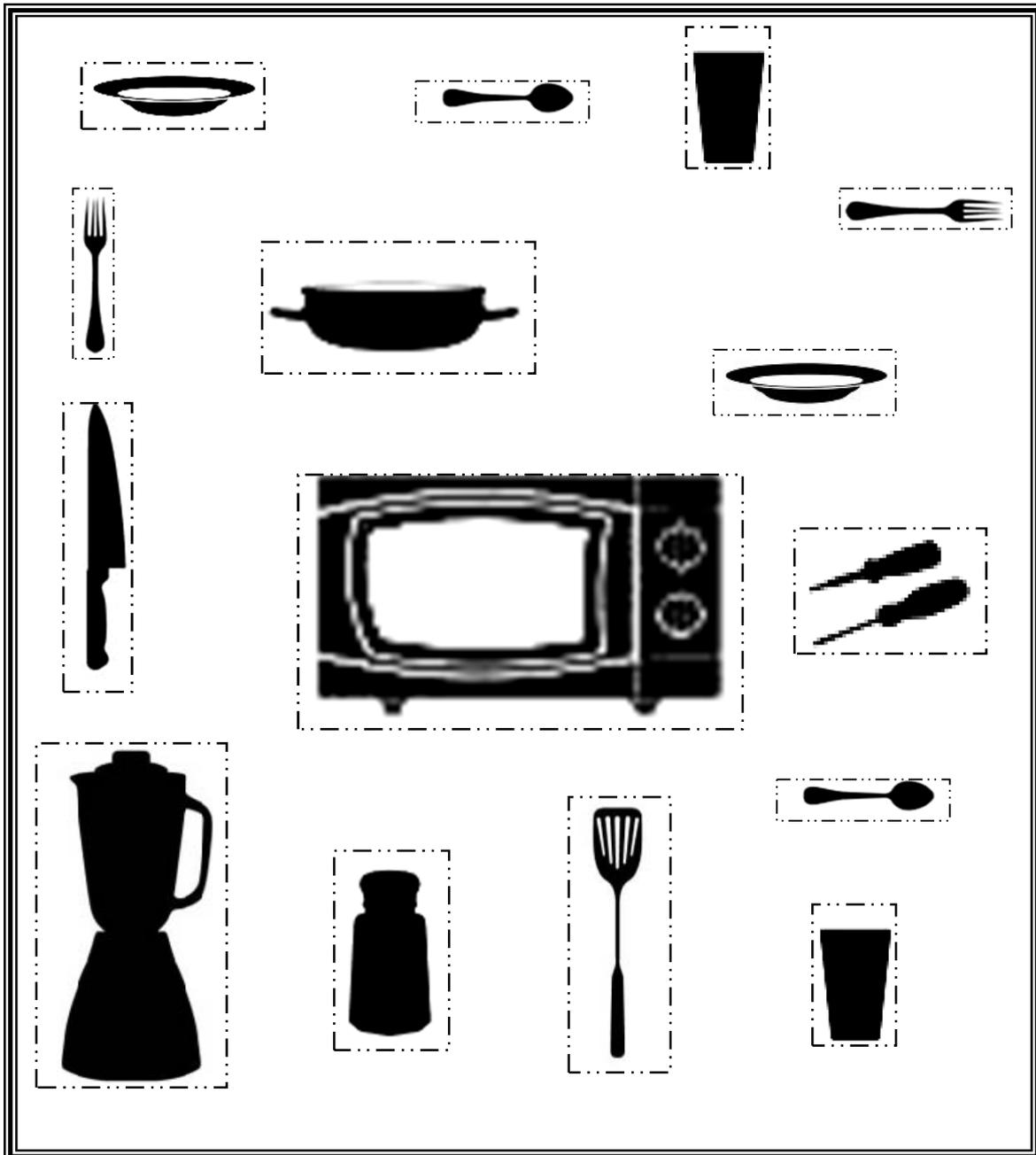
Como ves la biodiversidad es muy importante para los grupos indígenas, pero también lo es para las personas que viven en las ciudades. La riqueza natural del país, constituye un privilegio y un enorme potencial para su desarrollo, pero también representa una gran responsabilidad social ante el mundo.

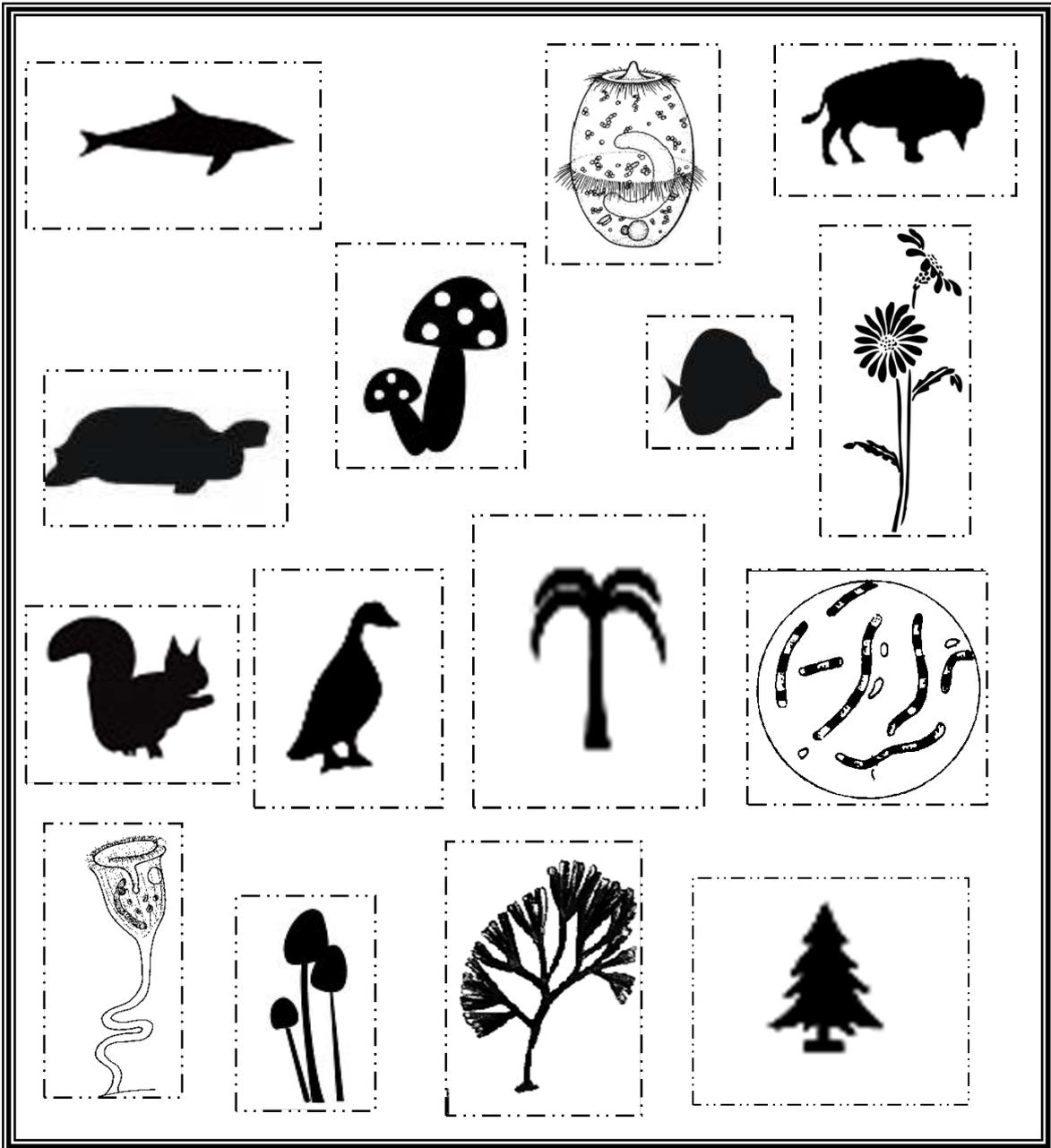
Tomado y modificado de CONABIO:
<http://www.conabio.gob.mx/>

- Datos del Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental.

Ubicación del museo	
2ª Sección del Bosque de Chapultepec s/n Delegación Miguel Hidalgo, CP. 11850, México, D.F.	
Horario Martes a domingo 10 a 17 hrs.	
Admisión Antes de retirarse de la taquilla, sugerimos revisar su cambio y el tipo de boleto que compró.	
Público en general	\$21.50
Maestros y estudiantes (con credencial vigente)	\$11.00
Visitas guiadas (costo adicional)	\$5.50
Niños de 3 a 12 años	\$11.00
Martes	entrada libre general
Adultos mayores y grupos vulnerables	entrada libre
Acceso de cámara fotográfica	\$12.50
Acceso de cámara de video	\$24.50
Servicio de silla de ruedas	gratuito
México. Territorio de anfibios y reptiles	\$20.00
Promociones	
Museo + México. Territorio de anfibios y reptiles	\$31.50
Programación sujeta a cambios sin previo aviso	
Para mayores informes comunicarse a Servicios Educativos:	
5515-2222, 5515-6304, 5516-2848 extensión 112 y 113 www.museodehistorianatural.df.gob.mx mhn_mex@sma.df.gob.mx	

Actividad 2. Taxonomía y clasificaciones.





REFERENCIAS.

1. Andere, E., (2010). "Aprendizaje y competencias: Los retos de México en la perspectiva internacional", *Revista Educación 2001*, México, No.178, págs. 25-28.
2. Álvarez, C. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. Cuba, Editorial Pueblo y Educación, p 25.
3. Anderson, J., (2001). "Educación: el constructivismo radical y la psicología cognitiva". *Estudios Públicos*, Chile, No. 81, págs. 89- 128.
4. Baena, M. L. y col. (2008). *Capital Natural de México*. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Extinción de especies. México, CONABIO, págs. 263-282.
5. Báez, A. y Acuña, A. (2003) "Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas", México, CDI, págs. 10-12.
6. Ballester, F. (1999). "Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: una introducción", *Revista Española de Salud Pública*, España, Vol. 73, No. 2, págs. 109-121.
7. Balmford, A. y col., (2002). "Why conservationists should heed Pokémon", *Science magazine*, USA, Vol. 295. No.5564.p. 2367.
8. Bello, S., (2004) "Ideas previas y cambio conceptual", *Revista Educación Química*, México, Vol.15, No.3, págs. 210-217
9. Belden, R. y col., (1996). "Human values and nature's future: Americans' attitudes on biological diversity. An analysis of finding from a national survey", Washington, Belden, Russonello & Stewart Research and Communications, Washington, pp. 1-8.
10. Bermúdez, G. (2007). "Construyendo comprensiones maestras en ecología. Resolución de situaciones problemáticas sobre biodiversidad y perturbaciones". *Diálogos entre diferentes voces. Un proceso de formación docente en Ciencias Naturales en Córdoba- Argentina.*, Argentina, Editorial Científica Universitaria, págs. 87-110.
11. Bermúdez, G. y De Longhin, A. L., (2005). "De la ingenuidad a la maestría. Niveles y dimensiones de cuestiones ecológicas en la escuela media". *Tercer encuentro de investigadores de la Didáctica de la Biología 9 y 10 de diciembre*. Argentina. págs. 1-7.

12. Bermúdez, G. y De Longhin, A. L., (2006). "Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología", *Revista Campo Abierto*, España, Vol.25, No. 2. págs. 13-38.
13. Bermúdez, G. y De Longhin, A. L., (2008). "La educación ambiental y la ecología como ciencias. Una discusión necesaria para la enseñanza", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, España, Vol.7, No.2, págs. 275-297.
14. Boutin, G., (2010). "Los límites del enfoque por competencias", *Revista Educación 2001*, México, No.178, págs. 20-24.
15. Brooker, R., (2009). *Genetics*, USA, McGraw-Hill, Third edition, p. 546.
16. Bustamante, R y Grez, A., (1995). "Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos", *Ambiente y Desarrollo*, Chile, Vol. XI, No.2, págs. 58-63.
17. Butler, J. y col., (2003). "Public attitudes toward wildlife are changing: A trend analysis of New York residents", *Wildlife Society Bulletin*, USA, Vol. 31, No.4, pp. 1027-1036
18. Caballero, M. y col., (2007). "Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la Tierra", *Revista Digital Universitaria*, México Vol.8. No.10. págs. 2-12.
19. Cabello, A., (2006). *Energías Alternativas: Solución para el desarrollo sustentable*, Editorial Refinor, Argentina, págs. 1-45.
20. Cantú, P., (1992). *Contaminación ambiental*, Editorial Diana, México, págs. 27-69.
21. Carabias, J., (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*, Pearson Educación, México, págs. 42-57, 86-103,126-163,182-201.
22. Carretero, M. (1997). *Constructivismo y Educación*, "Capítulo II: Desarrollo cognitivo y aprendizaje". Progreso. México, págs. 39-71.
23. Chadwick, C., (2005). "Por qué no soy constructivista", *Revista Brasileña de Aprendizaje Abierto y a Distancia*, Brasil, Vol.4, págs. 1-6.
24. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP. (2011). En: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/
25. Cubero, R., (2000). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*, Diada Editora, págs.7-39.

26. Cubero, R. (2005). "Elementos básicos para un constructivismo social". *Avances en Psicología Latinoamericana*, Colombia, Vol. 23, págs. 43-61.
27. DeLong, D., (1996). "Defining biodiversity", *Wildlife Society Bulletin*, USA, Vol. 24, No.2, pp. 738-749. .
28. Diccionarios de Biología (1983).Colombia: Editorial Norma.
29. Dirzo, R. (1990). "La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos?", *Revista Ciencias*, México, Especial 4, págs. 48-55.
30. Domínguez, A. (2009). "¿Enseñar por competencias?", *Revista Educación 2001*, México, No.164. págs. 37-41.
31. DOSSIER EDUCATIVO 97. (2009). "Todo lo que necesita saber sobre PISA", *Revista Educación 2001*, México, No. 175, págs.1-16.
32. Flores, F. y col., (2004). *Base de datos sobre ideas previas*: [<http://ihm.ccadet.unam.mx/ideasprevias/ConsultsFrame.html>], Distrito Federal, México: Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (productor y distribuidor).
33. Flores, F. (2004). "El cambio conceptual: interpretaciones, transformaciones y perspectivas", *Revista Educación Química*, México, Vol.15, No.3, págs. 256-269.
34. Freeman, S., (2008), *Biological Science*, "Glossary G- 4", USA. Third Edition.
35. Frinch, K., (2008). "Extinction of experience: a challenge for environmental education", *New England Journal of Environmental Education*, USA, pp. 1-5.
36. Fuentes, N., (2006) "Validación de una estrategia didáctica basada en ideas previas para la enseñanza de los procesos de reproducción a nivel bachillerato", Tesis Licenciatura (Biólogo)-UNAM, México, Facultad de Ciencias, págs. 1-111.
37. Gagliardi, R., (1985). "Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación", *Enseñanza de las Ciencias*, España, Vol. 4, No.1, págs.30-35.
38. Gallareta, S., (2003). "Estrategias didácticas en Ciencias Biológicas: reflexiones en torno a la enseñanza basada en modelos", *Espacios en Blanco – Series Indagaciones*. No.13, págs. 89-109.
39. Gallina, S. y col., (2009). "Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento", *Investigación ambiental*, Vol.1, No.2, págs.143-152.

40. García, J., (1990). *La Acuicultura. Definición y límites*. Instituto de Biología, UNAM, p. 4.
41. Gaston, K. y Spicer, J., (2004). *Biodiversidad Introducción*, Segunda edición, Editorial Acriba, España, págs. 95-143.
42. Gómez, B., (2007). "Capital Natural y Funciones de los Ecosistemas: Explorando las bases ecológicas de la economía", *Ecosistemas. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, España, Vol. 16, No. 3, págs. 4-14.
43. Gómez, C. y Coll, S., (1993). "De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo", *Infancia y Aprendizaje*; 62-63, págs. 52-243.
44. González, J., (2010). "Competencias en la reforma educativa", *Revista Educación 2001*, México, No.178, págs. 7-11.
45. Gretchen, C y col., (1997). "Servicios de los ecosistemas: Beneficios que la sociedad recibe de los Ecosistemas Naturales". *Tópicos de Ecología*, USA, No.2, págs. 2-14.
46. Hamilton, A., (2004). "Species diversity or biodiversity?", *Journal of Environmental Management*, Vol.75, 89-92.
47. Harris, L. y col., (1995). "Human attitudes and mountain sheep in a wilderness setting", *Wildlife Society Bulletin*, USA, Vol. 23, No.1, pp. 66-72.
48. Hernández, H., (2009). "El cambio climático y sus impactos". *Pluralidad y consenso*. Senado de la República. LXI Legislatura, México, Año2, No.9, págs. 41-46.
49. Hernández, S., (2008). "El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, España, Vol.5, No.2, págs. 26-35.
50. Hernández, M. (2001). *Enseñanza de la teoría de evolución*. Tesis de maestría - UNAM, Facultad de Ciencias, México, 31-151.
51. Hewson, P., (1992). "Conceptual change in science teaching and teacher education", *National Center for Education Research, Documentation, and Assessment*. Madrid, pp.1-15.
52. Hirtt, N. (2010). "El enfoque por competencias o la negación del conocimiento", *Revista Educación 2001*, México, No,178, págs.17-19

53. HOFFMAN, A. (2002). *Paleobiología*, "La década pasada y el Futuro", México, Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM. Pág.35.
54. Holsman, R. Y Peyton, B., (1999). "Social Values and Biodiversity: A perspective on Southern Michigan Public Land Users", *Michigan Academician*, USA, Vol. 31, pp. 309-323.
55. Hunter, L. M. Y Brehm, J., (2003). "Qualitative Insight into public knowledge of, and concern with, Biodiversity", *Human Ecology*, USA, Vol.31.No.2. 309- 320.
56. Jeffries, M., (1997). *Biodiversity and Conservation*, Routledge, Great Britain. pp. 3-27, 148- 180.
57. Jorge, M., (2003). "El pensamiento psicológico y pedagógico de Jean Piaget", *Revista Cubana de Psicología*, Cuba, Vol. 20, No.1 págs. 87-90.
58. Krishnamurthy, K.V., (2003). *Textbook of Biodiversity*, Science Publishers, Inc, India, pp. 1-9, 106-143.
59. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (LGEEPA). (2010).
60. Margalef, R., (2005), *Ecología*, España, Ediciones Omega, págs. 359-382.
61. Moreno, P., (1990). "La enseñanza de la ecología en México". *Revista Ciencias*, Especial 4, México, UNAM, págs. 97-111.
62. Morrone, J. (2001). *Sistemática, Biogeografía, Evolución. Los patrones de la Biodiversidad en tiempo – espacio*, Las prensas de ciencias. México. pag.123.
63. Musa, D., (2009). "Conceptual problems in Biology-Related Topics in Primary Science and technology textbooks in Turkey", *International Journal of environment & Science Education*, Vol.4, No.4, pp. 429-440.
64. Niaz, M. (2001). "Constructivismo social: ¿panacea o problema?", *Interciencia*, Caracas, Vol. 26, No.5, págs.185-189.
65. Núñez, I y col., (2003). "La biodiversidad: historia y contexto de un concepto", *Interciencia*, Caracas, Vol. 28, No. 7, Caracas, Venezuela. pp.387-393
66. Perrenoud, P., (2010). "Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?" *Revista Educación 2001*, México, No. 178, págs.12-16.
67. Pascual, J., (2001). *La vida amenazada. Cuestiones sobre la biodiversidad*, Nivela libros y ediciones, España, págs. 87-140.

68. Perlman, D. y Adelson, G., (1997). *Biodiversity: Exploring Values and Priorities in Conservation*, Blackwell Science, USA, pp. 37- 51.
69. Posner, G. y col., (1982) "Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change". *Science Education*, Vol. 66, No.2, pp. 221- 227.
70. Pozo, J., (1998) *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. "Capítulo IV: El aprendizaje de conceptos científicos: Del aprendizaje significativo al cambio conceptual", Ediciones Morata, España. págs. 84 -127.
71. Pyle, R., (1993). *The thunder tree: lessons from and urban wildland*, Houghton Mifflin, USA, pp. 212.
72. Quétier, F. y col., (2007). "Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario", *Gaceta Ecológica*, Número especial, 84-85, págs.17-26.
73. Reachy, B. (2004). *Concepciones sobre biodiversidad en estudiantes de secundaria en un centro de educación no formal*. Tesis Maestría (Maestría en Ciencias Biológicas)-UNAM. Facultad de Ciencias.
74. Rodrigo, M., (1997). "El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres?", *Novedades Educativas*, Argentina, No.76, pp. 1-7.
75. Rodríguez, M. y Aparicio, J. (2004). "Los estudios sobre el cambio conceptual y la enseñanza de las ciencias". *Educación Química*, México, Vol.15, No.3, págs.270-280.
76. Rodríguez, M., (1999). *Conocimiento previo y cambio conceptual*, Argentina, Aique Grupo Editorial, págs. 63-107.
77. Sánchez, M., (2000). *La enseñanza de la teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes*. Tesis Doctorado (Doctorado en Ciencias (Biología))-UNAM, Facultad de Ciencias, 51-59..
78. Saracho, A., (2007). "La educación básica en México: clasificación estatal y recomendaciones", *Metrópoli. Centro de estudios para la zona metropolitana*, A.C, Año 2, No.15, págs.1-8.
79. Smith, T., (2009), *Elements of Ecology* "Chapter 16 Community Structure", USA, Benjamin-Cummings Publishing Company, Seventh Edition, p.333.

80. Snadon y col. (2008). "Children's Perceptions of Rainforest Biodiversity: Which Animals have the lion's share of environmental awareness", PLoS ONE, Vol. 3, Issue.7.
81. Storer, T., (2001). *Zoología General*, España, Ediciones Omega, págs. 9-10.
82. Tovar, A., (2001). *El constructivismo en el proceso enseñanza-aprendizaje*, México, Instituto Politécnico Nacional, págs. 9-19.
83. Valle, S., (2006). "*Las Áreas Naturales Protegidas de México. Un ejemplo de propuesta de gestión de un área Protegida y plan de manejo en La Sierra de Monte Escobedo*" (Zacatecas, México). Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
84. Vadillo, G. y Klingler, C., (2004). *Didáctica. Teoría y práctica de éxito en Latinoamérica y España*, México, McGraw-Hill, Interamericana, xii prólogo-9.
85. Valladares, L., (2002). *Evolución histórica de las ideas científicas sobre el origen de la vida y su relación con el cambio conceptual de las ideas previas de los estudiantes de bachillerato*. México. Tesis de Licenciatura (Biólogo)-UNAM, Facultad de Ciencias, 234 p.
86. Yip, D., (1998). "Children's misconceptions on reproduction and implications for teaching", *Education Research*; Vol. 33, No.1, págs.21-25.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

1. Bright, A. y Stinchfield, H., (2005). "Assessment of Public Knowledge, Values and Attitudes toward Biodiversity and Sustainable Forestry", *Final Report to the National Commission on Science for Sustainable Forestry*. NCSSF Workshop in Portland, 15 June. En <http://www.warnercnr.colostate.edu/nrrt/biodiversity/>. Acceso Septiembre 2010.
2. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. (2011). En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>
3. Flores, F. y col. (2001). *Ideas previas*. En: <http://ihm.ccadet.unam.mx/ideasprevias/creditos.htm>

4. La diversidad biológica de México: Estudio de país. (1998). En :
http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/estudio_pais.html
5. Plan de Estudios. Educación Básica Primaria (2009). SEP. México. En:
<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/PlanEstEduBas09.pdf>
6. Plan de Estudios Secundaria. (2006). SEP. México. En:
<http://basica.sep.gob.mx/reformasecundaria/doc/programas/2006/planestudios2006.pdf>
7. Programa de Ciencias, I. (2006). México. SEP. En:
http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/ciencia_tecnologia/doctos/programa.pdf
8. Programa de Educación Preescolar. Subsecretaría de Educación Básica y Normal (2004). México. En:
<http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/PROGRAMA/Programa2004PDF.PDF>
9. Programas de Estudio 2009. Primer Grado Educación Básica Primaria. SEP. México. En:
<http://www.siracfc.sep.gob.mx/docs/Catalogo2009/ProgramaPrimerGrado.pdf>
10. Programas de Estudio 2009. Segundo Grado Educación Básica Primaria. SEP. México. En:
<http://alianza.sep.gob.mx/evidencias/EjelV/2011/PRIMARIAsegundogrado.pdf>
11. Programas de Estudio 2009. Tercer Grado Educación Básica Primaria. Etapa de prueba. SEP. México. En:
<http://alianza.sep.gob.mx/evidencias/EjelV/2011/PRIMARIAtercergrado.pdf>
12. Programas de Estudio 2009. Cuarto Grado Educación Básica Primaria. Etapa de prueba. SEP. México. En:
<http://alianza.sep.gob.mx/evidencias/EjelV/2011/PRIMARIAcuartogrado.pdf>
13. Programas de Estudio 2009. Quinto Grado Educación Básica Primaria. SEP. México. En:
http://www2.sepdf.gob.mx/aula_2010/lecturas_curso_basico_2010/sesion_1/l_lecturas_r_planeacion_didactica/programa_estudio_5to_primaria.pdf

14. Programas de Estudio 2009. Sexto Grado Educación Básica Primaria. SEP. México.
En: <http://alianza.sep.gob.mx/evidencias/EjeIV/2011/PRIMARIAsextogrado.pdf>
15. Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar.
Subsecretaría de Educación Básica y Normal. (2002). México. En:
<http://www.oei.es/quipu/mexico/PRONADE.pdf>
16. Secretaría de Educación Pública. (SEP). (2010). En: www.sep.com.mx. Consultado el 3 de octubre de 2010.
17. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT). (2010). En:
<http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/Paginas/quehacemos.aspx>. Consultado el 24 de marzo de 2011.
18. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
(SAGARPA). Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para
el Desarrollo Rural (2010). *Sistemas silvopastoriles*. En:
<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Paginas/FichasTecnicasAgricolas.aspx>
19. Quiroz, R. (2009). "La Reforma de la Educación Secundaria 2006: Implicaciones para la enseñanza". En:
<http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at14/PRE1178904803.pdf>
.Recuperado el 4 de octubre de 2010.
20. Reforma Integral de la Educación Básica. (2010). México. En:
<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/index.php?act=rieb>. Consultado el 5 de octubre de 2010.
21. Subsecretaría de Educación Básica y Normal. México. En:
<http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/>
22. The habitable planet (1997 - 2010). En <<http://www.learning.org/courses/enrsci/>>
23. Velázquez, A., (2009). Plan de estudios de educación secundaria 2006 basado en competencias: aproximaciones teóricas," *X Congreso Nacional de Investigación educativa*", Área 2, Currículo. 1-12.
En: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/contenido/contenido0102T.htm>



* Biodiversidad.

Un concepto muy importante para todos.

* Actualmente, el concepto, se ha vuelto una manera de estudiar y conocer la naturaleza y a los seres vivos.



Ballena jorobada.



Algunos habitantes de la Selva Lacandona.

*Fue forjado en la década de 1980, cuando un investigador norteamericano contrajo las palabras **diversidad biológica** en **Biodiversidad**.

*El término surge por la preocupación y la necesidad de estudiar la diversidad biológica, la cual estaba siendo afectada en gran medida por la actividad humana.



Deforestación



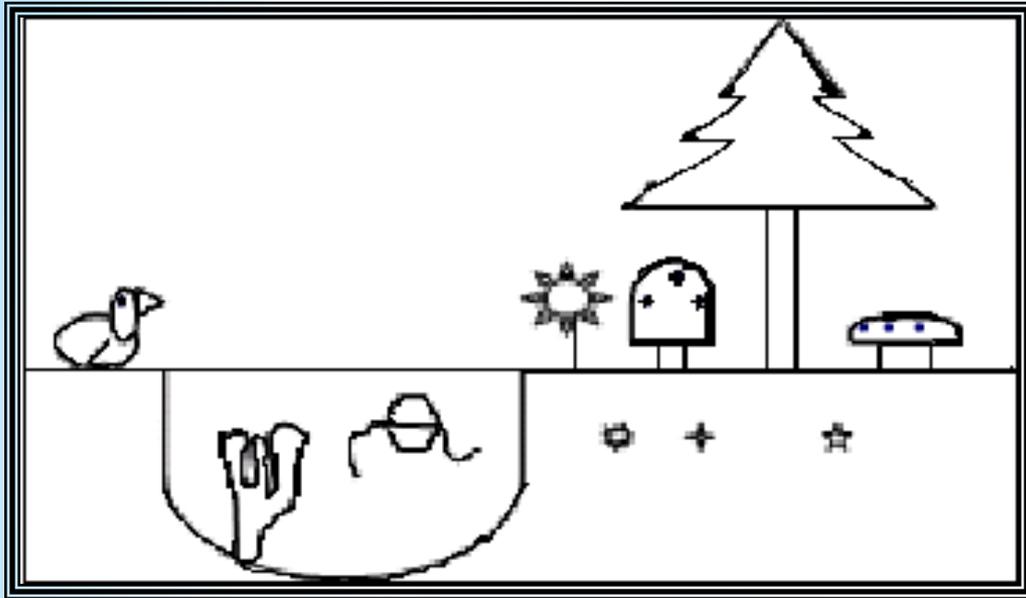
Caza y extracción ilegal de organismos.

Como definimos el concepto:

*“La **biodiversidad** es la variedad y abundancia de los seres vivos (bacterias, protistas, hongos, plantas y animales) en un lugar determinado”.

***Tratemos de construir el
concepto.**

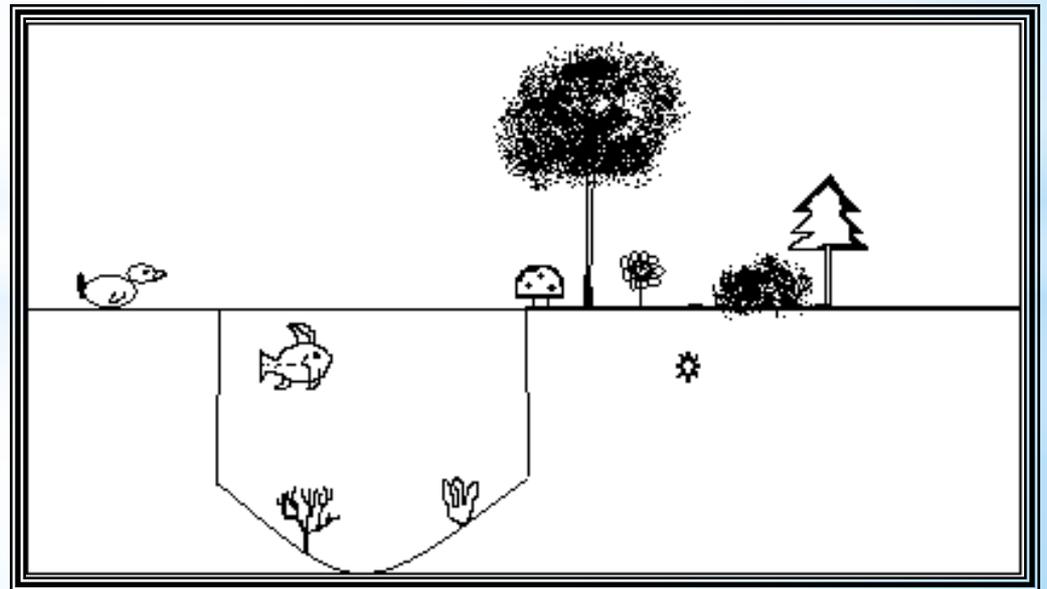
(a)



1. ¿Cuántos organismos de especies diferente hay en a y b respectivamente?

(b)

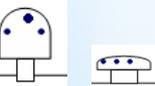
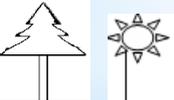
Tomate tu tiempo y cuéntalos bien, anótalo en tu libreta.



* La riqueza se define como el número de organismos de diferentes especies en un lugar determinado.

Observa las siguientes tablas.

Veamos cuantos organismo diferentes hay tanto en a como b:

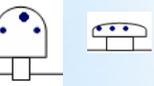
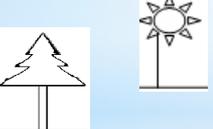
Organismo	Reino y Nombre común	Cantidad.
	Bacterias. Reino Monera.	3
	Alga. Reino Protista.	1
	Protozario. Reino Protista.	1
	Hongos. Reino Fungí.	2
	Plantas. Reino Plantae.	2
	Pato. Reino Animalia.	1
Total		10

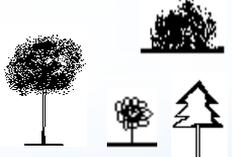
Organismo	Nombre común	Cantidad.
	Bacteria. Reino Monera.	1
	Algas. Reino Protista	2
	Hongo. Reino Fungí.	1
	Plantas Reino Plantae.	4
	Pato y pez. Reino Animalia.	2
Total		10

- * Como te habrás dado cuentas son iguales en riqueza, ambos poseen diez organismos de diferente especie en total.
- * Pero recuerda que también el concepto incluye la abundancia

*** Son iguales en riqueza
¿qué opinas?**

• ¿Hay la misma cantidad de cada uno de los organismos?, observa las tablas cuidadosamente.

Organismo	Reino y Nombre común	Cantidad.
	Bacterias. Reino Monera.	3
	Alga. Reino Protista.	1
	Protozooario. Reino Protista.	1
	Hongos. Reino Fungí.	2
	Plantas. Reino Plantae.	2
	Pato. Reino Animalia.	1
Total		10

Organismo	Nombre común	Cantidad.
	Bacteria. Reino Monera.	1
	Algas. Reino Protista	2
	Hongo. Reino Fungí.	1
	Plantas Reino Plantae.	4
	Pato y pez. Reino Animalia.	2
Total		10

*En (a) hay una mayor cantidad de bacterias y en (b) de plantas, estos son los organismos **más abundantes**, es decir, **hay más de ellos que del resto de los demás**.

* La riqueza y abundancia son parte de la Biodiversidad.

* ¿Cuáles son los tipos de seres vivos diferentes que hay en el dibujo?

* Antes de finalizar:

* Hay bacterias,
protistas,
hongos, plantas
y animales.

* ¡Exacto!.

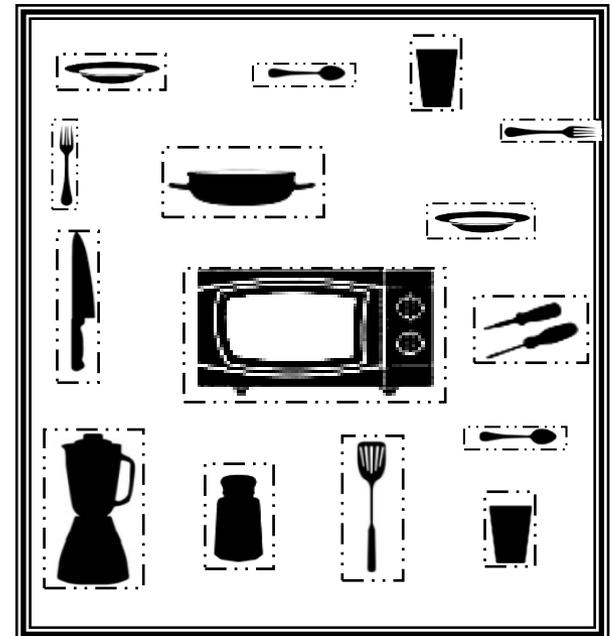
* Para finalizar e integrar: **¿qué es la
biodiversidad para ti?**

ACTIVIDAD. Taxonomía y clasificaciones.

- **Materiales.**
 - Hojas con siluetas de objetos de cocina y seres vivos.
 - Tijeras.
 - Una hoja de la libreta en blanco y pegamento, de preferencia lápiz adhesivo.

Instrucciones.

- Recorta las siluetas de los utensilios de cocina y luego organizarlas como creas conveniente, formando categorías o grupos.
- Pégalas en tu libreta para mantenerlas ordenadas.



- ¿Dónde han colocado los desarmadores y por qué?
- Explicalo.

- Ahora has lo mismo con las siluetas de los seres vivos.
- Recorta y forma grupos.



- Antes de que expliques tu clasificación es importante que sepas lo siguiente:
- Las ramas de la biología llamadas **Sistemática** y **Taxonomía** se encargan de ordenar y clasificar a todos los seres vivos
- Para hacerlo toman en cuenta las similitudes y diferencias morfológicas pero también su grado de parentesco.

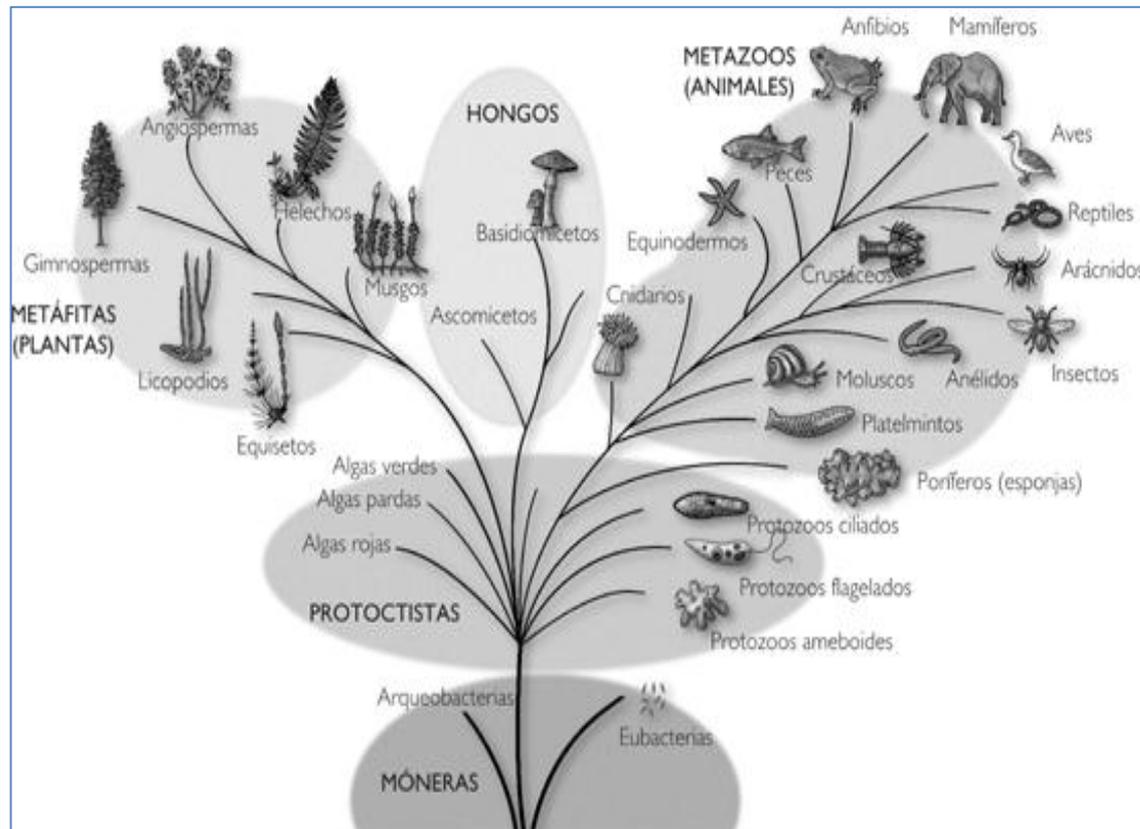
- Los taxónomos han ordenado en cinco reinos a todos los seres vivos.
- El “reino mineral” no es uno de ellos.
- Veamos cuales son los cinco reinos y sus características.

Características de los Cinco Reinos de Seres Vivos.

Reino	Ser vivo	Tipo celular	Estructura	Movilidad	Reproducción	Nutrición
Monera	Bacterias 	Procarionte	Unicelular	Inmóvil	Asexual	Autótrofos y heterótrofos
Protista	Algas y Protozoarios 	Eucarionte	Unicelular y Pluricelular	Inmóvil y móvil.	Asexual y Sexual.	Autótrofos y heterótrofos
Fungi	Hongos 	Eucarionte	Pluricelular	Inmóvil	Asexual y Sexual	Heterótrofos
Plantae	Plantas con flores y sin flores 	Eucarionte	Pluricelular	Inmóvil	Asexual y Sexual	Autótrofos
Animalia	Todos los animales 	Eucarionte	Pluricelular	La mayoría son móviles	Principalmente Sexual	Heterótrofos

Los taxónomos y sistematas hacen árboles filogenéticos.

- Un árbol **filogenético** es un esquema que clasifica y relaciona a los cinco reinos.



- A las clasificaciones que toman en cuenta la similitud, la diferencia y el parentesco les llamamos: **Clasificaciones Naturales.**
- Aquellas que sólo toman en cuenta la utilidad, semejanzas y diferencias les llamamos: **Clasificaciones Artificiales.**

¡Veamos tu clasificación!

- ¿Qué tomaste en cuenta para clasificar a los seres vivos de esa manera?
- ¿Cuántos grupos formaste?

- ¿Se parece tú clasificación a la de los **taxónomos** y **sistematas**?

- No te preocupes sino se parece tu clasificación a la de los científicos, estas aquí para saber mas sobre ella.

Para concluir podemos decir que:

- La clasificación en cinco reinos se basa en las similitudes, diferencias y parentesco entre los seres vivos, es decir, es una clasificación natural.
- Y que las clasificaciones que sólo toman en cuenta la utilidad, semejanzas y diferencias son artificiales.