



SECRETARÍA ACADÉMICA
COORDINACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

“Las percepciones sobre la Biodiversidad de los estudiantes de primer grado de secundaria. A partir de sus experiencias en el Universum, Museo de Ciencias de la UNAM”

Tesis que para obtener el Grado de
Maestra en Desarrollo Educativo
Presenta

Virginia Corona Leal

**Directo de tesis:
Dr. Raúl Calixto Flores**

México, D.F.

Noviembre del 2012

Al ser más valioso e importante de mí vida:

A mi amado hijo Roberto G. Corona.

A la memoria de mis padres y de mi hermano Víctor: los amo y, viven en mi corazón.

A mi familia y amistades que me alentaron y acompañaron hasta el final:

A Berenice, Brenda, Gladis, Gloriana, Yamuna, Lupita, Norma, Luz María, Martita, Anaid, Lina, Karina, David, Arturo y al Señor Jesús.

**A la Universidad Nacional Pedagógica (UPN- Ajusco) y, al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por permitirme ser becaria 379410.
Generación 2010 - 2012**

A mi Director de Tesis:

Al Dr. Raúl Calixto Flores, por su asesoramiento, así como por su sencillez y amabilidad que lo caracteriza.

A mis Lectores:

Dra. Mayra García
Mtro. Alberto Monnier
Dra. Xóchitl Bonilla Pedroza
Mtra. María Elena Madrid.

En especial a la Dra. Mayra García y, al Mtro. Alberto Monnier

Por sus valiosas observaciones que le hicieron a mi tesis, así como por su disponibilidad y amabilidad: Fue un verdadero honor ser su alumna.

A mis compañeros de la Maestría:

Rosario Acosta, Amelia Hernández, Claudia Hernández y César Martínez: Gracias por su amistad y solidaridad.

Al Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM:

Por las facilidades que me otorgaron para la realización del "Taller de Dibujo ambiental en la Sala de Biodiversidad".

En especial a la Lic. Cintia Itzel Rangel Sandoval por su gran disposición y amabilidad.

A los alumnos de la secundaria pública "Diego Rivera" que participaron con entusiasmo al "Taller de Dibujo sobre la Biodiversidad":

Anaid, Axel, Elisa, Fernanda, Frida, Luz, Natasha, Sebastián, Susana y Teresa.

En especial al Director por su amabilidad y las facilidades que me otorgó para la realización de mi estudio:

Al Dir. Miguel Ángel Gabriel.

INDICE

Introducción	8
Resumen	12

CAPÍTULO 1: Construcción del objeto de investigación

1	Problematización.	17
1.1	Preguntas de investigación.	20
1.1.2	Objetivos y supuesto.	20
1.1.3	Justificación.	21

CAPÍTULO 2: Marco conceptual

2.1	Educación ambiental (EA).	28
2.1.1	Antecedentes de la EA en México.	33
2.1.2	EA en la escuela secundaria .	35
2.1.3	Educación secundaria en México.	37
2.1.4	Características de los alumnos de primer grado de secundaria.	42
2.1.5	Planes y programas de estudio en secundaria.	43
2.1.6	Estructuración de los programas de estudio de secundaria.	45
2.1.7	Función y flexibilidad del plan y programas en secundaria.	46
2.1.8	Mapa curricular en educación secundaria.	47
2.1.9	Transversalidad de la EA en secundaria.	50
2.2	Asignaturas del eje transversal ambiental.	54
2.2.1	EA no formal en los Museos de Ciencias.	57
2.3	Importancia de la Biodiversidad.	58
2.3.1	Enseñanza de la Biodiversidad en la escuela secundaria.	64
2.4	Percepción.	65
2.4.1	Elementos de la percepción.	67
2.4.2	Variables que influyen en la percepción.	68
2.4.3	Percepción ambiental.	70
2.4.4	Antecedentes de la percepción ambiental.	75
2.4.5	Percepción de la Biodiversidad.	86
2.4.6	Conocimiento ambiental.	89
2.5	Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM.	91

CAPÍTULO 3: Metodología

3.1	Caracterización de la población de estudio.	96
3.2	Enfoque metodológico cualitativo.	97
3.3	Técnicas e instrumentos de investigación.	98
	<ul style="list-style-type: none">• Observación directa; diario de campo.• Cuestionarios y unidades de análisis.• Entrevista - grabación de audio.	
3.4	Descripción del trabajo de campo.	100
3.5	Procedimiento empleado en el trabajo exploratorio del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad.	102
3.6	Procedimiento empleado en el Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad.	103

CAPÍTULO 4: Percepciones sobre la Biodiversidad

4.1	Selección del material de trabajo y, su relación con las percepciones sobre la Biodiversidad.	108
4.1.1	Apoyos didácticos seleccionados de la Sala de Biodiversidad.	110
4.2	Conocimientos generales sobre la Biodiversidad.	111
4.3	Percepciones de los factores bióticos.	112
4.3.1	Percepciones de los factores abióticos.	113
4.4	Categorización perceptual de los dibujos.	114

CAPÍTULO 5: Discusión de resultados 128

CONCLUSIONES 133

BIBLIOGRAFÍA 137

ANEXOS

Anexo 1:	Entrevista grupal.	149
Anexo 2:	Formatos e instrumentos de análisis.	152
Anexo 3:	Importancia de la Biodiversidad en México.	161
Anexo 4:	Resultados del pilotaje del taller de dibujo ambiental.	175
Anexo 5:	Trabajo de campo en el Universum.	185

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elaboración del dibujo sobre la Biodiversidad.	105
Figura 2: Ecósfera.	106
Figura 3: Lotería de la Biodiversidad.	106
Figura 4: Ajolote y salamandra de Xochimilco.	106
Figura 5: Tortuga laúd.	106
Figura 6: Grupo de alumnos participantes de primer grado de secundaria del Colegio “Diego Rivera”.	106
Figura 7: Luz K. González F. (Dibujo1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales.	116
Figura 8: Frida I. Ayala C. (Dibujo 1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales.	117
Figura 9: Natasha V. Montoya P. (Dibujo 1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales.	117
Figura 10: Fernanda Miranda Torres (Dibujo 1), Categoría de percepción homobiodiverso.	118
Figura 11: Frida I. Ayala C. (Dibujo 2), Categoría de percepción Urbano.	119
Figura 12: Susana Chávez H. (Dibujo 1)	119
Figura 13: Sebastián Aguilar Meza (Dibujo 1)	120
Figura 14: Teresa de J. Pérez A. (Dibujo 2)	120
Figura 15: Susana Chávez H. (Dibujo 2)	120
Figura 16: Teresa de J. Pérez A. (Dibujo 1)	120
Figura 17: Axel Rubén Enríquez Ortiz (Dibujo 2), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales.	121
Figura 18: Anaid Valverde C. (Dibujo 1)	122
Figura 19: Natasha Montoya P. (Dibujo 2)	122
Figura 20: Elisa I. Velázquez B. (Dibujo 1)	123
Figura 21: Sebastián Aguilar M. (Dibujo 2)	123
Figura 22: Elisa I. Velázquez B. (Dibujo 2)	123
Figura 23: Axel R. Enríquez O. (Dibujo 1)	124
Figura 24: Fernanda Miranda T. (Dibujo 2)	124
Figura 25: Anaid Valverde Campos (Dibujo 2)	124

Figura 26: Luz K. González F. (Dibujo 2) 126

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Número de mujeres y hombres.	97
Gráfica 2: Edades de los participantes.	97
Gráfica 3: Tipo de papel elegido.	109
Gráfica 4: Herramientas de trabajo.	109
Gráfica 5: Apoyos didácticos seleccionados.	110
Gráfica 6: Categorización de las preguntas del primer cuestionario.	111
Gráfica 7: Categorización de las preguntas del segundo cuestionario.	111
Gráfica 8: Percepción sobre el tipo de flora.	112
Gráfica 9: Percepción sobre el tipo de fauna.	113
Gráfica10: Percepción de los factores abióticos.	113
Gráfica 11: Categorización de las ocho percepciones identificadas.	125

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Categorización de las ocho percepciones sobre la Biodiversidad.	116
--	-----

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1: La transversalidad del mapa curricular SEP-2006 de primer grado de secundaria.	56
--	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Asignaturas del mapa curricular del plan de estudios de primer grado de secundaria.	50
---	----

INTRODUCCIÓN

El presente estudio enriquecerá las investigaciones que se han realizado en torno a las percepciones ambientales. Aporta conocimiento respecto a la forma en que los estudiantes perciben la Biodiversidad; debido a que el campo de estudio sobre las percepciones ambientales es relativamente nuevo, y más aún sobre la Biodiversidad.

El proceso perceptivo es mucho más activo y complejo desde el punto de vista psicológico; en donde la persona, como ser propositivo, busca y estructura sus percepciones implicando a la vez procesos cognitivos, emocionales, interpretativos y evaluativos que se asocian a estas percepciones. Se puede decir que mientras el sujeto "capta" pasivamente sensaciones, también "percibe" de manera activa su entorno. Por tanto, la persona no sólo capta las propiedades y características del entorno físico, sino que también "construye" y contribuye a definir e interpretar el entorno de una determinada manera.

Las percepciones ambientales corresponden a uno de los campos de estudio de la psicología ambiental. Existe una larga tradición en psicología sobre el estudio de la percepción. Los primeros psicólogos ambientales tenían muy claro sus objetivos de analizar la interrelación entre las personas y los ambientes físicos reales que éstas ocupan.

La psicología ambiental también ha aplicado sus conocimientos al estudio de entornos específicos. Destacan en primer lugar los estudios y propuestas metodológicas en torno al concepto de escenarios conductuales desde la perspectiva de la psicología ecológica. Además se incluyen otros estudios centrados en entornos urbanos, residenciales, escolares, laborales así como entornos naturales y entornos extremos como los referidos a climas polares o los de naves espaciales.

El objeto de estudio característico de la psicología ambiental es la interacción entre las personas y sus entornos, y que ésta interacción se enmarca necesariamente dentro de un contexto social (o de interacción social) por lo que los "productos" de esta interacción entre persona y entorno (incluyendo a la propia persona y al entorno) han de ser considerados antes que nada como productos "psico-socio-ambientales".

Mediante estudios centrados en grupos específicos de población considerando sus relaciones con el entorno socio-físico inmediato, fenómenos de reubicación o la adaptación funcional al espacio, destacando especialmente los ámbitos de infancia, vejez y discapacidad.

Los psicólogos ambientales han enfatizado el estudio del entorno desde una perspectiva holística, con toda la complejidad que conlleva, procurando analizar los procesos globales que permiten a una persona captar el entorno; introduciendo al sujeto dentro del proceso de definición y configuración del propio entorno.

Concerniente a la Biodiversidad, ésta representa un amplio significado; debido a que es una de las mayores riquezas del planeta. Sin embargo, la humanidad no siempre tiene en cuenta los valores que poseen. De ahí deriva el interés y el objetivo central del presente estudio por conocer y analizar las percepciones y conocimientos sobre la Biodiversidad que poseen los alumnos de primer grado de secundaria.

El término Biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; abarca tres niveles de expresión: ecosistemas, especies y genes. Esta diversidad se expresa en los diferentes tipos de ecosistemas, el número de especies, el cambio de riqueza de especies de una región a otra, el número de especies endémicas, las subespecies y variedades o razas de una misma especie (CONABIO, 1998).

Cuando se piensa en la gran diversidad biológica de nuestro país y del mundo entero, por lo general se recuerda a una enorme diversidad de paisajes

compuestos por una gran variedad de especies animales y vegetales (CONABIO, 2008). Más sin embargo, presenta importantes atributos y beneficios para todos los seres vivos que la conformamos, tales como: la riqueza y patrimonio genético de la Biodiversidad, las funciones y beneficios que brindan los ecosistemas, las características generales de la Biodiversidad mexicana, los riesgos, amenazas, causas y factores de la destrucción de los ecosistemas y su Biodiversidad en México, así como las estrategias para la conservación de la Biodiversidad en los ecosistemas.

México ocupa uno de los primeros cinco lugares con mayor Biodiversidad en el mundo por su alto grado de riqueza y, en particular, por su alto índice de endemismos. Ser un país megadiverso trae consigo la responsabilidad de garantizar la permanencia de estas especies y de su hábitat. Generalmente esta diversidad se asocia con los ecosistemas tropicales del país. Sin embargo, otros tipos de vegetación contribuyen también de manera importante, como los bosques templados; puede decirse que los bosques de pino y encino de México son los más diversos del planeta (Mittermeier y Goettsch 1992).

Debido a la importancia que representa la Biodiversidad en México al ser considerado como uno de los países con mayor megabiodiversidad a nivel mundial; por tanto forma parte del currículum de primer grado de secundaria. La Biodiversidad se aborda en el primer bloque de la materia de Ciencias 1 (énfasis en Biología) correspondiente al plan de estudio 2011 de primer grado de secundaria. De ahí, deriva el interés por conocer la percepción que poseen los alumnos de primer grado de secundaria sobre la Biodiversidad.

La conservación de la Biodiversidad es más que una inversión para el futuro de México; de hecho, nuestro país no tendría un futuro si no conserva su diversidad biológica. La multiplicidad de usos y el valor y la importancia que históricamente se le han reconocido y conferido a la Biodiversidad de nuestro país, están en función de los bienes directos e indirectos que ofrece y también, en cierta medida, de la percepción que se tiene de los mismos.

La Biodiversidad sólo podrá conservarse y beneficiar a la población actual y futura de México, en la medida en que su permanencia forme parte de los intereses de los propios mexicanos. Partiendo de un objetivo común a todos los sectores del país: sobre la conservación de nuestros recursos naturales renovables, tanto por sus valores intrínsecos como por cuanto representa en términos sociales, culturales y económicos.

Cabe señalar que la columna vertebral de los sistemas de información en Biodiversidad, es precisamente la información de ejemplares en colecciones científicas de los Museos de Ciencias, que dan la certeza de la presencia de especies en un tiempo y lugar determinado. A partir de esta información se pueden generar inventarios confiables que nos lleven a conocer la riqueza de especies, el recambio de las mismas a lo largo del tiempo, el endemismo; así como características particulares de las especies, entre otras. Esta información aunada a información ecológica, cartográfica, legal y socioeconómica, genera verdaderos sistemas que dan un valor agregado a esta información y que son útiles en la conformación de estrategias para la conservación y el uso sustentable de la Biodiversidad (CONABIO 1998).

Por lo tanto, es necesario que se cuente con las herramientas y la información necesaria para conocer el estado y las tendencias de la Biodiversidad, a fin de que los tomadores de decisiones estén lo mejor informados posible: debido que es difícil proteger lo que no se conoce.

Las causas de la pérdida de la Biodiversidad han variado históricamente; sin embargo, es posible afirmar que la principal causa de pérdida de Biodiversidad ha sido la deforestación para diversos fines (ganadero, agrícola, industrial, urbano, etc.); es decir, la destrucción y la fragmentación del hábitat. Para poder combatir con mayor éxito la pérdida y el deterioro de la Biodiversidad, resulta de particular importancia conocer las causas estructurales que originan su pérdida.

RESUMEN

El incremento de la problemática ambiental ha repercutido cada vez más sobre el deterioro y la pérdida de la Biodiversidad en las últimas décadas en todos los lugares, regiones y naciones a nivel mundial. Resultado de la indiferencia humana, de la limitada y tendenciosa importancia que se le ha conferido al aspecto ambiental; aunado a los intereses mezquinos, económicos y políticos: sostenidos principalmente entre algunas autoridades institucionales, gobernantes y corporativos.

Por tanto, para contrarrestar la apatía que impera en las sociedades modernas, así como la falta de información veraz socioeconómica y política que ocasiona el desconocimiento causal de la problemática ambiental; es urgente crear consciencia en todos y cada uno de los pobladores que habitan el único planeta Tierra. Tarea titánica que recae sobre la “educación”, en sí sobre una adecuada integración de la EA en los planes de estudio del currículo de educación básica, media superior y superior.

Aunque, por otra parte, también se ha observado que la inserción de la EA en el contexto escolar ha manifestado dificultades en el currículo del eje transversal, tal vez por no presentar ésta un estatus de asignatura curricular; aunado a la falta de compromiso por parte de algunos profesores que al carecer de una adecuada capacitación didáctica, desconocen las estrategias metodológicas idóneas para abordarla exitosamente.

Una de las características que presenta la EA es su enfoque interdisciplinar. Lo cual hace posible conocer, investigar y comprender desde diferentes ángulos la dinámica y problemática del medio ambiente; analizada con base en un determinado contexto histórico para poder proponer algunas soluciones. Por tanto, la EA no es sólo una perspectiva que se añade a los diseños curriculares, sino que también refiere a una perspectiva que exige para su conocimiento un serio manejo interdisciplinar.

La importancia del estudio de las percepciones y de los conocimientos ambientales radica en entender y esclarecer la compleja y preocupante relación que se establece entre el ser humano y su entorno natural.

El objeto de estudio del presente estudio se encuentra enmarcado dentro del aspecto ambiental. Con el propósito de analizar las percepciones que poseen los alumnos de primer grado de secundaria sobre la Biodiversidad; además, de conocer el grado de conocimiento sobre la misma y toma de conciencia que le confieren a la problemática ambiental. Entendiendo a la percepción como un componente del conocimiento, en donde el sujeto interactúa con el mundo objetivo al percibirlo.

— Debido a que se trata de un proceso en donde cada individuo construye su propia percepción acerca de la Biodiversidad con base en su marco referencial; es decir, por medio de sus propios conocimientos y experiencias previas, así como de sus valores acumulados a lo largo de su vida. Lo cual, deriva hacia una diversidad de modos de pensar, de sentir y de vivirla; remitiendo, a la vez, hacia una pertenencia o identidad específica a través de su propia cosmovisión —

Para la realización del presente estudio fue necesario diseñar y planear un “Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad” con la finalidad de analizar e interpretar a través de la técnica del dibujo ambiental tanto las percepciones como los conocimientos sobre la Biodiversidad de los alumnos participantes; que con anterioridad habían trabajado el contenido temático del Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1 (Biología).

Las percepciones sobre la Biodiversidad se expresaron de la manera siguiente, de mayor a menor frecuencia; en **primer lugar se presentó la categoría de percepción de preocupaciones ambientales**, manifestándose con una frecuencia de 9/20; es decir en un 25% en el primer dibujo y 20% en el segundo; se puede decir que los jóvenes además de contar con los conocimientos

generales adquiridos en el primer Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1; contaban también con la sensibilidad y uso de consciencia para entender y reflexionar sobre la problemática ambiental que se vive en México así como en el mundo entero. **En segundo lugar, se presentó la percepción acuática (agua marina)** expresándose en un 5% antes del recorrido y en un 10% después del mismo (con una frecuencia 3/20). **En tercer lugar, las percepciones sobre la Biodiversidad y de bosque** (con una frecuencia de 2/20 (10% tanto antes como después del recorrido por la Sala de Biodiversidad) enfatizando tanto su interés como el conocimiento por dichos ecosistemas. **En cuarto lugar, las categorías de percepción urbana y, acuática de agua dulce** (con una frecuencia de 1/20); 5% después del recorrido en ambas); empatadas con la **categoría de percepción homobiodiverso (subcategoría conservacionista)** con una frecuencia de 1/20; 5% antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad. **Por último, la percepción de especie** expresándose en una 5% después del recorrido (con una frecuencia 1/20).

Se analizó también el tipo de material elegido por los alumnos para la realización de su dibujo (papel bond, revolución, reciclado y reutilizado) y el tipo de herramienta (plumón, crayón y lápices de colores) con la finalidad de conocer la huella ecológica de los participantes. En ambos momentos el 90% de los alumnos seleccionó el papel reciclado, el 60% papel de rehúso y el 50% papel revolución, en ningún momento seleccionaron el papel bond. Con respecto a la elección de la herramienta de trabajo el 80% eligió los plumones, el 70% crayones y el 50% los lápices de color; selecciones que se debieron principalmente a causas de estética. Más sin embargo, en términos generales, se puede decir que la huella ecológica grupal fue favorable.

Por lo tanto, los resultados arrojados por este estudio contribuirán para conocer si el Bloque de Biodiversidad de primer grado de secundaria cumple con la temática fundamental para el conocimiento, dominio y reflexión por parte de los alumnos.

Debido que a partir del conocimiento sobre las percepciones que los estudiantes tienen sobre la Naturaleza; posibilitará fortalecer los valores que tienen por su entorno natural y, al mismo tiempo contribuirá a desarrollar habilidades de comunicación y cooperación en su entorno social. Y, por otra parte, permitirá proponer programas de EA que oriente su atención a diferentes áreas del desarrollo efectivo y cognitivo del individuo; en la educación formal en todos los niveles de estudio, desde preescolar hasta el superior.

Además, de proporcionar elementos que reorienten los objetivos y programas educativos de las instituciones gubernamentales con competencia sobre la Biodiversidad: INE, CONABIO y SEMARNAT; con el propósito de que la información que se brinde sea actual, veraz y reflexiva sobre el conocimiento de la problemática ambiental en la cual está inmersa la Biodiversidad de México (Barraza, H. Ahumada y M.P. Ceja-Adame, 2006).

CAPITULO 1

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

CAPITULO 1

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe el proceso de construcción del objeto de estudio, los principales elementos y objetivos de la investigación que dará especial atención a conocer cuáles son las percepciones sobre la Biodiversidad que presentan los alumnos de primer grado de secundaria, identificadas por medio de la técnica del dibujo ambiental; a partir de sus experiencias en el Universum, Museo de Ciencias de la UNAM, y, en relación con las actividades proambientales difundidas en la Sala de Biodiversidad.

1 Problematización

La acelerada pérdida de la Biodiversidad, entendida como la variedad biológica que incluye a todos seres vivos que coexisten en el planeta nos obliga a recurrir a todo nuestro ingenio para que la tasa de extinción de especies no supere a la tasa de nuevas especies que estamos conociendo; así como a optimizar recursos y utilizar al máximo el conocimiento que se tiene acerca de la Biodiversidad con el propósito de revertir el proceso de pérdida de la misma y, al mismo tiempo proponer medidas para su conservación.

Como la transición del mundo rural a la vida urbana se ha realizado a ritmos que han rebasado la capacidad de las sociedades para regular y planificar estos cambios; han dado lugar a problemas de orden jurídico o institucional relacionados con la tenencia de la tierra, problemas económicos para financiar la creciente demanda de servicios; además, de conflictos ambientales derivados por la contaminación del agua, suelo y aire, erosión del suelo y deforestación, entre otros.

México, es uno de los países más urbanizados del mundo, la crisis de sustentabilidad ambiental urbana presenta desde mediados del siglo XX matices diferentes. En primer lugar, la creciente tendencia de asentamientos humanos dada por los movimientos migratorios campo-ciudad y por un marcado aumento

demográfico, a lo que se liga la precariedad de las condiciones marginales metropolitanas y la deficiente infraestructura urbano-regional (Fernández, 2000).

Ante este panorama, la EA es una herramienta que posibilita el conocimiento y la información necesaria para frenar y solucionar la problemática ambiental derivada en gran parte por las prácticas antropogénicas negativas. Además, de coadyuvar hacia una toma de conciencia y de prácticas de consumo responsable; a fin de reorientar hábitos y actitudes a través de una didáctica basada en la EA.

— Debido que a partir de la educación es donde se podrá generar un ciudadano respetuoso y responsable de sí mismo, de su entorno y ante todo de la Naturaleza; así como de los recursos que ésta le ofrece: sintiéndose como un elemento integrador y activo de la misma —

La EA atraviesa por un momento de redefinición en cuanto a objetivos, líneas de investigación y acciones concretas, ya que a pesar de haberse incrementado el número de proyectos educativo/ambientales, las investigaciones en este campo aún son insipientes (González, E. 1993,1999). Esto se refleja en las diferentes formas de hacer EA, las cuales generalmente caen en prácticas cuyo discurso tiene un marcado sesgo hacia el aspecto tecnológico, económico, urbano, político, social o ecológico (Guillén, 1997).

Por tanto, urge de una EA que no estudie al ser humano de manera aislada de su contexto natural, sino todo lo contrario. Es decir, de una EA que recuerde y clarifique la posición que guarda el ser humano en la Naturaleza; como entes inmersos en un medio ambiente que funciona por medio de asociaciones de relaciones e interrelaciones de los individuos consigo mismo y con el entorno.

En los últimos años han surgido visiones educativas alternativas, las cuales comenzaron a desarrollar investigaciones bajo paradigmas novedosos, que buscan la articulación de la teoría y la práctica (Mrazek, 1996); además,

consideran que el comportamiento que el individuo tenga frente al medio ambiente se encuentra regido por una heterogeneidad de valores, cuya prioridad y significado dependen de la posición social del sujeto, que mediatizado por su historia familiar e individual, internaliza lo socialmente legítimo para elaborar su versión particular del entorno (Heller, Agnes, 1985; Wuest, Teresa, 1997).

Dicho comportamiento hacia el medio ambiente no debe ser llevado como algo que hay que conocer y explotar, sino también como una compleja red de interacciones; en donde el individuo debe conservar para lograr de esa manera un equilibrio que permita pensar en el buen desarrollo social y ambiental del mundo.

Diversos autores como Carvalho, 2000; Oulton, 1999; Sauvé, 1999 han cuestionado desde diferentes perspectivas los modelos convencionales de la EA; Los cuales, plantean la necesidad de una integración interdisciplinaria en los programas educativo-ambientales y el desarrollo de enfoques múltiples discutidos por y con la comunidad para desarrollar y alcanzar las metas educativas consideradas apropiadas y necesarias por parte de los mismos habitantes.

Debido a que la EA se ha centrado principalmente en la educación como proceso y la escuela como institución, jugando un papel esencial en esta construcción; involucrando a todos los miembros de la sociedad en la búsqueda de soluciones para resolver la problemática ambiental. Proporcionando tanto el conocimiento, las habilidades como las motivaciones necesarias para una adecuada interpretación del mundo; además, de una actuación social consecuente con sus necesidades y exigencias.

Procesos que pueden ser reforzados por medio de la labor que brindan los Museos de Ciencias. Al promover en los estudiantes la práctica de valores éticos, con el propósito de que sean parte de un proceso activo. Involucrándolos en la problemática ambiental que aqueja hoy en día tanto a nivel local, regional, nacional como también mundial.

Los programas de EA impartidos de manera no formal son capaces de influir en la percepción y en el conocimiento de la problemática ambiental, a través de sus diversas actividades proambientales dirigidos a estudiantes de todos los niveles de estudio que visitan el Museo Universum.

Mediante la obtención de experiencias de aprendizaje, reflexión y toma de consciencia para la valoración de la Biodiversidad: asumiéndose como parte de la misma. Además, de mejorar la relación que existe entre el ser humano y su medio ambiente; la cual, es determinada a partir de la forma en que se percibe.

1.1 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las percepciones sobre la Biodiversidad que poseen los estudiantes antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad?
2. ¿Cuáles son las percepciones sobre la Biodiversidad que presentan los estudiantes después del recorrido por la Sala de Biodiversidad?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre los contenidos temáticos del Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1 de primer grado de secundaria con la temática de la Sala de la Biodiversidad del Universum?

Problema central de la investigación

¿Cuáles son las percepciones que poseen los estudiantes de primer grado de secundaria con respecto a la Biodiversidad, a partir de las actividades proambientales difundidas en el Universum?

1.1.2 Objetivos y supuesto

Objetivo general

Analizar las percepciones sobre la Biodiversidad que poseen los estudiantes de primer grado de secundaria a través de la técnica del dibujo ambiental, con relación a las actividades proambientales difundidas en la Sala de Biodiversidad del Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM.

Objetivos particulares

- a) Identificar las percepciones sobre la Biodiversidad que poseen los estudiantes antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad.
- b) Identificar las percepciones sobre la Biodiversidad que presentan los estudiantes después del recorrido por la Sala de Biodiversidad.
- c) Identificar la relación que existe entre los contenidos temáticos del Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1 (Biología) con la temática de la Sala de la Biodiversidad del Universum.

Supuesto

El estudiante de primer grado de secundaria percibe la Biodiversidad con base en sus sentidos y, sus referentes sociales, emocionales y cognitivos; por tanto se espera que su percepción se enriquezca mediante su experiencia en la Sala de Biodiversidad del Universum.

1.1.3 Justificación

Hoy en día la humanidad presenta una serie de retos inevitables entre los que cabe destacar, el modo de redefinir las pautas de relación del ser humano con el medio ambiente. Exigiendo a los gobiernos una idea global del medio ambiente que traspase intereses económicos y particulares de las administraciones locales. A partir de la consigna básica de “pensar globalmente para actuar localmente; y, pensar localmente para actuar globalmente”. Dicho ejercicio de responsabilidad exige el esfuerzo, no sólo de los gobiernos o autoridades políticas, sino también de las empresas, instituciones académicas y gubernamentales, centros de producción y, fundamentalmente, de cada uno de los sujetos que habitan y conforman nuestro entorno.

Por tanto, es fundamental que los mexicanos conozcan sus riquezas naturales y comprendan su importancia, así como el papel que éstas juegan en el desarrollo de las sociedades; debido a que es seriamente preocupante la destrucción que en la actualidad se ejerce sobre la Naturaleza. En especial sobre el estado que

guardan los recursos naturales en México, y en específico aquellos que a través del tiempo y con la intervención del hombre inminentemente se han visto afectados hasta tal punto de su extinción.

Existen pocos lugares en los que no se presenta la influencia de algún agente ambiental inducido por el ser humano, causando una modificación gradual y empobrecimiento de las comunidades naturales. La acción antrópica inmersa bajo el influjo de un sistema que la obliga a producir sin escatimar el uso de lo que le proporciona el medio natural en que se halla sumergido; avasalla de forma acelerada y descontrolada los recursos proporcionadas por la Naturaleza. Ocasionado por acciones que giran en torno a intereses mezquinos que persiguen conseguir, cada vez más, bienes económicos. Actos irreflexivos y egocéntricos que les impide entender la magnitud del daño ocasionado en contra del medio ambiente.

Por tanto, el construir sociedades más sustentables representa por sí mismo un gran reto. Esto, representa generar cambios trascendentales en cuanto a modos de vida, producción, patrones de consumo responsable, conciencia ambiental y ahorro energético; a través de la enseñanza y aprendizaje de las nuevas generaciones: que sólo será posible mediante la consolidación de adecuados programas de EA.

Programas de EA que, a la vez, se vinculen con la educación no formal, formando sinergias; como la impartida por los Museos de Ciencias. Conocimiento que favorece a la transmisión del “saber” de una manera atractiva y lúdica con la finalidad de que los alumnos y visitantes en general asistan a ellos.

Los Museos constituyen una parte importante en la promoción y difusión de la educación no formal, son un medio que impactan a una amplia cobertura de personas; de todas las edades, niveles de estudio y estratos sociales.

Los Museos, persiguen atrapar el interés de las personas en general para que asistan con mayor regularidad; por medio de la promoción de diversas actividades lúdicas que “contengan un sentido para ellos mediante la interacción”: poniendo en juego sus sentidos, con el propósito de que el aprendizaje les sea más significativo.

Los Museos cuentan con una variedad de medios educativos y de divulgación, haciendo posible una “educación ambiental ciudadana” indispensable para que las personas conozcan, aprendan y reflexionen sobre los problemas ambientales; así como también las posibles formas de frenarlos y enfrentarlos.

Su museografía les otorga una versatilidad para socializar el conocimiento científico y ambiental de manera activa y constructivista. Incluso también para la investigación, permitiendo la realización de diversos proyectos, a través de sus múltiples escenarios (áreas de esparcimiento y salas de exhibición); las cuales presentan una alta potencialidad educativa: resultando ser una experiencia educativa y significativa para los participantes.

Los Museos de Ciencias promueven una mayor movilización de la población en defensa de su patrimonio natural; contribuyendo hacia un cambio de actitud que conduzca a la conservación de la calidad del ambiente. Además, de atender las necesidades de primer orden: en busca de una mejor calidad de vida para todos con igualdad y equidad.

El 70% de los visitantes que acuden a los Museos corresponde al público escolar; estos espacios educativos constituyen una valiosa área de oportunidad para que los profesores hagan uso de ellos. Estableciendo una sinergia entre los Museos y las instituciones educativas a favor del saber; del conocimiento científico y ambiental.

Sería pertinente la incorporación de la propuesta educativa de los Museos en la currícula educativa; la cual, contribuiría a un mejor entendimiento y esclareciendo del conocimiento, incluyendo el abstracto.

El conocer más sobre las percepciones ambientales podría ayudar al diseño de nuevas políticas públicas encaminadas a redirigir los procesos de deterioro ambiental; elaborar programas educativos eficientes que contribuyan a la conservación del medio ambiente; además, de comprender de una mejor manera la relación que existe entre el ser humano y su ambiente.

Se incluyan estrategias didácticas sobre las percepciones ambientales, debido a que éstas permiten reflejar decisiones de manejo y conservación de los recursos naturales. Además, de considerar los tres ámbitos relacionados con el medio ambiente: la gestión, la comunicación y la participación ciudadana. Reuniendo la participación de diversos profesionales y científicos en el campo de la Biología y Ecología, Psicología y Ciencias de la Salud, Economía, etc.

En cuanto a la EA, debería llevarse en la práctica educativa sin dificultades; debido a que cuenta con un enfoque interdisciplinario y transversal, así como posibilidades metodológicas que enriquecen su operatividad didáctica. Pero, sin embargo, los sistemas educativos vigentes no parecen tener claro el tipo de cambio que se requiere para implementar este nuevo concepto educativo.

Sólo desde esta pluralidad disciplinar se puede abordar con garantías de éxito una realidad tan compleja como el medio ambiente. La humanidad tiene al alcance de su mano la posibilidad de modificar su entorno con oportunidades de mayores niveles de desarrollo productivo, pero al mismo tiempo está presente la amenaza de disminuir su calidad de vida. El aporte que la psicología ambiental pudiera presentar se enmarca dentro de un esfuerzo global por un desarrollo humano saludable; por lo que, sin duda nos encontramos frente a un gran desafío.

La percepción del entorno natural es posible analizada a través de la técnica del dibujo ambiental; utilizado como instrumento de evaluación en las ciencias ambientales. Su aplicación ha revelado ser una importante herramienta cualitativa para evaluar conocimientos, percepciones y actitudes ambientales en la población (Barraza; 1998, 2006).

La técnica del dibujo ambiental es un instrumento efectivo para entender asuntos relacionados con la problemática ambiental. Por tanto, puede emplearse en la EA como una herramienta útil para comprender y frenar la degradación medio-ambiental.

Conocer sobre las percepciones, los conocimientos y las actitudes que la población tiene acerca de la Biodiversidad será de gran utilidad para la construcción de programas educativos que contribuyan a la conservación de la misma. Estudiar cuáles son los miedos y las expectativas que tienen las personas sobre el futuro; lo cual permitirá conocer y entender cómo esas imágenes influyen en su forma de actuar; y a la vez, cómo sus acciones presentes influyen hacia el futuro (Barraza, 2000a).

Lo cual contribuiría tanto en la toma de valores como a la importancia ecológica sobre la Biodiversidad que existe en nuestro país a fin de recuperarla y conservarla. La creación de una conciencia acerca de la diversidad biológica de un país requiere de una amplia información sobre su riqueza, sobre el valor real y potencial que representa para la sociedad y una descripción de los factores que la pueden proteger o que la amenazan. El conocimiento sobre ella nos permite manejar de manera sustentable muchos de sus elementos, aprovechar y conservar otros de modo que todos nos beneficiemos.

Cada sujeto es capaz de construir su propia realidad de su entorno natural con base en sus necesidades y referentes particulares; así como de su contexto social en donde vive y convive. Puesto a que toma como “dado” las costumbres y

comportamientos derivados de su sistema de creencias; sin detenerse a reflexionar ni cuestionarse si es correcto el uso que le da a los recursos naturales. Imposibilitándolo tomar consciencia del daño ocasionado tanto así mismo como a su medio ambiente.

— El ser humano mientras no sea capaz de percibirse de que forma parte de su entorno natural; no podrá modificar sus acciones en su comunidad en donde pertenece: tendiendo a reproducir los mismos patrones o esquemas de conducta en todos los sitios en donde realice sus actividades cotidianas —

Lamentablemente, hasta hoy se han realizado pocos trabajos dedicados a indagar las percepciones, los conocimientos y las actitudes acerca de estos temas con estudiantes de educación básica (Fontecilla, 1994; Barraza 1999, 2001a, 2001b).

Por lo tanto, es recomendable realizar más trabajos sobre las percepciones ambientales que puedan arrojar conocimientos a fin de contribuir al diseño de políticas públicas encaminadas a redirigir los procesos de deterioro ambiental; para hacer más eficiente la política ambiental mexicana, que debiera considerar central la participación ciudadana en los esfuerzos de conservación.

CAPITULO 2

MARCO CONCEPTUAL

CAPITULO 2

MARCO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se describe el concepto y objetivos de la Educación Ambiental utilizada como un programa pedagógico que comprende un conjunto de estrategias para crear conciencia en los estudiantes sobre la importancia de la conservación de la Biodiversidad en nuestro país, ante la gradual perturbación a los ecosistemas provocada por los seres humanos; ocasionando la desaparición de un considerable número de organismos entre ellos endémicos; describiendo a la vez la historia de la EA en México, así como también el papel de la EA no formal en los Museos de Ciencias, con énfasis en el Universum y en las actividades proambientales difundidas en su Sala de Biodiversidad; así mismo, sobre la instrumentación de la EA como tema transversal con base en los planes y programas de estudio en secundaria y las asignaturas del eje transversal de primer grado de secundaria; además de los elementos y variables de las percepciones y, percepciones ambientales sobre la Biodiversidad mediante la técnica del dibujo ambiental, empleada como instrumento para de análisis. La revisión documental será a partir de las obras de diversos autores que abordan temas referentes sobre los conceptos clave de la investigación.

2.1 Educación Ambiental (EA)

La EA es un proceso dinamizador socioeducativo dirigido a motivar actitudes y conductas participativas favorables a la conservación y mejoramiento del entorno natural, que contribuye a elevar la calidad de vida en amplios sectores de la población.

Abordarla implica considerar un marco referencial holístico; es decir, que en su dimensión estén presentes un “eco-ambiente” con base en sus componentes biofísicoquímicos del medio ambiente: agua, aire, suelo, animales, plantas y otros organismos. Así como un socio-ambiente que engloba todas las variables sociales: cultura, economía, organización social; sector salud y laboral; ciencia y tecnología, educación y gobierno.

La EA es un factor determinante para garantizar que la educación alcance ese propósito esencial y en su integralidad sociocultural. Lo cual, implica un tratamiento de la problemática ambiental de manera coherente y significativa, propiciando que la actividad cognoscitiva de los alumnos se encuentre en constante desarrollo para integrar conocimientos.

La EA ha sido considerada como un enfoque dentro del proceso educativo e investigativo, expresada por el carácter sistémico de un conjunto de elementos que tienen una orientación ambiental determinada; a través de vínculos de medio ambiente y desarrollo, los cuales están interconectados, en donde las funciones o comportamientos de unos, actúan y a la vez pueden modificar las de los otros.

Es un campo en donde coinciden inquietudes profesionales provenientes de las ciencias sociales, las naturales y las humanidades; con base en un discurso con rasgos retóricos y teóricos.

La EA cuenta con bases pedagógicas (Novo, 2003) para promover el conocimiento del medio y fomentar una conciencia crítica en la población sobre la importancia que tiene el cuidado del medio en todas sus dimensiones (Leff, 2007). Bases pedagógicas con contenidos conceptuales y metodológicos necesarias para promover y alcanzar los objetivos de la EA. Dejando de lado la idea de que la EA solo se debe enseñar a partir de los contenidos mínimos que están en los programas de ciertas asignaturas, parcelando su contenido y desviando su verdadero enfoque o propósito.

La orientación de la EA fue bien recibida en países como Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia. Desde sus inicios se brindó mayor atención principalmente a niños y a los procesos escolarizados, con mayor énfasis en la conservación de la Naturaleza (González, E. 1999). En América Latina y el Caribe fue diferente ya que la educación ambiental se promovió en mayor medida entre los adultos y de manera popular (González, E, 2007).

La pieza central para que tenga lugar la EA en las escuelas es el profesor, de él depende que reconozca que se requiere del dominio de un cuerpo de conocimientos conceptuales y metodológicos. Por lo tanto, las posibilidades son amplias para enriquecer la operativa de la didáctica de la EA y pueden ser aprendidas en el curso de su labor educativa. Como bien decía Edgar Dale: del método empleado depende en gran parte el éxito de la EA.

La EA es un recurso para abordar los complejos problemas ambientales de manera interdisciplinaria (Novo, 2003; González, E, 2007; Leff, 2007) dado que estos no implican únicamente un ámbito en particular, sino que al generarse intervienen factores sociales, económicos, ecológicos e inclusive tecnológicos (Leff, 2007).

Dichos problemas deben ser abordados desde diversas disciplinas que posibiliten brindar múltiples perspectivas y alternativas de solución. Para su práctica, no hace falta única y exclusivamente impartir conocimientos sobre temas ecológicos y fines de conservación o preservación de la Naturaleza. Por ende, para que se logre un cambio verdadero de actitud en la sociedad; debe tomarse en cuenta el momento histórico con respecto a la complejidad ambiental, la cultura, la situación socioeconómica y política que existe en una determinada población.

Muchos problemas ambientales quedan sin resolver, en parte porque la gente no identifica el problema claramente, ignora su propia relación con él o no reconoce en qué medida les afecta el problema o la manera de resolverlo (Wood y Walton, 1990). Por ende, para evitar o paliar la degradación ambiental es necesario tomar medidas en la fabricación de los productos cayendo la responsabilidad en los industriales y corporativos; como parte de ese proceso, los consumidores también tienen la responsabilidad de colaborar.

Para ello, es conveniente promover la reflexión y el cuestionamiento de las prácticas negativas y sus impactos en el medio. Lo cual, conduzca hacia la

reformulación de la conciencia ambiental, social e individual; que es en gran parte lo que busca la EA para contribuir a fomentar el cambio de actitud de la población hacia su relación con el medio natural.

El concepto de EA ha estado ligado fundamentalmente a su interacción con el ambiente físico y biológico. En este sentido, en el campo del medio ambiente nos hemos centrados en los impactos o influencias ocasionado por el ser humano sobre la Naturaleza; prestando mayor atención a los cambios adaptativos en lugar de la interacción con la biosfera que ha ido operando en el hombre.

En ese ajuste con el entorno, el ser humano ha ido adquiriendo dos tipos de guías de conducta o colecciones de reglas y consejos para reaccionar en forma adecuada a la supervivencia (Eibl, 1973). Uno de esos dos tipos de guía tiene carácter genético y se refiere al conjunto de instrucciones que llevamos grabado en nuestro genoma.

El otro tipo de instrucciones útiles para la supervivencia o el ajuste al medio es de carácter cultural. Esas instrucciones están depositadas en la memoria, y proceden del conjunto de experiencias útiles y nociones aprendidas; incluyendo las normas de comportamiento, sistemas de valores, tabúes, costumbres, supersticiones, etc. A diferencia del anterior, ese sistema tiene la ventaja de estar abierto al aprendizaje (Novo, 1996).

El enfoque interdisciplinario y transversal de la EA demanda una capacitación efectiva de los profesores sobre temas ambientales centrales, así como el conocimiento de estrategias y recursos didácticos; de tal manera que le permita contar con las herramientas pedagógicas apropiadas.

Existen dimensiones socioculturales, políticas y económicas para entender la relación humanidad – ambiente, la gestión de recursos naturales. Actualmente se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a la

contaminación, vertidos, etc., sino también otros más ligados a cuestiones relacionadas con el modelo de desarrollo (Leal, 2002).

La EA es un proceso pedagógico dinámico y participativo, que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental tanto a nivel general como a nivel específico. Busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el medio ambiente y el ser humano, preocupándose también por promover una relación armónica entre el medio natural y las actividades antropogénicas a través del desarrollo sustentable y sostenible; con la finalidad de garantizar el sostenimiento y calidad de las generaciones actuales y futuras.

Además, de generar una conciencia ambientalista en busca de soluciones pertinentes a la problemática ambiental actual ocasionada por las actividades antropogénicas y los efectos de la relación entre el ser humano y su medio ambiente. Así como las reacciones y relaciones de los procesos y factores físicos, químicos como biológicos; interviniendo entre sí dentro del medio ambiente, con el fin de entender nuestro entorno y formar una cultura conservacionista donde el ser humano aplique en todos sus procesos productivos técnicas limpias; solucionando los problemas ambientales dando lugar a un desarrollo sustentable y sostenible para la humanidad entera.

Se debe tener presente que la EA surge como estrategia encaminada a motivar a la población hacia un esquema de sustentabilidad. Los programas de EA son una manera de llevar a la práctica lo que la teoría de la EA propone (Novo, 2003). Por lo tanto, es fundamental que forme parte de los ejes estructurales de todo programa de estudio para conformar una educación encaminada hacia la sustentabilidad, posibilitando responder los crecientes problemas medioambientales. Necesaria para enfrentar la pobreza, la degradación ambiental, el uso inadecuado de los recursos naturales, el desarrollo rural; así como los cambios en los modelos de producción y consumo, exigiendo una nueva visión y

misión de la educación; debido a que ésta es la clave para resolver los problemas que amenazan el futuro de la estructura, organización y el funcionamiento de una sociedad (SEP-PRONAP, 1999).

2.1.1 Antecedentes de la EA en México

Uno de los mayores retos importantes a enfrentar en el presente siglo tiene que ver con la educación. Por tanto se requiere de una educación capaz de promover un diálogo verdadero entre educandos y educadores para lograr fomentar una visión crítica y reflexiva entre los seres humanos.

La EA ha estado en un proceso continuo de reconstrucción conceptual, agudizada por la complejidad de los cambios sociales y políticos que ocurren en el planeta como consecuencia de la crisis ambiental. Por ello, el referente de la educación hoy en día es complejo implica hablar de calidad, accesibilidad para todos, diversidad, interculturalidad, multiculturalidad y equidad.

En nuestro país la EA comenzó tardíamente con respecto a países norteamericanos y europeos. La primera oficina comenzó a operar en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1983. Antes de estas fechas varias ONG locales, organizaciones campesinas y agrarias desarrollaron proyectos de concientización en defensa de los recursos naturales. Formaba parte de la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria. Esta dirección, en 1995 se convirtió en el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la SEMARNAP, hoy SEMARNAT (Bravo, 2003).

Cabe señalar que algunas acciones en este sentido fueron desarrolladas por el destacado biólogo mexicano el Dr. Enrique Beltrán Castillo, quien en los 40 publicó varios textos resaltando lo que él denominó educación para la conservación de los recursos naturales.

En la década de los 80 sobresalió el estudio promovido por la Dirección de Educación Ambiental (DEA) de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), y el Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU-UNAM); analizando la situación que guardaba el contenido ambiental en los programas de estudio y libros de texto de educación preescolar, primaria, secundaria y normal; años más tarde se realiza el análisis de la educación media superior.

En 1986 se estableció el primer Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONAE) con participación de la SEP, SEDUE y la SSA; dirigido a todos los niveles educativos durante su vigencia, pero los esfuerzos se limitaron al nivel básico. Cabe destacar que en 1992 se celebró el Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, en Guadalajara, Jalisco, México, por parte de la Universidad de Guadalajara, apoyado también por varias organizaciones internacionales y extranjeras; perfilando una nueva etapa de comunicación, organización y formación en México en toda América Latina, el Caribe y España (González, E. 2002).

El Plan de Aplicación de Decenio de la Naciones Unidas de la Educación (UNESCO, 2006) con miras al desarrollo sostenible, propuso como estrategia la creación de capacidades y formación de los propios docentes, en periodo de formación o en servicio. Planteando los siguiente: "Si, los docentes en servicio aprenden no sólo a integrar los temas relativos a la EDS en los planes de estudios, sino también a utilizar las técnicas pedagógicas que van asociadas a una EDS de calidad, entonces la generación venidera será capaz de forjar un mundo más sostenible".

En 1998, 1999 y 2000 se trabajó sobre el "Consortio Mexicano de Programa Ambientales Institucionales" (COMPLEXUS) en las universidades; College of Learning (UCOL), Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y en la Universidad de Guanajuato (UGTO), entre otros eventos (González, E. 2002 y Bravo, 2004). Destacando los grandes logros que en esta materia en la década de

los noventa; resaltando sobremanera el II Congreso Iberoamericano de EA celebrado en Guadalajara, Jal., donde se enfatizó la urgencia de poner atención a ello.

Sin embargo en nuestro país deben desplegarse mejores estrategias para el fortalecimiento de la EA, que permitan visualizar la dimensión social de los problemas ambientales que conlleve a la comprensión colectiva de los conflictos vividos respecto a la conservación del medio ambiente, y en particular de la Biodiversidad.

2.1.2 Educación ambiental en la escuela secundaria

En el contexto de la educación formal, la escuela juega un papel relevante en la orientación del individuo hacia el respeto por la Naturaleza, sus ciclos y por todas las formas de vida que existen en el planeta.

Los programas educativos deben estar dirigidos a establecer actividades que generen una sana interacción entre el alumno y la Naturaleza. Deben apoyarse en prácticas fuera del aula que fomenten la curiosidad, exploración, observación y la participación. La escuela debe empezar a implementar y a desarrollar sistemáticamente una perspectiva global desde los primeros años de la escuela primaria (Greig *et al.*, 1983).

La educación formal debe incluir la perspectiva ambiental como un principio didáctico y relacionarla con las otras disciplinas de la currícula educativa. Tanto en el sistema público como privado de educación, en sí en todas las instituciones educativas reconocidas por el Estado.

En este contexto, un programa de EA es el conjunto de estrategias y acciones que una comunidad educativa emprende para desarrollar adecuadamente el plan educativo. El cual debe tener intenciones y vías para conseguir sus objetivos. En

definitiva, la escuela o centro formativo sea el campo de acción para su práctica (Leal Lozano, 2002, 2004).

La práctica de la EA en el contexto escolar manifiesta grandes dificultades en la incorporación al currículo del eje conceptual medio ambiente-población-desarrollo. Los diseños curriculares han intentado incorporar la dimensión ambiental, manejándose el concepto de transversalidad como mecanismo de inclusión de contenidos. Todavía los resultados son incipientes. Por lo que se recomienda seguir trabajando en la integración de la EA en el currículo y, este proyecto constituye un camino para ella.

La necesidad de ambientalizar el currículo de forma gradual y progresiva fundamenta la concreción de este subprograma en lo formal, pues hasta ahora la EA se ha desarrollado como un ámbito experiencial, desvinculado de la escuela y de los contenidos del saber escolar.

El aspecto metodológico aborda la problemática ambiental, considerando la investigación del alumno y el tratamiento de problemas relacionados con el ambiente. Condicionado a características de los alumnos (edad, madurez, perfil cultural), sus concepciones y las disponibilidades de recursos susceptibles como fuentes de nuevas informaciones (UNESCO-UINC, 1970).

En México la educación secundaria se desarrolló a partir de la necesidad de que existiera un nivel educativo entre la educación primaria y lo que a principios del siglo veinte era la educación preparatoria. Esto dio lugar a que en sus orígenes a la secundaria se le denominara “educación media básica” y a la preparatoria “educación media superior”.

Por otra parte la Reforma en Educación Secundaria (RES) del 2003 no fue beneficiosa del todo, al menos para el aspecto ambiental; debido a que se eliminó la asignatura de EA que se impartía en tercer grado de secundaria. La cual era importante en la adquisición de saberes para el logro de una cultura ecológica.

En nuestros días, la EA en México se aborda como eje transversal en el plan de estudio de educación básica. Implementada a nivel secundaria con base en la Reforma SEP – 2006, a través de las asignaturas de; Ciencias 1 (Biología), Geografía 1, Estatal y Tutoría.

Y en 2011, en Ciencias 1 (énfasis en Biología), Geografía de México y del Mundo, Estatal y, Orientación y Tutoría.

2.1.3 Educación secundaria en México

La educación secundaria se define como el último tramo de la enseñanza básica obligatoria, la cual está conformada por los niveles de preescolar (3 a 5 años), primaria (6 a 11 años) y secundaria (12 a 15 años). Sus orígenes más remotos se encuentran en el siglo XIX, como ocurrió en la mayor parte de los países de América Latina. Sin embargo, la secundaria adquirió carta de ciudadanía en el sistema nacional de educación en los años posteriores de la Revolución Mexicana (1921) y se estableció su obligatoriedad hasta los primeros años de la última década del siglo XX (Zorrilla, M. 2002).

En México, al igual que en distintos países de la región e incluso de Europa, la universalización de la educación primaria originó un crecimiento también importante en la educación secundaria; con ello se ha hecho más evidente la crisis de un modelo curricular y pedagógico que ya no respondía a las necesidades de los adolescentes de hoy ni a las exigencias de una sociedad que se fundamenta cada vez más en el conocimiento. Los analistas coinciden en afirmar que es en la educación secundaria – básica y media – donde hay mayor densidad de los problemas pero una menor cantidad de soluciones.

Tedesco (2001) al igual que otros expertos, afirma que la enseñanza secundaria debe brindar formación básica para responder al fenómeno de la universalización de la matrícula, preparar para los niveles superiores a aquellos que aspiran a continuar estudiando, preparar para el mundo del trabajo a los que dejan de

estudiar y quieren o tienen que integrarse a la vida laboral y formar una personalidad integral.

En donde los cambios que se requieren diseñar se dice que deben ser “integrales”, esto significa que no se trata sólo de modificar los contenidos que se enseñan en este nivel de la educación ni implantar nuevos métodos pedagógicos, sino de encontrar nuevas fórmulas pedagógicas e institucionales. Si la escuela no cambia sustancialmente sus prácticas es poco lo que puede esperarse; debido a que los cambios que transitan por las personas la hacen posible ésta y otra educación.

El plan de estudios se planteó para tres años y se propuso impartir conocimientos relativos a los medios de comunicación intelectual, de matemáticas, física, química y biología, cuantificación de fenómenos, sobre la vida social y los agentes útiles en la producción, distribución y circulación de las riquezas. Este plan de estudios no consiguió su plena implantación ya que sólo duraría dos años, puesto que en 1918 se produjo un replanteamiento de los objetivos y en consecuencia de la distribución de materias (Santos del Real, 1998).

La educación secundaria se concibió desde entonces como una prolongación de la educación primaria con énfasis en una formación general de los alumnos; es decir, su naturaleza se definió como estrictamente formativa. Mientras que, en otros países la educación secundaria fue concebida como un antecedente al bachillerato y a la educación superior, en México se pensó como un paso necesario para continuar estudiando, una escuela para la escuela.

Como una salida para aminorar la crisis social y política de fines de los años setenta, cuya expresión más violenta fue el 2 de octubre de 1968. Fue la determinación que tomó el presidente Luis Echeverría (1970-1976) de realizar una reforma educativa, argumentando que el problema central era que la educación no estaba respondiendo a las demandas sociales.

En este marco, el Consejo Nacional Técnico de la Educación (CONALTE) se responsabilizó de la consulta para la reforma educativa y para ello llevó a cabo seis seminarios regionales y una asamblea general plenaria con el propósito de discutir las modificaciones al plan de estudios y a los objetivos de la educación, contenidos y metodologías del ciclo medio básico de enseñanza.

Se acordó que la secundaria al igual que la primaria se organizara por áreas de conocimiento en vez de asignaturas, dichas áreas fueron: matemáticas, español, ciencias naturales (que agrupaba biología, física y química), ciencias sociales (historia, civismo y geografía), y además estaban las materias de tecnología, educación física y educación artística. La reforma, como se circunscribió al tema curricular y pedagógico, estuvo vigente hasta principios de los años noventa.

A raíz del creciente aumento de la matrícula en el nivel de educación secundaria, en 1977 siendo Secretario de Educación Porfirio Muñoz Lerdo, se propuso hacerla obligatoria. Sin embargo, esta iniciativa no prosperó en ese momento. Se retoma en el contexto de las reformas de la década de los noventa y se establece su obligatoriedad por mandato constitucional en julio de 1993.

En 1991 el CONALTE defendió su propuesta relativa al establecimiento de un nuevo modelo de educación, argumentando que para lograr aprendizajes significativos que le permitan al educando continuar aprendiendo a lo largo de su vida, sólo será posible si se otorga en el currículo una mayor importancia al desarrollo de actitudes, métodos y destrezas. Esta propuesta empezó a someterse a prueba en una muestra reducida de escuelas en todas las entidades del país. Sin embargo, no logró cristalizarse debido a que otro tipo de decisiones políticas orientaron la reforma educativa en una dirección distinta.

En pleno proceso de modernización del Estado mexicano, el sistema educativo se vio trastocado. Así, el 18 de mayo de 1992 la federación, los gobiernos estatales y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación firmaron el Acuerdo

Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), con el propósito de dar solución a las desigualdades educativas nacionales y mejorar la calidad de la educación básica a través de tres estrategias fundamentales de política educativa, por las que se conoce como el Acuerdo de las tres “erres” (Zorrilla, 2002):

- a) Reorganización del sistema educativo.
- b) Reformulación de contenidos y materiales.
- c) Revaloración social de la función magisterial.

La reorganización del sistema educativo se diseñó e implementó mediante lo que se conoce en México como la federalización descentralizadora. A través de este proceso, el gobierno federal transfirió a los 31 estados del país los recursos y la responsabilidad de operar sus sistemas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), así como, los de formación y actualización de maestros para este tipo de educación.

La reformulación de contenidos y materiales educativos implicó una reforma curricular y pedagógica — inédita y de amplias dimensiones —. Se renuevan los contenidos y se organizan de nuevo, como antes de la reforma de 1973, por asignaturas; se amplía y diversifica la producción de materiales educativos para alumnos y maestros; se propone el trabajo pedagógico de enfoque constructivista y además, se incorpora una visión institucional de la escuela que exige nuevas formas y contenidos de trabajo a la supervisión y dirección escolar. El nuevo currículo opera en las escuelas de educación secundaria desde el ciclo escolar 1993-1994.

Una consecuencia del ANMEB fue el establecimiento, en julio de 1993, de la obligatoriedad de la educación secundaria incrementándose a 9 años la escolaridad básica obligatoria; es decir, seis de primaria y tres de secundaria. Esta decisión implicó una reforma importante del artículo tercero de la Constitución, el cual forma parte del capítulo de las Garantías Individuales. De esta manera, el derecho a la educación de todos los mexicanos se amplía en términos de los años

de escolarización básica, así como la responsabilidad del Estado para garantizarlo.

La educación secundaria se comprende ahora como un nivel de la educación básica obligatoria y de manera semejante a lo que acontece en otros países, hoy en día se encuentra cuestionada. La educación de los adolescentes reclama nuevos contenidos y formas de realizarla de manera tal que sea pertinente a su circunstancia presente, y significativa para su futura.

La educación secundaria se desarrolló en México a partir de la necesidad de que existiera un nivel educativo entre la educación primaria y lo que a principios del siglo veinte era la educación preparatoria. Esto dio lugar a que en sus orígenes a la secundaria se le denominara “educación media básica” y a la preparatoria “educación media superior”.

Respecto a la Reforma en Educación Secundaria (RES) aplicada en 2006 no fue beneficiosa del todo, al menos para el aspecto ambiental; debido a que descartaron la asignatura de Educación Ambiental, del plan de estudios, que se impartía en tercer grado; la cual era importante en la adquisición de saberes para el logro de una cultura ecológica.

En el 2011, mediante la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) se destaca nuevamente la propuesta de proyectos a corto plazo (al término de cada uno de los cuatro bloques, además de un quinto bloque conformado por tres proyectos finales). Trabajando en el primer bloque el proyecto de Biodiversidad y protección del ambiente, tema que titula dicho bloque de estudio. Con el propósito que los alumnos construyan su propio conocimiento y, a la vez, desarrollen competencias de investigación (incluyendo el manejo de las TIC's) y trabajo colaborativo; desarrollando capacidades creativas, de comunicación, respeto, solidaridad y tolerancia hacia sus demás compañeros de equipo y de grupo; así como la capacidad de observación y análisis, que les sirvan a lo largo de su vida.

Mediante la organización, motivación, supervisión y orientación del docente, que funge como guía de los alumnos.

2.1.4 Características de los alumnos de primer grado de secundaria

A ésta edad los alumnos se encuentran en la etapa de adolescencia. La adolescencia es una etapa de transición hacia la adultez y transcurre dentro de un marco social y cultural que le imprime características particulares. Al igual que la juventud, la adolescencia es una construcción social que varía en cada cultura y época. Este proceso de crecimiento y transformación tiene una doble connotación; por una parte, implica una serie de cambios biológicos y psicológicos del individuo hasta alcanzar la madurez y, por otra, la preparación progresiva que debe adquirir para integrarse a la sociedad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la adolescencia como la etapa que transcurre entre los 11 y 19 años, considerándose dos fases; la adolescencia temprana 12 a 14 años y la adolescencia tardía 15 a 19. En cada una de las etapas se presentan cambios tanto en el aspecto fisiológico (estimulación y funcionamiento de los órganos por hormonas, femeninas y masculinas), cambios estructurales anatómicos y modificación en el perfil psicológico y de la personalidad. Sin embargo la condición de la adolescencia no es uniforme y varía de acuerdo a las características individuales y de grupo.

Esta transición es tanto física como psicológica por lo que debe considerarse un fenómeno biológico, cultural y social. Los alumnos se encuentran en el periodo formal abstracto; desarrollando las siguientes habilidades cognitivas (Bodrova, E. y Deborah J. Herramientas de la mente, 2012):

- Aumento de la velocidad y la capacidad de procesar la información. Esto es debido también al aumento del uso de estrategias, por ejemplo; en la lectura, los niños pasan de aprender a leer a “leer para aprender”.
- Aumento de su nivel de conocimiento sobre un tema.

- Comienzan a agrupar la información en categorías con el fin de poder recordarla mejor.
- Comienzan a darse cuenta también de la importancia de las estrategias de recuperación de la información; es decir, qué puedo hacer yo para recordar algo aprendido anteriormente.
- Desarrollan estrategias que les permitan realizar estas tareas con una cierta eficacia.
- Desarrollan habilidades selectivas de atención y de memoria; además de utilizar la repetición para memorizar.
- Desarrollan un mayor control de sus propios mecanismos de aprendizaje, permitiendo por tanto que el niño “aprenda a aprender”.
- Desarrollan mayor capacidad para pensar sobre su propio pensamiento (metacognición).
- Identifican tareas difíciles y dedican un mayor esfuerzo, haciendo una evaluación de su propio progreso.
- Incrementan su capacidad de observación de sus propios procesos o reflexión sobre ellos.
- Piensan en pistas para estimular la memoria (la primera letra de un nombre intentando visualizar lo que se intenta recordar: un mapa, el libro de texto, etc.
- Recuerdan más elementos de información.
- Son más conscientes de sus capacidades y limitaciones cognitivas, adquiriendo paulatinamente un mayor control y planificación de su actividad; fruto de la interacción social y comunicativa con los adultos.
- Son más conscientes de sus puntos fuertes y débiles intelectuales (uno puede ser bueno en matemáticas y ciencias pero no tan bueno en otras).
- Utilizan mayores recursos para planificar y usar sus aptitudes: entendiendo que para pensar bien hay que tener en cuenta todos los datos, planificar formular hipótesis alternativas, etc.

Habilidades que adquieren y, que son un requisito necesario para el desarrollo de adecuadas estrategias de estudio.

2.1.5 Planes y programas de estudio en secundaria

La reforma del artículo tercero constitucional promulgada el 4 de marzo de 1993, establece el carácter obligatorio de la educación secundaria. Esta transformación, consecuencia de la iniciativa que el Presidente de la República presentó a la consideración del Congreso de la Unión en noviembre de 1992, es la más importante que ha experimentado este nivel educativo desde que fue organizado como ciclo con características propias hace casi 70 años y bajo la orientación del

ilustre educador Moisés Sáenz. La reforma constitucional quedó incorporada en la nueva Ley General de Educación promulgada el 12 de julio de 1993 (SEP - Reforma constitucional, 2011).

El nuevo marco jurídico compromete al gobierno federal y a las autoridades educativas de las entidades federativas a realizar un importante esfuerzo para que todos tengan acceso a la educación secundaria. La ampliación de las oportunidades educativas deberá atender no sólo los servicios escolares en sus modalidades usuales, sino también formas diversas de educación a distancia, destinadas tanto a la población joven como a los adultos que aspiren a mejorar su formación básica.

El propósito esencial del plan de estudios, que se deriva del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, es contribuir a elevar la calidad de la formación de los estudiantes que han terminado la educación primaria, mediante el fortalecimiento de aquellos contenidos que responden a las necesidades básicas de aprendizaje de la población joven del país y que sólo la escuela puede ofrecer (SEP Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006).

Estos contenidos integran los conocimientos, habilidades y valores que permiten a los estudiantes continuar su aprendizaje con un alto grado de independencia, dentro o fuera de la escuela; facilitan su incorporación productiva y flexible al mundo del trabajo; coadyuvan a la solución de las demandas prácticas de la vida cotidiana y estimulan la participación activa y reflexiva en las organizaciones sociales y, en la vida política y cultural de la nación.

El carácter obligatorio de la educación secundaria, compromete a los niveles de gobierno federal y estatal para ampliar las oportunidades educativas y consolidar el carácter democrático así como la equidad regional en el acceso a una escolaridad básica más sólida y prolongada. Éste es un avance de gran trascendencia; pero, no basta con más escuelas ni con una proporción creciente

de niños y jóvenes inscritos en educación obligatoria de nueve grados, por lo que es indispensable una educación secundaria de mayor calidad formativa.

El nuevo plan de estudios es un instrumento para organizar el trabajo escolar y lograr el avance cualitativo. Para que sus propósitos se cumplan, deberá integrarse a un proceso general de mejoramiento, del que formarán parte programas de estudio sistemáticos, libros de texto y materiales de estudio con información moderna y eficacia didáctica y un sistema que apoye en forma continua la actualización y el mejoramiento profesional de los maestros.

Propone establecer la congruencia y continuidad del aprendizaje entre la educación primaria y la educación secundaria. Hasta ahora ha existido una marcada separación entre ambos tipos educativos, la cual se manifiesta en las frecuentes dificultades académicas que se presentan en el tránsito de uno a otro y en los insatisfactorios niveles de aprendizaje promedio que se obtienen en la escuela secundaria. Esta ruptura habrá de eliminarse con la educación básica de nueve grados (Programas de Estudio de Educación Secundaria, 2006).

Por tanto, el Plan Nacional de Desarrollo plantea una educación de calidad demanda congruencia de la estructura, organización y gestión de los programas educativos, con la naturaleza de los contenidos de aprendizaje, procesos de enseñanza y recursos pedagógicos.

2.1.6 Estructuración de los programas de estudio en secundaria

Expresa de manera general sobre los conocimientos, habilidades y actitudes; cuya adquisición o desarrollo contribuye el estudio de la asignatura correspondiente. En cuanto a la organización de contenidos incluye los contenidos de estudio organizados en bloques temáticos, especificando los subtemas que son relevantes.

Con el propósito de lograr que los alumnos cuenten con una formación científica básica, misma que se orienta, en términos generales, a desarrollar de manera integrada las capacidades intelectuales, éticas y afectivas que les preparen para opinar decidir y actuar en asuntos concernientes al mundo natural y al mundo socio-tecnológico.

Visto a través de un enfoque formativo que privilegia el desarrollo integral de conocimientos, habilidades y actitudes en contextos que favorecen la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Enfatizando el protagonismo de los alumnos y autonomía en la construcción personal y social de saberes. Así mismo, redimensione y fortalezca el papel docente en la formación de los alumnos, con atención a la diversidad cultural y social.

2.1.7 Función y flexibilidad del plan y programa de estudios en secundaria

El plan y programas de estudio tienen como propósito mejorar la calidad de la educación, atendiendo las necesidades básicas de aprendizaje. Puesto que es importante la función que ejecuta, la de seleccionar y organizar los contenidos educativos que la escuela ofrece para así obedecer a prioridades claras, eliminando la dispersión y estableciendo la flexibilidad suficiente para que los maestros utilicen su experiencia e iniciativa y utilizar la realidad como un elemento educativo, esto llevara a promover una educación integral, una educación de calidad, puesto que la elaboración y discusión de este documento fue creando consenso en torno a las necesidades de la sociedad y el fortalecimiento del currículo, realizando acciones preparatorias, SEP (2006) Acuerdo 384. Estableciéndose el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de mayo.

Los planes y programas de estudio tienen el objetivo de cumplir con una función insustituible como medio para organizar la enseñanza, los contenidos básicos y establecer un marco común del trabajo en las escuelas de todo el país, para asegurar que los alumnos:

- Adquieran conocimientos fundamentales de la naturaleza, la historia y la geografía.
- Adquieran y desarrollen habilidades intelectuales.
- Desarrollo de actitudes.
- Formación ética.

Por tanto, dicho plan y programas de estudio pretenden estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por ello se procura que en todo momento la adquisición de conocimientos este asociada con el ejercicio de las habilidades intelectuales y de reflexión.

La flexibilidad que otorga el plan, tiene por finalidad que el maestro logre la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de contenidos y que los padres de familia apoyen sistemáticamente en el aprendizaje de sus hijos y participen de forma informada en el proceso escolar puesto que la flexibilidad del plan incluye que los padres también sean destinatarios de este documento.

La SEP, argumenta que su intención es mejorar la propuesta educativa de manera Entrevista grupal continua, y así renovar los contenidos, los métodos de enseñanza, la formación del maestro y la articulación de los niveles educativos que forman la educación básica y para lograrlo es necesario que los maestros y padres de familia, o mejor dicho las autoridades educativas y la sociedad manifiesten oportunamente sus observaciones y recomendaciones, con la seguridad de que serán escuchados.

2.1.8 Mapa curricular en educación secundaria

A partir de marzo de 1993 la educación secundaria es obligatoria en México. Esto significa que legalmente el Estado debe impartirla de manera laica y gratuita a todos los individuos.

Por tanto, la escuela secundaria se plantea como objetivo educar a los adolescentes en cuanto a la adquisición de herramientas para aprender a lo largo

de toda su vida (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), 2007).

La EA no es una materia suplementaria que se adiciona a los diseños curriculares; muy por el contrario, exige, demanda interdisciplinariedad, aspecto todavía incipiente en el ámbito formal del sistema educativo.

La creación de capacidad es un aspecto medular en la discusión del desarrollo sostenible. Es fundamental replantear la capacitación para que sea conjunta entre supervisores, profesores, alumnos y comunidad para que sea participativa; y, de esta manera, se pueda pasar de actitudes solicitantes a la acción.

En la actualidad, las necesidades de aprendizaje se relacionan con la capacidad de reflexión y el análisis crítico; el ejercicio de los derechos civiles y democráticos; la producción y el intercambio de conocimientos a través de diversos medios; el cuidado de la salud y del ambiente, así como con la participación en un mundo laboral cada vez más versátil (SEP – Plan de Educación Secundaria, 2006).

Buscando que los alumnos adquieran durante su educación el desarrollo de los conocimientos, habilidades y capacidades individuales en los ámbitos; intelectual, artístico, afectivo, social y deportivo, así como la construcción de valores y actitudes; es decir, la formación en las competencias propuestas por el currículo común, a partir del contexto nacional pluricultural y de la especificidad de cada contexto regional, estatal y comunitario.

Con base en que la educación básica - preescolar, primaria y secundaria - es la etapa de formación de las personas en la que se desarrollan las habilidades de pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que normarán su vida en el futuro.

Que impulsen el desarrollo de competencias que contribuirán al logro del perfil de egreso, procurando que se proporcionen oportunidades y experiencias de aprendizaje para todos los alumnos, para:

- **El aprendizaje permanente**, implicando la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de su vida, de integrarse a la cultura escrita y matemática, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.
- **El manejo de la información**, relacionado con la búsqueda, evaluación y sistematización de información; el pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos; analizar, sintetizar y utilizar información; el conocimiento y manejo de distintas lógicas de construcción del conocimiento en diversas disciplinas y en los distintos ámbitos culturales.
- **El manejo de situaciones**, vinculadas con la posibilidad de organizar y diseñar proyectos de vida; considerando diversos aspectos como los sociales, culturales, ambientales, económicos, académicos y afectivos. Tener iniciativa para llevarlos a cabo, administrar el tiempo; propiciar cambios y afrontar los que se presenten; tomar decisiones y asumir sus consecuencias; enfrentar el riesgo y la incertidumbre; plantear y llevar a buen término procedimientos o alternativas para la resolución de problemas, y manejar el fracaso y la desilusión.

Así como la convivencia, relacionándose 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; reconocer y valorar los elementos de la diversidad étnica, biológica, cultural y lingüística que caracterizan a nuestro país.

Con la finalidad de lograr la vida en sociedad, referidas a la capacidad para decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales; proceder en favor de la democracia, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos; participar considerando las formas de trabajo en la sociedad, los gobiernos y las empresas, individuales o colectivas; participar tomando en cuenta las implicaciones sociales del uso de la tecnología; actuar con respeto ante la diversidad sociocultural; combatir la discriminación y el racismo, y manifestar

una conciencia de pertenencia a su cultura, a su país y al mundo, (Programas de estudio - escuelas secundarias generales, 2006).

Con el fin de cumplir con los propósitos formativos de la educación secundaria se diseñó un mapa curricular que considera una menor fragmentación del tiempo de enseñanza para los tres grados de educación secundaria y promueve una mayor integración entre campos disciplinarios, con una jornada semanal de 35 horas y sesiones con una duración efectiva de, al menos, 50 minutos (SEP – Plan de Educación Secundaria, 2006).

PRIMER GRADO DE SECUNDARIA	CARGA HORARIA SEMANAL
Español I	5
Matemáticas I	5
Ciencias I (Biología)	6
Geografía de México y del Mundo	5
Historia I	4
Formación Cívica y Ética I	4
Lengua Extranjera. Inglés	3
Educación Física I	2
Tecnología I*	3
Artes (Música, Danza,	2
Asignatura estatal	3
Orientación y tutoría	1
TOTAL	35

Tabla 1: Asignaturas del mapa curricular del plan de estudios de primer grado de secundaria.

2.1.9 Transversalidad de la EA en secundaria

Desde la perspectiva de la educación formal, la institución educativa representa el espacio natural de encuentro de la comunidad. Espacio que garantiza de manera sostenida, sistemática y estructurada la construcción e intercambio de saberes. Es el centro del quehacer comunitario. Por ello, cuando se habla de desarrollo, se habla de educación y en la escuela convergen ambos procesos.

El Proyecto de Plan de Aplicación Internacional del Decenio del Consejo Ejecutivo de la UNESCO señala que el conjunto de los objetivos pedagógicos del desarrollo

sostenible es muy amplio y, debido a su amplitud debe incorporarse a otras asignaturas y no puede enseñarse como una asignatura independiente (UNESCO, 2005).

Por tanto la EA es considerada como un eje transversal para todo proceso de desarrollo; es decir, como una acción que debe estar presente en cada una de las acciones que realicen las diversas instituciones, de manera formal o no formal, a favor de conducir el progreso de las comunidades (SEP - Educación Secundaria en el Distrito Federal, 2012).

Propiciando la reflexión en torno al impacto de las acciones del individuo en la Naturaleza y al reconocimiento de que su relación con el medio ambiente está condicionada por diversos factores, motivo por el cual su enseñanza no debe ser fragmentada sino abordada desde todas las disciplinas que integran el currículo.

Es decir, como un contenido transversal, los cuales según Fernández B., 1998 son contenidos de enseñanza y aprendizaje que no hacen referencia directa o exclusiva, a ningún área curricular concreta, edad o etapa educativa, sino que afectan a todas las áreas y deben ser desarrollados a lo largo de toda la escolaridad, emergen de las necesidades sociales y deben ser tratados globalmente ya que viene a constituir la respuesta pedagógica a las demandas que recibe la escuela respecto a los problemas sociales.

En donde la EA no estudie al hombre de manera aislada de su contexto natural y que contrario a ello se logre tener claridad que estamos inmersos en un sistema que funciona mancomunadamente, en donde no se puede “eludir el hecho de las interdependencias existentes entre la Naturaleza y la sociedad humana”.

Además, de establecer que “el medio no es solamente algo que hay que conocer y explotar, sino también una compleja red de interacciones que el hombre debe

conservar” para lograr de esa manera un equilibrio que permita pensar en el buen desarrollo social y ambiental del mundo.

Es necesario partir de diagnósticos que permitan conocer las situaciones actuales, las necesidades, los problemas y expectativas de la comunidad. Como consecuencia permitirá construir acciones a corto, mediano y largo plazo; con la participación activa de todos sus miembros y bajo el norte de una meta común como es su progreso integral.

Promoviendo, a la vez, la participación activa de todos los miembros de la comunidad escolar: estudiantes, padres, representantes, administrativos; comunidad civil y organizaciones comunales. La EA es uno de los temas transversales que articula contenidos de diversas asignaturas con la intención de promover la participación reflexiva del alumno en los problemas ambientales de su entorno, los cuales constituyen una realidad compleja que necesariamente debe ser abordada desde todas sus dimensiones.

La transversalidad se considera como un enfoque educativo que se encuentra fortalecido por las oportunidades que ofrece el currículo, introduciendo determinados aprendizajes para la vida con el fin de mejorar la calidad de vida individual y social (Arce et al, 2005). Permitiendo tener una visión global de los estudiantes, aprovechando los contenidos de la currícula educativa para formar seres humanos integrales (SEP – Plan de Educación Secundaria, 2006).

Se ha convertido, a la vez, en un instrumento articulador que permite interrelacionar el sector educativo con la familia y la sociedad. En el mundo contemporáneo muchas instituciones vienen diseñando estrategias para la formación de valores utilizando el instrumento de ejes transversales con el fin de dar un enfoque integrador a su currículo, brindar una formación integral a sus estudiantes y formular un fundamento ético al funcionamiento de la propia institución.

Dicho proceso requiere de un cambio de actitudes, de comportamientos y de procedimientos, lo cual va unido indisolublemente a la educación. Este cambio de modelos requiere acciones e instrumentos diversos que transformen actitudes, estilos de vida y patrones de participación social. Para alcanzarlo, es prioritario, el fortalecimiento de la escuela para asumir sus funciones como foro y motor en la procuración del debate junto a la familia y la comunidad, en la búsqueda de puntos de corresponsabilidad en el proceso de desarrollo integral, tanto de la población atendida como del desarrollo de la institución y de la comunidad que la circunda.

En el Plan de Educación Secundaria, 2006 de la SEP se plantea el desarrollo de competencias para alcanzar los rasgos del perfil de egreso y que los alumnos apliquen los conocimientos, habilidades, valores y actitudes adquiridos para solucionar problemas de su entorno, entre otros el cuidado y respeto por el medio ambiente.

Por consiguiente, frente al problema ambiental, la escuela se convierte en un muy buen elemento que permite pensar en una salida articulada y de gran proyección para promover un cambio de actitud y responsabilidad en los individuos. El reto entonces, es el de construir un currículo cuyo eje principal esté transversalizado por la educación ambiental, vista no como un área aislada del conocimiento, sino como un articulador que potencie el diseño de proyectos y desarrollo de habilidades en los estudiantes, el maestro y la comunidad académica en general.

El tema de la transversalidad tomó auge después que se publicó, el denominado, “Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI”, el cual fue difundido por la UNESCO en el año 1996. Desde entonces, algunas instituciones han adoptado este instrumento en sus diseños curriculares”.

Los ejes transversales que actualmente forman parte del currículo de primer grado de educación secundaria, son; Educación Ambiental, Formación en valores y, Educación sexual y Equidad de género presentan las siguientes características (SEP-Acuerdo 384 de educación básica):

- a) Tienen un carácter globalizante porque atraviesan, vinculan y conectan muchas disciplinas del currículo. Lo cual, significa que se convierten en instrumentos que recorren asignaturas y temas que cumplen el objetivo de tener visión de conjunto.
- b) Constituyen en fundamentos para la práctica pedagógica al integrar los campos del ser, el saber, el hacer y el convivir a través de conceptos, procedimientos, valores y actitudes que orientan la enseñanza y el aprendizaje. Hay que insistir en el hecho, que el enfoque transversal no niega la importancia de las disciplinas, sino que obliga a una revisión de las estrategias aplicadas tradicionalmente en el aula al incorporar el currículo en todos sus niveles, una educación significativa para el estudiante a partir de la conexión de dichas disciplinas con los problemas sociales, éticos y morales presentes en su entorno.
- c) Interactúan interdisciplinar y transdisciplinariamente por lo cual es necesario introducir cambios de mentalidad, empezando por cuestionar abiertamente el carácter patrimonialista que facultades, departamentos didácticos y profesores tienen de su materia, de la que se consideran dueños absolutos. Se encuentran fuertemente vinculados con las estrategias de innovación y participación educativa. Por esta razón, constituyen un campo de experimentación privilegiado para que los colectivos de aula incluyendo padres de familia y asociaciones, colaboren su implantación mediante actividades de apoyo al aula y de carácter educativo complementarias que en algún momento, pueden tener un carácter espontáneo pero que desde luego se constituyan en parte de los modelos y proyectos educativos de la institución.
- d) Contribuyen a la formación equilibrada de la personalidad, inculcando respeto a los derechos humanos y a otras culturas, al desarrollo de hábitos que combaten el consumismo desahogado y por ende eliminan discriminaciones existentes por razón de sexo, o por la pertenencia a una minoría étnica. No obstante, para lograrlo es necesario acompañar a los ejes transversales de metodologías, acciones y estrategias que los conviertan en instrumentos útiles y operativos.

2.2 Asignaturas del eje transversal ambiental del primer grado de educación secundaria

La necesidad de contar con los campos transversales, responde a que desde hace varios años, la educación es un ámbito en el que confluyen de mandas sociales, culturales y económicas con la intención de que a través de ella los hombres y las sociedades cambien. Para esto, se han venido diseñando diversos planes y

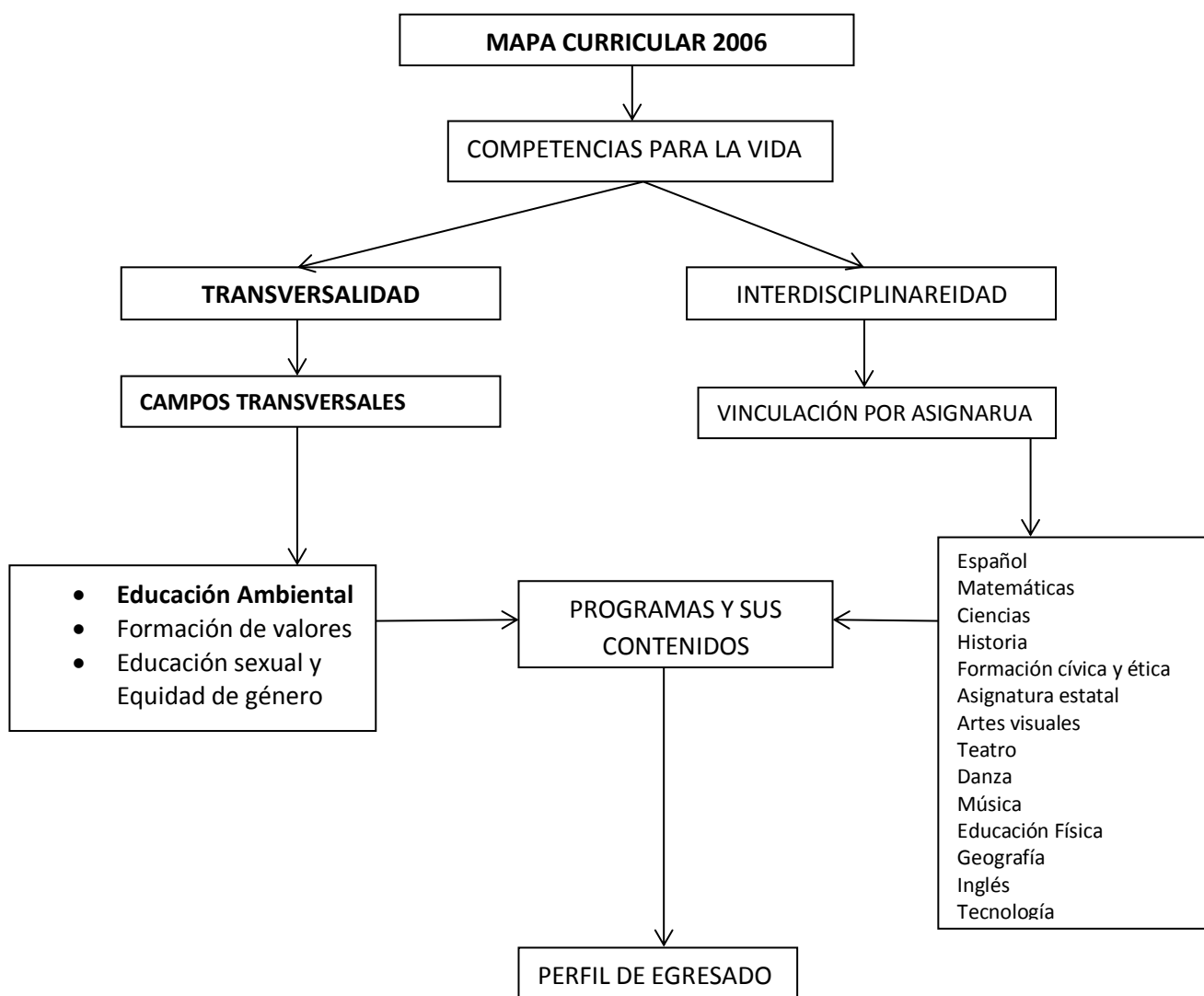
programas de estudio que atienden una organización curricular, que dan respuesta a estas demandas. Sin embargo, uno de los inconvenientes que se le atribuye a la organización curricular tradicional en asignaturas o materias es que éstas se alejan de la realidad; debido a que se descontextualizan a los educandos de la vida cotidiana (SEP, 2006).

Para atender esta situación, el actual mapa curricular del Plan de Estudios de Educación Secundaria 2006, promueve la implementación de temas transversales para responder a la necesidad de conectar la institución escolar con la realidad sociocultural. La transversalidad establece un puente de transformación dentro del currículo, por lo que penetra y permea la vida institucional, la gestión y los contenidos temáticos de todas las asignaturas. Por lo tanto, todas las asignaturas deben movilizar los temas transversales durante todo el proceso de formación de los estudiantes en la educación secundaria favoreciendo el alcance del perfil de egreso.

La transversalidad en el proceso de formación y en el ámbito educativo, implica la diversidad de presencia de temas específicos que plantean el enfoque de lo plural y la connotación de la multipresencialidad e Interdisciplinariedad en varios lugares de penetración de contenidos o materias (Ferrini, 1997). Los temas transversales interesan en tanto que se centran directamente en el para qué, el qué y el cómo de la educación.

Lo nuevo con respecto a este tema es que se definen como contenidos curriculares necesarios y de gran importancia en la formación de los futuros ciudadanos (Palos, J., 2000). Son temas determinados por situaciones problemáticas o de relevancia social, generados por el modelo de desarrollo actual, que atraviesan y/o globalizan el análisis de la sociedad, y del currículo en el ámbito educativo, en toda su complejidad conceptual y desde una dimensión y reinterpretación ética. Son temas que funcionan como puentes entre el contexto social y el conocimiento científico; conectando lo académico con la realidad.

La decisión de tratar los temas transversales supone una reflexión sobre el para qué enseñar. En este sentido se pretende dar una reinterpretación al conocimiento y a los actos humanos en cuanto ambos inciden en la convivencia humana y nos ayuda a orientar la educación hacia el marco de valores referentes en que nos hemos situado (Yus, 2001).



Esquema 1: La transversalidad del mapa curricular SEP-2006 de primer grado de secundaria.

2.1 Educación ambiental no formal en los Museos de Ciencias

La misión de los Museos en general es poner al alcance de la sociedad un amplio bagaje de conocimientos para su desarrollo cultural en los campos del saber humano; literario, artístico, deportivo, ambiental, científico y tecnológico, así como en la salud. Debido a que el aprendizaje continúa a lo largo de la vida; y, no sólo se limita solamente a los estudios de una institución educativa formal.

En donde los alumnos como público en general practiquen valores éticos y, sean parte de un proceso activo para resolver los diversos problemas ambientales. Se fomente una iniciativa y una organización social; así como el sentido de la corresponsabilidad para poder edificar conjuntamente un próspero futuro para todos los habitantes a nivel local, regional nacional y del mundo en general.

Su objetivo principal, en términos generales, es la transmisión de conocimientos, actitudes y valores ambientales, fuera del sistema educativo institucional, que se traduzca en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural (UNESCO-UINC, 1970). Así como la planificación de actividades específicas para trabajar las actitudes y los comportamientos.

A través de prácticas educativas estructuradas, intencionadas, sistémicas con objetivos específicos, de carácter no escolar, se ubica al margen del sistema educativo graduado y jerarquizado (Leal, 2002, 2004). Que incorpore una propuesta educativa no formal en la currícula educativa, a fin de construir sinergias que contribuyan a un mejor entendimiento del conocimiento ambiental.

Vinculando a la educación formal la educación informal, transmitida por agentes sociales como medios de comunicación, gobiernos, religiones, la cual sienta bases de partida no sólo desde el punto de vista social sino del desarrollo. Se promueve sin mediación pedagógica explícita, tienen lugar espontáneamente a partir de las relaciones del individuo con su entorno natural, social y cultural (Leal, 2002,2004).

La optimización de estas actuaciones se da al definir destinatarios concretos para cada tema, se ajusten los mensajes y estrategias para cada sector; consumidores (campañas de sensibilización sobre el consumo responsable), políticos (diversas campañas), jóvenes (actividades de tiempo libre),

Yustos y Cantero (1997) señalan que la EA educa a la población para la toma de decisiones y por lo tanto, debe tomar valor no sólo en la educación formal, sino también para los grupos más importantes de la sociedad a través de la educación no formal e informal en donde los medios de comunicación adquieren un papel importante como canal privilegiado de educación, divulgando información sino también, promoviendo el intercambio de experiencias, métodos y valores.

Por lo tanto, es necesario que el sistema universitario actual prepare a profesores para que hagan EA. Debido, a que no será suficiente emplear un método que solo se base en la enseñanza de contenidos dentro del aula; sino que cuenten con los conocimientos metodológicos para interesar a los alumnos en participar sobre posibles soluciones de la problemática ambiental desde la gestión ambiental. Lo cual, comprometería no solo a los profesores sino que buscaría la cooperación de todos los integrantes, contribuyendo “a aprender a transformarse y transformar a los demás” (UNESCO-UINC, 1970); mediante la enseñanza de conductas responsables, hábitos, comportamientos y estilos de vida sostenibles.

De acuerdo a González, E. (1998), los educadores ambientales necesitan empezar a producir conocimientos, no necesariamente del tipo que se obtiene en un laboratorio experimental, sino del que proviene del análisis de la realidad, para derivar de ahí las estrategias pedagógicas y continuar la propia agenda para la EA.

2.3 Importancia de la Biodiversidad

La diversidad biológica es de suma importante para la toda la humanidad, debido a que los ecosistemas nos proporcionan servicios ambientales esenciales para la

vida, como la captura y el almacenamiento de agua en acuíferos, lagos y ríos; la producción de alimentos a partir de los ecosistemas agrícolas y pecuarios; la posibilidad de extraer del medio silvestre productos útiles como medicinas y madera; la captura del bióxido de carbono; la estabilidad climática, el mantenimiento de suelos fértiles, el control de deslaves y arrastres masivos de suelo por el efecto de lluvias torrenciales.

La Biodiversidad es referida como la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La Biodiversidad abarca, por lo tanto, tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes.

En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la Biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie (CONABIO, 1998).

Considerando que la Biodiversidad que hoy en día existe en todo el planeta es el resultado de un largo y lento proceso de adaptación biológica; producto de una variabilidad genética tanto a nivel de población como de especie, a fin de asegurar su éxito reproductivo y por consiguiente su permanencia a través del tiempo.

El estudio de la Biodiversidad ha revelado que las actividades humanas ejercen una marcada influencia en la disminución del número de especies, en el tamaño y la variabilidad genética de las poblaciones silvestres y en la pérdida irreversible de hábitats y ecosistemas. Por tanto, mientras muchas especies disminuyen en abundancia y distribución, otras incrementan su población de forma explosiva hasta constituirse, incluso en algunos casos en plagas. Esta situación mundial es parte de lo que se ha denominado la crisis de la Biodiversidad (Dirzo, 1990).

La conservación de la Biodiversidad es más que una inversión para el futuro de México; de hecho, nuestro país no tiene un futuro si no conserva su diversidad biológica. La multiplicidad de usos y el valor y la importancia que históricamente se le han reconocido y conferido a la Biodiversidad de nuestro país, están en función de los bienes directos e indirectos que ofrece y también, en cierta medida, de la percepción que de aquéllos se tiene.

Hoy en día los ecosistemas naturales están siendo severamente alterados o destruidos a una tasa mayor que en cualquier otro tiempo en la historia humana y más rápido de lo que pueden ser restaurados (Baron, 2002). En los últimos doscientos años han desaparecido más especies que las que se extinguieron durante los dos mil años anteriores a la Revolución Industrial (Revista ¿Cómo vez? 2012, Universum-UNAM).

La realidad es que la Biodiversidad de nuestro país está, en términos generales, subvaluada en todos los ámbitos. Incluso el valor económico ha sido pasado por alto en los análisis y decisiones sobre el uso y destino de estos recursos; en la definición de políticas y de estrategias de inversión, y en general, en la planeación del desarrollo del país.

Por tanto, si partimos que la Biodiversidad sea considerada como un activo, como el capital o patrimonio natural del país, como fuente de riqueza y bienestar cuyo valor se incrementará con el tiempo; entonces tiene sentido desde el punto de vista económico mantener estos recursos, y así beneficiarnos de su creciente valor.

En el 2000 la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) percatándose de la problemática a la que se enfrentaba nuestro país en cuanto a la conservación de la Biodiversidad y el papel que los diferentes sectores de la sociedad juegan en la conservación, publica la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. Dicha estrategia se generó con el propósito de

fomentar una cultura ambiental en la población y uno de los aspectos que se discuten en a misma, es la necesidad de realizar un análisis sobre la percepción pública que se tiene del concepto (García, M. y Raúl, C. (Coords.), 2006.

La Biodiversidad sólo podrá conservarse y beneficiar a la población actual y futura de México, en la medida en que su permanencia forme parte de los intereses de los propios mexicanos. Hablamos de un objetivo común a todos los sectores del país: la conservación de nuestros recursos naturales renovables, tanto por sus valores intrínsecos como por cuanto representa en términos sociales, culturales y económicos.

Participar en el proceso de concientización con los diferentes sectores de la población sobre lo que implica ser un país biodiverso, requiere de un esfuerzo multidisciplinario, en el que diversas instancias desde el nivel gubernamental, público, empresarial, educativo, entre otras, contribuyan de manera responsable a la formación de una cultura ambiental García, M. y Raúl, C. (Coords.), 2006.

El propósito específico refiere a la toma de conciencia de la sociedad mexicana en torno a los valores y a la importancia ecológica, socioeconómica y cultural de la conservación y el uso sostenible de la Biodiversidad de nuestro país, para recuperarla y restituirle el lugar que ha desempeñado en la diversidad cultural nacional.

El deterioro ambiental provocado por las actividades humanas no es un fenómeno reciente. Prácticamente desde su aparición, el ser humano ha transformado su medio natural en un intento por apropiarse de los recursos que la Naturaleza le brinda; lo que no tiene precedente es la magnitud de la transformación actual del ambiente. El ser humano ha transformado a tal grado los ecosistemas naturales poniendo en peligro la capacidad propia del planeta para mantener la vida en condiciones propicias, la realización de los fenómenos biológicos, ecológicos y

evolutivos esenciales, e incluso la permanencia misma del hombre y su desarrollo futuro (Ehrlich y Ehrlich, 1992).

Por tanto la creación de una conciencia acerca de la diversidad biológica de un país requiere de una amplia información sobre su riqueza, sobre el valor real y potencial que representa para la sociedad y una descripción de los factores que la pueden proteger o que la amenazan. El conocimiento sobre ella nos permite manejar de manera sustentable muchos de sus elementos; y así aprovechar y conservar otros de modo que todos nos beneficiemos.

Es importante que la educación tenga un profundo contenido científico, debido a que cuando se entiende el funcionamiento de la Naturaleza, el estrecho vínculo que guardan entre sí los seres vivos, el mundo inorgánico y nuestra propia existencia y posibilidades de sobrevivir, se comprende finalmente el valor intrínseco de todos los seres vivos: aprendiendo a respetarlos.

México no ha sido la excepción, por el deterioro de sus ecosistemas. Presentando áreas críticas que ocupan 1% de la superficie del planeta, albergando entre 30 y 40% de la Biodiversidad terrestre. En estas áreas se desarrollan graves procesos de deterioro que afectan de manera directa a los ecosistemas y a las especies que las conforman (Mittermeier y Goettsch, 1992).

Nos encontramos frente a medios creados por el hombre, adaptados a las necesidades de producción, consumo y deterioro acelerado de los mismos; espacios artificiales que no son más que el intento de los individuos por volver a un estado ya perdido debido a su inconsciencia y a la satisfacción momentánea de sus necesidades más inmediatas.

Lamentablemente, es común la visión que se tiene con respecto al mundo natural; vistos solamente como recursos naturales creados para nuestro uso y beneficio, sin otro valor que el que nuestra sociedad les atribuye.

En donde la Naturaleza es vista como parte de los dominios del hombre; dominio que traerá consigo desastres y descompensaciones ecológicas que se han denominado problemáticas ambientales; las cuales, deben ser estudiadas y solucionadas de forma rápida a fin de evitar más el agravamiento y desorden de éstas.

La investigación en México dentro de esta área aún es muy incipiente, con limitados investigadores que se dediquen a realizar este tipo de estudios. Lo relevante de este tipo de estudios es que se tiene como marco la institución educativa, en los diferentes contextos sociales y culturales, en ellos se intenta resaltar la manera en cómo se enseña a los alumnos todo lo relacionado con el ambiente, como lo aprenden, como lo aplican y el tiempo que le dedican las escuelas a este tema.

Integrado a la vez elementos físicos, ecológicos y sociales en el análisis; estableciéndose vínculos entre conservación cultural y ecológica, contribuyendo así a la preservación del ambiente y de la vida de las personas que viven en él; a comprender de una mejor manera la relación que existe entre el ser humano y el ambiente; así como a reflejar las decisiones de manejo y conservación de los recursos naturales y con la sociedad. Debido a que ésta relación está determinada por la forma en que se percibe el entorno.

De acuerdo con Peña A. y Lucila N. el subcontinente de América Latina y el Caribe es la región biológicamente más rica de la Tierra, en el cual se encuentra incluido México; en donde los bosques tropicales húmedos latinoamericanos representan la mayor y más significativa parte de esta riqueza; debido a su extensión y diversidad, ocupando el 61% de la superficie mundial de este tipo de bosques de gran Biodiversidad.

Concentrando una enorme cantidad de especies de prácticamente todos los grupos taxonómicos. Se estima que estos bosques húmedos tropicales se extendían originalmente en cerca de 1000 millones de hectáreas de los cuales en

1996 quedaban alrededor de 495 millones de hectáreas; es decir, que poco de la mitad de estos ecosistemas han sido deforestados. Por tanto, se debe concentrar los esfuerzos de conservación de estos bosques representa una forma eficiente de avanzar hacia la protección de la Biodiversidad en general.

2.3.1 Enseñanza de la Biodiversidad en la escuela secundaria

El curso inicial de ciencias enfatiza el estudio de los ámbitos de la vida, el ambiente y la salud, con la intención de dar continuidad a los contenidos de los programas de preescolar y primaria. En este contexto, se retoman fundamentalmente los temas que aluden al conocimiento de los seres vivos, el cuidado del medio ambiente, el funcionamiento del cuerpo humano y la promoción de la salud. Así, el curso plantea el estudio de la Biodiversidad y la protección ambiental; así como los procesos vitales, y la relación que guardan con la salud, el ambiente y la calidad de vida.

Los contenidos del primer Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1 (Biología) presenta un panorama general de los grandes aspectos que se desarrollarán durante el curso: los procesos vitales de nutrición, respiración y reproducción; las relaciones entre los seres vivos y su ambiente; la evolución de la vida y la relación entre la ciencia y la tecnología en el conocimiento de los seres vivos. En este sentido, el estudio de los temas debe brindar una visión general que sienta las bases para su profundización a lo largo de todo el curso.

La comparación se aplica como habilidad esencial para reconocer las semejanzas (unidad) y diferencias (diversidad) entre los seres vivos, teniendo como referente al ser humano. El tema de Biodiversidad se trata con un fuerte componente actitudinal y valoral desde la perspectiva del desarrollo sustentable, al favorecer la reflexión en torno de la importancia de México como uno de los países con mayor riqueza biológica en el mundo y la necesidad de promover su conservación.

Respecto al enfoque evolutivo, su estudio se retoma para avanzar en la delimitación de los conceptos de adaptación y selección natural, y se incorporan aspectos interculturales que destacan diversas perspectivas en que se elabora el conocimiento, lo que también aporta elementos para reflexionar en torno de la visión actual de la ciencia. Para destacar la relación entre la ciencia y la tecnología se toma como ejemplo relevante el desarrollo del microscopio y sus implicaciones en el conocimiento del mundo microscópico y su relación con la salud.

El plan de estudio de la asignatura de Ciencias 1 concluye con la realización de un proyecto que permita la integración y aplicación de lo aprendido, enfatizando el fortalecimiento de actitudes y procedimientos. En este punto debe tenerse presente que aunque en primaria los alumnos ya trabajaron con bloques de integración, esta será una primera experiencia en cuanto al desarrollo de un proyecto, lo que demanda un avance gradual y un acompañamiento docente muy cercano.

2.4 La percepción

El estudio de las percepciones ambientales se ha abordado desde distintas disciplinas, predominando la psicología, la antropología, arquitectura y la geografía, entre otras. Ésta última ha contribuido a desarrollar una visión integradora que contempla el proceso de toma de decisiones en torno al ambiente y su manejo.

Los campos temáticos son amplios y variados. Desde la historia, la evolución sociocultural, los temas de adaptación humana al territorio, las implicaciones de la técnica y la tecnología, la relación entre sistemas de producción y percepción, la modernización, la poética y semiótica del espacio, son algunos de los campos que se pueden explorar.

El concepto de percepción proviene del término latino *perceptio*, el cual refiere a la acción y efecto de mirar, captar o percibir; es decir, recibir por medio de los

sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas, o bien comprender y conocer algo. La percepción comenzó a ser estudiada en el siglo XIX. Los primeros modelos que relacionaban la magnitud de un estímulo físico con la magnitud del evento percibido posibilitaron el surgimiento de la psicofísica.

La percepción es el conocimiento directo, no conceptual, de los objetos físicos. Los enfoques empiristas de la percepción tienden a considerarla como la suma de las sensaciones que tenemos de un objeto, a negar un papel activo en el sujeto y a negar la influencia de elementos que no se encuentren en los estímulos, como los recuerdos, las valoraciones del sujeto. (Diccionario de psicología científica y filosófica, documento en línea). Todas las percepciones son a la vez traducciones y reconstrucciones cerebrales, a partir de estímulos o signos captados y codificados por los sentidos.

También, alude tanto al proceso contemplativo como al entendimiento cognitivo del medio de manera simultánea, por ende, la percepción es la manera en que el yo conoce el mundo (Husserl, 1995). En donde el sujeto observador se aproxima a la Naturaleza en el momento en que dirige su mirada hacia el entorno; como paso subsecuente a la percepción lo constituye la fragmentación los elementos contenidos en el cuadro de Naturaleza, analizando así el detalle, para nuevamente conjuntarlos y devolverle la vida al todo.

El proceso de la percepción es de carácter inferencial y constructivo, en donde la representación interna de lo que acontece en el exterior surge a modo de hipótesis. La información que llega a los receptores se analiza de forma paulatina, junto a la información que viene de la memoria y que ayuda a la interpretación y a la formación de la representación.

Es importante diferenciar la percepción del estímulo, el cual pertenece al mundo exterior y genera el primer efecto en la cadena del conocimiento; mientras que la percepción, que es un proceso psicológico y pertenece al mundo interior. Podría

decirse que el estímulo es la energía física, mecánica, térmica, química o electromagnética que excita o activa a un receptor sensorial.

Por lo que la percepción puede hacer referencia a un conocimiento, a una idea o a la sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos. Para la psicología, la percepción es la función que permite al organismo recibir, elaborar e interpretar la información que llega desde el entorno, a través de los sentidos.

Mediante la percepción, la información es procesada y se logra formar la idea de un sólo objeto. Esto quiere decir que es posible sentir distintas cualidades de un mismo objeto y unirlos a través de la percepción, para determinar que es un único objeto.

2.4.1 Elementos de la percepción

De acuerdo con Mestre, J. M.; Palmero, F. y Guil, R. (2004) si la sensación es entendida como un proceso receptivo, la percepción viene siendo algo más que eso, es el conocimiento de las respuestas sensoriales a los estímulos externos recibidos. Por tanto, a través de la percepción es posible distinguir y diferenciar unas cosas de otras, como nuestra realidad de lo irreal. La percepción supone una serie de elementos en los que hay que distinguir:

- La existencia del objeto exterior.
- La combinación de un cierto número de sensaciones.
- La integración de nuevos estímulos percibidos en experiencias anteriores acumulados en la memoria.
- La selección de ciertos elementos de nuestras sensaciones y eliminación de otros.

En la percepción, el cerebro no sólo registra datos sino que además interpreta las impresiones de los sentidos. En la percepción, la respuesta que se da al estímulo viene siempre reestructurada, de tal modo que un mismo fenómeno observado y percibido por distintas personas reciben respuestas distintas; por lo que puede ser interpretado de modo distinto. Por tanto, la percepción es una interpretación de

algo o algún evento; sirviéndole al individuo para su comunicación y desenvolvimiento en el mundo.

Al no percibir por medio de un sólo órgano sino por distintos, al recibir diversos estímulos al mismo tiempo, pudiera presentarse la más leve desviación en cualquiera de los órganos; dando lugar a diferencias profundas en el resultado total de nuestras percepciones. Durante la percepción concurren una serie de pasos necesarios para obtener información del mundo exterior. Entre los principales se encuentran:

- a) **La recepción sensorial**, provenientes de estímulos externos que promueven sensaciones a través de los sentidos. Las sensaciones no llegan aisladas ni siquiera con la misma intensidad; por lo que se presenta un proceso de selección y organización de las mismas, dando lugar a una percepción.
- b) **La estructuración simbólica**, la percepción va siempre ligada a una representación, a un concepto de algo o a una significación; por ejemplo al escuchar un sonido de un avión, automáticamente representamos su configuración por las experiencias vividas anteriormente.
- c) **Elementos emocionales**, es probable que muchos de las percepciones nos dejen indiferentes, pero la mayoría de ellas van íntimamente ligadas a procesos emocionales a los propios, dando lugar a emociones agradables o desagradables.

Entre los factores que pueden intervenir y condicionar la interpretación de la percepción en el sujeto, son los siguientes: la claridad y familiaridad del estímulo recibido; la selección y organización de los estímulos (categorización); estado de alerta; necesidades, sentimientos y valores; experiencias previas y conocimientos con los que se cuenta.

2.4.2 Variables que influyen en la percepción

La percepción ambiental es un proceso psicológico global y unitario, siendo el resultado la conjunción de un gran número de variables, diversos estudios han aportado información sobre algunas variables que pueden ejercer influencia sobre este fenómeno. Las cuales se clasifican en tres tipos; personales, culturales y

variables del propio entorno físico. Las variables personales presentan los siguientes aspectos:

- **Habilidades perceptivas personales;** la edad, la actividad habitual o determinadas características de los órganos perceptivos que pueden afectar la percepción del entorno.
- **Género,** algunos estudios (Nasar, Valencia, Omar, Chueh y Hwang, 1985) sugieren que los hombres perciben de manera significativamente diferente las distancias entre edificios visibles que las distancias entre edificios no visibles.
- **Experiencia,** Edney (1972) o Nasar y colaboradores (1985) apuntan a que la experiencia en un entorno o la familiaridad puede afectar a la percepción de éste.
- **Juicios estéticos,** Smith (1984) muestra que la gente tiene una percepción más aguda de la distancia que separa dos edificios si los encuentran más bonitos o agradables que si los valoran feos o desagradables.

Por otra parte, las variables culturales, tiene que ver con la cultura que define a una sociedad está claramente influenciada por el entorno o hábitat en el cual ésta se desarrolla; diversos autores han sugerido que esta relación cultura - entorno incide en nuestra experiencia perceptiva.

Y, por último, las variables del propio entorno dependen del entorno en cuestión, por ejemplo en los entornos urbanos, en donde predominan los objetos rectangulares y las líneas rectas, producen experiencias perceptivas sensiblemente diferentes en los urbanitas que en aquellas personas que viven en entornos rurales donde predominan las líneas curvas y las formas redondeadas o triangulares (Coren, Porac y Ward, 1984).

Así como la profesión, algunos estudios han mostrado que lo que definimos coloquialmente como "derivación profesional" puede incidir en la manera de percibir el mundo. Valadez (1984) mostró que no existen diferencias entre arquitectos y no arquitectos en cuanto a aspectos cuantitativos en la percepción

de un paisaje, pero estas diferencias eran muy significativas en cuanto a los aspectos cualitativos que lo definen.

2.4.3 Percepción ambiental

A diferencia de otros animales, los seres humanos son únicos en el sentido de que somos sujetos ligados a universos de intencionalidad. La noción de intencionalidad esta estrechamente ligada a la percepción que tenemos de los territorios y de los ecosistemas y, a la conducta y acciones que generamos en ellos; como producto de una afectación mutua. Nuestros mundos intencionales lo son en la medida en que tienen significados y generan pautas de conducta.

La investigación ambiental interesada en el tema de la percepción no puede actuar sin reconocer las intencionalidades inherentes a las percepciones humanas, las narrativas e historias que las acompañan, y los modelos cognitivos que piensan ya sea mediante la razón o el sentimiento; la pauta o acción que pretende generarse en el territorio. Consecuentemente, el ambiente del ser humano esta culturalmente constituido, y en la interacción sociedad-ecosistema, la denominada naturaleza es a su vez un artefacto cultural.

La crisis ambiental contemporánea implica abrir espacios para la consolidación de un paradigma ambiental que busque integrar los conocimientos de la ciencia y tenga la posibilidad de valorar las formas tradicionales de ver la realidad. La superación de la problemática ambiental implica pensar y repensar la articulación de los fenómenos socioculturales y su relación interactiva con realidades ecosistémicas, biológicas y cósmicas.

Los estudios sobre percepción del ambiente implican el descubrimiento de las pautas de ver, pensar y de actuar en la realidad que hacen parte del conocimiento y de la herencia social de los sistemas culturales que nos brindan en el marco de sus respuestas adaptativas; con claves y puentes para la superación de la problemática ambiental que viven los sistemas culturales contemporáneos.

Las pautas de subsistencia en toda sociedad dependen de la percepción que se tenga sobre el territorio. Las relaciones entre los sistemas culturales y los ecosistemas se expresan de manera cognitiva y material, es decir en la conciencia y en la cultura material, recordando nuevamente que los ecosistemas para la antropología son narrados como artefactos. Esto no quiere decir que los biotopos no existan y que el abordaje tradicional de las ciencias naturales no sea necesario. Sencillamente se enfatiza en la importancia de estudiar los ambientes más allá de su mera expresividad biofísica y como si fueran entidades ahistóricas. La relación ecosistema – cultura, como cualquier relación en la lógica de la vida es de mutua interdependencia.

A partir de la década de los '70 en el mundo se comienza a tratar la cuestión ambiental debido al crecimiento y evidente deterioro del entorno natural, cuya causa fundamental ha sido la acción antropogénica, que ha puesto en peligro su propia sobrevivencia y perpetuación como especie biológica.

Por tanto, es necesario promover la formación de una conciencia ambiental adecuada, que permita convivir con el entorno, preservarlo y transformarlo en función de sus necesidades sin comprometer con ello las posibilidades de las generaciones futuras de satisfacer las suyas (Alea, 2005).

Surgiendo la necesidad de llevar a cabo una EA que se conciba como proceso permanente en el que los individuos y la colectividad toman conciencia de su entorno y adquieren los conocimientos, los valores, las concepciones, la experiencia y la voluntad que les permitirá actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente. Se considera un modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional y alcance la concepción de medio ambiente y de desarrollo (Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), 1997). Como un proceso educativo para cada individuo, las familias, las comunidades, la sociedad y el Estado, para tomar decisiones y actuar en pro del desarrollo sustentable y sostenible mundial.

Para ello, debe ser comprendida la problemática ambiental, por tanto es preciso conocer cuáles son las percepciones ambientales de los individuos y colectivos que componen una comunidad dada; debido que ellas condicionan las actitudes, las sensibilidades e influyen considerablemente en la orientación y regulación de las acciones hacia el entorno.

La percepción “consiste en el reflejo en la conciencia del hombre de los objetos o fenómenos, al actuar directamente sobre los sentidos, durante cuyo proceso ocurren la regulación y unificación de las sensaciones aisladas en reflejos integrales de cosas y acontecimientos” (Alea, 2005). A diferencia de la percepción ambiental, la cual considera el entorno de forma holística y para ello las investigaciones que la tratan, tienen su foco de atención en el estudio de las múltiples experiencias ambientales que una persona puede tener en su relación con el entorno. Colmenares (2001) señala la necesidad de profundizar en la construcción de indicadores rigurosos sobre la percepción ambiental.

La forma en que se percibe al ambiente determina las actitudes y la conducta ambiental, es un proceso psicológico fundamental por medio del cual el individuo se adapta al ambiente físico. Con el objeto de comprender el ambiente, desplazarse en él y darle un uso efectivo, uno debe primero percibirlo en forma clara y precisa. Aunque la percepción del ambiente es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos, por lo general este proceso se realiza sin que uno se de cuenta.

Por medio de la percepción, los diversos estímulos ambientales con que se encuentra el individuo por todas partes, se organizan para formar un cuadro coherente e integrado del mundo.

La percepción proporciona la información básica que determina las ideas que el individuo se forma del ambiente, así como sus actitudes hacia él. A su vez, a partir de estas ideas y conocimientos, surgen una serie de expectativas con respecto al

ambiente de que se trata y éstas modelan la percepción. Por ejemplo, la percepción que se tiene del mundo circundante ayuda al individuo a regular su comunicación e interacción social con otras personas, a identificar las características importantes del ambiente cotidiano y a disfrutar de las diversas experiencias estéticas (Holahan, 1991).

Debido a que la percepción del ambiente está tan estrechamente relacionada con el comportamiento adaptativo del individuo, el estilo de percibir el ambiente se adaptará, con el tiempo, a las características y requerimientos particulares del lugar en donde el individuo se desenvuelve habitualmente.

Fisher, Bell y Baum (1984), mencionan que la percepción ambiental incluye componentes cognitivos, afectivos, interpretativos y evaluativos, todo ellos operan al mismo tiempo. Cuando percibimos un ambiente, el proceso cognitivo involucrado puede incluir:

- Aspectos auditivos.
- Aspectos visuales de la escena.
- Comparación del ambiente con otros ambientes alternativos.
- Nuestra percepción influye nuestros sentimientos.
- Otras imágenes de la escena.
- Pensamientos acerca de lo que podemos hacer en este ambiente.
- Pensamientos acerca del ambiente que influyen nuestra percepción.
- Un significado que derivamos del ambiente (sugieren alguna idea, recuerdos de experiencias pasadas que tiene sentido para nosotros, etc.) valorando "buenos o malos" elementos.

En México muy pocos estudios se han hecho en el campo de las percepciones ambientales con niños y jóvenes (Barraza, 1996, 1999, 2001). Por tanto, conocer como perciben "la Naturaleza" es fundamental para dirigir actitudes y acciones positivas hacia un mejor manejo de los recursos naturales. La infancia es una etapa crucial para el desarrollo y la formación de hábitos. Es un período óptimo para la educación dirigida hacia objetivos actitudinales (Greig *et al.*, 1983). Las actitudes ambientales se adquieren generalmente en etapas tempranas de la vida (Barraza, 1996).

La importancia del estudio sobre las percepciones ambientales, radica en obtener información valiosa para la toma de decisiones sobre el manejo y conservación de los recursos naturales. Permitiendo con ello:

- Comprender de mejor manera la relación que existe entre el ser humano y el ambiente; relación determinada por la forma en que se percibe el entorno.
- Diseñar nuevas políticas públicas encaminadas a redirigir los procesos de deterioro ambiental.
- Elaborar programas educativos eficientes que contribuyan a la conservación del medio ambiente.

En este proceso, la cultura juega un papel determinante en la manera de pensar, de sentir y de actuar de los individuos con relación al ambiente (Barraza, 1998).

Cada vez son más los estudios científicos que intentan documentar las percepciones ambientales, evaluaciones subjetivas e inquietudes de los ciudadanos en general acerca de su entorno. Esto, ha dado lugar a un reconocimiento por parte de políticos y planificadores ambientales de la importancia de las preferencias de los ciudadanos sobre los temas ambientales, acompañado de un sentimiento, nada infundado en muchos casos, de la degradación progresiva de nuestro medio ambiente así como la inquietud por los malos usos que del ambiente hacen algunos políticos con poder de decisión en este área.

Por ende, — las percepciones ambientales resultan ser de gran relevancia; debido a que cada sujeto interpreta y representa su propia realidad, expresándola con base en sus propias particularidades. Reflejando en su constructo imaginario su sentir, necesidades y/o nostalgias que tiene sobre su medio ambiente, o bien sobre la Biodiversidad en donde vive —.

Diversos investigadores se han interesado por estudiar la importancia que representan las percepciones ambientales, así como también el estudio de los conocimientos y actitudes del ser humano con el propósito de entender y esclarecer la compleja y preocupante relación que se establece entre el ser

humano y su entorno natural. La cual, se ha exacerbado hoy en día en diferentes contextos y por diversas situaciones.

2.4.4 Antecedentes de la percepción ambiental

Diversos investigadores se han interesado por el estudio de las percepciones ambientales, considerando que podría contribuir significativamente en el cuidado, conservación y preservación del medio natural. Contribuyendo con base en sus investigaciones con un marco conceptual y epistemológico de la misma; otorgándole con el tiempo una categoría de disciplina dentro del campo de estudio de la psicología ambiental. A continuación se mencionan algunos de ellos:

Ittelson (1973), señala que el carácter circundante del ambiente “hace de la percepción ambiental una exploración más que una simple observación, ya que la percepción es la experiencia motora con el ambiente. La percepción en su complejidad se le considera a partir de la experiencia que orienta a la acción, porque por un lado la percepción es fuente de información y por el otro se manifiesta como espacio para la acción”.

El énfasis el cual alude es que la percepción ambiental involucra intenciones al momento de actuar; así el sujeto selecciona, clasifica y se dirige hacia la información que el ambiente le proporciona y que posibilita su acción. De tal forma que la percepción ambiental tiene como función psicológica de dirigir y regular las actividades de la cotidianidad.

Considerando también que el medio ambiente posee una atmósfera compleja, pero de gran relevancia, toda vez que se encuentra relacionado con una actividad social, una calidad estética y sistémica; por lo que la “percepción ambiental debe ser considerada como un fenómeno social holístico que busca especificar un ambiente y descubrir las relaciones que se dan; además de considerar por un lado las características de los sujetos y, por otro, las del ambiente, recurriendo a un análisis transaccional que se manifiesta entre estas dos entidades”.

Bell, Fisher & Loomis (1978), mencionan que las percepciones y conocimientos ambientales son estudiados por medio de la psicología ambiental, la cual se define como el estudio de la interacción entre la conducta y el ambiente natural; construido tanto a nivel físico como social. Por tanto, la percepción del ambiente determina las actitudes y la conducta ambiental, por el hecho de ser un proceso psicológico fundamental por medio del cual el individuo se adapta al ambiente físico.

Con el objeto de comprender el ambiente, desplazarse en él y darle un uso efectivo; en donde se debe primero percibir en forma clara y precisa. Aunque la percepción del ambiente es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos, por lo general este proceso se realiza sin que uno se de cuenta. A través de la percepción, los diversos estímulos ambientales con que se encuentra el individuo por todas partes se organizan para formar un cuadro coherente e integrado del mundo. La percepción proporciona la información básica que determina las ideas que el individuo se forma del ambiente, así como sus actitudes hacia él.

Para **Gifford (1987)**, la percepción ambiental se entiende a través del marco de la psicología ambiental, que tiene como objetivo principal el estudio de la conducta de los individuos en relación con su ambiente, desde una dimensión integral a partir de todo lo que se encuentra a nuestro alrededor, así como las condiciones que puedan influir o afectar el desarrollo de la vida de los seres humanos en cualquier contexto determinado; mencionando que “la percepción del ambiente es el recolección inicial de información”.

Lefebvre (1991), señala la relación existente entre el ser humano y su ambiente es en gran parte el reflejo de sus percepciones ambientales.

Holahan (1991, 2002), cuando las percepciones van en torno al aspecto ambiental, se denominan como percepciones ambientales; las cuales se encuentran vinculadas a la vez con los conocimientos ambientales, que surgen por una serie de expectativas con respecto al ambiente en cuestión; modelando la

percepción del sujeto. De tal forma, que la percepción que se tiene del mundo circundante ayuda al individuo a regular su comunicación e interacción social con otras personas, a identificar las características importantes del ambiente cotidiano y a disfrutar de las diversas experiencias estéticas.

Por otra parte, menciona que la percepción ambiental “es un proceso psicológico único; es decir, por medio de la percepción los diversos estímulos ambientales con que se encuentra el individuo por todas partes se organizan para formar un cuadro coherente e integrado del mundo”.

Para, **Arizpe et al. (1993); Padilla-Sotelo y Luna (2003)**, la percepción parte de los sentidos del sujeto, donde a través de ellos el sujeto es capaz de interpretar y representar su entorno natural inmediato. Por tanto, las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, y aporta elementos que potencialmente pueden contribuir a la conservación e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea.

Barraza (2002), las define como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno natural, y aporta elementos que potencialmente pueden contribuir a la conservación; influyendo de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea. Menciona que conocer sobre las percepciones, los conocimientos y las actitudes que la población tiene acerca de la Biodiversidad será de gran utilidad para la construcción de programas educativos que nos ayuden a la conservación de la Biodiversidad. Debido a que a través de las percepciones se puede estudiar los miedos y las expectativas que tiene la gente sobre el futuro, permitiéndonos conocer y entender cómo esas imágenes influyen en su forma de actuar y como sus acciones presentes influyen hacia el futuro (Barraza, 2000).

El estudio de las percepciones y conocimientos ambientales en México es muy pobre; y más aún, aquella dirigida hacia los estudiantes; sin embargo, es un área que cada vez toma mayor importancia para entender el funcionamiento de los ecosistemas en función de los intereses de las comunidades humanas.

De acuerdo con **Calixto (2004)**, el estudio de las percepciones ambientales posibilita la comprensión y el origen de las relaciones que se establecen con el ambiente y proporciona elementos para comprender los alcances de la EA. Lamentablemente los trabajos que adoptan el enfoque de las percepciones ambientales son aún pocos, por lo que es necesario seguir construyendo los caminos para llegar a este tipo de conocimiento.

En el caso de México, los estudios sobre percepciones ambientales son aún más escasos que en otros países. Prevalcen los trabajos desde un enfoque antropológico en paisajes rurales y son pocos los realizados en ciudades y desde la óptica de la geografía.

Debido a que la percepción del ambiente está estrechamente relacionada con el comportamiento adaptativo del individuo, el estilo de percibir el ambiente se adaptará con el tiempo, a las características y requerimientos particulares del lugar en donde el individuo se desenvuelve habitualmente.

Por lo tanto, dicho enfoque es un proceso complejo y activo que involucra componentes cognoscitivos, afectivos, interpretativos y evaluativos que operan de manera simultánea en un mismo tiempo y espacio. Por lo que la percepción ambiental no se encuentra sesgada a las características físicas del ambiente, toda vez que incluye la experiencia y la participación dentro del sistema que involucra al ser humano y al ambiente.

Prestando una mayor atención a los procesos de percepciones y conocimientos ambientales; debido a que los estudiantes como entes biopsicosociales perciben e interpretan cotidianamente su entorno ambiental y social.

Hasta la fecha, se han realizado pocos estudios dedicados a indagar las percepciones ambientales, los conocimientos y las actitudes acerca de estos temas con estudiantes de educación básica (Fontecilla, 1994; Barraza 1999a, 1999b, 2001a, 2001b; Barraza, H. Ahumada y M.P. Ceja-Adame 2006).

A continuación se describen algunos de los estudios recientes sobre las percepciones ambientales; así como también sobre la técnica del dibujo ambiental empleada para su análisis.

1) Teorías sobre el arte infantil: una mirada a la obra de Sáinz Martín A. y Luquet, A. y (2002).

El arte infantil, y de modo más específico el dibujo del niño, ha sido objeto de estudio desde diferentes enfoques y concepciones. La gran riqueza plástica, semántica y proyectiva que poseen las producciones gráficas infantiles ha sido motivo para que los estudiosos interesados en conocer el significado de estos trabajos, o bien a los propios niños en sus facetas comitiva o emocional, hayan dado lugar a una copiosa bibliografía para orientar el análisis de la evolución gráfica del escolar.

Por tanto, si hubiera que hacer una primera agrupación de las investigaciones llevadas a cabo acerca del arte infantil, podría comenzarse por el idioma en que se han publicado. Se puede hablar con propiedad de dos áreas idiomáticas por un lado, el área de la lengua inglesa y, por otro, el área de la lengua francesa. Como veremos, también en alemán se han llevado a cabo estudios relevantes publicados en este idioma, aunque no adquieren la importancia cuantitativa y cualitativa de los dos indicados.

2) Vida, ambiente y percepción: breve aproximación a los modelos de interpretación ambiental existentes en Antropología, Cárdenas Felipe (2002).

Se busca ampliar el horizonte de comprensión de las ciencias ambientales, en particular de la ecología. Para ello, se rastrea en la teoría antropológica y dan a conocer algunos enfoques que enriquecen los marcos operativos de las ciencias ambientales. Acudiendo a marcos de la filosofía dinámica en busca generar una discusión entre los marcos de análisis catalogados como objetivos y subjetivos en lo referido a la interpretación del territorio.

La ecología en nuestro medio se entiende, según lo que se desprende de algunas publicaciones, como exclusivamente ligada a la biología. Paradójicamente muchos de los postulados epistemológicos más interesantes para la constitución de la ecología en lo referido a los estudios sobre percepción se han elaborado desde los horizontes disciplinares de la antropología y la psicología de la Gestalt (Fritz Perls, 1982).

Se considera en primer lugar las obras de los antropólogos Gregory Bateson (1991,1982) y Claude Leví Strauss (1971). Otro referente importante para las ciencias de la tierra y en concreto para la ecología es el trabajo de Marvin Harris. En el caso de este último, si lo liberamos de sus ataduras reduccionistas y mecanicistas, aun nos puede proporcionar elementos operativos y teóricos útiles para configurar un entendimiento entre la relación entre la vida, el ambiente y la percepción.

3) Percepción ambiental, imaginario y prácticas educativas, Andreia A., H. Torres de O. y Vito Comar (2003).

Comprender la interacción del ser humano con el ambiente, sustentada con bases complejas, ha representado un incentivo para investigar acerca de la percepción ambiental. La percepción ha sido estudiada, en la mayoría de los casos, mediante

conceptos de medio ambiente y desde referencias a fenómenos y problemas ambientales.

El hecho es que los aspectos conceptuales, de extrema importancia en los referidos estudios, representan sólo un punto en la complejidad que orienta el fenómeno perceptivo. De esta forma, si enfocamos nuestras prácticas educativas en este concepto de percepción, estaremos también orientándolas hacia el carácter informacional, basado en la transmisión de información científica sobre los fenómenos y los componentes del medio natural.

En la filosofía Bachelardiana no existen ideas simples sino complejidades, y cada fenómeno es una trama de relaciones solamente aprehendida por la síntesis surrealista (Bachelard; 1996 en Lechte, 2002), en la cual el realismo está revitalizado por el sueño.

En ese sentido, el pensamiento es la vía de aprehensión del mundo a través de conceptos que se resumen en la finitud y en la simplicidad. En tanto que la imaginación, es la vía que revela la complejidad. Por tanto, lo que se aprende del mundo, el ambiente, por medio de un fenómeno perceptivo tan complejo como la naturaleza humana misma. No siendo posible su entendimiento por los caminos puramente conceptuales. De esa manera, se procura comprender la importancia de las imágenes construidas por el ser humano a partir de su relación con el medio que le rodea.

4) El dibujo como herramienta de análisis: conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de los niños en México, Barraza, H. Ahumada y M.P. Ceja-Adame (2006).

La utilización del dibujo como una herramienta de análisis en la evaluación de conocimientos, percepciones y actitudes ambientales resulta ser un instrumento muy poderoso para entender asuntos relacionados a la problemática ambiental. Por tanto, dicho estudio permitió conocer como los niños de tres estados de México

representaron en sus dibujos con respecto a la Biodiversidad, tener un diagnóstico sobre los conocimientos básicos que los niños tienen.

Dicha información sin duda será muy valiosa para proponer programas de EA que orienten su atención a diferentes áreas del desarrollo efectivo y cognitivo en el individuo; a nivel curricular en la educación formal en todos los niveles, desde preescolar hasta profesional.

Además, dará elementos que orienten los objetivos y programas educativos de las instituciones gubernamentales con el INE, CONABIO, SEMARNAT, entre otras, promoviendo una educación reflexiva y realista hacia el conocimiento y problemas en los que hoy en día está inmersa nuestra Biodiversidad.

5) ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas (ANP), Yara Fernández (2008).

Las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea.

Por lo que se hace una breve revisión de la literatura mexicana sobre percepciones ambientales, analizando cómo éstas influyen en la toma de decisiones en torno al manejo ambiental, con énfasis en ANP. Concluyendo por resaltar la importancia de realizar más trabajos que aporten información sobre las percepciones ambientales de las poblaciones locales y distintos actores sociales en ANP, en contextos rurales y urbanos, con el fin de hacer más eficiente la aplicación de la política ambiental mexicana.

6) Un enfoque metodológico para el estudio de la EA en preescolar, Ruíz, V.; Marisela de Niz y Antonio F. (2008).

Cuando se realiza un estudio con poblaciones de individuos que no saben, o apenas se inician en la lectoescritura, se enfrenta el problema de aplicar un instrumento de investigación que proporcione al investigador información confiable y que además exprese lo que el individuo desea transmitir. Fue por ello, que en esta investigación realizada con niños de tercero de preescolar, analizó la representación social mediante dibujos. Para ello se aplicó el enfoque metodológico tridimensional propuesto Fernández, C., 2002.

Dicho enfoque permitió conocer los conocimientos y actitudes ambientales de niños de entornos rurales y urbanos del Municipio de Puebla. El análisis tridimensional presenta dos ventajas principales, por una parte permite detectar la estructura, tendencia evaluativa, los contenidos concretos sobre los que se articula la representación y por otra, ofrece la posibilidad de analizar los grupos sociales en función de sus características (Fernández, C., 2002), en tres dimensiones que son: análisis de la información, campo de representación y actitudes.

Los niños en edad preescolar tienden a manifestar sus pensamientos y sentimientos en su expresión gráfica, el estudio de los dibujos a través del enfoque tridimensional demostró no sólo el grado de desarrollo individual del niño, sino también su forma de vida, la apreciación de su ambiente próximo y conocido, una visión idealista de los ambientes naturales, así como una clara separación entre ambientes contruidos y naturales por parte de la mayoría.

7) Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud, en dos poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos. Torres-Nerio, et al. (2010).

La exposición a contaminantes ambientales implica un riesgo para la salud, principalmente para la población infantil. Una estrategia de intervención puede ser un Programa de Comunicación de Riesgos (PCR). Para que un PCR sea efectivo es necesario conocer la percepción de la comunidad sobre la exposición a riesgos ambientales.

El conocer la percepción de los niños es fundamental para el diseño de los PCR que serán implementados en cada comunidad. En este trabajo se utilizó el dibujo como una herramienta para conocer la percepción de los niños de una comunidad rural indígena y de niños de una comunidad urbano marginada. La actividad consistió en la formulación de dos preguntas, las cuales respondieron los niños por medio de la elaboración de un dibujo.

Las preguntas se formularon para conocer la percepción en los escenarios dentro y fuera de la casa. Los resultados obtenidos indicaron que los niños perciben la mayoría de las problemáticas ambientales detectadas con anterioridad por nuestro grupo y se encontraron diferencias por comunidad. Además se encontró que algunos niños percibieron problemáticas que no habían sido detectadas por los investigadores.

8) Percepciones actuales sobre conservación de la biodiversidad y ética ambiental en un área protegida denominada Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, patrimonio natural de la humanidad, Rubén, R. y P. Pérez (2010).

La investigación sobre las percepciones actuales sobre conservación de la Biodiversidad y sobre la ética ambiental en un área protegida denominada Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), Morelos; inició en el 2008 como un punto de partida necesario para valorar el alcance de las tareas que sobre EA se han estado desplegando en la REBIOSH, a través del Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla (CEAMISH).

El objetivo en esta primera etapa del proceso de exploración y de colaboración en seis comunidades de la reserva, fue recuperar las percepciones de niños y adultos de esas localidades rurales, de un modo participativo y reflexivo, implementado estrategias de EA con alumnos de primarias y telesecundarias rurales.

En paralelo, se amplió nuestro propio campo de acción en el nivel básico, encuestando y entrevistando a distintos actores sociales sobre sus percepciones

ambientales significativas de la REBIOSH con pobladores, directivos escolares, maestros y autoridades comunitarias. En donde se observó e interpretó que el deterioro ambiental de suelos, barrancas y ríos es un problema generalizado en la REBIOSH, que demanda propuestas de trabajo y de intervención de una EA colectiva desde los propios actores de las comunidades visitadas.

Los hallazgos de esta primera etapa de dos fases de trabajo han sido la disposición de niños y adultos a colaborar en cuestiones ambientales con miras a formarse y a capacitarse respectivamente, y la apertura de autoridades para atender problemas de EA, a través de formas distintas de organización y de mejora de procesos comunitarios de conservación de la Biodiversidad local.

9) Evaluación de la educación ambiental en el nivel preescolar del Municipio de Puebla, Ruíz Verónica y Fernández - Antonio (2010).

Se realizó un estudio de caso en escuelas de nivel preescolar del Municipio de Puebla, Puebla pertenecientes a la modalidad general pública y privada, con el objetivo principal de “Evaluar la percepción sobre la Naturaleza que tienen los alumnos del tercer año de preescolar”. Para ello se diseñó un instrumento que comprendió la elaboración de un dibujo libre titulado “La Naturaleza”, con la única especificación que dibujarán tres animales que los niños consideraran buenos y tres animales malos.

Cada niño fue interrogado y se tomaron notas de sus dibujos para su análisis y detección de elementos semejantes. La mayoría de los niños del tercer año de preescolar clasificó como buenos a los animales, esta clasificación se debe principalmente a la influencia de los padres y/o a la educación recibida en la escuela, la menor parte de los niños no considera a los animales ni buenos ni malos. En el 90% de los dibujos no había humanos, al parecer los niños no los ubican como parte de la Naturaleza, tal vez por vivir en zonas urbanas.

Se evaluó también el tipo de material elegido por los niños para hacer su dibujo (papel bond, revolución y reutilizado) y el tipo de herramienta (plumón, crayón y lápices de colores). El 82% de los niños prefirió el papel bond y el 40% eligió como herramienta los plumones. Esta investigación aporta un instrumento de amplio espectro de aplicación que permite la inserción de la educación ambiental en preescolar.

2.4.5 Percepción de la Biodiversidad

La EA se constituye como el pilar epistemológico del cual se derivan varios ejes. La Biodiversidad es uno de ellos y, que a través de la EA puede abordarse.

Se dice que la Biodiversidad ha sido un concepto muy discutido entre la comunidad de expertos. La Biodiversidad no existe en sentido absoluto, de acuerdo, con Escobar (1997), por ende nos encontramos ante un concepto que como el de desarrollo sustentable, busca articular una relación específica entre la “Naturaleza y la sociedad”.

La percepción está ligada tanto a los procesos de reflexión como del lenguaje, por lo que es un elemento básico en el desarrollo cognitivo. Es un componente del conocimiento en donde el sujeto aplica el interactuar con el mundo objetivo al percibirlo. Por lo que la percepción está ligada al lenguaje y es entonces un elemento básico en el desarrollo cognitivo (García Luna, 2008).

Por tanto la percepción es considerada como el primer proceso cognoscitivo, el cual permite al sujeto captar la información del entorno a través de la energía que llega a los sistemas sensoriales.

De acuerdo con Cárdenas Felipe (2002), la percepción del mundo, del territorio y de los ambientes naturales son el producto de una compleja interacción dada por procesos mentales, e intelectuales que a su vez están condicionados por factores culturales y ambientales. La mente, a través de los sentidos sensoriales recibe percepciones que son interpretadas, codificadas y expresadas a través de un lenguaje y una conducta.

Donde el cerebro no percibe la totalidad de impresiones, captando tan solo una millonésima parte de lo que el mundo le expresa. Dichas impresiones son sentidas y vividas culturalmente dependiendo del contexto espacio-temporal que a cada individuo le ha tocado vivir; así como de su capacidad personal de reaccionar a esos ambientes particulares.

El mundo que creemos conocer es tan solo uno de los posibles mundos. Lo cierto es que la cultura configura y genera convergencias entre los individuos, pero cada individuo establece conexiones en un número infinito de modos. La variación individual es un hecho que las ciencias ambientales han descuidado como consecuencia de una visión sistémica que hace invisible a los actores sociales, quienes en últimas son los beneficiarios, los artífices o directos afectados de los procesos ambientales que ocurren en un territorio. Por lo que la vida es considerada como la fuerza configuradora de los ambientes; los seres humanos y los hechos sociales e históricos que generan son una de las bases fundamentales de la construcción de estos.

Se dice que la percepción es un proceso psicológico de integración en unidades significativas de determinados conjuntos de informaciones sensoriales. En donde los sujetos tienden a buscar y estructurar sus percepciones; lo cual, implica a la vez procesos cognitivos, emocionales, interpretativos y evaluativos que se asocian a estas percepciones.

Por tanto, para comprender la percepción sobre Biodiversidad se debe tomar en cuenta la interpretación de la información recibida desde su propia particularidad del sujeto:

— Debido a que ésta varía dependiendo de sus referentes cognitivos, así como factores sociales y emocionales. Relacionados a la vez, con: la edad, género e inteligencia; conocimientos adquiridos acerca de la Biodiversidad (por medio de su educación formal, no formal e informal); de su cultura de identidad y pertenencia a una determinada comunidad (sistema de creencias: supersticiones, rituales,

tradiciones, usos y costumbres); planteamientos éticos (valores, preferencias, preocupaciones y/o principios); de sus emociones (lazos afectivos), en la forma de manifestar sus pensamientos, sensaciones y sentimientos; así como comportamientos y las relaciones sociales que establece en su contexto social —.

Por consiguiente el interés por conocer y comprender la subjetividad social, las formas en que los diferentes grupos asumen su entorno natural, la Biodiversidad y las interrelaciones con su vida cotidiana; va ganando terreno por parte no solo de investigadores, sino también por especialistas y funcionarios vinculados a la gestión ambiental en su sentido más amplio.

Las percepciones sobre la Biodiversidad podrían contribuir a que los alumnos y la población mexicana en general entiendan mejor la importancia que representa la conservación de la diversidad biológica. Por lo que se requiere de la comprensión y el conocimiento de las prácticas que realizan para su reconocimiento, cuidado y preservación de la misma.

Debido a que es un proceso en donde cada individuo construye su propia percepción acerca de la Biodiversidad con base en su marco referencial. Esto es, por medio de sus propios conocimientos y experiencias previas; así como de sus valores acumulados a lo largo de su vida. Lo cual, deriva hacia una diversidad de modos de pensar, de sentir y de vivirla. Remitiendo a la vez, hacia una pertenencia o identidad específica a través de su cosmovisión.

Cabe señalar que tanto los conocimientos, las percepciones y actitudes que los estudiantes presentan acerca de la Biodiversidad, pueden verse influenciados por las características del ecosistema y la región en la que habitan y los conocimientos adquiridos en las escuela, en el hogar y a través de los medios masivos de comunicación. En donde los alumnos dibujan formas de vida y paisajes muy característicos de su localidad en donde viven; puede decirse que existe una identidad local de los estudiantes asociada a los paisajes de su comunidad de

pertenencia. Los adolescentes no sólo perciben a la Naturaleza como algo estéticamente hermoso sino también como parte de su vida cotidiana (García-Ruiz y Raúl Calixto (Coord.), 2006).

2.4.6 Conocimiento ambiental

Los conocimientos ambientales refieren a los conocimientos adquiridos mediante una educación formal, no formal o informal (Barraza, 1998 en Barraza, 2006). Por ello, en el caso de la educación formal el papel del educador al promover un interés ambiental en los niños y jóvenes es determinante.

La importancia sobre el proceso de aprendizaje; radica que al ser un proceso biológico, requiere de los cinco sentidos expuestos al ambiente y con ayuda de una estructura mental; en donde el individuo capta la información del ambiente, la procesa, la guarda o la reestructurar. Dicho proceso es enteramente individual, cada sujeto tiene su propio estilo de aprendizaje y es significativo; el individuo aprende lo que le signifique en su vida. Presentando tres caracteres básicos: biológico, individual y significativo.

Los procesos cognitivos en sentido general poseen la función de producir un reflejo cognoscitivo de la realidad por parte del sujeto, los mismos reproducen internamente en el plano psíquico y subjetivo, las relaciones y propiedades objetivas de la realidad.

El conocimiento es uno de los aspectos más estudiados desde la psicología ambiental y, por supuesto, dentro de los cuales se han producido múltiples líneas de investigación y abundante literatura científica; la mayoría de los estudios acerca de este proceso, han sido desarrollados a partir de enfoques cognitivistas, mediante el estudio de los mapas cognitivos que se representan los individuos acerca del entorno. También los conocimientos pueden ser analizados y evaluados a través de la técnica del dibujo ambiental.

Los mapas cognitivos son personales y únicos; los mismos no constituyen una reproducción fiel sino personalizada de la realidad objetiva; están mediatizados

por la subjetividad del sujeto, resultando esta imagen una construcción cargada de significado personal; por estas razones, se encuentran frecuentemente diferencias considerables en la estructura de los mapas de los individuos. Con el estudio de los mismos, permite un acercamiento de manera más precisa a la forma en que los individuos conocen y actúan sobre el medio ambiente a un nivel personal.

Por tanto, "el conocimiento ambiental es un proceso complejo que incluye la obtención, análisis y sistematización por parte del individuo de la información proveniente de su entorno social por naturaleza, este constituye un paso importante para su comprensión a través de acciones concretas, que a su vez influyen en el desarrollo de estos conocimientos" (Febles,2004).

Holahan, 1991 (citado por Ramos, 2001), señala la existencia de diferentes funciones del conocimiento ambiental:

- a) **Orientación de las acciones de los individuos**, en la toma de decisiones sobre donde satisfacer las necesidades cotidianas que al individuo se le presentan. Constantemente el ser humano se enfrenta a diferentes problemas de orientación en la vida cotidiana, sin esta posibilidad para localizar los recursos sociales que se necesitan, sería imposible actuar, incluso en tareas muy simples. El conocer donde se localizan los recursos sociales o materiales necesarios para llevar a cabo las acciones que se emprenden a diario, así como cuáles son los atributos o características esenciales de los recursos o personas localizadas.
- b) **Desarrollo de la comunicación**, consiste en proporcionar una base para la comunicación entre las personas en determinado ambiente, la cual surgió precisamente cuando el ser humano se vio precisado de cierta organización social que le permitiera adaptarse con mayor eficacia a su medio natural, surgiendo esta como mediadora de su actividad.

Por lo tanto, el conocimiento ambiental presenta ante todo una naturaleza socio-histórica, por cuanto implica necesariamente la apropiación de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la historia humana, reflejados también en el entorno, fuente del desarrollo del mismo y de otras funciones psicológicas específicamente humanas, fundamentalmente por el lenguaje, el cual mediatiza el conocimiento y el pensamiento humano (Febles, 2004).

2.5 Universum, Museo de Ciencias de la UNAM

El Universum es el Museo de Ciencias de la UNAM, en el cual se realizó la investigación. El Universum es uno de los Museos más grandes de Latinoamérica en su tipo. Pionero y líder en educación no formal en nuestro país. Dirigido a visitantes de todas las edades; es un sitio en donde podrán desarrollar actividades como visitas guiadas, talleres de ciencia, cursos de verano, etc., en diferentes exposiciones temporales y permanentes del Museo.

La elección del Museo Universum responde a que fue fundado por la máxima casa de estudio, la UNAM. Y, como egresada de dicha institución educativa, acudí de inmediato a visitarlo; sintiéndome orgullosa de mi *Alma Mater*.

Además, por que se tiene un especial interés por la ciencia; experimentando una gran fascinación por las diversas salas de exposición, principalmente por la de; Biología, Biodiversidad, Evolución y Estructura de la materia. Exposiciones que con el tiempo se han ampliado, incorporando nuevas salas como la; de R3 (reduce, reutiliza y recicla), Salud, vida en equilibrio y sexualidad; Química; así como también áreas de esparcimiento como el Mariposario, Jardín Botánico, Universo y el Planetario. De hecho, fue uno de los primeros Museos de Ciencias interactivos que incorporó apoyos didácticos a fin de difundir el conocimiento científico, tecnológico y ambiental.

En el Universum, se experimenta un aprendizaje pleno; el cual, motiva a sus visitantes a pensar, a reflexionar y analizar. Mediante actividades que colocan al estudiante y público en general frente a situaciones enriquecedoras con base en la percepción, imaginación y sensibilización; desarrollando en ellos la reflexión y juicio crítico: creando consciencia.

Además, por su diseño arquitectónico estético y vanguardista, atrae e invita a ser conocido; y al asistir, la experiencia se vuelve única, interesante e interminable: debido a su propuesta educativa se encuentra en constante dinamismo.

El Universum, se encuentra ubicado dentro de la Zona Cultural de Ciudad Universitaria; rodeado de áreas verdes y en las inmediaciones de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel; brindando escenarios conservados y típicos de vegetación autóctona de la región. Proporcionando a los visitantes conocimiento, esparcimiento, libertad y tranquilidad.

Por otra parte, cuenta con una Sala de Biodiversidad con el propósito de sensibilizar a sus visitantes sobre la importancia que representa la Naturaleza en sus múltiples dimensiones: con la intención de crear una conciencia ecológica. A partir de las actividades proambientales difundidas en ella, mediante los apoyos didácticos (piezas de equipamiento interactivos). Los cuales, fueron relacionados, a la vez, con los contenidos del Bloque 1 de Biodiversidad: Resultado de la Evolución de Ciencias 1 de la asignatura de Biología para el diseño del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

El presente estudio se inició mediante el trabajo documental consultando a diversos autores, como Delgado J.M. y Gutiérrez J. 2006; Luquet, A. y Sáinz Martín, 2002; Barraza 1999, 2000, 2002; García-Ruiz y Calixto Flores, 2006; Ruíz, V., Marisela de Niz y Antonio F. 2008, 2010 entre otros, con el propósito de conocer los conceptos clave para el desarrollo del mismo, a fin de definir y delimitar el objeto de investigación; así mismo, se explica el trabajo de campo realizado dentro de las instalaciones del Museo Universum, describiendo en primer lugar las actividades proambientales difundidas en la Sala de Biodiversidad por medio de los apoyos didácticos que la conforman; y en segundo lugar, el procedimiento empleado tanto en la exploración del instrumento de análisis (Anexo 4) así como en la aplicación final del taller ambiental; además, de describirse el marco contextual de la investigación considerando el enfoque metodológico cualitativo, con base en la técnica del dibujo ambiental utilizada como herramienta de interpretación y análisis de las percepciones que poseen los alumnos sobre la Biodiversidad antes y después del recorrido por la Sala de Biodiversidad, entre otras técnicas e instrumentos de análisis utilizadas.

Además, de apoyarse con base en el modelo de investigación cualitativa propuesto por los autores Barraza (2000); Ruíz, V., Marisela de Niz y Antonio F. 2008, 2010. El método de análisis utilizado fue el descriptivo – interpretativo de contenido de Cohen y Manion (1994) modificado por Barraza (1999).

La investigación se inició por medio del trabajo de campo realizado dentro de las instalaciones del Museo Universum con el propósito de visitar las salas de exposición y áreas de esparcimiento, a fin de conocer su propuesta educativa ambiental; sus propósitos y contenidos en cada una de ellas. El estudio se centro en la Sala de Biodiversidad con el propósito de conocer las actividades proambientales que se difunden, y a la vez, seleccionar los apoyos didácticos

(piezas de equipamiento) idóneos para el recorrido por la sal, relacionándolos con los contenidos del programa de Ciencias 1 (Biología) del Bloque 1 de Biodiversidad.

La temática abordada en la Sala de Biodiversidad fue sobre “La importancia de la Biodiversidad en México” tanto en la implementación del pilotaje como en la aplicación final del Taller de Dibujo Ambiental.

Se empleó la siguiente definición sobre las “Percepciones sobre la Biodiversidad”, con base en los referentes teóricos por Arizpe et al. (1993); Padilla-Sotelo y Luna (2003); y Barraza (2000), entendiéndose como:

— La forma en que el estudiante percibe a través de sus sentidos; y, con base a sus referentes sociales, emocionales y cognitivos; interpreta, significa y representa la Biodiversidad: otorgándole un sentido de apreciación, valoración y/o conservación. —

El estudio se estructuró en dos etapas: la prueba exploratoria y la aplicación final del Taller Ambiental. En el pilotaje del instrumento de análisis se identificaron en los dibujos elaborados por los estudiantes de primer grado de secundaria, los siguientes elementos de Biodiversidad: flora y fauna representativa, endémica y en peligro de extinción; importancia del agua, actividades del hombre y tecnologías, interacciones ecológicas; así como elementos de contaminación y agresión hacia la Naturaleza.

Para ello, fue necesario construir nuevas categorías y subcategorías específicas para contar con un modelo de análisis del dibujo ambiental; como las categorías de los ecosistemas urbano y semiurbano en donde viven, o bien pudieran provenir algunos de los alumnos.

Como estrategia metodológica, se respetó la propuesta por Barraza (2002), adecuándola hacia las exigencias de la investigación. La cual, permitió desarrollar por una parte las habilidades como investigador; y por otra, construir y afinar nuevos instrumentos y técnicas de análisis para incrementar aún más su confiabilidad. Además, de la elaboración de unidades de análisis para identificar e interpretar con mayor precisión los elementos plasmados en los dibujos; con el propósito de conocer cómo los alumnos perciben a los organismos que conforman la Biodiversidad en los diferentes ecosistemas.

El diseño propuesto para la elaboración del dibujo ambiental fue a través de dos fases o momentos; previo y posterior al recorrido por la Sala de Biodiversidad del Universum. Para ello, se seleccionaron previamente a los alumnos que participaron en la elaboración del dibujo, los cuales tendrían que haber cursado el primer Bloque de Biodiversidad del programa de Ciencias 1.

Las técnicas de análisis cualitativas y los instrumentos de análisis fueron; la observación directa a través de un diario campo; la técnica proyectiva del dibujo ambiental y la aplicación de cuestionarios de conocimientos generales a cerca de la Biodiversidad; entrevistas grupal, mediante la grabación de audio; así como la toma de fotografías. Los resultados obtenidos se fueron registrando en una matriz de datos construida en Excel.

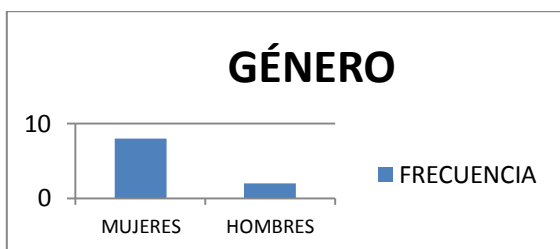
En el procedimiento fue necesario sistematizar las preguntas del cuestionario para poder contar con una forma de clasificarlos para su categorización e interpretación. A fin de caracterizarlos lo más congruente posible con la estructura planteada por Barraza (2002).

3.1 Caracterización de la población de estudio

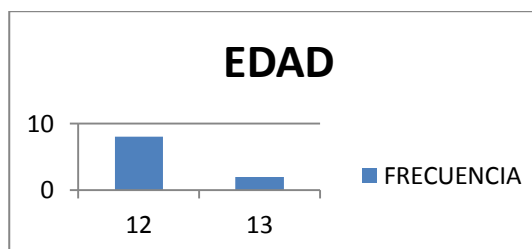
Para la implementación del Taller final de Dibujo Ambiental se invitó a dos colegios; uno particular localizado en la zona norte y, a otro oficial ubicado al sur del Distrito Federal.

La escuela interesada por la propuesta fue la oficial, lográndose la asistencia y participación de diez alumnos a través de una muestra dirigida de un total de veinticinco que conforman el grupo de primero de secundaria. Como requisito indispensable, fue que contaran con los conocimientos del Bloque 1 de Biodiversidad de Ciencias 1 (Biología).

La caracterización de los alumnos participantes, es la siguiente; los alumnos pertenecen a una condición socioeconómica media-alta; debido a que todos viven en los alrededores del colegio ubicado en la Delegación Coyoacán. La muestra estuvo constituida por ocho mujeres y dos varones; ocho de ellos cuentan con doce años de edad y dos con trece años.



Gráfica 1: Número de mujeres y hombres, presentándose en una proporción de 4 ♀:1 ♂



Gráfica 2: Edades de los participantes, las cuales corresponden con el grado escolar cursado.

Con base en los resultados obtenidos, se observó que en los dibujos elaborados por las mujeres hubo una mayor representación de la interacción entre los organismos bióticos y los factores abióticos seleccionados, así como una marcada preocupación por el medio ambiente.

Se puede decir, en términos generales los dibujos realizados por los alumnos de ambos géneros fueron referidos al día; aludiendo a la primavera o verano expresando en ellos paisajes soleados, alegres y muy coloridos. Así mismo, todos los dibujos estuvieron bien proporcionados, guardando un equilibrio armónico entre los elementos dibujados y, con el resto del mismo.

3.2 Enfoque metodológico cualitativo

Para la presente investigación se empleó el enfoque cualitativo-interpretativo; a fin de interpretar y analizar los elementos identificados en los dibujos elaborados por

los alumnos de primer grado de secundaria sobre sus percepciones acerca de la Biodiversidad. Como parte del enfoque metodológico a desarrollar, en este proceso, se empleó herramientas cuantitativas con el objetivo de complementar la esencia del análisis cualitativo. A través de un diseño con base en dos momentos (antes y después del recorrido por la Sala de Biodiversidad). El instrumento de análisis fue a partir del marco categorial propuesto por Barraza, 2002.

3.3 Técnicas e instrumentos de análisis

a) La observación directa a través de un diario campo

El diario de campo se utilizó como uno de los instrumentos de análisis para el Taller de Dibujo Ambiental, con el propósito de conocer un poco más y de forma detallada sobre las opiniones y experiencias de los alumnos. A partir de la observación, se registró la información con respecto a los apoyos didácticos de mayor interés seleccionados por los alumnos durante el recorrido general, de quince minutos, por la Sala de Biodiversidad del Universum.

Para ello, los diez alumnos recorrieron de forma libre la sala para conocer el resto de los apoyos didácticos que la conforman. Ellos mismos se agruparon en tres grupos; dos de cuatro mujeres y uno conformado por los dos únicos varones: Las observaciones registradas en el diario de campo se describen en el Capítulo 4 de resultados, en el apartado de los dibujos elaborados por los alumnos.

b) Cuestionarios y unidades de análisis

El cuestionario empleado consta de diez preguntas cerradas con dos opciones (Anexo 2: formatos e instrumentos de análisis), a fin de conocer el nivel de conocimiento de los alumnos a cerca de la Biodiversidad.

El cuestionario se aplicó en dos momentos; antes y después del recorrido por la Sala de Biodiversidad. Los conocimientos se seleccionaron con base en diez conceptos considerados dentro de los contenidos curriculares de Ciencias 1

(Biología) acerca de: la Biodiversidad y megabiodiversidad; ecosistema, factores bióticos y abióticos; así como de las especies endémicas y en peligro de extinción.

Posteriormente se sistematizaron con el propósito de contar con una forma de clasificación para su categorización e interpretación quedando en las siguientes cinco percepciones: Biodiversidad, Ecosistema, Especie, Homobiodiverso y Preocupaciones ambientales. A fin de que fuera lo más congruente con la planteada por Barraza, 2002.

La aplicación del primer cuestionario fue con el propósito de conocer el grado de conocimientos adquiridos a partir de los contenidos aprendidos del Bloque 1 de Biodiversidad de la asignatura de Ciencias 1. Para el cual los alumnos se tomaron su tiempo para elegir el concepto que consideraron más conveniente dentro de las dos opciones que se daban como respuesta.

El segundo cuestionario se aplicó con la finalidad de identificar la presencia de algún cambio en sus conocimientos, después de la explicación brindada por la anfitriona durante el recorrido por la Sala de Biodiversidad.

Con respecto a las unidades de análisis (Anexo 2: Formatos e instrumentos de análisis) se elaboró una tabla con base en las ocho categorías estructuradas para la investigación mediante la agrupación de representaciones o elementos característicos (factores bióticos y abióticos) de cada una de las categorías; con el propósito de apoyar aún más la identificación de los elementos plasmados en los dibujos elaborados por los alumnos de primer grado de secundaria.

c) Entrevista y grabación de audio

Al término del Taller de Dibujo Ambiental se realizó una entrevista grupal (Anexo 1: Entrevista grupal) estructurada a partir de un guion preestablecido conformado por once preguntas, la cual se grabó y transcribió posteriormente; a fin de conocer un poco más sobre su sentir, su experiencia e inquietudes sobre el taller.

3.4 Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo se inició con la definición del contexto espacial de la investigación, que parte de las preguntas de investigación sobre el sitio de estudio (escenario de investigación) correspondiendo a la Sala de Biodiversidad, en el cual se centra y difunde el aspecto ambiental (además de la Sala de R3) del Museo Universum.

Con base en las actividades proambientales explicadas por medio del discurso ambiental por parte de los anfitriones (estudiantes de la carrera de Biología de la UNAM que prestan su servicio social en el Museo). Así como los apoyos didácticos necesarios para divulgar y sensibilizar a sus visitantes sobre la importancia de la Naturaleza en sus múltiples dimensiones; a fin de crear una conciencia ecológica en ellos. Además, de destacar la importancia de México, como uno de los doce países de mayor Megabiodiversidad en el mundo; ya que alberga entre el 10 y 12% de las especies del planeta con más de 200 mil especies con un alto porcentaje de endemismo.

Por lo tanto, se realizó la selección de los siguientes apoyos didácticos de la Sala de Biodiversidad para la aplicación del Taller de Dibujo Ambiental:

- **La Ecoesfera** (explicación de un ecosistema y sus componentes: factores bióticos y abióticos).
- **La Lotería de la Biodiversidad de la fauna y flora representativa en México.**
- **Especies endémicas y en peligro de extinción:** ajolote mexicano (estadio juvenil) y la salamandra (estadio adulto) de Xochimilco; y, la Tortuga laúd.

Los cuales, se relacionaron a la vez con el contenido temática del Bloque 1 de la currícula escolar de primer grado secundaria (SEP - Bloque 1 de Biodiversidad de Ciencias 1 de secundaria, 2011:

- Características generales de los seres vivos.
- Interacciones de los seres vivos y el ambiente; en términos de diversidad y adaptación como producto de la evolución.
- Relación tecnología y sociedad desde la perspectiva de sus impactos en el ambiente y la salud.

Estableciéndose una planeación metodológica para la aplicación del taller y desarrollo de la investigación, en cuanto:

A la selección:

- De los estudiantes que participaran en el Taller de Dibujo sobre la Biodiversidad.
- Del material (papel y herramienta de trabajo).
- De los apoyos didácticos que se explicarán durante el recorrido por la Sala de Biodiversidad.
- De los instrumentos de análisis.

Al planteamiento:

- Del objetivo general del “Taller de dibujo ambiental sobre la Biodiversidad”.
- De los propósitos esperados (hipótesis).
- De la fecha de aplicación.

La investigación se desarrolló en torno al Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad. Debido a que el taller es considerado como una actividad de divulgación ampliamente solicitada y reconocida, valorada tanto en el ámbito de la educación formal como la no formal.

Los talleres en el rubro ambiental, son actividades de divulgación cuyo propósito es promover en los participantes, tanto individual como grupalmente, la capacidad de pensamiento crítico y analítico hacia diferentes hechos o eventos naturales. Que se dan a partir de la comunicación de algún mensaje y la realización de diversas actividades prácticas, en donde los coordinadores de cada taller intentan que los participantes reafirmen los conocimientos adquiridos tanto en la vida cotidiana como en el aula, contribuyendo así al aprendizaje de los contenidos escolares.

Por lo tanto, en el desarrollo de los talleres es posible promover la comunicación, interacción y colaboración entre pares; intervienen diferentes sentidos, se utilizan diversos materiales acordes a las características de los participantes. Tratando que las actividades sean lúdicas en el caso de que se trabaje con niños y jóvenes.

3.6 Procedimiento empleado en el trabajo exploratorio del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad

La investigación se estructuró en dos etapas; la primera consistió en la realización de la prueba exploratoria del instrumento de análisis de las percepciones sobre la Biodiversidad con el objetivo de hacerle los ajustes necesarios, a fin de incrementar su validez y confiabilidad para la aplicación final (segunda etapa).

Primera etapa

El pilotaje se aplicó a través de tres talleres (Anexo 4: Resultados del pilotaje del taller de dibujo ambiental), con una duración aproximadamente de una hora cada uno; en la Sala de Biodiversidad del Museo de las Ciencias de la UNAM, los días 29, 30 de julio y el 5 de agosto. Mediante la participación de alumnos de primer grado secundaria y otros grados de estudio que asistieron en grupo al curso de verano del Universum; además, de los visitantes externos que se integraron y acudieron por su cuenta a los eventos organizados dentro del marco de la *“Jornada por la Sustentabilidad: nos hace falta cambiar el mundo, con cuidarlo un poco basta”*, celebrado del 28 de julio al 21 de agosto del 2011.

El objetivo del pilotaje del Taller de Dibujo Ambiental fue: observar si a través del dibujo, era posible obtener las percepciones de los estudiantes sobre la Biodiversidad; así como de sus principales componentes bióticos y abióticos que la constituyen.

La secuencia metodológica consistió en dos momentos en relación con el recorrido por la Sala de Biodiversidad:

- Aplicación, a todos los estudiantes, de un cuestionario de conocimientos generales a cerca de la Biodiversidad; adquiridos en los contenidos del primer Bloque 1 de Biodiversidad de Ciencias 1 de la asignatura de Biología, previamente validados.
- Elaboración del primer dibujo ambiental.
- Observación directa (registrada mediante un diario de campo) sobre los apoyos didácticos que consideraron más interesantes durante su recorrido por la Sala de Biodiversidad.

- Entrevista grupal (grabaciones de audio) al término del Taller de Dibujo Ambiental respecto a sus experiencias sobre el mismo, transcribiéndose después.

3.7 Procedimiento empleado en el Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad

El Taller de Dibujo Ambiental se aplicó el 25 de noviembre del 2011 con una duración de 1:30 hr., con el siguiente objetivo: “*La importancia de la Biodiversidad en México*”.

Con base en una muestra dirigida de diez estudiantes seleccionados por parte de las autoridades de la institución a fin de facilitar la realización del trabajo. La muestra estuvo conformada por 8 mujeres y 2 hombres; 8 de 12 años y 2 de 13 años, de un total de 25 alumnos del grupo de 1° de secundaria de la escuela pública “Diego Rivera”. Ubicada al sur del Distrito Federal, Delegación Coyoacán.

Con respecto a la elección del material, que implica un mayor o menor grado perjudicial sobre el ambiente; permitió analizar — si los alumnos pensaron primero y luego actuaron sobre su elección del material que utilizaron o viceversa —; indicando la “huella ecológica” que imprime cada uno de ellos por medio de sus acciones.

Material utilizado:

- 20 cajas de crayones.
- 20 cajas de plumines.
- 20 cajas de lápices de colores.
- 20 plumas de tinta negra (para anotar sus datos al reverso de la hoja).
- 20 hojas de papel bond.
- 20 hojas de papel revolución
- 20 hojas de papel reciclado.
- 20 hojas de papel reutilizado.

Primer momento:

- Bienvenida, objetivo y explicación del Taller de Dibujo Ambiental. Tiempo 3’
- Registro de datos personales y del colegio (pre-llenado). 2’
- Resolución del primer cuestionario. 5’

- Elaboración del primer dibujo sobre la Biodiversidad (seleccionando libremente su material y herramienta de trabajo; a fin de identificar su “huella ecológica”). 15’
- Explicación de los apoyos pedagógicos seleccionados en la Sala de Biodiversidad (a cargo de los anfitriones). 25’
- Recorrido general por la Sala. 15’

Segundo momento:

- Resolución del mismo cuestionario de conocimientos generales sobre la Biodiversidad. 5’
- Elaboración del segundo dibujo. 15’
- Agradecimiento por su participación y cierre del Taller de Dibujo Ambiental. 5’

Los resultados obtenidos se registraron en una matriz de datos en Excel a fin de integrar la información e iniciar con los análisis de resultados.

Primer análisis de resultados:

1. Registro de datos generales del alumno (nombre, edad, género).
2. Selección de material utilizado para su dibujo (tipo de papel y herramienta de trabajo).
3. Revisión de los cuestionarios sobre conocimientos generales a cerca de la Biodiversidad, caracterizados previamente con base en las categorías estructuradas por Barraza, 2002.
4. Clasificación de los dibujos correspondientes a las categorías preestablecidas por Barraza, 2002.
5. Identificación, cuantificación de los elementos bióticos (flora, fauna y otros organismos) y elaboración de gráficas para la obtención de frecuencias y porcentajes.
6. Identificación, clasificación de los elementos abióticos y elaboración de gráficas para la obtención de frecuencias y porcentajes.
7. Identificación de las categorías seleccionadas establecidas por Barraza, 2002; así como por unidades de análisis (para una mayor precisión de los indicadores).
8. Identificación de los apoyos didácticos que fueron interesantes por los alumnos durante su recorrido general por la Sala de Biodiversidad; caracterizados previamente con base en las categorías establecidas por Barraza, 2002.

Segundo análisis: identificación de otros aspectos con mayor información

1. La habilidad de asociar la fauna y flora a un tipo de paisaje o ecosistema, dibujando elementos característicos de éste.

2. La representación de interacciones entre las especies plantas y animales (en mujeres y varones).
3. Identificación de eventos conductuales entre algunas especies de fauna, como el cuidado parental, signos de dominancia, etc.
4. Identificación de ambientes limpios, paisajes románticos de la naturaleza; o bien, si dibujaron problemas ambientales (catástrofes ecológicas, la muerte de especies, tala de bosques, incendios forestales y la contaminación por basura y desechos tóxicos tanto en cuerpos de agua, suelo y aire, etc.).
5. Identificación de características particulares de elementos, tales como la proporción con respecto al resto del dibujo (denotando una mayor importancia); si corresponden al día o de noche; o bien, a alguna estación del año en específico; así como el detalle de los elementos dibujados, etc.

El orden que se propuso para la explicación de los apoyos didácticos para el recorrido por la Sala de Biodiversidad, coincidió con el orden diseñado y validado por el Universum.

Por otra parte, se fueron registrando en un diario de campo los apoyos didácticos de mayor importancia para los alumnos durante su recorrido general por la Sala de Biodiversidad. Los cuales, en términos generales, fueron los organismos vivos: ajolote mexicano y salamandra de Xochimilco; tortuga laúd y tortuga lagarto; la Ecoesfera; así como las colecciones de artrópodos (insectos y arañas).

Al finalizar el taller, se prosiguió con la grabación de una entrevista grupal con base en un guion de preguntas preestablecidas a fin de conocer más sobre sus experiencias e impresiones en torno al Taller realizado; lo que les agradó o no les agradó, así como sus opiniones en general.



Figura 1: Elaboración del dibujo sobre la Biodiversidad

Apoyos didácticos (piezas de equipamiento) de la Sala de Biodiversidad; empleados para las actividades proambientales



Figura 2: Ecósfera



Figura 3: Lotería de la Biodiversidad

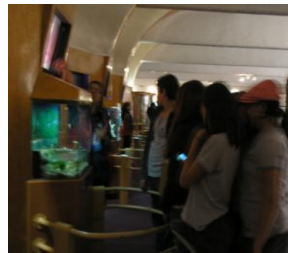


Figura 4: Ajolote y salamandra de Xochimilco



Figura 5: Tortuga laúd



Figura 6: Grupo de alumnos participantes de primer grado de secundaria del Colegio "Diego Rivera"

CAPITULO 4

PERCEPCIONES SOBRE LA BIODIVERSIDAD

CAPITULO 4

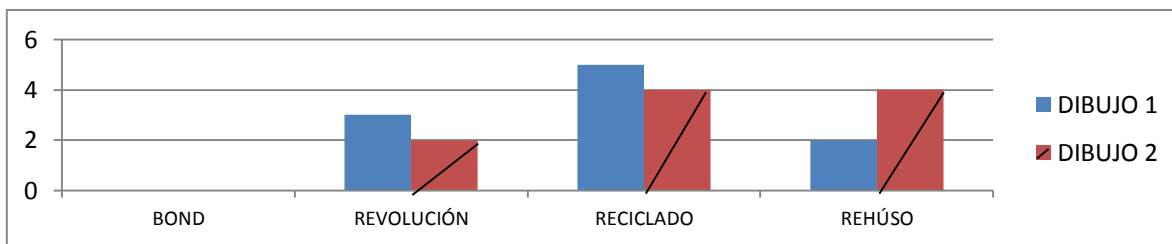
PERCEPCIONES SOBRE LA BIODIVERSIDAD

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada sobre las percepciones de la Biodiversidad que poseen los estudiantes de primer grado de secundaria del colegio oficial Diego Rivera, por medio de la técnica del dibujo ambiental. Como parte de las acciones se desarrolló un Taller de Dibujo Ambiental sobre la “Importancia de la Biodiversidad en México” en el Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM. El análisis se realizó mediante la descripción, interpretación y discusión de las variables de elección del material de trabajo; conocimientos acerca de la Biodiversidad, así como de las percepciones de los factores abióticos y bióticos; en torno a la categorización construida con base en los elementos identificados en los dibujos de acuerdo a la propuesta de Barraza, 2002.

Los resultados mostraron que los alumnos cuentan con habilidades pictóricas; plasmando en sus dibujos una gama amplia de elementos y representaciones de la Biodiversidad. A fin de garantizar la objetividad de los resultados de la investigación se consideró en su diseño, las técnicas e instrumentos de análisis mas adecuadas para su realización; las cuales se pusieron a prueba a través del pilotaje.

4.1 Selección del material de trabajo y, su relación con las percepciones sobre la Biodiversidad

Durante el proceso de elección del material de trabajo, antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad (dibujo 1), la mayoría de los alumnos se tomaron unos segundos antes de decidir por sobre el tipo de material con el cual trabajarían; reflexionando tal vez, el por qué diferentes materiales. Posteriormente del recorrido por Sala (dibujo 2) su elección fue más espontánea.



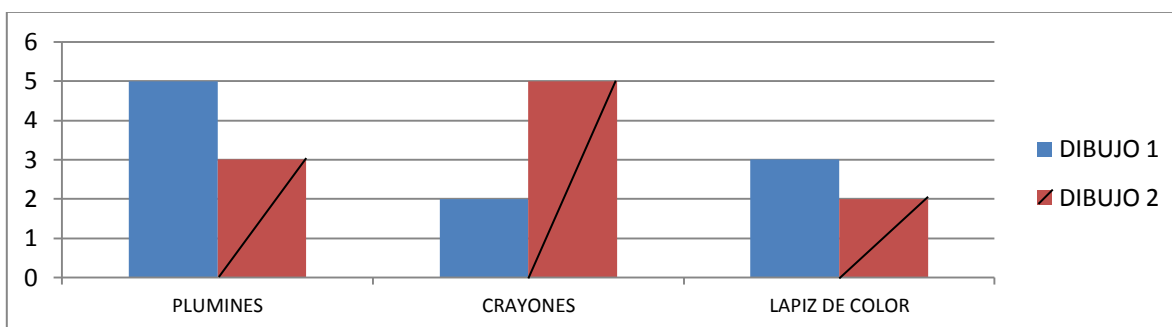
Gráfica 3: Tipo de papel elegido para la elaboración de los dibujos en ambos momentos, en relación con el recorrido por la Sala de Biodiversidad

Se puede decir que la huella ecológica*(1), concepto que está presente a nivel grupal, fue favorable; debido a que tal vez contaban con algún conocimiento previo, como el de la deforestación y el daño provocado al medio ambiente por las industrias papeleras y manufactureras de las herramientas de trabajo que ocuparon.

Ambos géneros fueron conscientes al elegir el tipo de papel más pro-ambiental (revolución, reciclado y/o de rehúso); sin elegir en ningún momento el papel bond.

En el proceso de selección de herramienta de trabajo cinco alumnas eligieron plumines comentando — que los dibujos quedan más bonitos y vistosos; por lo que actuando primero y pensaron después —. Las restantes optaron por elegir crayones y lápices de color; en cuanto a los dos únicos varones, dibujaron con crayones y lápices de color.

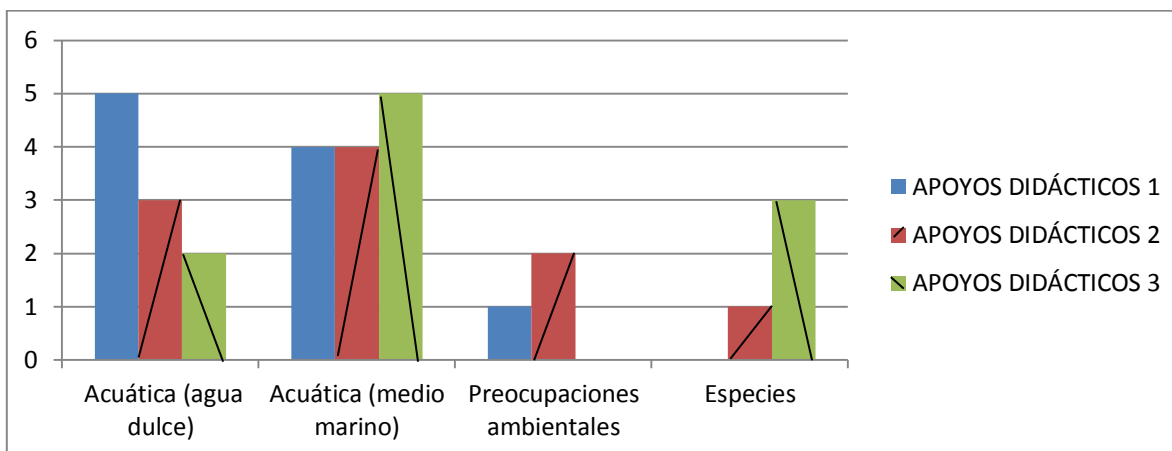
Pero, en el segundo tiempo, se observó que las mismas alumnas tomaron conciencia sobre la responsabilidad de su elección; reflexionando con respecto al daño y/o perjuicio que representa para el medio ambiente su uso y fabricación.



Gráfica 4: Herramientas de trabajo, predominando en el primer momento el uso de plumines y en el segundo los crayones

4.1.1 Apoyos didácticos seleccionados de la Sala de Biodiversidad

Durante el recorrido final por la Sala de Biodiversidad, de quince minutos, se observó que a los alumnos les llamó la atención las siguientes piezas de equipamiento (apoyos didácticos).



Gráfica 5: Apoyos didácticos seleccionados por los alumnos durante su recorrido final por la Sala de Biodiversidad

Entre los tres apoyos didácticos elegidos, como los más interesantes, se obtuvo una preferencia total por el ajolote mexicano y la salamandra de Xochimilco (Percepción acuática de agua dulce y percepción de especie, respectivamente). Los diez alumnos mostraron una evidente preocupación y admiración por la metamorfosis que presentan estos organismos tan enigmáticos y representativos de la fauna que cohabitan en los canales de Xochimilco, al sur de la ciudad de México.

El segundo lugar, fue para la tortuga laúd (Percepción acuática de agua salada), elegida por ocho estudiantes como una de las especies más apreciadas; reconociendo la extraordinaria travesía migratoria que realizan para arribar y desovar en playas del pacífico mexicano.

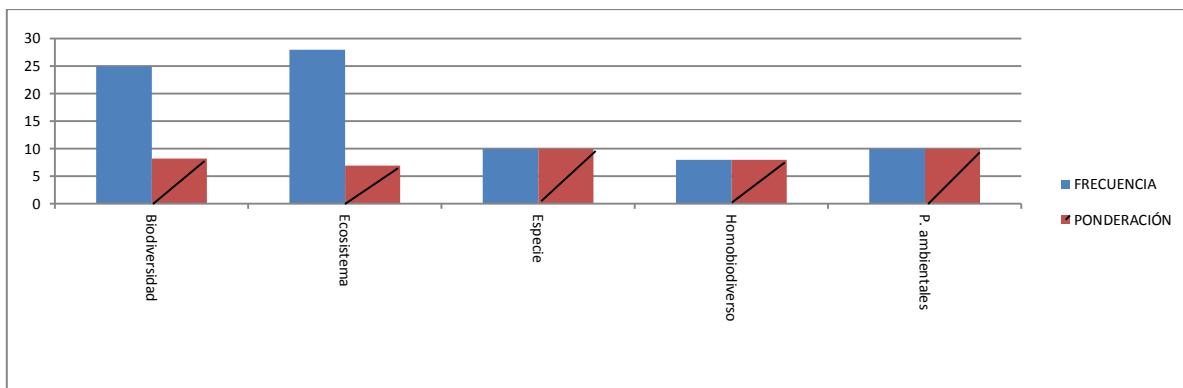
Huella ecológica*(1): indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos naturales existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos.

En tercer lugar, fue para la Ecoesfera (Percepción marino) elegida por seis estudiantes; asombrados por mantener hasta la fecha su equilibrio ecosistémico desde la apertura del Universum en 1992; constatando su capacidad autorregulatoria, siempre y cuando no exista una intervención humana negativa.

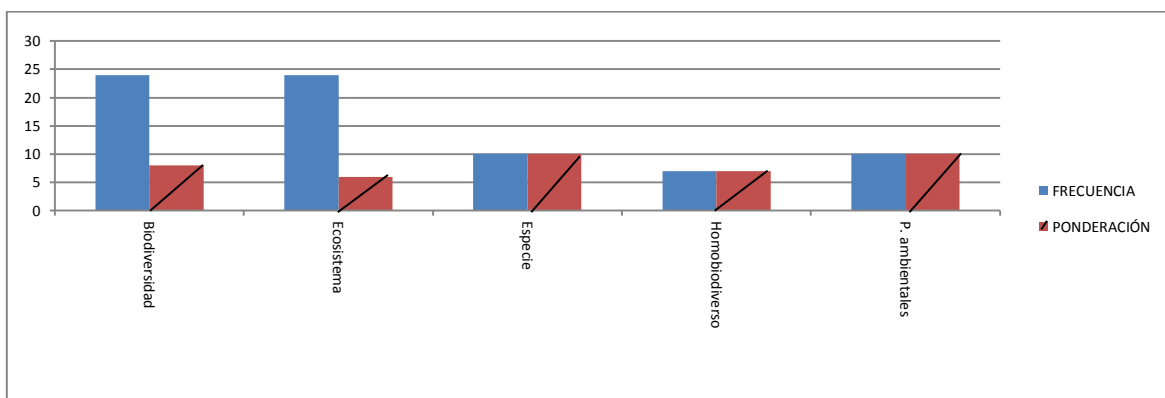
Por lo tanto, predominó la percepción acuática de agua marina de las cuatro percepciones consideradas.

4.2 Conocimientos generales sobre la Biodiversidad

Por medio de los resultados se puede decir que la mayoría de los alumnos contaban con conocimientos sólidos a cerca de la Biodiversidad, debido a que habían cursado el primer Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1.



Gráfica 6: Categorización de las preguntas del primer cuestionario, la frecuencia refiere al número de preguntas correspondientes a cada una de las percepciones identificadas; así como su ponderación con base en una escala de diez puntos a nivel grupal



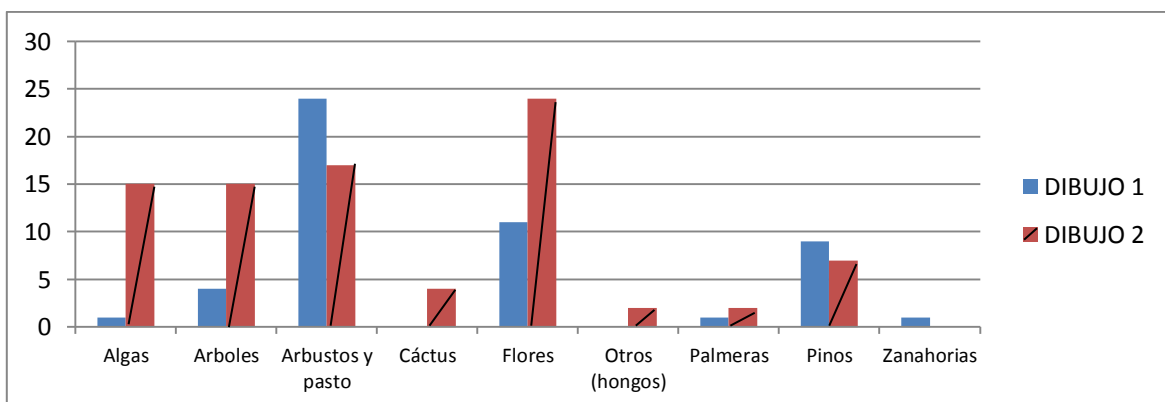
Gráfica 7: Categorización de las preguntas del segundo cuestionario, observándose un mayor grado de conocimiento sobre la Categoría de percepción de especie y preocupaciones ambientales, al igual que en el primer momento.

En el segundo cuestionario relativamente los resultados fueron bajos a diferencia de los del primer cuestionario; debido a que los alumnos lo contestaron rápidamente para darse un tiempo para jugar en las áreas jardinadas antes de partir de regreso a su colegio.

4.3 Percepción de los factores bióticos

Se observó que los alumnos al vivir en un medio urbano plasmaron en sus dibujos elementos característicos de ese medio; así como de lugares que han visitado en salidas escolares y/o de vacaciones familiares.

Los elementos bióticos (flora, fauna y otros organismos) identificados en los dibujos en ambos momentos correspondieron principalmente a los ecosistemas urbano, bosque y acuático.

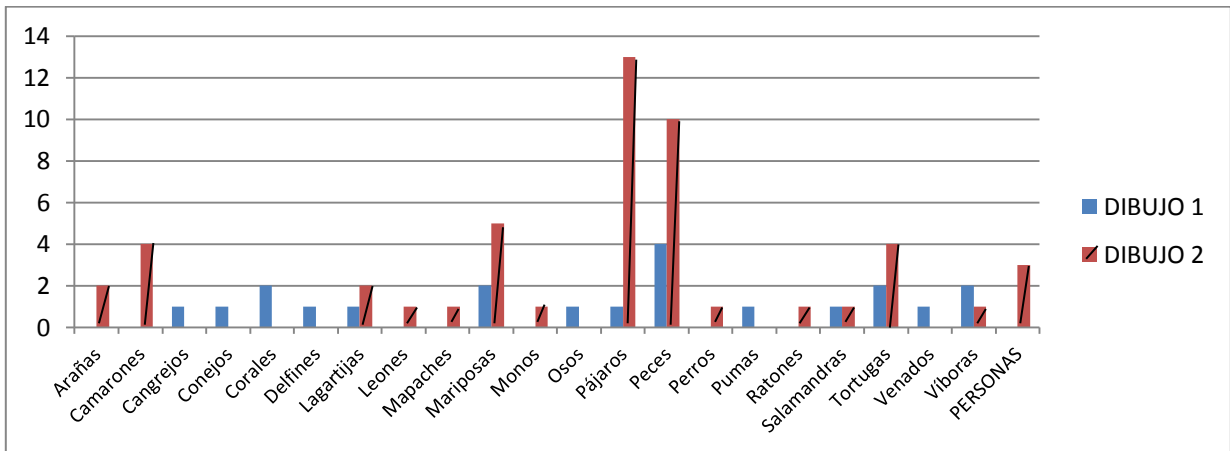


Gráfica 8: Percepción sobre el tipo de flora identificada en los dibujos de ambos momentos

Con base en la gráfica se observa que los alumnos al vivir en un medio urbano plasmaron en sus dibujos, por lo menos en un momento, elementos de flora relacionados con el medio ambiente en donde se desarrollan o han visitado; tales como cactus, arboles, flores, pasto y arbustos; palmeras aludiendo al medio marino; y, pinos asociados con los bosques del sur del Distrito Federal u otros, o bien con el género *Casuarina*, especie introducida de Australia parecido al pino y que se encuentra generalmente en todas las áreas verdes del Distrito Federal.

Concerniente a los elementos de fauna, se identificaron organismos de diversos grupos: peces, corales, crustáceos; artrópodos, reptiles, aves y mamíferos (herbívoros y carnívoros); asociándolos principalmente con los ecosistemas urbano, acuático (marino y de agua dulce), bosque y selva.

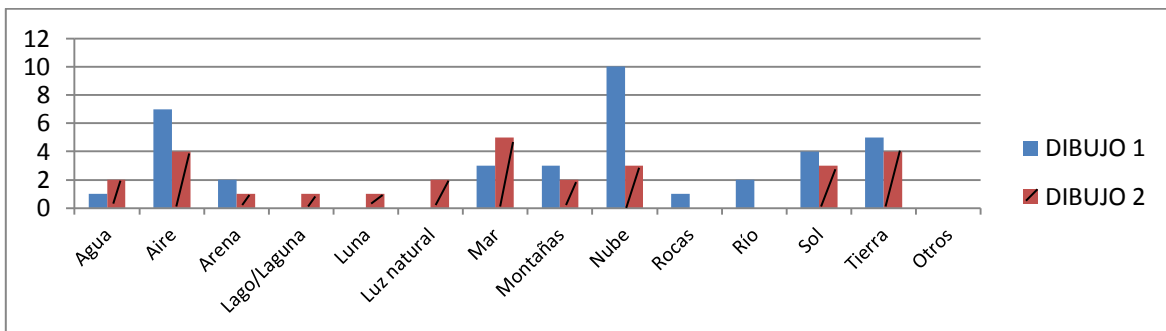
Con respecto a la presencia del ser humano, se incluyó en la categoría de percepción homobiodiverso (subcategoría conservacionista), el cual se abordará más adelante.



Gráfica 9: Percepción sobre el tipo de fauna identificada en los dibujos de ambos momentos

4.3.1 Percepciones de los factores abióticos

Los elementos abióticos identificados en ambos dibujos correspondieron a factores elementales para la vida. Los cuales se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 10: Percepción de los factores abióticos identificados en los dibujos de ambos momentos

En términos generales se puede decir que tanto los factores bióticos como los abióticos correspondieron a los ecosistemas dibujados por los alumnos; guardando una relación congruente y equilibrada.

Con base en los resultados se puede apreciar la diversidad biológica que plasmaron los alumnos en sus dibujos, expresando en ellos una vasta gama de elementos bióticos y abióticos. Incluso en los dibujos de algunos alumnos que fueron influenciados por determinados apoyos didácticos durante el recorrido por la Sala de Biodiversidad.

4.4 Categorización perceptual de los dibujos

La categorización se construyó con base en la definición de los elementos encontrados en los dibujados, de acuerdo a la propuesta por Barraza, 2002.

Estudios de Barraza explican que el dibujo es una herramienta útil y sistemática para evaluar las ciencias ambientales; mostrando un modo de lenguaje artístico. Su aplicación ha revelado ser una importante herramienta cualitativa para evaluar conocimientos y percepciones ambientales en una población determinada (Barraza; 1998, 2006).

CATEGORIZACIÓN DE LAS OCHO PERCEPCIONES SOBRE LA BIODIVERSIDAD
Percepción homobiodiverso: agrupa representaciones con elementos que indican la presencia humana desarrollando diversas actividades en la Naturaleza.
<p>Subcategorías</p> <p>Conservacionista: implica valores éticos; agrupa prácticas de protección y conservación de los recursos naturales y reforestación de la naturaleza; campañas sobre el cuidado del agua, limpieza y conservación de áreas verdes; reducción del consumo de luz eléctrica; aplicación de las 3r's (reduce, reutiliza y recicla), etc.</p> <p>Depredativa, prácticas de aniquilamiento: desmontes, deforestación, sobreexplotación de los recursos naturales, caza ilegal o furtiva no controlada, etc.</p> <p>Destructiva: prácticas provocadas liberadamente: incendios forestales; contaminación de aire, suelo y, cuerpos de agua dulce y marina, etc.</p> <p>Infraestructura: implica modificaciones en el paisaje, como construcciones, implementación de tecnología; desarrollo de actividades agropecuarias, piscícolas, costeras, entre otras.</p> <p>Recreativa: prácticas deportivas, vacacionales o de esparcimiento.</p>
Percepción urbana: considera la forma de cómo las personas perciben el ambiente físico y social que les rodea; generalmente son zonas de recreación y educación que aumentan la calidad de vida en las ciudades. Presenta representaciones de fauna doméstica; perros, gatos, conejos, cuyos hamster, etc.
Percepción de preocupaciones ambientales: considera aquellas representaciones que manifiesten acciones a favor o en contra de la naturaleza; así como preocupaciones por el presente y el futuro de ésta.
Percepción de bosque: agrupa representaciones con elementos característicos a este ecosistema; arboles, pinos, arbustos, pasto y flores; aunado a los siguientes grupos de fauna: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y, artrópodos (insectos y arañas).
Percepción de Biodiversidad: agrupa las representaciones que forman mezclas de ecosistemas y especies, son representaciones que hacen evidente la conciencia de la Biodiversidad de México.
Percepción acuática (agua dulce): incluye representaciones de los ecosistemas acuáticos de agua dulce; lagos, lagunas, ríos, riachuelos, etc.; así como también

los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (peceras, cultivo de protozoarios, estanques y acuicultura); y sus formas de vida asociadas a estos.

Percepción acuática (agua marina): incluye representaciones de los ecosistemas marinos; así como los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (Ecósferas, proyectos de acuicultura, etc.); y sus formas de vida asociadas a estos.

Percepción de especies: son los dibujos que incluyen representaciones de organismos, haciendo énfasis en las especies y no en el ambiente en el que viven. Refieren a una sola especie en particular, otorgándole importancia a una sola forma de vida, son como una fotografía del animal o como una forma de vida carismática.

Cuadro 1: Categorización de las ocho percepciones temáticas; sólo en la categoría de percepción homobiodiverso se subdividió, a la vez, en cinco subcategorías a fin de delimitar un poco más los elementos encontrados en ella.

Con base en los resultados obtenidos se puede decir que la mayoría de los alumnos resaltaron en sus dibujos cualidades de armonía y equilibrio entre las plantas, animales y, a la vez, con los factores abióticos; dibujando elementos representativos del mismo.

Algunos de ellos optaron por elaborar dibujos asociados a la “Unidad e identidad planetaria”; revelando su preocupación por todas las formas de vida que existen en el planeta, y a su vez, enfatizando la presencia de los elementos abióticos como elementos necesarios para la vida, como “el líquido vital H₂O”.



Figura 7: Luz K. González F. (Dibujo1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales

Incluso, una alumna expresó algunos “rasgos de romanticismo” en sus dibujos.



Figura 8: Frida I. Ayala C. (Dibujo 1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales

En general, todos los alumnos representaron ambientes limpios, estéticos, armoniosos e incluso artísticos de la Naturaleza: representando en una “gota de agua la vida misma”.



Figura 9: Natasha V. Montoya P. (Dibujo 1), Categoría de percepción de preocupaciones ambientales

Percepción homobiodiverso (subcategoría conservacionista), se expresó en un 5% antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad (frecuencia 1/20). Haciendo un exhorto hacia la toma de consciencia que se debe tener a favor de las prácticas de conservación tanto de los recursos naturales así como por la reforestación de bosques, selvas y áreas verdes en general.

El dibujo muestra tanto la diversidad cultural como la biológica. Exaltando a México como uno de doce países de mayor Megabiodiversidad del planeta,

resultado de un largo proceso de evolución y adaptación biológica a través de millones de años.

Se puede inferir que la mayoría de los alumnos no incluyeron la presencia humana en sus representaciones; debido a que no se consideran como parte de los componentes de la Naturaleza; adoptando sólo una posición ajena a ella, como simples espectadores de la misma.

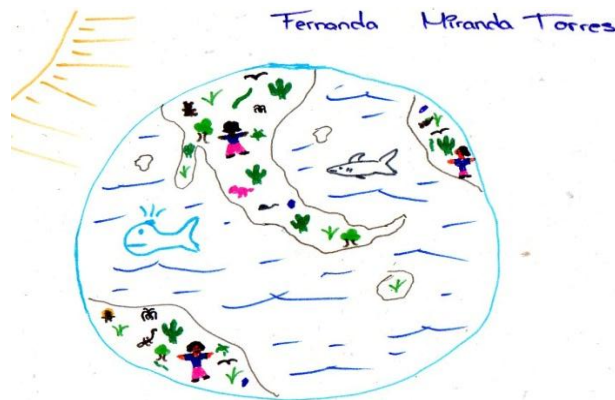


Figura 10: Fernanda Miranda Torres (Dibujo 1), Categoría de percepción homobiodiverso

Respecto con los conocimientos que presentaron los alumnos sobre la categoría homobiodiverso, con relación en la pregunta sobre ecosistema urbano se obtuvo en ambos cuestionarios una frecuencia favorable de 8/10 en el primer cuestionario y de 7/10 en el segundo.

Percepción urbana, se expresó en un 5% después del recorrido por la sala (con una frecuencia de 1/20). Dibujando a un perro, representativo de la fauna urbana; destacando su papel como mascota y compañero fiel del ser humano. Enfatizando al mismo tiempo la importancia que representa el agua (a través de un vaso con agua), como líquido vital y recurso natural imprescindible para la supervivencia de todos los seres que coexisten en el planeta.

Representando también a las mariposas, cuya presencia recuerda y representa la importancia del elemento “aire” que se respira; necesario para la existencia de la vida en el planeta.



Figura 11: Frida I. Ayala C. (dibujo 2), Categoría de percepción urbano

Percepción de preocupaciones ambientales, se expresó con un mayor porcentaje en ambos momentos; 25% en el primer dibujo y en un 20% en el segundo dibujo (con una frecuencia de **9/20**). En donde los alumnos mostraron tener una “consciencia planetaria”; exhortando en algunos de los dibujos sobre “el cuidado y respeto por la Biodiversidad mundial”.

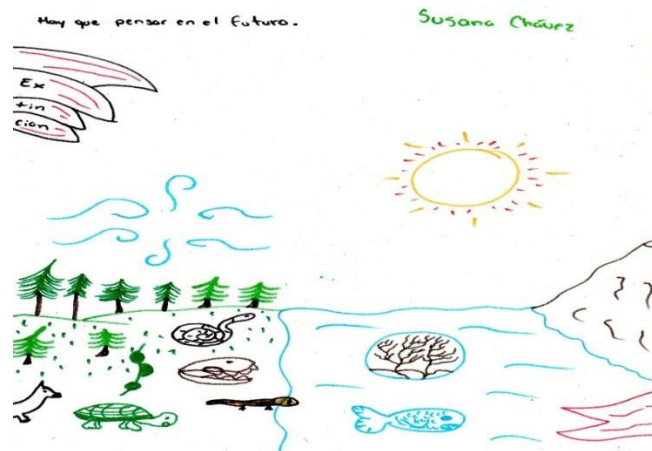


Figura 12: Susana Chávez H. (Dibujo 1)

Destacando en ellos el valor y la importancia que representa la flora en general, como organismos autótrofos esenciales y generadores de la vida para las presentes y futuras generaciones de seres humanos.

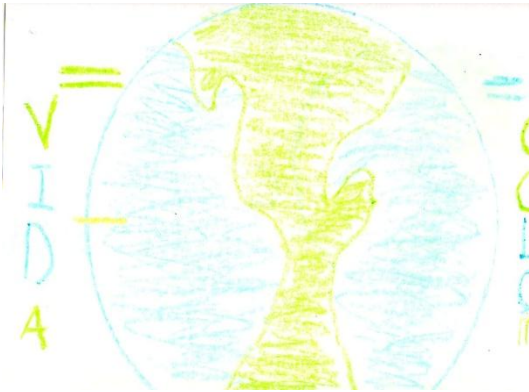


Figura 13: Sebastián Aguilar Meza (Dibujo 1)



Figura 14: Teresa de J. Pérez A. (Dibujo2)

En tres dibujos se manifestó una problemática ambiental representando escenas que actualmente enfrenta la Biodiversidad, plasmando en uno de ellos un área muerta: erosionada y desertificada contrastada con un área viva, boscosa y conservada. Y, en otro, la deforestación que padecen los bosques y las selvas: considerados como los “pulmones de nuestro planeta”.

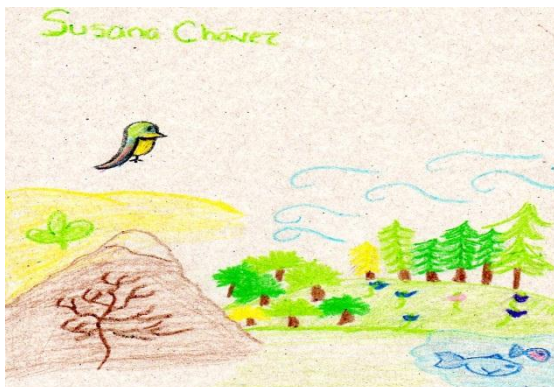


Figura 15: Susana Chávez H. (Dibujo 2)



Figura 16: Teresa de J. Pérez A. (Dibujo1)

También, se expresó una preocupación por el incierto destino de las crías de las tortugas laúd y de otras especies, que arriban a playas mexicanas a desovar. Exhortando determinadamente — la nula intervención del ser humano con fines de lucro — con el objetivo de no alterar su ciclo de vida y su ruta migratoria; asegurando así su permanencia y presencia en nuestras playas.

Además, de evidenciar un evento conductual, en donde las hembras excavan la arena con sus aletas posteriores para incubar a las “futuras tortugas”; suceso biológico que ha existido siempre y se repetirá, siempre y cuando sigan existiendo, cuando las hembras regresen al mismo sitio de su nacimiento a desovar sus futuras crías.



Figura 17: Axel Rubén Enríquez Ortiz (Dibujo 2), Percepción de preocupaciones ambientales.

Algunos comentarios que hicieron en torno a ellas, fueron acerca de su belleza y enorme tamaño; debido a que miden alrededor de dos metros de longitud, quedándoles claro que se desarrollan y reproducen en el mar abierto. Y, que además, de ser organismos marinos tienen pulmones, como todos los reptiles; puesto a que se adaptaron evolutivamente para vivir en ese medio.

Se puede decir que durante la elaboración de los dibujos sobre la temática de preocupaciones ambientales; los alumnos fueron congruentes con el tipo de papel elegido, y casi de igual forma con el tipo de herramienta de trabajo.

Percepción de bosque, se expresó en un 10%, en esos momentos, antes del recorrido por la sala (con una frecuencia de 2/20). Plasmando en ellos una mezcla de paz, armonía y belleza natural; estampando de forma equilibrada los elementos abióticos necesarios para la vida en todas sus manifestaciones, tales como: el sustrato y aire, cuerpos de agua y nubes, energía solar, etc.



Figura 18: Anaid Valverde C. (Dibujo 1)

Percepción de la Biodiversidad, se expresó en un 10%, en ambos momentos, (con una frecuencia de 2/20). Mostrando en sus dibujos la importancia e interacción de los elementos bióticos y abióticos como componentes de un determinado ecosistema o mezclas tanto de ecosistemas como de especies. Enfatizando, a la vez, la belleza y riqueza biológica que se encuentra en la Naturaleza.

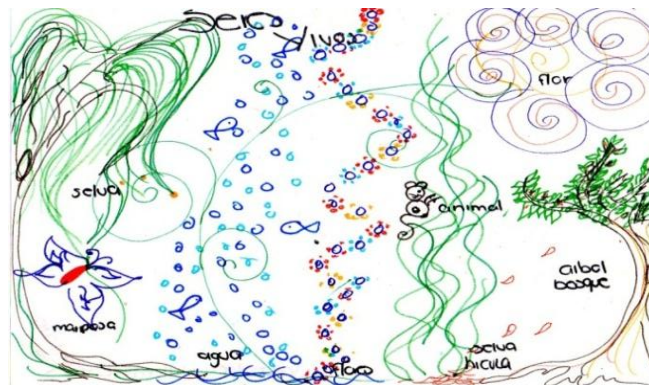


Figura 19: Natasha Montoya P. (Dibujo 2)

Con respecto a los niveles de diversidad biológica se encontró que los alumnos mostraron la capacidad para reconocer los grados de complejidad a través de sus diferencias morfológicas de la flora y la fauna dibujada; distinguiendo perfectamente formas de crecimiento como algas, hierbas y arbustos, cactáceas, diferentes tipos de árboles, etc. Así como la interacción establecida entre plantas y

animales; y, a la vez, entre animales. Exponiendo, por una parte, su conocimiento sobre la Biodiversidad y, por la otra, su habilidad de dibujar a detalle.



Figura 20: Elisa I. Velázquez B. (Dibujo 1)



Figura 21: Sebastián Aguilar M. (Dibujo 2)

Respecto al conocimiento sobre la categoría de Biodiversidad, correspondiente a las preguntas sobre la definición de la Biodiversidad y su valor; así como México como país Megabiodiverso, fue favorable. Obteniéndose en ambos cuestionarios una frecuencia favorable de 25/30 en el primero y de 24/30 en el segundo.

Percepción acuática de agua dulce, se expresó en un 5% después del recorrido (con una frecuencia de 1/20). Resaltando su morfología en su estado juvenil (ajolote) y adulto (salamandra); así como su forma de vida acuática endémica que solamente existe en los canales de Xochimilco al sur del Distrito Federal de México.



Figura 22: Elisa I. Velázquez B. (Dibujo 2)

Percepción acuática de agua marina, se expresó en un 5% antes del recorrido y en un 10% después del mismo (con una frecuencia de 3/20). Mediante dos especies carismáticas y representativas de éste medio; el delfín y la tortuga. Asociándolos apropiadamente con los elementos abióticos correspondientes a sus ambientes.



Figura 23: Axel R. Enríquez O. (Dibujo 1)



Figura 24: Fernanda Miranda T. (Dibujo 2)

Después del recorrido por la Sala de Biodiversidad, tres alumnos fueron influenciados por los apoyos didácticos, como la Ecósfera. Pieza de equipamiento, a través de la cual se brinda la bienvenida e inicia el recorrido por la sala: con base en la explicación de la importancia de los ecosistemas, así como de sus componentes bióticos y abióticos.

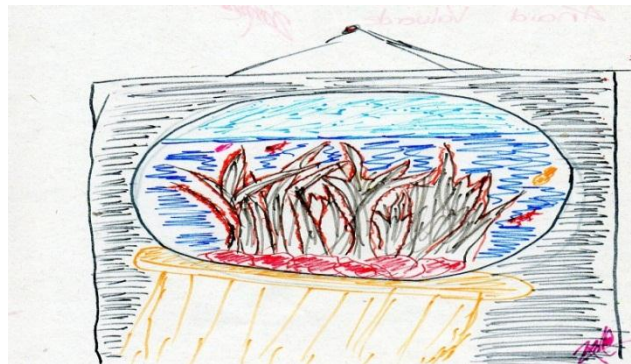
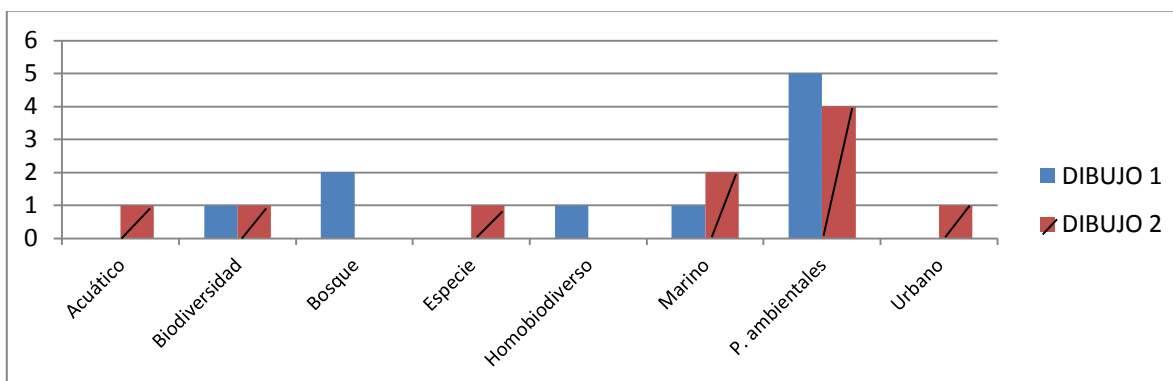


Figura 25: Anaid Valverde Campos (Dibujo 2)

La ecósfera fue representada en el segundo momento, relacionando apropiadamente los elementos bióticos de flora (algas) y fauna (corales y crustáceos) típicos de un ecosistema marino.

Llamándoles la atención la gran cantidad de crustáceos diminutos, reconociéndolos como organismos invertebrados, haciendo comentarios sobre la rapidez de su desplazamiento. Por otra parte, con gran sorpresa constataron que los corales no son plantas ni rocas: sino animales; reflexionando al mismo tiempo sobre las relaciones tanto intra como interespecíficas establecidas entre todos los organismos que sostienen la estabilidad del ecosistema.

Con relación en los conocimientos sobre la categoría de ecosistema, correspondientes a las preguntas sobre su definición, funciones, componentes abióticos y bióticos. En ambos cuestionarios no se obtuvieron resultados favorables; siendo de 28/40 en el primer cuestionario y, de 24/40 en el segundo.



Gráfica 11: Categorización de las ocho percepciones identificadas

Percepción de especie se expresó en una 5% después del recorrido (con una frecuencia de 1/20). Representando a la “salamandra”, la cual forma parte de uno de los apoyos didácticos de la Sala de Biodiversidad.

Denotando su importancia por medio del tamaño realizado en el dibujo, e interés por su endemismo y, la preocupación por su estado en el que se encuentra de peligro de extinción.

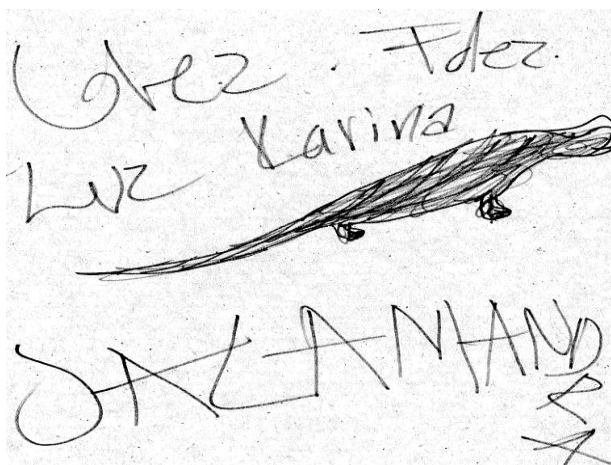


Figura 26: Luz K. González F. (Dibujo 2)

Sobre éste organismo se hicieron comentarios fascinantes en torno a sus características morfológicas, — expresando que los ajolotes tienen parecido con los “aliens” — y, que estaban sorprendidos por su transformación fisiológica al estadio adulto (salamandra). Al tratarse de una especie única y fascinante que sólo existe en nuestro país. Exclamando la mayoría de los estudiantes — ¡Hay que visitarlos y, cuidarlos también! —.

A nivel grupal, se observó que en ambos cuestionarios de conocimientos generales los diez alumnos tenían claro los conceptos de especie endémica y en peligro de extinción, correspondientes a las categorías de preocupaciones ambientales y de especie. Obteniéndose una frecuencia excelente de 10/10 en ambos momentos.

Los resultados demostraron que los alumnos percibieron la Biodiversidad básicamente a través de los elementos bióticos de plantas y animales; relacionándolos, a la vez, con los factores abióticos característicos de los ecosistemas elegidos por ellos.

Por tanto, se puede inferir que el mensaje ambiental difundido en la Sala de Biodiversidad del Universum mostró tener una influencia positiva, reflexiva y divertida para todos los estudiantes. Vivenciando una experiencia significativa a través del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad de México.

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se discuten los resultados obtenidos de la investigación sobre las percepciones de la Biodiversidad que poseen los estudiantes de primer grado de secundaria, tomando en cuenta el modelo de investigación cualitativa propuesto por Barraza 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2006; Barraza, L, H. Ahumada y M.P. Ceja-Adame (2006); así como los autores Ruíz, V.; Marisela de la Niz, y Antonio, F. 2008, 2010.

El estudio se desarrolló en torno al diseño y planeación de un Taller de Dibujo Ambiental con base en la temática: “La importancia de la Biodiversidad en México”, como los estudios reportados por Ruíz, V.; Marisela de la Niz, y Antonio, F. a fin de indagar sobre las percepciones ambientales. En donde se observó que los alumnos plasmaron en sus dibujos expresiones artísticas y a detalle sobre la Biodiversidad.

Para su análisis se empleo la técnica de dibujo ambiental, la cual permitió interpretar el estado de ánimo de los alumnos; lo que sienten, conocen y perciben sobre la Biodiversidad. Debido a que la técnica de dibujo es una herramienta que trasciende las barreras del lenguaje y el contexto socioeconómico; al manifestar en sus dibujos sus emociones, sus miedos y expectativas que tienen sobre el futuro de México y como sus acciones presentes influyen hacia el futuro (Barraza, 2000).

Así mismo, se evidenció la preocupación que existe en torno a la problemática ambiental sobre la Biodiversidad que existe en nuestro país; como la deforestación, la erosión, la desertificación y, con ello la subsecuente pérdida de la misma. Ocasionada, por una parte, a la falta de conocimiento, respeto y sensibilidad del ser humano hacia la Naturaleza; aunado a la falta de políticas públicas ambientales pertinentes para disminuirla, frenarla y revertirla. Lo cual, coincide con los estudios reportados por Barraza, H. Ahumada y M.P. Ceja-Adame

(2006) en donde los problemas ambientales afectan la manera en que los alumnos perciben el mundo, debido a que sus dibujos responden a mensajes sociales sobre la crisis ambiental que existe hoy en día en nuestro país y a nivel mundial.

Los elementos y representaciones dibujados por los alumnos fueron caracterizados para el análisis de las percepciones y conocimientos sobre la Biodiversidad. Por lo que en algunos dibujos se observó la incorporación de elementos urbanos correspondientes al medio en donde habitan y se desarrollan cotidianamente. Sin embargo, también expresaron elementos característicos de otros ecosistemas que conocen; tal vez por medio de salidas familiares, escolares o bien por medio de documentales; así mismo, por los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación.

Los alumnos plasmaron en sus dibujos factores bióticos (flora, fauna y otros organismos); representando los más conocidos y/o representativos para ellos, como los que se encuentran en los jardines, parques, bosques y medios acuáticos. Estableciendo adecuadamente las interacciones que existen entre ellos y, a la vez, con los factores abióticos. Así mismo, mostraron, a su vez, su capacidad para reconocer los grados de complejidad de los organismos bióticos mediante sus diferencias morfológicas. Dibujando formas de vida y paisajes característicos de donde viven; por tanto, se puede inferir que existe una identidad local de los estudiantes asociada a los paisajes urbanos correspondientes a su lugar de pertenencia.

Resultados que coinciden con lo expuesto por García-Ruiz y Raúl Calixto (coord.), 2006, en donde los conocimientos y las percepciones que los estudiantes presentan acerca de la Biodiversidad se ven influenciados por las características del ecosistema en la que habitan; así como por los conocimientos adquiridos en la escuela, en el hogar y a través de los medios masivos de comunicación. Debido que al pertenecer a un medio urbano plasmaron una mezcla de elementos bióticos característicos del ecosistema urbano y de otros que han conocido, o bien de los

que son significativos e interesantes para ellos. Coincidiendo de igual forma con Barraza (1998), en donde se dice que la diversidad biológica y la diversidad social se encuentran estrechamente relacionadas, reflejándose en la cultura; en donde la cultura juega un papel determinante en la manera de pensar, de sentir y de actuar de los individuos con relación al ambiente.

Con respecto a la identificación del “ser humano” fue casi nula, debido a que se expresó solamente en un dibujo. Por lo tanto, se requiere que en el contenido temático se trabaje el reconocimiento del ser humano como uno de los componentes que conforma a la Naturaleza; con el propósito de que los alumnos dejen de mirarse como entes ajenos o simples espectadores de la misma: y logren reconocerse a partir de una identidad en común; en torno a la Naturaleza; es decir, como “Naturaleza humana”.

Concerniente al género, se detectó en algunos dibujos elaborados por las alumnas una tendencia por plasmar elementos románticos tales como corazones, flores llamativas y coloridas; además de explicitar su preocupación por el medio ambiente. Resultados que coinciden con investigaciones realizadas por Tuncer et al. (2005) con adolescentes, en donde se observó que las mujeres expresan una mayor preocupación por el medio ambiente que los hombres; recomendando que en el diseño de programas de educación ambiental se considere el género relacionado con la edad.

Se puede decir que la percepción de los alumnos acerca de la Biodiversidad fue de acuerdo a su edad y grado escolar que actualmente cursan; presentando; en términos generales, en sus dibujos una adecuada proporción entre todos los elementos dibujados; entre los factores bióticos y, a la vez con los abióticos. Este hecho resulta congruente al considerar su desarrollo cognoscitivo, debido a que los niños entre los 8 y 12 años se encuentran en la etapa de desarrollo del dibujo; caracterizándose por presentar la capacidad y el interés de aprender acerca de los organismos vivos (Balmford et al. 2002; Pandey, 2003).

Acerca del grado de conocimientos que presentaron los alumnos se puede decir que la mayoría de los alumnos contaron con los conocimientos básicos a cerca de la Biodiversidad, debido a que habían cursado el primer bloque de Biodiversidad de Ciencias 1 (Biología) al inicio del ciclo escolar. Según Barraza, 1998 en Barraza, 2006 los conocimientos ambientales refieren a los conocimientos adquiridos a través de una educación formal, no formal o informal. Por tanto, en el caso de la educación formal el papel del educador al promover un interés ambiental en los niños y jóvenes es determinante.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En términos generales los alumnos mostraron percepciones sobre la Biodiversidad plasmando en sus dibujos una gama amplia de elementos; representándola por medio de una relación y composición rica de componentes bióticos y abióticos en constante interacción; dejando implícito la complejidad que impera en cada uno de los ecosistemas. Enfatizando, a la vez, sobre la importancia que representa cada uno de los componentes, indispensables para mantener el dinamismo particular de todo ecosistema.

Las percepciones sobre la Biodiversidad se expresaron de la manera siguiente, de mayor a menor frecuencia; **en primer lugar se presentó la categoría de percepciones de preocupaciones ambientales**, la cual se expresó con una frecuencia de 9/20; es decir en un 25% en el primer dibujo y 20% en el segundo; se puede decir que los jóvenes además de contar con los conocimientos generales adquiridos en el primer Bloque de Biodiversidad de Ciencias 1; contaban también con la sensibilidad y uso de consciencia para entender y reflexionar sobre la problemática ambiental que se vive en México así como en el mundo entero. **En segundo lugar, se presento la percepción acuática (agua marina)** la cual se expresó en un 5% antes del recorrido y en un 10% después del mismo (con una frecuencia 3/20); tal vez, por sus experiencias vacacionales en el mar. **En tercer lugar, las percepciones sobre la Biodiversidad y bosque** (con una frecuencia de 2/20 (10% en ambos momentos en relación al recorrido por la Sala de Biodiversidad) en donde manifestaron tanto su interés como el conocimiento por dichos ecosistemas. **En cuarto lugar, las categorías de percepción urbana y acuática de agua dulce** (con una frecuencia de 1/20; 5% después del recorrido en ambas percepciones); empatadas con la **categoría de percepción homobiodiverso (subcategoría conservacionista)** con una frecuencia de 1/20; 5% antes del recorrido por la Sala de Biodiversidad. Por último, **en quinto lugar, la percepción de especie** expresándose en un 5% después del recorrido (con una frecuencia 1/20).

Al término del Taller los alumnos compartieron algunas reflexiones generales mediante la aplicación de una entrevista grupal (Anexo 1: Entrevista grupal).

Por lo tanto, con base en el presente estudio exploratorio, debido a que consistió en una sola sesión, se presenta una crítica constructiva al programa de plan de estudio de la asignatura de Ciencia1 (Biología) de primer grado de secundaria; además, de una serie de recomendaciones al Museo Universum a fin de mejorar la Sala de Biodiversidad, así como también a los profesores que imparten la asignatura.

- a) Con respecto al contenido temático del plan de estudio de Ciencias 1,** se propone que enfatice la posición y la responsabilidad que guarda la “presencia del ser humano” como uno de los componentes de la misma; a fin de que los alumnos se asuman como parte de ella, y por lo tanto la protejan. Por otra parte, se emplee un glosario de conceptos sobre la Biodiversidad para que sean incorporados en su lenguaje cotidiano y comprendan mejor su importancia. Además, de promover nuevamente las salidas escolares a todos los Museos, y en particular a los Museos de Ciencias; y, no sean exclusivas de los colegios particulares.

Debido a que el sistema educativo juega un papel crucial en la difusión del cuidado, conservación y preservación de los ecosistemas y la Biodiversidad de México.

- b) Respecto a la Sala de Biodiversidad del Universo,** se recomienda actualizarla mediante equipos didácticos y actividades proambientales que promuevan una mayor interacción con los alumnos y público en general. Con el propósito de impactar aun más en la difusión del mensaje ambiental. Debido a que es una sala fundamental para concientizar sobre la importancia de mantener el equilibrio y la continuidad de los ecosistemas, a fin de preservar la vida que existe en México en todas sus manifestaciones.

c) Respecto a los profesores que imparten la asignatura, estén atentos a las percepciones sobre la Biodiversidad que muestren los alumnos; a fin de otorgarle, cada vez, mayor atención y dinamismo didáctico al bloque de Biodiversidad. Así mismo, inviten a los alumnos a que asistan a los Museos de Ciencias, como el Universum. Organizando salidas escolares, o en su defecto por medio de visitas individuales en compañía de sus familiares; con el propósito de que convivan sanamente e incrementen su acervo cultural y su conocimiento sobre la Biodiversidad. Por otra parte, motiven a los alumnos hacia la reflexión constante, y hacia la participación proactiva en las diversas actividades ecológicas tanto en su comunidad escolar como también en su comunidad de pertenencia.

En busca de un efecto multiplicador, de tal manera que a través de los alumnos informen e inviten a la vez a sus demás familiares, vecinos y amigos a que asuman una responsabilidad con su entorno natural; con el objetivo de mejorar su medio ambiente inmediato.

De tal manera, que los alumnos reflexionen y tomen consciencia sobre la responsabilidad que les compete sobre el cuidado del medio ambiente que les rodea. Asimismo, logren percibirse como individuos con una “identidad comunitaria, regional y nacional” en busca de su bienestar individual, familiar y comunal.

Por último, se espera que el presente estudio contribuya a la importancia y a la necesidad de realizar más investigaciones de la EA que incluyan estudios sobre las percepciones de la Biodiversidad; debido a que existen relativamente pocos estudios, generalmente en los niveles de pre-primaria y primaria.

De igual forma, se espera que contribuya al conocimiento y a la toma de consciencia sobre la importancia de cuidar y mejorar el medio ambiente en general; el cual debe quedar claro — que no es propiedad de nadie ni de unos cuantos; es un bien natural que nos corresponde a cada uno de todos los seres humanos que coexistimos en éste momento en el planeta Tierra, que también es de todos —. Por tanto, también tenemos cada uno de todos nosotros la responsabilidad de dejarlo en mejores condiciones de conservación que como nos lo fue heredado a las futuras generaciones.

Dejando claro que una las pautas de subsistencia en toda sociedad inician por el reconocimiento de la Naturaleza; que parte de la percepción del sujeto que se refleja en el respeto, cuidado y preocupación por la Biodiversidad. En donde el fortalecimiento de las percepciones y de la afectividad en los alumnos podría contribuir hacia el fortalecimiento de la responsabilidad sobre la Biodiversidad en México.

BIBLIOGRAFÍA

ALTMAN, I. & ROGOFF, B. World-views in psychology: trait, interactional, organismic and transactional perspectives, in: D. STOKOLS & I. ALTMAN (Eds.) "Handbook of Environmental Psychology"; 1987. New York: Wiley, Vol. 1: 7-40.

ANDREIA A. M.; HAYDEÉ T DE O. Y VITO COMAR. Percepción ambiental, imaginario y prácticas educativas. "Tópicos en Educación Ambiental"; 2003, 5(13): 73-80.

ARIZPE, L.; F. PAZ Y M. VELÁZQUEZ (1993). Cultura y cambio global: Percepciones sociales sobre la deforestación en la Selva Lacandona. México: Centro Regional de Investigaciones, Multidisciplinarias-Porrúa.

BALMFORD A.; CLEGG L. COULSON T. Y TAYLOR J. (2002). Why conservationists should heed Pokémon. *Sci.* 295. 2367.

BARON J.S.; POFF N.L.; ANGERMEIER P. Y TAYLOR J. (2002). Why conservacionists should heed Pokemon. *Sci.* 295.2367.

_____ (1996). Environmental knowledge and attitudes of English and Mexican school children. Ph. D Thesis University of Cambridge, United Kingdom.

_____ Conservación y medio ambiente para niños menores de 5 años. México: *Especies*; 1998 (7)3: 19-23.

_____ (1999a). Children's drawings about the Environment. *Environmental Education Research*; 5(1):49-66.

_____ (1999b). En búsqueda de la sustentabilidad de la educación ambiental. In: *La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad*, Vol. 2: en torno a la sustentabilidad. México: ANUIES - Universidad de Guadalajara: SEMARNAP.

_____ (2000). Educar para el futuro: En busca de un nuevo enfoque de investigación en Educación Ambiental. *Memorias Foro Nacional de Educación Ambiental*. UAA, SEP y SEMARNAP, pp. 253-260.

BARRAZA, L. (2001a). Perception of social and environmental problems by English and Mexican school children. *Canadian Journal of Environmental Education*; 6: 139-157.

_____ (2001b). Environmental attitudes start at home: Parents and their role in the development of values. *International Journal of Environmental Education and Information*; 20:239-256.

_____ (2002a). Educación ambiental: indispensable para lograr la conciencia del poder. *Firma del mes, CENEAM*: 414-418.

_____ (2002b). La Educación Ambiental en México: Logros, Perspectivas y Retos de Cara al Nuevo Milenio. En *Memorias de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable: Taller de Especialistas y 2° Foro Nacional*. Aguascalientes, México.

_____ (2006). Educar para conservar: un ejemplo en la investigación socio-ambiental. *Educación para la conservación*. México: Las prensas de ciencias, UNAM.

_____, (2006). L, ANA MA. C.; MARISA M. Y ALFREDO D. C. (2006). Conocimientos, Percepciones y Actitudes acerca del agua de niños de México: Su importancia para la Educación Ambiental, UNAM. Morelia, Michoacán, México, p. 10.

_____, H. AHUMADA Y M.P. CEJA-ADAME. El dibujo como herramienta de análisis: conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de los niños en México: *Educación ambiental para un futuro sustentable*. D.F., México: UPN-Ajusco, pp. 271-282.

BELL, P; FISHER, L. & LOOMIS, R. (1978). *Environmental psychology*. USA: W.B. Saunders.

BRAVO, M.T. (2003). La investigación en educación y medio ambiente. "En educación, derechos sociales y equidad". Tomo I educación y diversidad cultural y educación y medio ambiente. *La Investigación Educativa en México 1992-2002*. D.F., México: SEP, CESU: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

BRAVO, M.T. (2004). Material proporcionado durante el Curso-Taller del 4 al 6 de Octubre de Formación Ambiental para la Educación de Planes Institucionales de Educación Superior. México: Universidad Autónoma de Coahuila.

CALIXTO, F. Medio Ambiente, Ciudad y Género. Percepciones ambientales de educadoras. "Tiempo de educar", enero-junio 2004/Vol. 5, N° 009. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México, pp. 49-86.

CÁRDENAS, F. (2002). *Antropología y ambiente: enfoques para una comprensión de la relación ecosistema-cultura*. Javergraf, Bogotá.

CARVALHO, I. (2000). Los sentidos de lo ambiental: la contribución de la hermenéutica a la pedagogía de la complejidad. In: LEFF, ENRIQUE La complejidad ambiental. México: Siglo XXI Editores, pp. 85-105.

CEJA, M.P. (2000). Percepciones y actitudes ambientales de niños y niñas de una comunidad rural y una comunidad urbana. Michoacán, Hidalgo, México: Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

CIENCIA, TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE (CITMA). Estrategia Ambiental Nacional/ CITMA - La Habana, Cuba: CITMA, 1997, p. 27.

COHEN, L. Y L. MANION (1994). Research Methods in Education. Routledge. Londres, Reino Unido.

CONABIO (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. México.

CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB) (1992). Convenio sobre Diversidad Biológica, Doc. UNEP/CBD/94/1. Rio de Janeiro, Brasil.

COREN, S.; PORAC, C., & WARD, L.M. (1984). Sensation and perception. Toronto: Academic Press.

DELGADO J.M., Y GUTIÉRREZ J. (2006). Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Síntesis SA.

Diccionario EDUM, 3ª Ed., 2011.

DIRSO, R. (1990). La biodiversidad como crisis ecológica actual, ¿qué sabemos? México: "Revista Ciencias 4": UNAM.

EDNEY, J.J. Place and space: The effects of experience with a physical locale. "Journal of Experimental Social Psychology 8"; 1972: 124-135.

EHRlich, A.H. Y P.R. EHRlich (1992). Causes and consequences of the disappearance of biodiversity. En SARUKLÁN, J. Y R. DIRSO (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. México: CONABIO.

EIBL-EIDESFELDAT, I. (1973). El Hombre pre-programado. Madrid. España: Alianza.

ESCOBAR, A. (1997). Biodiversidad, Naturaleza y Cultura: Localidad y globalidad en las estrategias de conservación. México: UNAM, CICH.

ESPINOSA, D. Y LLORENTE, J. (1996). Biología Comparada: Comprender la Biodiversidad. Biodiversitas 9: 11-14. México: CONABIO.

FEBLES, M. (2004). Sobre la necesidad de la formación de una conciencia ambiental. La Habana, Cuba: Facultad de Psicología. Universidad de La Habana.

FERNÁNDEZ, B. Necesidades y demandas de los maestros ante los ejes transversales. Investigaciones. Sevilla, España: "Comunicar 11"; 1998: 208-211.

FERNÁNDEZ, C.A. (2002). Análisis del modelo de Educación Ambiental que transmiten los maestros de primaria del Municipio de Puebla, México. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias. Departamento de Ecología.

FERNÁNDEZ, R. (2000). Gestión ambiental de ciudades: teoría, crítica y aportes metodológicos. Textos básicos para la formación ambiental. México: PNUMA/Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

FERNÁNDEZ, Y. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas (ANP). "Espiral: Estudios sobre Estado y Sociedad" (2008); ISSN 1665-0565, pp.179-202.

FERRINI, R. (1997). La transversalidad del currículum. "Sinéctica 11". Julio/1997, p. 9.

FISHER, J.D.; P.A. BELL & A. BAUM (1984). Environmental psychology. Nueva York, Estados Unidos: Holt, Rinehart and Winston.

FONTECILLA, C.A. (1994). Educación ambiental: Percepción ambiental de los estudiantes de primaria (5° y 6° grado) en los Tuxtlas, Veracruz: Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana.

GARCÍA, M. Y RAÚL, C. (Coords.) (2006). Educación ambiental para un futuro sustentable. D.F., México: Más Textos, UPN, pp. 271-282.

GAUDIANO, E. (2007). Educación Ambiental. Trayectorias, rasgos y escenarios. D.F., México: Plaza y Valdés - UANL. ISBN: 978-970-722-618, p. 235.

GONZÁLEZ E. (1998). Centro y periferia de la educación ambiental: un enfoque antiesencialista. México: Mundi Prensa, México S.A. de C.V., p. 89.

GONZÁLEZ, E. (1993). Hacia una estrategia nacional y plan de acción educación ambiental. México: SEDESOL: INE: UNESCO.

GONZÁLEZ, E. (1999). En búsqueda de la sustentabilidad de la educación ambiental. In: La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad, Vol. 2: en torno a la sustentabilidad. México: ANUIES - Universidad de Guadalajara: SEMARNAP.

GONZÁLEZ, E. (2002). La Educación Ambiental en México: Logros, Perspectivas y Retos de Cara al Nuevo Milenio. En Memorias de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable: Taller de Especialistas y 2° Foro Nacional. Aguascalientes, México.

GREIG, S.; G. PIKE & D. SELBY (1983). Earthrights: education as if the planet really mattered. Kogan Page. U. K.

GUILLÉN, F. Educación, Medio ambiente y Desarrollo sostenible. "Revista Cero en Conducta". México; 1997, N° 44: 27-34.

HELLER, A. (1985). Historia y vida cotidiana. México: Grijalbo.

HOLAHAN, C. (1991) Psicología Ambiental. Un Enfoque General. México: Limusa.

HOLAHAN, C. (2002). Psicología ambiental. México: Limusa, Noriega Editores.

HUSSERL, E. (1995). Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica. México: Fondo de Cultura Económica.

ITTELSON, W.H. (1973). Environment and Cognition. New York: Seminar Press.

LEAL L. L. (2002). Estudio de los conocimientos, conductas, actitudes y recursos de los estudiantes de la ULPGC, ante la gestión de los residuos para la aplicación de una estrategia de educación ambiental basada en el Modelo PRECEDE/PROCEDE: Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España, p. 284.

LEAL L. L.; PEDRO S.; MILAGROS T. Y ANGELO S. (2004). Por una cultura ambiental. Modelo para una estrategia de evaluación. En "Revista Trayectorias" de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N. L. México; Año VI. N° 13/14. Abril.

LECHTE, J. (2002). Cinquenta pensadores conhaporaneos esenciales: do estruturalismo a pos-modernidade 2ª Ed. Difel. Río de Janeiro, Brasil.

LEFEBVRE, H. (1991). The production of space. Cambridge: Blackwell.

LEFF, E. La complejidad ambiental. Polis, "Revista de la Universidad Boliviana"; 2007/Vol. 016: Universidad Boliviana Santiago, Chile.

MESTRE, J. M.; PALMERO, F. Y GUIL, R. (2004). Inteligencia emocional: una explicación integradora desde los procesos psicológicos básicos. En J. M. MESTRE Y F. PALMERO (Coord.). Procesos Psicológicos Básicos. Madrid: McGraw-Hill.

MITTERMEIER, R. Y C. GOETTSCHE (1992). La importancia de la diversidad biológica de México, en: México ante los retos de la biodiversidad México: CONABIO, pp. 57-62.

MONROY, L. ¿Cómo ves? “Revista de divulgación de la ciencia del Universum, UNAM”; 2012, D.F., México, N° 135, p. 9.

MRAZEK, R. (1996). Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental. México: SEMARNAT: NAAEE: Universidad de Guadalajara.

NASAR, J.L.; VALENCIA, H.; OMAR, Z.A.; CHUEH, S., & HWANG, J. Out of sight further from mind: Destination, visibility, and distance perception. “Environment and Behavior”; 1985, 17:627-639.

NOVO, M. (2003). La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas. Madrid, España: Ed. Universitas. S.A., p. 276.

OULTON, W. Educación ambiental: un debate desde múltiples perspectivas. “Revista Tópicos México: en Educación Ambiental”; 1999, Vol. 1, N° 2.

PADILLA Y SOTELO, [et al]. Percepción y conocimiento ambiental en la costa de Quintana Roo: una caracterización a través de encuestas. “Investigaciones Geográficas” Boletín. México: UNAM; 2003, N° 52, pp. 99-116.

PALOS, J. (2000), Los ejes o temas transversales: cambiar o reinterpretar el currículum, en Estrategias para el desarrollo de los temas transversales del currículum, coordinado por JOSÉ PALOS, Barcelona, España; ICE-HORSORI, pp. 15-21.

PANDEY, P.D. (2003). Child participation for conservation of species and ecosystems. Cons. Ecol. 7, 2.

PEÑA, A. Y LUCILA N. Amenazas a la Biodiversidad. Parte III: Manejo de los recursos naturales, pp. 158-180.

RAMOS, M. (2001) Psicología ambiental: Un estudio de la conciencia ambiental en el medio escolar. Citando a HOLAHAN, 1991. La Habana, Cuba: Facultad de Psicología, Universidad de La Habana.

RODRÍGUEZ, R. Y P. PÉREZ (2010). Percepciones actuales sobre conservación de la biodiversidad y ética ambiental en un área protegida (ANP) denominada Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, patrimonio natural de la humanidad. X Congreso Nacional de Investigación Educativa.

RUÍZ, V.; MARISELA DE NIZ Y ANTONIO F. Un enfoque metodológico para el estudio de la EA en preescolar. “Revista Caminos Abiertos, Universidad pedagógica nacional (UPN-Unidad 095 Azcapotzalco), 6 de enero del 2008.

RUÍZ, V.; MARISELA DE LA NIZ, R. Y ANTONIO, F. Evaluación de la educación ambiental en el nivel preescolar del Municipio de Puebla. X Congreso Nacional de Investigación Educativa Área 3: Educación Ambiental, 2010.

SÁINZ MARTÍN, A. Teorías sobre el arte infantil: una mirada a la obra de G. H. LUQUET. "Arte, Individuo y Sociedad"; 2002, (Supl. 1):173-186.

SANTOS DEL REAL, A. (1998). Historia de la Educación Secundaria en México 1923-1993. En G. INCLÁN (Coord.). Todo por hacer. México: Patronato para la Cultura del Maestro Mexicano, A.C.

SAUVÉ, L. La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. "Revista Tópicos", México: SEMARNAT. 1999: UNAM, Vol. 1, N° 2, pp. 7-25.

SEP - Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. México (1992): SEP (1993^a). Ley General de Educación. México.

SEP - PRONAP (1999). La Educación Ambiental en la Escuela Secundaria. Lecturas. México, D.F., pp. 9-129.

SEP (2003). Reforma Educativa en Secundaria (RES). México.

SEP (2006). Plan y Programas de Estudios. Educación básica. Secundaria. México.

SEP (2011). La Reforma Constitucional incorporada en la nueva Ley General de Educación promulgada el 12 de julio de 1993.

SMITH, C.D. The relationship between the pleasingness of landmarks and the judgement of distance in cognitive maps. "Journal of Environmental Psychology"; 1984, 4: 229-234.

TEDESCO, J.C. (2001). Introducción. Los cambios en la educación secundaria y el papel de los planificadores. En C. Braslavsky, La Educación Secundaria ¿cambio o inmutabilidad? Análisis y debate de procesos europeos y latinoamericanos contemporáneos. Argentina: IIPE-Editorial Santillana.

TORRES-NERIO, R. [et al]. Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud, en dos poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos. "Salud Colectiva", Universidad Nacional de Lanús Argentina; 2010, vol. 6, núm. 1, enero-abril, pp. 65-81.

TUNCER, G.; ERTEPINAR, H.; TEKKAYA, C. & SUNGUR, S. Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. "Environmental Education Research"; 2005, 11:215-233.

UNESCO (1996). El tema de la transversalidad: "Informe de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI".

UNESCO (2005). Proyecto de Plan de Aplicación Internacional del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Doc. 171 ex/7. Paris: UNESCO.

UNESCO (2006). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014). Plan de aplicación internacional.

UNESCO-UINC (1970). Reunión Internacional de Trabajo sobre Educación Ambiental en los Planes de Estudios Escolares. Paris, Francia.

VALADEZ, J.J. Diverging meanings of development among architects and three other professional groups. "Journal of Environmental Psychology"; 1984, 4: 223-228.

WAPNER, S. One Person-in-His-Environments. En I. ALTMAN Y K. CHRISTENSEN (Eds.). Environment and Behavior Studies. "Emergence of Intellectual Traditions Human Behavior an Environment"; 1990, Vol. 11. New York: Plenum Press, pp. 257-290.

WOOD, S.D. Y WALTON, W.D. (1990). How to Plan a Conservation Education Program. Washington, DC, Estados Unidos, Center for International Development and Environment of the World Resources Institute (WRI) y United States Fish and Wildlife Service (USFWS).

WUEST, T. (1997). La dimensión ético valorativa en la función docente inicial. In: WUEST, T. [et .al]. Formación, representaciones, ética y valores. México: CESU-UNAM.

YARA F. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas (ANP). "Espiral"; septiembre-diciembre, 2008/Vol. XV, N° 043: Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México, pp. 179-202.

YUS, R. (2001). Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI, Vol. I y II. Bilbao: Desclée de Brouwer.

YUSTOS, J.L. Y CANTERO, A. (1997). Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Seminario Permanente sobre evaluación de programas de educación ambiental. Centro de Publicaciones. Ministerio de Medio Ambiente. Tomos 1, 2 y 3. Madrid, España.

ZORRILLA, M. Diez años después del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en México: Retos, tensiones y perspectivas. "Revista Electrónica de Investigación Educativa"; 2002: 4 (2).

FUENTES ELECTRÓNICAS

ALEA, ALINA (2005). Introducción a la psicología ambiental. Documento [en línea] en <http://Monografias.com>, p. 9.

BIODIVERSIDAD: USOS, AMENAZAS Y CONSERVACIÓN. Documento [en línea] en http://www.conevyt.org.mx/actividades/.../lectura_biodiversidad.htm

BODROVA, E. Y DEBORAH J. (2012). Herramientas De La Mente [en línea] en <http://www.buenastareas.com/ensayos/Herramientas-De-La-Mente/4876347.html>

COLMENARES, E. (2001). Percepciones Ambientales. Documento [en línea] en <http://Monografias.Com>, p. 17.

CONABIO (1998). La diversidad biológica de México: estudio de País. Documento [en línea] en <http://www.mexicoysubiodiversidadenpeligro>

CONABIO (2008). Conocimiento actual de la biodiversidad. Documento [en línea] en http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/.../100_PrefacioGuia.pdf

DGDC, UNAM (2011). Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM. Documento [en línea] en <http://www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum.html>

DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA. Documento [en línea] en <http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Percepcion.html>

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA BIOTA (1996). Documento [en línea] en www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/.../111_Estadoconocimiento.pdf

FAO (1993). Documento [en línea] en <http://www.FAO.org/>

GARCÍA, LUNA. (2008). Definición de percepción Psicopedagogía. Documento [en línea] en <http://www.psicopdagogía.com/definición/percepción>

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (INEE), 2007. Documento [en línea] en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/398/hipolito.html>

SEMARNAT - INE (1988, 1996) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Gobierno Federal, México. Documento [en línea] en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/148.doc>

SEP (2006). Reforma de la educación secundaria en el distrito federal, Direcciones Operativas de la Coordinación Sectorial de Educación Secundaria. Documento [en línea] en <http://www.secundaria1.sep.gob.mx/ceaspr>

SEP (2011). Bloque 1 de Biodiversidad de ciencias 1 de secundaria. Documento [en línea] en http://www.forosecundariasep.com.mx/plan_d_estudios/4.pdf

SEP-Acuerdo 384 de educación básica. Documento [en línea] en http://www.basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/catalogo/ACUERDO_384.pdf

SEP-Educación Secundaria en el Distrito Federal. Documento [en línea] en <http://www.scribd.com/.../contenidos-transversales>

SEP-PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006, Gobierno de la República, México. Documento [en línea] en <http://dgpp.sep.gob.mx/planeacion/pdf%20inf>

UNESCO-UINC (1970). Reunión Internacional de Trabajo sobre Educación Ambiental en los Planes de Estudios Escolares. París. Francia. Documento [en línea] en <http://www.acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/1100/1/324.pdf>

UNIVERSUM MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM. Documento [en línea] en <http://www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum>

UNIVERSUM MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM: diez años de vanguardia. Documento [en línea] en <http://www.universum.com/divulgador-de-la-ciencia>

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Entrevista grupal	149
ANEXO 2: Formatos e instrumentos de análisis	152
ANEXO 3: Importancia de la Biodiversidad en México	161
ANEXO 4: Resultados del pilotaje del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad	175
ANEXO 5: Trabajo de campo en el Universum, Museo de la Ciencias de la UNAM	185

ANEXO 1: Entrevista grupal

ANEXO 1: Entrevista grupal

Al término del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad se realizó una entrevista grupal a fin de conocer un poco más respecto a sus experiencias sobre el mismo. La cual fue grabada a partir de un guion preestablecido conformado por las siguientes preguntas:

1. ¿Conocían el Universum, lo habían visitado antes?

Todos respondieron que sí.

2. ¿Qué salas de exposición de las trece o áreas de esparcimiento que cuenta el Universum conocen?

- **Salas de exhibición:** Biodiversidad, Cerebro, Estructura de la Materia, Evolución, Química, R3 (reduce, reutiliza y recicla) y, la del Universo.
- **Áreas de esparcimiento:** Espacio infantil, Jardín botánico, Mariposario y Planetario.

3. ¿Qué salas de exposiciones les agradaron más y por qué?

Las Salas de Estructura de la Materia, del Cerebro, Salud y Sexualidad y R3; porque son muy interesantes; se aprende y se divierte al mismo tiempo por ser espacios cien por ciento interactivos.

4. ¿Qué les pareció el Taller de dibujo ambiental?

¡Nos agradó mucho, fue interesante y divertido!

5. ¿Habían realizado una actividad parecida?

Sí, en Educación Artística, para expresar nuestras emociones a través del dibujo.

6. ¿Qué fue lo que más les gustó del Taller de dibujo ambiental?

- Todo, tener la oportunidad de asistir al Universum como parte de una salida extracurricular del colegio y, tener la oportunidad de convivir con nuestros compañeros de clase.
- Dibujar eligiendo nuestro material de trabajo.
- La explicación que nos dieron los anfitriones durante el recorrido por la Sala de Biodiversidad.
- El poder observar organismos vivos.
- El juego de Lotería de la Biodiversidad.

¡Fue padre; aprendimos, convivimos y nos divertimos mucho!

7. ¿Qué fue lo que no les gustó del Taller?

Que durara poco tiempo, una hora y media fue muy poco tiempo: nos hubiera gustado estar todo el día.

8. ¿Qué opinión tienen acerca de la importancia de cuidar la Biodiversidad?

- A través del Taller de Dibujo nos ofreció la oportunidad de reflexionar sobre la importancia de la Biodiversidad y, sobre todos los recursos naturales.
- Sobre la riqueza de especies de animales y plantas; y de muchos otros que todavía no se descubren.
- El conocer más sobre las especies endémicas y en peligro de extinción de nuestro país para protegerlos y no se extingan.

9. ¿Qué opinión o interpretación tienen sobre su elección del tipo de papel que utilizaron para plasmar su dibujo?

La mayoría reconocieron que en su práctica cotidiana utilizan lo más posible papel reciclado, de reúso o revolución: siendo conscientes de la deforestación que presentan los bosques de México.

10. ¿Qué opinión o interpretación tienen sobre la herramienta de trabajo que utilizaron para plasmar su dibujo?

Al principio no todos consideramos la herramienta de trabajo como un factor dañino para la Naturaleza; pero después en el segundo dibujo lo reflexionamos.

11. ¿Qué le agregarían a la Sala de Biodiversidad para que fuera más interesante?

Que la actualizaran, que tenga más organismos vivos y juegos interactivos.

Reflexiones generales:

- De hoy en adelante seremos más responsables de no destruir ni contaminar el medio ambiente en donde vivimos y estudiamos; preocupándonos por nuestro País y por el Planeta entero.
- Cuidar a la Naturaleza y a todos los seres vivos que viven en ella.
- Ser conscientes de no alterar el equilibrio que existe en los ecosistemas.
- Participar en las diversas comisiones o jornadas a favor del medio ambiente de nuestro colegio y en donde vivimos.
- Informar a nuestros familiares y amigos sobre lo que aprendimos en el Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad.
- Tener todos los días una “huella ecológica positiva” para no dañar más a la Naturaleza.
- Considerarnos como parte de la Naturaleza; tener presente que nuestras acciones repercuten sobre el Medio Ambiente, las cuales podrían afectar a las futuras generaciones humanas y, en sí a todos los seres vivos.

— Opinando todos en que serán más responsables y conscientes de sus acciones, pensando en las futuras generaciones para que cuenten con suficiente alimento, agua y un medio ambiente agradable y limpio. Por tanto, se puede decir que el cambio obtenido en los alumnos sobre la importancia de la Biodiversidad en México después de su visita y recorrido por la Sala de Biodiversidad fue muy significativo —

ANEXO 2: Formatos e instrumentos de análisis

ANEXO 2: Formatos e instrumentos de análisis

FICHA DE REGISTRO DEL “TALLER DE DIBUJO AMBIENTAL”

A) DATOS PERSONALES

Nombre (s) _____ Apellido paterno _____ Apellido materno _____

Instrucciones: indica tu respuesta por medio de una (√)

GÉNERO: (F) o (M)

EDAD _____

GRADO Y NIVEL DE ESTUDIO: Primer grado de secundaria

B) DATOS DEL COLEGIO

NOMBRE DEL COLEGIO: _____

PARTICULAR _____ PÚBLICA _____

Ubicación:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____

DELEGACIÓN: _____

C.P. _____

CUESTIONARIO 1: CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE “LA BIODIVERSIDAD”

INSTRUCCIONES: indica por medio de una (✓) la respuesta que consideres correcta

■ **1. La Biodiversidad, refiere:**

A) A la diversidad biológica que incluye a todos los seres vivos que existen en el planeta.

B) A los ciclos biológicos que mantienen el equilibrio de cada uno de los ecosistemas.

■ **2. El valor de la Biodiversidad, refiere:**

A) A su valor científico, genético ético, estético y recreativo.

B) Al valor que representa como un sistema vivo.

■ **3. México es un País Megabiodiverso, debido a que:**

A) Cuenta con una amplia riqueza biológica (peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, plantas, hongos y microorganismos).

B) Cuenta con una gran diversidad de recursos naturales renovables e inagotables.

■ **4. Un Ecosistema, refiere:**

A) Al conjunto de individuos de una misma especie en relación con su medio físico.

B) A un complejo dinámico de comunidades bióticas (de seres vivos) en relación con su medio físico.

■ **5. Las funciones de los Ecosistemas son:**

A) De regulación y sostén, proporcionando un espacio en donde puedan vivir todos los seres vivos; así como de producción de recursos naturales.

B) De estructuración y organización de todos los seres vivos, considerando su nivel de complejidad: desde los seres unicelulares hasta los pluricelulares.

■ **6. Un Ecosistema urbano, refiere:**

A) A la comunidad de individuos que cambia gradualmente, madura y finalmente llega a una fase relativamente estable.

B) A la comunidad de individuos que genera sus propias condiciones ambientales, lumínicas y geográficas, independientemente del entorno natural.

■ **7. Son ejemplos de factores bióticos, que forman parte de los Ecosistemas:**

A) Plantas, animales y hongos que se observan a simple vista.

B) Plantas, animales, hongos y demás organismos (macro y microscópicos).

■ **8. Son ejemplos de factores abióticos o físicos, que forman parte de los Ecosistemas:**

A) Flora, fauna y otros organismos.

B) Energía solar, agua, aire y suelo.

■ **9. Especie en peligro de extinción, refiere:**

A) A los organismos que se encuentran en peligro de desaparecer de la faz de la Tierra, si no mejora su situación de sobrevivencia.

B) A los organismos que son capaces de reproducirse entre sí, pero no pueden dejar descendencia fértil.

■ **10. Especie endémica, refiere:**

A) A las especies que se distribuyen en un espacio geográfico reducido y que no se encuentran de forma natural en otras partes del mundo.

B) A las características particulares que presentan y definen a cada una de las especies, distinguiéndolas de las demás.

CUESTIONARIO 2: CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE LA "BIODIVERSIDAD"

INSTRUCCIONES: indica por medio de una (✓) la respuesta que consideres correcta

- **1. La Biodiversidad, refiere:**
 - A) A la diversidad biológica que incluye a todos los seres vivos que existen en el planeta.
 - B) A los ciclos biológicos que mantienen el equilibrio de cada uno de los ecosistemas.

- **2. El valor de la Biodiversidad, refiere:**
 - A) A su valor científico, genético ético, estético y recreativo.
 - B) Al valor que representa como un sistema vivo.

- **3. México es un País Megabiodiverso, debido a que:**
 - A) Cuenta con una amplia riqueza biológica (peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, plantas, hongos y microorganismos).
 - B) Cuenta con una gran diversidad de recursos naturales renovables e inagotables.

- **4. Un Ecosistema, refiere:**
 - A) Al conjunto de individuos de una misma especie en relación con su medio físico.
 - B) A un complejo dinámico de comunidades bióticas (de seres vivos) en relación con su medio físico.

- **5. Las funciones de los Ecosistemas son:**
 - A) De regulación y sostén, proporcionando un espacio en donde puedan vivir todos los seres vivos; así como de producción de recursos naturales.
 - B) De estructuración y organización de todos los seres vivos, considerando su nivel de complejidad: desde los seres unicelulares hasta los pluricelulares.

- **6. Un Ecosistema urbano, refiere:**
 - A) A la comunidad de individuos que cambia gradualmente, madura y finalmente llega a una fase relativamente estable.
 - B) A la comunidad de individuos que genera sus propias condiciones ambientales, lumínicas y geográficas, independientemente del entorno natural.

- **7. Son ejemplos de factores bióticos, que forman parte de los Ecosistemas:**
 - A) Plantas, animales y hongos que se observan a simple vista.
 - B) Plantas, animales, hongos y demás organismos (macro y microscópicos).

- **8. Son ejemplos de factores abióticos o físicos, que forman parte de los Ecosistemas:**
 - A) Flora, fauna y otros organismos.
 - B) Energía solar, agua, aire y suelo.

- **9. Especie en peligro de extinción, refiere:**
 - A) A los organismos que se encuentran en peligro de desaparecer de la faz de la Tierra, si no mejora su situación de sobrevivencia.
 - B) A los organismos que son capaces de reproducirse entre sí, pero no pueden dejar descendencia fértil.

- **10. Especie endémica, refiere:**
 - A) A las especies que se distribuyen en un espacio geográfico reducido y que no se encuentran de forma natural en otras partes del mundo.
 - B) A las características particulares que presentan y definen a cada una de las especies, distinguiéndolas de las demás.

- **ANOTA, EN ORDEN DE IMPORTANCIA, LO QUE CONSIDERASTE MÁS INTERESANTE DE LA SALA DE BIODIVERSIDAD:**

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____

Categorización propuesta por Barraza, 2002:

- 1) **Categoría homobiodiverso:** agrupa las representaciones con elementos que indiquen presencia humana en la naturaleza, ya sea física o a través de modificaciones en el paisaje tales como construcciones, tecnología, agricultura, la flora y fauna.
- 2) **Categoría de preocupaciones ambientales:** considera aquellas representaciones que manifiesten acciones en contra o a favor de la naturaleza así como preocupaciones por el presente y futuro de ésta.
- 3) **Categoría de paisaje:** se encuentran las representaciones de paisajes que por sus características podrían ser de un paisaje boscoso. Hay árboles en todos ellos, así como montañas y cuerpos de agua, pero no queda definido un ecosistema.
- 4) **Categoría exótico:** contiene los dibujos de ambientes exóticos, es decir ajenos por completo a los existentes en México, como por ejemplo los paisajes gélidos, ecosistemas de tundra y paisajes de sabana africana.
- 5) **Categoría de especies:** están los dibujos que incluyen representaciones de animales haciendo énfasis en las especies y no en el ambiente en el que viven. Se refieren a una sola especie en particular y le dan importancia a una sola forma de vida, son como una fotografía del animal o forma de vida más carismático.
- 6) **Categoría de biodiversidad:** agrupa las representaciones que forman mezclas de ecosistemas y especies, son representaciones que hacen evidente la conciencia de la biodiversidad de México.
- 7) **Categoría de desierto:** se conforma por dibujos que representan el ecosistema desierto, caracterizada por tener elementos de cactáceas, cielos rojos, variedad de reptiles, etc.
- 8) **Categoría selva:** agrupa las representaciones del ecosistema selva así como las formas de vida que se asocian a ésta, tales como tucanes, guacamayas, primates, lianas y arbustos de hoja anchas.
- 9) **Categoría marino:** incluye representaciones del ecosistema marino; así como las formas de vida asociadas a estos.
- 10) **Categoría de costa:** se refiere a las representaciones de la costa, en la que se consideran actividades humanas y formas de vida que se encuentran en ella.

Construcción de la categorización empleada en el estudio con base en los elementos identificados en los dibujos elaborados por los alumnos participantes. La categoría de percepción homobiodiverso se subdividió, a la vez, en cinco subcategorías a fin de delimitar un poco más los elementos encontrados.

1) Percepción homobiodiverso: agrupa representaciones con elementos que indican la presencia humana desarrollando diversas actividades en la naturaleza. **Subcategorías:**

Conservacionista: implica valores éticos; agrupa prácticas de protección y conservación de los recursos naturales y reforestación de la naturaleza; campañas sobre el cuidado del agua, limpieza y conservación de áreas verdes; reducción del consumo de luz eléctrica; aplicación de las 3r's (reduce, reutiliza y recicla), etc.

Depredativa, prácticas de aniquilamiento: desmontes, deforestación, sobreexplotación de los recursos naturales, caza ilegal o furtiva no controlada, etc.

Destructiva: prácticas provocadas liberadamente: incendios forestales; contaminación de aire, suelo y, cuerpos de agua dulce y marina, etc.

Infraestructura: implica modificaciones en el paisaje, como construcciones, implementación de tecnología; desarrollo de actividades agropecuarias, piscícolas, costeras, entre otras.

Recreativa: prácticas deportivas, vacacionales o de esparcimiento.

2) Percepción urbana: considera la forma de cómo las personas perciben el ambiente físico y social que les rodea; son zonas de recreación y educación que aumentan la calidad de vida en las ciudades. Presenta representaciones de fauna doméstica; perros, gatos, conejos, pájaros, etc.

3) Percepción de preocupaciones ambientales: considera aquellas representaciones que manifiesten acciones a favor o en contra de la naturaleza; así como preocupaciones por el presente y el futuro de ésta.

4) Percepción de bosque: agrupa representaciones con elementos característicos a éste ecosistema; arboles, pinos, arbustos, pasto y flores; aunado a los siguientes grupos de fauna: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y, artrópodos (insectos y arañas).

5) Percepción de Biodiversidad: agrupa las representaciones que forman mezclas de ecosistemas y especies, son representaciones que hacen evidente la conciencia de la Biodiversidad de México.

6) Percepción acuática (agua dulce): incluye representaciones de los ecosistemas acuáticos de agua dulce; lagos, lagunas, ríos, riachuelos, etc.; así como también los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (peceras, cultivo de protozoarios, estanques y acuicultura); y sus formas de vida asociadas a estos.

7) Percepción acuática (agua marina): incluye representaciones de los ecosistemas marinos; así como los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (Ecósfera, proyectos de acuicultura, etc.); y sus formas de vida asociadas a estos.

8) Percepción de especies: son los dibujos que incluyen representaciones de organismos, haciendo énfasis en las especies y no en el ambiente en el que viven. Refieren a una sola especie en particular, otorgándole importancia a una sola forma de vida, son como una fotografía del animal o forma de vida más carismática.

Categorización de las preguntas de los cuestionario 1 y 2, con base en la estructuración propuesta por Barraza, 2002:

■ **Categoría homobiodiverso**

Definición de ecosistema urbano

■ **Categoría de preocupaciones ambientales**

Definición de especies en peligro de extinción

■ **Categoría de especies**

Definición de especies endémicas

■ **Categoría de Biodiversidad**

- Definición de la Biodiversidad
- La importancia de la Biodiversidad por el valor que representa
- México como país Megabiodiverso

■ **Categoría de Ecosistema**

- Definición
- Función
- Componentes bióticos y abióticos

Unidades de análisis empleadas en la Técnica del Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad

CATEGORÍAS BARRAZA, 2002	Agrupación de las representaciones con elementos que indiquen:	FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS		
		FLORA	FAUNA	ABIÓTICOS
Categoría homobiodiverso	Presencia humana; o bien, transformaciones hechas por el hombre a favor o en detrimento de la Naturaleza.	Presencia física del ser humano, o bien transformaciones hechas por el; alterando los factores bióticos y abióticos a favor o en contra de la Naturaleza. Ejemplo, obras hidráulicas: construcción de presas; secar, desviar o entubar ríos, etc.		
Categoría urbana (Distrito Federal)	Presencia humana, considera la forma de cómo las personas perciben el ambiente físico y social que les rodea; generalmente son áreas de recreación y educación que aumentan la calidad de vida en las ciudades.	Representaciones de plantas endémicas (nopal, maguey, agave, etc.) Plantas y flores de ornato. Arboles, pinos, abetos y oyameles. Plantas introducidas (<i>Casuarina</i> , <i>Pirúl</i> , <i>Eucalipto</i> , etc.)	Representaciones de fauna doméstica; perros, gatos, conejos, cuyos hamster, etc. Insectos palo, Mantis religiosa, Abejas, Mariposas, Catarinas, etc. Aves: colibríes, Palomas, Gavilanes, Aguilillas; patos, Gansos, cisnes, Gallos, gallinas, pollos, etc.	Elementos representados en los jardines, bosques (Chapultepec, Aragón, etc.) y parques y reservas ecológicas (Dinamos, Ajusco, Desierto de los Leones, etc.) Cuerpos de agua: fuentes, lagunas artificiales, estanques, relictos de ríos vivos, etc.
Categoría de preocupaciones ambientales	Manifestación por algún tipo de riesgo o amenaza en la Naturaleza realizada por la presencia humana; o bien por algún desastre natural que atente en contra del bienestar de la vida humana y/o del resto de organismos que habitan en una determinada localidad, región, país ó nivel mundial; tanto en el presente como también a futuro.	Alteración, depredación y/o extinción de especies; ocasionado por la sobreexplotación y mal uso a los recursos naturales.		Contaminación del aire, cuerpos de agua dulce o marina y suelo; ocasionados por agentes biológicos, físicos o químicos provocados por acciones antropogénicas, o bien por disturbios o catástrofes naturales (inundaciones, sequías, incendios forestales, maremotos, epidemias, etc.).
Categoría de bosque	Presencia de un paisaje boscoso, arbolado; o bien, la presencia de montañas y/o volcanes, así como cuerpos de agua.	Representaciones de arboles, pinos, arbustos, flores, pasto y hojarasca; lirios acuáticos en cuerpos de agua dulce estancada.	Aves (pájaros), artrópodos: insectos (mariposas, abejas, catarinas) y arañas; anfibios (ranas); reptiles (tortugas, lagartijas, víboras); mamíferos como roedores (conejos), osos, renos; crustáceos (caracoles) y peces.	Cuerpos de agua dulce (ríos, lagos, charcas, cascadas); sol, nubes, aire, suelo, montañas y/o volcanes.

CATEGORÍAS BARRAZA, 2002	Agrupación de las representaciones con elementos que indiquen:	FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS		
Categoría Biodiversidad	Se muestra una diversidad de especies de diferentes ecosistemas: representando la Biodiversidad que existe.	Arboles, pinos, arbustos, palmeras, flores, pasto.	Peces (mantarrayas, tiburones, etc.); artrópodos: insectos (mariposas); anfibios (ranas); reptiles (tortugas, lagartijas y víboras); aves (pájaros, gaviotas); mamíferos: roedores (conejos), venados, etc.	Cuerpos de agua dulce o marina, sol, nubes, suelo o arena; montañas y/o volcanes.
Categoría acuático (de agua dulce)	Presenta representaciones de los ecosistemas acuáticos de agua dulce; lagos, lagunas, ríos, riachuelos, etc.; así como también los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (peceras, cultivo de protozoarios, estanques y granjas de acuicultura).	Presencia en los alrededores de: Arboles, pinos, pasto, flores, etc.	Cuerpos de agua dulce: Peces, anfibios reptiles (tortugas), etc.	Presencia de sol, nubes, suelo o arena, montañas y/o volcanes.
Categoría acuático (de agua marina)	Presenta representaciones de los ecosistemas marinos; así como los construidos en medios naturales y artificiales por el ser humano (Ecósferas, proyectos de acuicultura, etc.).	Cuerpos de agua marina: Palmeras y algas.	Cuerpos de agua marina: peces (tiburones, mantarrayas); equinodermos (estrellas de mar, erizos); reptiles (tortugas, iguanas); crustáceos; corales; cetáceos (ballenas, orcas, delfines).	Presencia de sol, nubes, suelo o arena, montañas, islas y/o volcanes.
Categoría de especies	Representación de una sola especie de flora o fauna en particular; denotando su importancia mediante determinadas características particulares, sin considerar el medio ambiente en donde se encuentre.	Árbol (pino, palmera), flor o fruto.	Peces; Equinodermos (estrellas de mar, erizos); artrópodos: insectos (mariposas); anfibios (ranas); reptiles (tortugas o víboras); aves (pájaros), mamífero (conejos), venados, etc.	Sol, nubes, cuerpos de agua dulce o marina, suelo o arena.

ANEXO 3: Importancia de la Biodiversidad en México

ANEXO 3: Importancia de la Biodiversidad en México

Cuando se piensa en la gran diversidad biológica de nuestro país y del mundo entero, por lo general se recuerda a una enorme diversidad de paisajes compuestos por una gran variedad de especies animales y vegetales (CONABIO, 2008). Sin embargo, presenta importantes atributos y beneficios para todos los seres vivos que la conformamos, tales como:

a) La riqueza y patrimonio genético de la Biodiversidad

La Biodiversidad es una de las mayores riquezas del planeta. Sin embargo, la humanidad no siempre tiene en cuenta los valores que posee. Por lo que es necesario que en el momento de la explotación de los recursos biológicos se tenga en cuenta el conjunto de los siguientes valores, sin considerar solamente el económico:

- **El científico**, refiere a que si se conociera mejor el funcionamiento de los Ecosistemas y de la Biodiversidad que existe en ellos, entonces se podría realizar un uso más racional de los recursos biológicos.
- **El ético**, refiere al respeto por la Naturaleza. Hay que evitar las acciones humanas que pongan en peligro a los seres vivos, y que no consideren la preservación de los recursos tanto para las presentes como para las futuras generaciones.
- **El estético y recreativo**, refiere al espacio que nos proporciona para la recreación y armonía interna.

Además, nuestro planeta, cuenta con uno de los recursos más valiosos que es patrimonio genético. Considerando que un ser vivo posee miles de genes que influyen sobre alguna característica heredable, como la resistencia a enfermedades y a factores físicos.

Por lo tanto, potencialmente una especie puede producir numerosas combinaciones genéticas, lo que proporciona la capacidad para adaptarse a los cambios ambientales; como parte de un proceso natural evolutivo, que conlleva miles de años.

b) Funciones y beneficios que brindan los Ecosistemas

México presenta una gran diversidad de climas y ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos. Entre los terrestres se encuentran los bosques (templado de coníferas, espinoso y xerófilo; tropical perennifolio, subcaducifolio y caducifolio), selvas (bosque lluvioso tropical), pastizales, pradera o estepa y desierto; así como ecosistemas acuáticos: de agua dulce (ríos, lagos, lagunas, cenotes, etc.); y marinos (en arrecifes y, zonas nerítica,

pelágica y bentónica); de agua dulce y salada (estuarios y manglares). De ahí su importancia y su gran Biodiversidad que presenta tanto a nivel nacional como mundial.

Existen dos tipos de relaciones entre los sistemas; el cultural y el natural, conocido como “Ecosistema”. Entendido como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, hongos y microorganismos, en relación con su medio no viviente; interactuando como una unidad funcional. Por tanto, al espacio donde se dan y establecen estas relaciones entre los ecosistemas y el sistema cultural se denomina “Medio Ambiente” (Curiel, B., 2008).

Su importancia radica en sus múltiples beneficios que brindan a todos los seres vivos; así como la estabilidad climática del planeta, tales como:

- **Formación**, refiere a la relación con la capacidad de los ecosistemas para contribuir a mantener la salud mental y emocional del ser humano. Al mismo tiempo, brindar oportunidades de recreación y deportiva.
- **Producción**, refiere a la relaciona con los recursos suministrados por la naturaleza, tanto materias primas para usos industriales como también los recursos energéticos.
- **Regulación**, refiere a la capacidad de los ecosistemas para regular el proceso ecológico y el sistema de soporte de vida. Provee y mantiene un medio ambiente en equilibrio y limpio a través de la atmósfera, agua y suelo.
- **Sostén**, refiere a la capacidad de los ecosistemas; los cuales proporcionan un espacio y sustrato para todos los seres vivos, y actividades humanas.

Creando las condiciones para la vida en general, proporcionando una estabilidad climática y atmosférica, a través de la regulación del ciclo hídrico y de la humedad mesoclimática e hídrica en cuencas y aminoramiento de inundaciones y deslaves; protección de suelos y control de sedimentación, fuente de productos forestales, de la vida silvestre y farmacéuticos; así como de valor estético y turístico.

c) Características generales de la Biodiversidad mexicana

México es un país con un territorio privilegiado. En él coexisten el 10% de las especies conocidas. De este porcentaje, la mitad son endémicas. Entre las especies con mayor diversidad biológica se encuentran las aves con 1054 especies, 704 especies de reptiles y 491 mamíferos; distribuidas en una superficie de 206,693 km²; de los cuales 15,197 corresponden a ANP, con un porcentaje anual de deforestación de 1.0 (1981-90 (WRI) (CONABIO, 1998).

Por tanto, somos parte del exclusivo grupo de naciones en cuyas superficies habitan 70 por ciento de las especies vivientes en el planeta. México, junto con Australia, Brasil, China, Colombia, Congo, Ecuador, EUA, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Madagascar, Perú, Papua-Nueva Guinea, Sudáfrica y Venezuela, son los miembros de este club. Ocupando el quinto sitio debido al alto grado de Biodiversidad y por el enorme índice de endemismo.

En la actualidad existe un gran deterioro en todos los ecosistemas y sus recursos naturales, por tanto de continuar con este comportamiento en unas cuantas décadas se incrementará considerablemente la destrucción de los ecosistemas; y consigo la Biodiversidad que alberga.

Entre los principales y diversos factores que provocan este conflicto, son la reducción y fragmentación de la población genética, con la consecuente disminución de la adaptabilidad a los cambios y por lo tanto de su potencialidad para sobrevivir al efecto de las alteraciones del ambiente; todos estos factores, ejercerán influencia sobre el medio natural y su destrucción y nuevas formas de funcionamiento, no se harán esperar.

A continuación se muestran una serie de cuadros que ilustran la diversidad biológica de vertebrados y plantas en cinco países Megabiodiversos, incluyendo a México; el número de especies por grupo taxonómico en México; así como, el número de especies y subespecies de plantas y animales incluidos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-Ecol-1994).

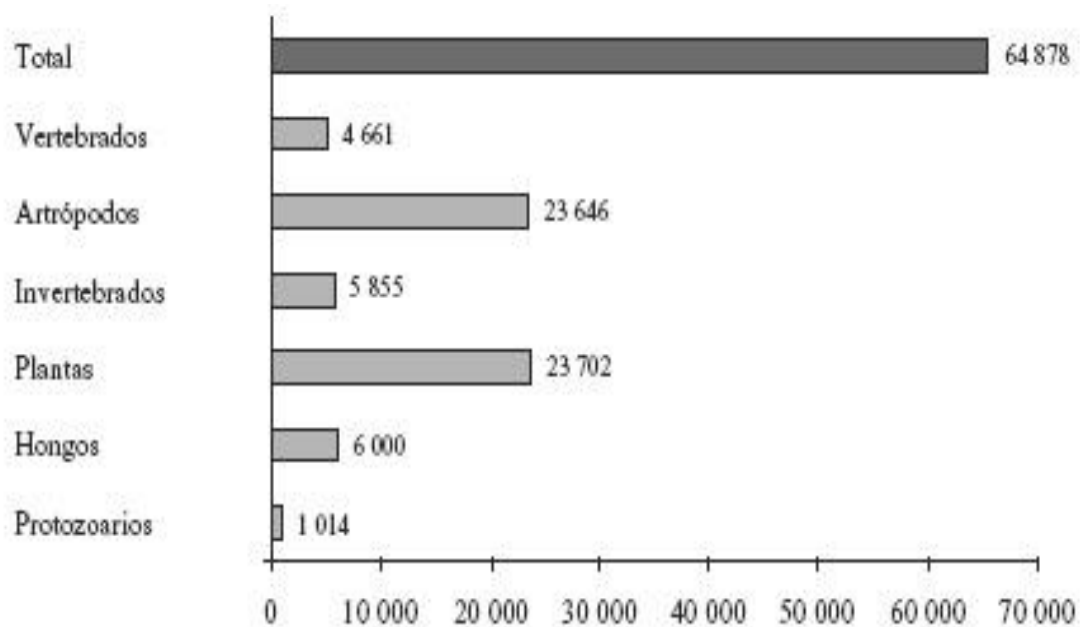
Así mismo, el estado actual en México con respecto a los riesgos, amenazas, causas y factores de la destrucción de los ecosistemas y su Biodiversidad; sobre las estrategias para la conservación de la Biodiversidad en los ecosistemas; así como las acciones definidas y prioritarias a favor de la Biodiversidad de los ecosistemas.

Cuadro 1: Países con mayor diversidad de especies de vertebrados y plantas

GRUPO	PLANTAS Y NÚMERO DE ESPECIES				
Plantas	Brasil 55 000	Colombia 45 000	China 30 000	México 26 000	Australia 25 000
Anfibios	Brasil 516	Colombia 407	Ecuador 358	México 282	Indonesia 270
Reptiles	México 707	Australia 597	Indonesia 529	Brasil 462	India 433
Mamíferos	Indonesia 519	México 439	Brasil 421	China 410	Zaire 409

(Fuente: CONABIO, La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998)

Cuadro 2: Número de especies por grupo registrado en México



(Fuente: CONABIO, La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998)

Cuadro 3: Número de especies y subespecies de plantas y animales incluidos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-Ecol-1994)

<i>Grupo</i>	<i>En peligro de extinción</i>		<i>Amenazadas</i>		<i>Raras</i>		<i>Protección especial</i>		<i>Total E</i>	<i>Total</i>
	<i>E*</i>	<i>Total</i>	<i>E</i>	<i>Total</i>	<i>E</i>	<i>Total</i>	<i>E</i>	<i>Total</i>		
Hongos		10		13		30		7		60
Plantas	66	122	170	323	219	403	11	42	466	890
Invertebrados	11	21		11			1	19	12	51
Peces	49	59	51	61	15	20			115	140
Anfibios	6	7	35	42	96	134	14	16	151	199
Reptiles	3	16	71	111	224	308	14	42	312	477
Aves	22	56	30	122	7	144	3	17	62	339
Mamíferos	13	45	86	118	44	91		11	143	265
Total	170	336	443	801	605	1 130	43	154	1 261	2 421

(SEDESOL, 1994a)

d) Riesgos, amenazas, causas y factores de la destrucción de los Ecosistemas y su Biodiversidad en México

De acuerdo a información brindada por la CONABIO, 1998, los ecosistemas se están destruyendo a un ritmo considerable y en muchas regiones la tasa de destrucción, cada vez más en los últimos años, ha venido acelerándose de manera exponencial.

Por lo que nos encontramos ante una problemática global en la que las acciones humanas están contribuyendo a la pérdida de la Biodiversidad. Cuando se refiere a la pérdida de la Biodiversidad, en realidad estamos hablando de la pérdida de ecosistemas, lo que conlleva a la pérdida de las poblaciones y especies que habitan en ellos.

Los cambios en la diversidad biológica han ocurrido más rápido en los últimos 50 años que en cualquier otro periodo de la historia de la humanidad. Entre las principales causas, factores y amenazas que inciden directa o indirectamente sobre la diversidad biológica, a nivel de ecosistema, así como de especie y de genes, son:

- Aprovechamiento inadecuado forestal.
- Catástrofes naturales; incendios, erupciones, inundaciones y terremotos.
- Contaminación del aire, agua y suelo.
- Crecimiento demográfico y económico general, el consumismo y la pobreza.
- Deficiencia de políticas que logren la valorización económica de la riqueza, los productos ambientales de los ecosistemas.
- Destrucción y fragmentación de hábitats causada por diversas actividades productivas, que incluyen principalmente la deforestación.
- El cambio de uso de suelo.

- El cambio global y el cambio climático.
- El comercio ilegal e irracional de especies, la cacería, la erradicación de especies.
- El uso de tecnologías contaminantes y erosivas.
- Eliminación de otras especies que efectúan alguna función importante como servir de alimento, polinizar las flores, dispersar las semillas.
- Especies en peligro de extinción, amenazadas, o sujetas a protección ambiental.
- Especies modificadas (variedades mejoradas).
- Fenómenos meteorológicos relacionados con la dinámica atmosférica del planeta: huracanes, nortes, ciclones, inundaciones y sequías.
- Impactos negativos causados por el incremento de la infraestructura carretera, eléctrica, ferroviaria, energética, pesquera e hidráulica del país, sin atender a los instrumentos de planeación.
- Inadecuada y desventajosa articulación de los ecosistemas con la sociedad global.
- Incendios forestales que se propagan sin control y afecta selvas, bosques o vegetación de zonas áridas o semiáridas.
- Insuficiencia de los instrumentos y los recursos destinados a la protección, conservación y manejo; actividades ilegales (explotación de los recursos naturales, deforestación, casería furtiva, tráfico de flora y fauna en peligro de extinción).
- Introducción de especies exóticas y/o invasoras.
- Introducción de nuevas enfermedades y parásitos.
- La biotecnología (clonación) y la bioseguridad (riesgo de liberar organismos modificados genéticamente al medio ambiente) que afectan a la diversidad genética: generando en la mayoría de las veces consecuencias adversas a la conservación.
- La explotación de los individuos de cada especie e introducción de nuevos organismos competidores o predadores en las comunidades.
- La fragmentación, la degradación y la pérdida directa de los bosques, humedales, arrecifes de coral y otros ecosistemas.
- La influencia de compuestos químicos y tecnologías utilizados en la fertilización de suelos, fumigación de cultivos y la construcción de grandes obras de ingeniería.
- La sobreexplotación por parte del ser humano, incluyendo actividades legales e ilegales.
- Los efectos negativos de las interacciones con enemigos naturales introducidos o favorecidos por las actividades humanas.
- Macroproyectos privados y/o gubernamentales que dilapidan la naturaleza.
- Pérdida de germoplasma (variabilidad).
- Prácticas productivas insostenibles ambiental y económicamente.
- Problemas institucionales y de políticas públicas, al no contar con esquemas de planeación regional de mediano y largo plazo, entre otros.

Se estima que los bosques, que albergan gran parte de la diversidad biológica conocida en la Tierra han disminuido su cobertura original en 45% como resultado de las talas, y que entre 20% y 50% de 9 de 14 biomas globales han sido transformados a zonas agrícolas. La mitad de los humedales y un tercio de los manglares han desaparecido y la mayor parte de las tierras agrícolas de las zonas semiáridas se encuentran deterioradas.

México ha sufrido una de las tasas de deforestación más altas del mundo, estimándose entre 300 mil y un millón de hectáreas anuales. Entre 1981 y 1991 la deforestación promedio se calculó en 678 mil ha, siendo una de las más altas del mundo (FAO, 1993) (<http://www.FAO.org/>). Esta alta tasa de deforestación es el reflejo de la intensa actividad ganadera y agrícola que se ha registrado en nuestro país desde hace muchos años. Perdiendo más de 95% de sus bosques tropicales húmedos (incluyendo selvas perennifolias y bosques mesófilos), más de la mitad de sus bosques templados y un porcentaje difícil de cuantificar de sus zonas áridas, pero que sin duda rebasa la mitad del acervo original.

Las especies legalmente protegidas en México se enlistan en la Norma Oficial Mexicana-059 (NOM-059-Ecol- 1994, SEDESOL, 1994a) que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, raras, amenazadas y sujetas a protección especial, y dentro de estas categorías, las endémicas de la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal, estableciendo también las especificaciones para su protección.

e) Estrategias para la conservación de la Biodiversidad en los Ecosistemas

Las estrategias dirigidas para el cuidado, conservación y preservación de la Biodiversidad presente en todos los ecosistemas, requieren de la concentración de esfuerzos interdisciplinarios y diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales a fin de frenar y revertir dicho deterioro ambiental; las cuales pueden aplicarse a través de las diversas acciones:

Focalizando esfuerzos en microregiones prioritarias (relictos aún conservados y frentes de deforestación); así como en micro regiones en comunidades y localidades limítrofes con las zonas conservadas; enfoque regional a través de plantas integrales de conservación, aprovechamiento de recursos naturales y desarrollo en las micro regiones prioritarias e integración de políticas de conservación y desarrollo; coordinación interinstitucional y participación social; líneas estratégicas en un plan micro regional sobre la base del ordenamiento ecológico, mediante la creación y fortalecimiento de ANP.

Desarrollo de proyectos ecoproductivos (ecoturismo), corredores biológicos, protección contra incendios forestales, aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y forestal,

restauración ambiental, captura de carbono, plantaciones forestales comerciales sustentables, agricultura sustentable y reconversión agroecológica, educación, capacitación y fortalecimiento de la sociedad civil, e investigación básica y aplicada; generación de tecnología. Operando con base al diseño y planeación de planes de manejo de los recursos naturales.

Sin dejar de lado la atención necesaria a las comunidades indígenas y campesinas; monitoreo del proceso de deterioro y articulación horizontal de actores, por medio de la creación de redes de intercambio.

II Acciones definidas y prioritarias a favor de la Biodiversidad de los Ecosistemas en México

En México existe una Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), sus principales objetivos desde su creación han sido la obtención, manejo, análisis y divulgación de información de nuestra diversidad biológica. Tal información es indispensable para la toma de decisiones respecto al uso y conservación de la biodiversidad sustentada en un conocimiento científico. Para compilar, organizar y distribuir esta información se estableció el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de nuestro país.

El SNIB es de importancia estratégica en un país de megadiversidad como México, el segundo país del mundo en tipos de ecosistemas y el cuarto en riqueza de especies. Para ejemplificar, existen en México unas 500 especies de importancia pesquera, casi 600 especies que se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies con propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales. Estas mismas razones dejaron claro desde el principio que el SNIB debía apoyarse en el trabajo de la multiplicidad de instituciones y expertos nacionales y extranjeros que por años se han dedicado al estudio de la biodiversidad de México.

La creación de este sistema se expresó como un mandato para la CONABIO, en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA Art. 80 fracción V) en

la que menciona el "Establecimiento de un sistema nacional de información sobre biodiversidad y de calificación del uso sustentable de sus componentes".

Con esta línea estratégica se pretende establecer las directrices de las políticas que la sociedad mexicana debe adoptar para asegurar la correcta valoración de la importancia de la existencia y conservación de la biodiversidad. Se persigue promover el desarrollo y la adopción de criterios, métodos e indicadores para la evaluación¹ y valorización, en términos económicos, de los aportes de la presencia y el uso de la riqueza natural del país. Para apoyar la distribución justa y equitativa de los costos y beneficios de la protección y el aprovechamiento de la biodiversidad, debemos considerar sus contribuciones actuales y potenciales en materia ambiental, social, cultural y económica.

Con el objetivo de participar en el proceso de concientización con los diferentes sectores de la población sobre lo que implica ser un país biodiverso, por lo que requiere de un esfuerzo multidisciplinario, en el que diversas instancias desde el nivel gubernamental, público, empresarial, educativo, etc. Contribuyan de manera responsable a la formación de una cultura ambiental.

Otro mecanismo para reforzar la valoración de la Biodiversidad consiste en disponer de un amplio espectro de actividades y conductas que cuenten con estímulos fiscales o con cualquier otro tipo de instrumento económico, para fomentar una mayor participación de distintos sectores de la sociedad en tareas de estudio, protección y uso sustentable de la Biodiversidad.

De hecho, se propone la modernización de la atención institucional que se otorga a la Biodiversidad en México. Mediante la actualización de los mecanismos de planificación y de financiamiento, de coordinación y de concertación, la legislación y normatividad, las políticas públicas y los instrumentos económicos, sean mecanismos de cooperación internacional o de participación social nacionales, para dar continuidad a los esfuerzos emprendidos por diversos sectores, en favor de la conservación y el uso sustentable de la Biodiversidad de nuestro país. A través de una reivindicación de los valores e importancia de la Biodiversidad para la cultura nacional:

- Actualizar la atención institucional (políticas, legislación, planificación y financiamiento) que se otorga a la Biodiversidad de acuerdo con los valores que representa.
- Actualizar los mecanismos de planificación y de financiamiento, de coordinación y de concertación, la legislación y normatividad, las políticas públicas y los instrumentos económicos, sean mecanismos de cooperación internacional o de participación social nacionales, para dar continuidad a los esfuerzos emprendidos por diversos sectores, en favor de la conservación y el uso sustentable de la Biodiversidad de nuestro país.
- Ampliar el espectro de actividades y conductas que cuenten con estímulos fiscales o con cualquier otro tipo de instrumento económico, para promover mayor participación de distintos sectores en tareas de estudio, uso sustentable, protección y conservación de la Biodiversidad.
- Aportaciones de la Biodiversidad; evaluar y valorar los aportes de la Biodiversidad y su uso en nuestro país.
- Crear el marco legal que defina y proteja los derechos de propiedad intelectual de comunidades y grupos indígenas y campesinos sobre su conocimiento tradicional, y que facilite la retribución a las comunidades por el uso externo de su conocimiento.
- Elevar la puesta en marcha de la estrategia, y del plan de acción derivado de ésta, al más alto rango de la política ambiental nacional, y convertirla en un compromiso que vincule los gobiernos municipales y estatales.
- Empezar un análisis económico de los costos y beneficios de la protección y la conservación de la Biodiversidad de México.
- Empezar una campaña de sensibilización y creación de conciencia empleando los medios masivos de comunicación para lograr una influencia sobre diferentes públicos-meta de distintos sectores, mediante programas de divulgación sobre la riqueza natural de México, su protección, manejo, uso y conservación, así como sobre sus valores, su importancia y los beneficios que nos representa su presencia y aprovechamiento sustentable.
- Fortalecer las relaciones con la Comisión de Cooperación Ambiental del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, para la integración de líneas estratégicas de acción entre los tres países, en materia de biodiversidad.
- Incorporar a los cuestionarios censales que aplica el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) algunas preguntas para tener indicadores de los grados actuales de identidad y de relación con los recursos bióticos de México, que serán punto de partida para reconstruir la identidad nacional en ese sentido.
- Integrar en los materiales y programas de difusión los valores históricos y presentes de las culturas indígenas y campesinas de nuestro país, en especial cuestiones como la concepción del respeto, la relación profunda entre el hombre y la naturaleza, y el sentido de pertenencia e interdependencia.
- Promover, junto con los partidos políticos en el Congreso de la Unión, la adopción de una política de Estado en materia de Biodiversidad, para hacer compatibles las políticas públicas con la conservación y los usos sustentables de la biodiversidad de México.
- Realizar un análisis del contenido de la información sobre Biodiversidad difundida actualmente por los medios, y otro de la percepción pública sobre el tema, para diseñar mejores contenidos y mensajes en función del perfil de los distintos públicos-meta.

- Realizar un análisis e iniciar un proceso para que en el largo plazo se modifiquen o eliminen aquellos elementos de las políticas y programas de gobierno que tengan efectos perjudiciales involuntarios sobre la presencia y la continuidad de la Biodiversidad.
- Realizar un análisis económico en torno a la distribución y el impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Realizar una profunda revisión y actualización de todo el marco jurídico directa e indirectamente relacionado con la biodiversidad, compatibilizando la normatividad en los ámbitos federal, estatal y municipal, y certificando que propicien el logro de las líneas de la estrategia.
- Regular en el contexto del nuevo marco jurídico resultante del análisis propuesto, materias que hoy son pobremente atendidas en la legislación y reglamentación vigentes: la introducción de especies exóticas, el comercio de las especies nativas, la biotecnología, la cacería de subsistencia, la certificación de usos y productos, los fósiles, micro-organismos e invertebrados, el acceso a recursos genéticos, los derechos de propiedad y acceso comunitario, los estímulos e incentivos para el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, entre otras materias.
- Valorar los costos de la pérdida de biodiversidad asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.

Es decir, a través de la definición de objetivos, estrategias y acciones en torno a la defensa y protección de los ecosistemas y su Biodiversidad como prioridad regional. A fin de lograr una atención focalizada que integre el conjunto de esfuerzos de diferentes instituciones mediante la creación de programas integrales de conservación y desarrollo sustentable que incluya diversos instrumentos de política institucional y social. A fin de detener el deterioro ecológico de los ecosistemas; que permita mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales para contribuir al crecimiento económico y el bienestar social.

A partir de modelos de planeación de mediano y largo plazo, cuyo asunto central sea la conservación ecológica, junto con el mejoramiento social y económico; y sean el producto de un acuerdo entre los diferentes actores, tanto instituciones como sociales y privados. Bajo un enfoque integral y multisectorial que identifique las múltiples y complejas causas y/o factores que provocan la destrucción ambiental.

Por otra parte, se encuentran las acciones emprendidas por las ONG; las cuales estudian, proyectan y dirigen tanto programas como proyectos socioeconómicos y eco-productivos

para que sean desarrollados en diversas regiones y comunidades del país. Respetando y mejorando siempre el medio ambiente, la cuales inciden en todas las esferas o dimensiones: ambiental, económico, social, educativo, político, cultural y científico – tecnológico:

- Brindan servicios de asesoramiento técnico en el campo (agropecuario, silvícola, piscícola, etc., y/o científico).
- Diseñan y ejecutan programas de investigación, formación y promoción personal asociados con la cultura y responsabilidad ambiental.
- Implementan proyectos de reforestación ambiental, involucrando a instituciones públicas y privadas, comunidades y agentes de cambio en prácticas responsables y éticas con el entorno, entre otras de igual importancia.
- Laboran a favor del medio ambiente; preocupándose por proteger y preservar los diversos ecosistemas terrestres, lacustres y marinos; así como la vida humana que vive en ellos o que depende de ellos, con una amplia cobertura a nivel mundial.

Con respecto al ámbito educacional, no sólo se requiere hacer una fuerte promoción para el ingreso a carreras técnicas terminales, sino de un cambio profundo tanto de la educación formal y la no formal para profesionalizar al educador, al educando y a las autoridades (tomadores de decisiones), pero sobre todo, apoyar a la mujer en su papel de educadora en el hogar y vincular los centros de enseñanza con el aparato económico nacional.

Debido a que una buena política educativa debe ir acompañada de toda una estrategia que permita el acceso y el manejo de la información; se debe acabar con el centralismo en la generación de información, propio de las instituciones académicas y de investigación, y de las instancias encargadas de la sistematización de la misma.

Por tanto, la creación de una conciencia acerca de la diversidad biológica de un país requiere de una amplia información sobre su riqueza, sobre el valor real y potencial que representa para la sociedad y una descripción de los factores que la pueden proteger o que la amenazan. El conocimiento sobre ella nos permitirá manejar de manera sustentable muchos de sus elementos; así como aprovechar y conservar otros de modo que todos nos beneficiemos.

Donde el propósito específico refiere a la toma de conciencia de la sociedad mexicana en torno a los valores y a la importancia ecológica, socioeconómica y cultural de la

conservación y el uso sostenible de la Biodiversidad de nuestro país, para recuperarla y restituírle el lugar que ha desempeñado en la diversidad cultural nacional.

La conservación de la Biodiversidad es más que una inversión para el futuro de México; de hecho, nuestro país no tiene un futuro si no conserva su diversidad biológica. La multiplicidad de usos y el valor y la importancia que históricamente se le han reconocido y conferido a la Biodiversidad de nuestro país, están en función de los bienes directos e indirectos que ofrece y también, en cierta medida, de la percepción que se tiene de los mismos.

Por lo tanto, la Biodiversidad sólo podrá conservarse y beneficiar a la población actual y futura de México, en la medida en que su permanencia forme parte de los intereses de los propios mexicanos. Partiendo de un objetivo común a todos los sectores del país: sobre la conservación de nuestros recursos naturales renovables, tanto por sus valores intrínsecos como por cuanto representa en términos sociales, culturales y económicos.

FUENTES ELECTRÓNICAS

- BIODIVERSIDAD: USOS, AMENAZAS Y CONSERVACIÓN. Documento [en línea] en [http:// www.conevyt.org.mx/actividades/.../lectura_biodiversidad.htm](http://www.conevyt.org.mx/actividades/.../lectura_biodiversidad.htm)
- CONABIO (1998). La diversidad biológica de México: estudio de País. Documento [en línea] en <http://www.mexicoysubiodiversidadenpeligro>
- CONABIO (2008). Conocimiento actual de la biodiversidad. Documento [en línea] en http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/.../100_PrefacioGuia.pdf
- ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA BIOTA (1996). Documento [en línea] en [http:// www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/.../111_Estadoconocimiento.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/.../111_Estadoconocimiento.pdf)
- SEMARNAT - INE (1988, 1996). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Gobierno Federal, México. Documento [en línea] en [http:// www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/148.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/148.doc)

ANEXO 4: Resultados del pilotaje del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad

ANEXO 4: Resultados del pilotaje del Taller de Dibujo Ambiental sobre la Biodiversidad

El instrumento de evaluación se aplicó en el marco de la “Jornada por la Sustentabilidad: nos hace falta cambiar el mundo, con cuidarlo un poco basta”, del 28 de julio al 21 de agosto del 2011. Por medio de la participación de los jóvenes que asistieron al curso vacacional del Universum.



jornada por la SUSTENTABILIDAD
no hace falta cambiar el mundo, con cuidarlo un poco basta.

Exposiciones

Sala de exposiciones temporales, Edificio A	Cambio climático CECADESU, SEMARNAT
Todos los días del 28 de julio al 21 de agosto 10:00 a 17:00 hrs.	Hagamos la diferencia: Los residuos sólidos CECADESU, SEMARNAT
Las áreas naturales protegidas de México CONANP	Homoindicadores Facultad de Arquitectura, UNAM
25 miradas al bosque. 2011 Año Internacional de los Bosques CONABIO	Stand demostrativo Turismo en áreas naturales protegidas de México CONANP
Los otros habitantes de la ciudad CONABIO	Gente como Nosotros A.C. Conservación sin Fronteras A.C.
Flora y conocimiento de la Cuenca Media del Río Balsas Facultad de Ciencias, UNAM	

Además habrá conferencias, actividades y talleres para todo público.

Consulta el programa completo en www.universum.unam.mx
Informes: 5424 0694 / 5622 7260



28 de julio al 21 de agosto 2011

A continuación se muestran los resultados obtenidos del pilotaje, el cual se realizó mediante la participación de alumnos de primer grado secundaria de colegios diferentes que acudieron a los eventos organizados. El 29 de julio se presentaron solo cursos de verano de alumnos de preprimaria y primaria; aplicándose el taller sin cuestionarios. Por lo tanto, tuve que asistir el 30 de julio para captar público casual y aplicar el taller como lo tenía planeado.

Llevándolo a cabo con dos grupos de participantes que se formaron, en tiempos diferentes. El primero fue conformado por diez estudiantes de secundaria y tres de preparatoria de 2° semestre; después del recorrido sólo se tomaron en cuenta los diez

dibujos de los estudiantes de secundaria, descartándose los dibujos de los preparatorianos.

El segundo grupo, fue conformado por ocho estudiantes de secundaria y cuatro de primaria de 2° y 3er. grado; descartándose los cuatro dibujos de primaria.

El 5 agosto apliqué el tercer taller, cuyos participantes correspondían nuevamente a grupos de verano; 9 de primaria y 9 secundaria. Como se ilustra en el siguiente cuadro.

DÍA	N° DE PARTICIPANTES	NIVEL DE ESTUDIO (Grupos mixtos)	DESCRIPCIÓN DE ALUMNOS	TOTAL DE ALUMNOS DE 1° DE SECUNDARIA
29/07/2011	16	Preprimaria (8) Primaria: (8) de 1°, 4° y 5°	16	0 (DESCARTADO)
30/07/2011	13 12	PRIMER TALLER: <u>Secundaria</u> Preparatoria (2° semestre) SEGUNDO TALLER: <u>Secundaria</u> Primaria: 2° y 3er.	10 3 8 4	10 0 (DESCARTADO) 8 0 (DESCARTADO)
05/08/2011	17	Primaria: 1° a 5° <u>Secundaria</u>	9 8	0 (DESCARTADO) 8
Total de alumnos que participaron en los Talleres de Dibujo Ambiental	58	26: 1° de Sec. 3: Prepa 29: Preprimaria y primaria	58	26

Por tanto, se realizó el análisis con base en una muestra de ocho alumnos de primer grado secundaria de un total de 17 estudiantes que participaron en el taller. Recabando los resultados obtenidos a través de una matriz de datos en Excel para la elaboración de las gráficas correspondientes.

1. Selección del papel

Primer momento: de los ocho alumnos que participaron en el taller, tres eligieron papel bond, cuatro revolución y uno reciclado. Por tanto, se puede inferir en primer instancia que la huella ecológica del grupo muestra es favorable; debido a que sólo dos alumnos eligieron el uso del papel bond. Con respecto a la herramienta utilizada, seis de los ocho alumnos se dejaron llevar por lo vistoso de los plumines y, los restantes eligieron los crayones.

Segundo momento: tres eligieron papel bond, tres optaron por papel revolución, uno reciclado y uno por papel de rehúso. Infiriendo que los alumnos pensaron en su elección con base en algún conocimiento previo sobre el proceso de fabricación del mismo, o bien por lo que representa para ellos la deforestación de los bosques.

Con respecto a la herramienta utilizada, tres de los ocho alumnos eligieron plumines y la mayoría se inclinaron por los lápices de color. Infiriendo que tomaron mayor conciencia sobre la responsabilidad de su elección.

2. Cuantificación de los estudiantes por género

El grupo muestra estuvo conformado por cuatro mujeres y cuatro varones; denotándose en los dibujos elaborados por la mujeres un mayor detalle; además, de plasmar en ellos un mayor número de elementos como flores muy coloridas y, hasta corazoncitos.

3. Cuantificación de estudiantes por institución pública o privada

El grupo muestra estuvo conformado por siete alumnos de escuelas públicas y sólo un alumno de una institución particular.

4. Valoración de los conocimientos básicos de Biodiversidad

Dicha valoración se realizó con base en el cuestionario de conocimientos generales a cerca de la Biodiversidad, adquiridos en el primer bloque de la asignatura de Ciencias I (Biología) de primer grado de secundaria; así como también sobre el discurso ambiental (lenguaje utilizado por los anfitriones) empleado en la Sala de la Biodiversidad.

I. Resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario de conocimientos básicos de Biodiversidad

El cuestionario es un instrumento para evaluar el nivel de conocimiento ambiental adquirido mediante los contenidos del Bloque 1 de Biodiversidad de la asignatura de Ciencias 1 en secundaria.

Primer momento: cinco alumnos de ocho obtuvieron calificaciones bajas sobre sus conocimientos de Biodiversidad, los restantes obtuvieron mejores resultados; dos alumnos con ocho aciertos de diez, y sólo una con calificación de diez.

Segundo momento: se repitieron las mismas calificaciones; infiriéndose que no prestaron atención al discurso ambiental con base en los apoyos didácticos seleccionados de la Sala de la Biodiversidad, o bien ya estaban cansados y lo contestaron sin razonarlo.

II. Resultados obtenidos con base en las categorías establecidas por Barraza, 2002

Para ello se elaboró una categorización con base en la estructurada por Barraza, 2002 sobre la percepción de la Biodiversidad a través del dibujo ambiental.

Correspondiendo las diez preguntas planteadas en el cuestionario dentro de las siguientes cinco categorías. En ambos tiempos se obtuvieron los siguientes resultados:

CATEGORÍAS	FRECUENCIA	PONDERACIÓN
Homobiodiverso	4	5
Preocupación ambiental	8	10
Especies	6	7.5
Biodiversidad	19	7.9
Ecosistema	17	5.3

1. Clasificación de los dibujos correspondientes a las categorías preestablecidas por Barraza, 2002

Primer momento: cuatro de ocho alumnos eligieron la elaboración de paisajes de costa (2) y marinos (2). Los cuatro restantes optaron por dibujar categorías de bosque (paisaje), especies, preocupación ambiental y homobiodiverso (cultivos).

Segundo momento: un alumno eligió dibujar el paisaje de costa, otros tres dibujaron algún paisaje acuático o marino (dibujo de dos Ecósferas de la Sala de Biodiversidad y otro marino); y, los cuatro restantes eligieron las siguientes categorías; preocupación ambiental, desierto, bosque (paisaje) y especies (colección de mariposas de la Sala de la Biodiversidad).

2. Identificación y cuantificación de los elementos bióticos: flora, fauna y otros organismos

Primer momento: los alumnos que eligieron elaborar paisajes de costa y marinos dibujaron en ellos elementos bióticos correspondientes a esos ambientes. Los cuatro restantes, también relacionaron correctamente los elementos de flora y fauna más representativos de las categorías seleccionadas.

Segundo momento: Algunos dibujos (2) correspondieron a la categoría acuático o marino (Ecosfera); influenciados por el recorrido realizado por la Sala de Biodiversidad. Así como uno realizado sobre la colección de mariposas (categoría de especies), plasmando correctamente en sus dibujos los elementos identificados en ellos.

3. Identificación de la presencia del hombre (categoría homobiodiverso) y las actividades que realizan dentro de la naturaleza

Primer momento: dibujaron la presencia del ser humano en un dibujo de la categoría de costa, en donde dos personas se encuentran jugando tenis.

Segundo momento: en un dibujo de la categoría de costa, en donde un sujeto se encuentra observando a dos helicópteros cercanos a la playa.

4. Identificación y clasificación de los elementos abióticos

Primer momento: los alumnos que eligieron elaborar paisajes de costa y marinos dibujaron elementos abióticos correspondientes a esos ambientes. Los cuatro restantes, también relacionaron correctamente dichos elementos sobre las categorías seleccionadas.

Segundo momento: correspondieron a categorías influenciadas en el recorrido por la Sala de Biodiversidad, plasmando correctamente en sus dibujos los elementos abióticos correspondientes.

Segundo análisis con respecto a determinados detalles expresados en los dibujos ambientales

1. La habilidad en los alumnos de asociar animales y plantas a un tipo determinado de paisaje o ecosistema, dibujando elementos característicos de éste

En términos generales la muestra de alumnos de primer grado de secundaria asociaron correctamente los elementos bióticos básicos correspondientes al tipo de paisaje seleccionado o ecosistema dibujado. Incliniéndose más por los dibujos de costa, acuáticos o marinos; o bien, después del recorrido por sal dibujando la Ecósfera y la colección de mariposas. Así como también de la categoría de paisaje.

2. La representación de interacciones entre las especies plantas y animales (en mujeres y varones)

En términos generales las interacciones dibujadas entre especies de plantas y animales en mujeres, fue realizada con más imaginación, detalle y colorido. Incluso, en algunos casos dibujaron corazones. A diferencia de los dibujos realizados por los varones en donde la mayoría fueron elaborados de forma más sencilla.

3. Eventos conductuales entre algunas especies de fauna, como el cuidado parental, signos de dominancia, etc.

En términos generales, los dibujos realizados por ambos géneros no plasmaron expresiones conductuales de la fauna seleccionada ni signos de dominancia de alguna

especie. Presentando los diversos elementos dibujados una proporción con el resto del mismo.

- 4. Identificación de ambientes limpios, paisajes románticos de la naturaleza; o bien, problemas ambientales (catástrofes ecológicas, la muerte de especies, tala de bosques, incendios forestales y la contaminación por basura y desechos tóxicos tanto en cuerpos de agua, suelo, aire, etc.)**

Generalmente en los dibujos realizados por el género femenino plasmaron ambientes limpios, bonitos y agradables. Plasmando en tres de ellos; además, de los elementos bióticos y abióticos “un corazón” en alguna parte del mismo. Así mismo, mostrando en dos dibujos su preocupación por el mundo; y en uno, su preocupación por la contaminación por el ambiente ocasionado por gasolina vertida por una lancha en el mar.

- 5. Identificación de características particulares de elementos, tales como: la proporción, con respecto al resto del dibujo (denotando una mayor importancia); si corresponden al día o de noche; o bien, a alguna estación del año en específico; así como el detalle de los elementos dibujados, etc.**

En términos generales todos los dibujos realizados por los alumnos de ambos géneros elaboraron dibujos correspondientes al día, ninguno de noche. Tampoco representaron en sus dibujos ninguna estación en especial ni elementos desproporcionados en relación con el resto del dibujo. Generalmente, los dibujos realizados por las mujeres fueron realizados con mayor detalle; más coloridos, con más flores y algunos románticos mediante corazones.

Conclusiones

En la exploración realizada en términos generales los alumnos de primer grado de secundaria que participaron se mostraron interesados por la técnica del dibujo ambiental y el recorrido por la Sala de Biodiversidad.

Se puede decir que la percepción de los alumnos acerca de la Biodiversidad fue de acuerdo a la edad y grado escolar de los alumnos participantes.

Los participantes tenían las siguientes edades 12 (2) y 13 (6) años; la mayoría de los alumnos (7) procedían de colegios públicos ubicados en diferentes municipios del Estado de México; y, sólo un alumno provenía de colegio particular en del Distrito Federal.

Con respecto a la selección de papel en ambos tiempos se puede decir que los alumnos fueron más conscientes de la problemática ambiental en el momento de elegir el papel para su dibujo; y, con respecto a la herramienta de trabajo en el segundo tiempo reconsideraron la opción por el uso de herramientas menos contaminante para el medio ambiente. Por lo tanto, podemos inferir que la mayoría fueron más conscientes en su huella ecológica a partir de su toma de decisiones.

Se observó en el género femenino un mayor detalle en sus dibujos elaborados, plasmando en ellos elementos más vistosos y coloridos; incluso en algunos de ellos románticos.

La mitad de los alumnos se identificaron más por los paisajes de costa, acuáticos o marinos (dos de ellos influenciados por la Ecósfera de la Sala de Biodiversidad después del recorrido); y, el resto se inclinó por dibujar paisajes de bosque, desierto, especie, homobiodiverso (cultivos) y preocupación ambiental (La Tierra: es mi planeta).

Identificando una mayor presencia del hombre en los ecosistemas de costa, acuáticos y marinos, tomando en cuenta principalmente el aspecto vacacional. Y, sólo uno, expresó la preocupación por la contaminación en el medio acuático. Por tanto, se puede interpretar una pérdida de la percepción de la Biodiversidad de los otros ecosistemas existentes en nuestro país.

Con respecto a los conocimientos básicos a través de los cuestionarios aplicados los resultados obtenidos correspondieron con las siguientes categorías establecidas por Barraza, 2002. Presentaron mayor sensibilidad hacia la preocupación ambiental.

En cuanto a los factores bióticos, generalmente los elementos elegidos fueron relacionados adecuadamente y en correspondencia con los factores abióticos. Aunque se refleja con base en ellos una selección de elementos muy básicos, es decir los más representativos. Esto alude probablemente a limitado conocimiento que tienen acerca de

ella. Por tanto, fue nula la detección de otros aspectos con mayor detalle en los dibujos ambientales realizados.

En sí todos estos resultados obtenidos me fueron de gran utilidad para la realización del taller final de dibujo ambiental. La aplicación me sirvió de base para hacerle los ajustes necesarios a los instrumentos de análisis y elaborar el capítulo de resultados con mayor facilidad. Así mismo, ajustar los tiempos necesarios para la organización, y así asegurar el éxito del taller, así como contemplar posibles factores que podrían alterar la organización planeada; tales como la saturación de la sala por otros alumnos de las escuelas visitantes y el sitio en donde elaborarían sus dibujos.



ANEXO 5: Trabajo de campo en el Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM

ANEXO 5: Trabajo de campo en el Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM

Los Museos de Ciencias representan una magnífica oportunidad para que los jóvenes de hoy, encuentren exposiciones atractivas e interesantes; poniendo en juego sus sentidos y habilidades. Al mismo tiempo, les permita comprender y resignificar el conocimiento adquirido en su educación formal; así como también lo que les acontece en su medio ambiente y social.

El objetivo principal de los Museos es la transmisión del conocimiento de una manera dinámica y atractiva para que las personas sientan agrado por el “saber”. Además, de poner al alcance de la sociedad un amplio bagaje de conocimientos para su desarrollo cultural en todos los campos del saber humano. Debido a que el aprendizaje de los individuos continúa a lo largo de la vida; y, no sólo se limita, a los estudios de una institución educativa formal.

Los Museos de Ciencias fomentan una iniciativa y una organización social con un sentido de la responsabilidad para poder edificar conjuntamente: un próspero futuro para todos los habitantes y seres vivos que coexisten en el mundo entero.

A fin de crear conciencia y una mayor movilización de las poblaciones en defensa de su patrimonio natural; la cual contribuya a su vez hacia un cambio de actitud preventiva de la conservación de la calidad del ambiente. Además, de atender las necesidades de primer orden, en busca de una calidad de vida equitativa para todos los seres humanos.

En México, se cuentan con pocos Museos de Ciencias, pero todos son interesantes; además, de presentar un estatus de vanguardia a nivel mundial. Dichos Museos, conforman la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencias y Tecnología (AMMCCYT).

Los Museos de Ciencias más representativos en el Distrito Federal, son: el Papalote “Museo del Niño”, Museo Tecnológico (MUTEC), Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental, el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología. - Tezozómoc del IPN; así como los Museos de la UNAM: Universum, Museo del Instituto de Geología y el Museo de la Luz.

Por motivos de la investigación se centró en el Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM. El cual es considerado como uno de los espacios educativos con mayor relevancia en nuestro país; promoviendo la “idea del aprendizaje”; además, de fomentar “una actitud propositiva ante la vida”: Asegurándose que esté siempre presente la diversión, la sorpresa, el asombro y el descubrimiento.

Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM



El Universum, es uno de los Museos más grandes de Latinoamérica en su tipo. Pionero y líder en educación no formal en nuestro país. Dirigido a visitantes de todas las edades, en donde podrán desarrollar actividades como visitas guiadas, talleres de ciencia, demostraciones, entre otros en las diferentes exposiciones temporales y permanentes del Museo.

El Universum surgió hace veinte años, inaugurado el 12 de diciembre de 1992, gracias a la preocupación y al trabajo arduo de un grupo de visionarios que buscaban que la Universidad Nacional Autónoma de México tuviera un espacio dedicado a la Ciencia y Tecnología con una vocación de servicio, atención al público y vinculación de la UNAM con la sociedad. Actualmente, ocupa todos los medios informativos de promoción en publicaciones, prensa, Internet, radio y televisión.

A partir de 1979 la UNAM, inició con el sueño de tener un Museo de las Ciencias; un Museo en donde nuestros jóvenes y niños pudieran sentir lo que no se puede experimentar sólo con imágenes o con palabras: la posibilidad del contacto práctico y directo con la realidad, con el realismo de las maravillas que las ciencias nos ofrecen.

En aquel tiempo, la UNAM hacía muy poco para divulgar las ciencias y nuestra conciencia universitaria no estaba del todo tranquila; había que dar a nuestros futuros forjadores de México, un Museo de Ciencias moderno, participativo y de gran calidad.

Motivados por ello, Luis Estrada y José Sarukhán, directores de Comunicación de la Ciencia, el primero, y del Instituto de Biología, el segundo, comenzaron a planear un centro de ciencias que se llamaría “Las avenidas de la evolución”; al mismo tiempo, Arcadio Poveda, director del Instituto de Astronomía; proponía a la rectoría la construcción de un planetario con espacio para exposiciones de astronomía y astronáutica.

Por lo que se hicieron planos y proyectos, se obtuvieron presupuestos y, sin embargo, ambos sueños, por diversas razones, no prosperaron; tendrían que pasar casi diez años para que el primer sueño dejara de serlo y se convirtiese en realidad.

Fue hasta el 20 de noviembre de 1989 cuando el doctor Jorge Flores Valdés, del Instituto de Física, reunió, por encargo del ya entonces rector Doctor José Sarukhán a un grupo de universitarios, especialistas en campos diversos, para que hiciesen llover ideas de cómo hacer un Museo de Ciencias, moderno, original y adecuado para México.

Actualmente el Universum, corresponde a un espacio de aprendizaje lúdico, que ha recibido a la fecha más de ocho millones de visitantes en sus trece salas permanentes y múltiples espacios temporales. Conservando sus objetivos iniciales de comunicación de la ciencia. Tomando en cuenta los cambios necesarios en el diseño, planeación y equipamiento del mismo.

Transformándose así mismo con el propósito de “ser un espacio de experiencia única para todos los visitantes que asisten a él”; para que sus visitantes regresen y encuentren siempre algo diferente e interesante a la vez. A través de la renovación de sus salas, así como la creación de nuevos espacios con actividades creativas, dándole vida; respondiendo a la premisa de que — “un Museo vivo no se forma sólo de exposiciones permanentes” —.

Y, así, ofrecerle a una amplia gama de sectores de usuarios; niños, jóvenes y familias de diversos niveles de estudio y estratos sociales; temas y conceptos de la ciencia en general.

Su misión se centra: en contribuir a la formación de una cultura científica y tecnológica así como, fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en la sociedad. En cuanto a su visión, es la de: divulgar la ciencia, con la sustentabilidad como eje rector; mediante un discurso museográfico diverso en el que se procure la participación constante de los visitantes.

El Universum cuenta con una gran infraestructura para llevar a cabo diversas actividades, a fin de hacer llegar la ciencia de una forma lúdica a diferentes públicos como son: demostraciones, experimentos, juegos; realización de encuentros, conferencias, talleres, congresos, presentaciones de libros, seminarios, mesas redondas, conciertos, premiaciones, cursos, exposiciones, reuniones de trabajo, etc.

Se encuentra ubicado en el Circuito Cultural de Ciudad Universitaria, en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria como parte de un gran proyecto cultural manejado por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC – UNAM).

En un entorno de más de 10 hectáreas de zona de Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y áreas jardinadas, Universum cuenta con 25,000 m² construidos; de los cuales 12,000 m² están destinados a exposiciones permanentes.

Contando con las siguientes características de superficie en m²:

- Superficie de terreno 52 000
- Superficie construida 28 252
- Superficie de azoteas 9 562
- Superficie pavimentada 7 890
- Superficie jardinada 26 024
- Superficie de estacionamiento privado 748
- Superficie de estacionamiento público 627
- Superficie de estacionamiento para autobuses 6 500
- Superficie fuente 159

m² construidos

- Edificio A 6 793
- Edificio B 5 914
- Edificio C 7 885
- Edificio D 4 515

- Planta baja 2 361
- Planta alta 720

A partir del 2010 incorporó a una de las exposiciones temporales más destacadas, que es la muestra alemana Body Worlds & un Viaje por el Corazón (cuerpos plastinados); aumentando con ello en un 48% su afluencia de visitantes.

Quedando claro que el creador de la exposición es el responsable de la elección de los conocimientos y de su organización. Pero dicha creación puede regularse teniendo en cuenta el punto de vista del visitante. Lo fundamental continúa siendo que la exposición interroge, suscite la curiosidad, plantee problemas, motive al visitante a entender y saber, además de que lo aliente a consultar otros medios de divulgación de la ciencia.

El Universum comprende las siguientes exposiciones:

- Exposiciones permanentes.
- Exposiciones temporales.
- Exposiciones itinerantes en renta en (en busca de Teotihuacán, Ciencia y Arte.
- Mosaico en Ciencia, Bajo el Volcán.

Además, cuenta con diversos cursos de divulgación científica, tales como el curso de verano que consta de las siguientes actividades:

- a) Actividades acuáticas para niños de 5 a 8 años en el lugar del campamento.
- b) Actividades deportivas y recreativas durante todo el curso en las áreas verdes del Museo Universum.
- c) Campamento para niños de 9 a 13 años con actividades deportivas, recreativas y acuáticas.
- d) Talleres de ciencia (Astronomía básica y moderna, Construya su telescopio), y de artes plásticas.
- e) Visitas a las diversas Salas del Museo Universum y sitios de interés.

Constan de actividades de divulgación cuyo propósito es promover en los participantes, tanto individual como grupalmente, la capacidad de pensamiento crítico y analítico hacia diferentes hechos y fenómenos científicos. A partir de la comunicación de algún mensaje científico y la realización de diversas actividades prácticas, en donde los coordinadores de cada taller intentan que los participantes reafirmen los conocimientos adquiridos tanto en la vida cotidiana como en el aula; contribuyendo así al aprendizaje de los contenidos escolares.

Durante el desarrollo de los talleres se promueve la comunicación, interacción y colaboración entre pares; intervienen diferentes sentidos, se utilizan diversos materiales acordes a las características de los participantes. Tratando que las actividades sean lúdicas en el caso de que se trabaje con niños y jóvenes.

Por otra parte, el Universum cuenta con programas estudiantiles como el de servicio social, practicas profesionales y becarios. Éste último, dirigido a los estudiantes de licenciatura con el 50% de créditos o más; con un promedio mínimo de 8, menores de 25 años, disposición de 20 horas a la semana, gusto por la divulgación de la ciencia y amplia disposición para la atención al público.

Es importante destacar que esta muestra fue diseñada pensando en todo el público, cuenta con textos escritos en braille, rampas de acceso y equipos interactivos diseñados para personas con capacidades diferentes, que les permita acercarse a la experiencia de la evolución. Los contenidos han sido desarrollados por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia con el apoyo invaluable de investigadores de diversas dependencias universitarias.

El Universum, pretende desarrollar y poner a prueba diversas situaciones que permitan hacer evolucionar de manera duradera las ideas de nuestros visitantes. Proceso que se ha desarrollado en un contexto informal, iniciado con investigaciones educativas del corte de las del ambiente formal, retomando las existentes; y a través del tiempo, se ido ha implementado su propia metodología.

Ante este panorama, el Universum presenta nuevas exposiciones permanentes; tales como las salas de exposición recién inaugurados: la Sala de Química en el contexto del año internacional de esa disciplina y la Sala del Cerebro, inauguradas el 16 y el 24 de febrero del 2011 respectivamente; así como la Sala de Salud, vida en equilibrio y Sexualidad en mayo de 2011.

Todos vivimos rodeados de un sinfín de elementos que han sido resultado de la investigación científica, la vida cotidiana no se explica sin las comodidades, los avances médicos e incluso la belleza o las telecomunicaciones. Mucho se habla de la importancia de ésta para el desarrollo, para el bienestar de un pueblo e incluso para cuidar del planeta en estos tiempos de cambio climático.

Por tanto, las labores de divulgación de la ciencia han evolucionado y cobrado mayor relevancia dentro del ámbito académico y social, debido a que los divulgadores son los intérpretes del trabajo de investigación y enseñanza que realizan los científicos. Los divulgadores de la ciencia, a través del trabajo en equipo, se encargan de planear y diseñar actividades, crear espacios y emplear todos los medios de comunicación a su alcance para llevar el conocimiento científico y tecnológico a grandes sectores de la población. La labor de divulgación que realiza la UNAM, además de ser pionera, es una de las más importantes del país.

Con el objeto de hacer más eficientes las labores de divulgación del quehacer científico que se generan en la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), el Subsistema de la Investigación Científica (SIC) ha consolidado la estructura de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), entidad adscrita a esta coordinación desde el 6 de octubre de 1997.

La DGDC es una dependencia universitaria con un carácter muy especial, particularmente por su marcado componente académico que se amalgama con sus funciones de docencia, servicio a la comunidad y difusión cultural. Su labor multidisciplinaria, que comparte espacio con las llamadas “ciencias duras” y con las ciencias sociales y las humanidades, la convierte en una entidad única de la coordinación.

La misión de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia es promover, divulgar y fomentar la ciencia y la cultura científica y tecnológica, así como la que se genera, enseña y preserva en la UNAM; haciéndola llegar a toda la comunidad universitaria y al resto de la sociedad mexicana, coadyuvando con ello al cumplimiento de una de las funciones sustantivas de la Universidad, la extensión de la cultura. Con la finalidad de concretar dicha misión, la DGDC tiene como objetivos:

- Consolidar el marco conceptual de evaluación de la divulgación y la comunicación de la ciencia.
- Desarrollar estudios en divulgación, comunicación y periodismo de la ciencia que permitan generar proyectos de investigación que apoyen a la formación de divulgadores.
- Divulgar la ciencia y la tecnología a la sociedad en su conjunto, utilizando todos los medios de comunicación.

- Fomentar programas de enseñanza de alta calidad en comunicación de la ciencia para impulsar la formación de individuos capaces de divulgar la ciencia con un alto grado de profesionalismo y excelencia.
- Fortalecer la planta académica y la normatividad de la DGDC.
- Generar recursos para apoyar los diferentes programas de la DGDC.
- Mantener y actualizar sus museos como semilla de un gran proyecto nacional.

Por otra parte, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM, a través del Museo Universum, ha implementado el Programa de Residencias Artísticas que tiene como finalidad ofrecer a artistas plásticos, un espacio para la producción anual de obras de arte que hagan evidente las conexiones sutiles entre lo artístico y lo científico: arte y ciencia se complementan en Universum.

Incorporando la obra plástica dentro de sus discursos científicos y museográficos. La conceptualización, diseño y realización de obras de arte para resaltar, enriquecer, asombrar y reflexionar dentro del guion de las salas. A través de un trabajo permanente de años de ardua labor; que se ha complementando y madurando hasta la fecha.

– Acercar a la ciencia y el arte, ambas, formas de expresión y búsqueda del conocimiento que tiene el hombre de sí mismo y de su entorno –

La investigación en comunicación de la ciencia, permite también estudiar la comprensión y actitudes del público hacia la ciencia y la tecnología, su percepción de qué es la ciencia, la representación popular de la ciencia y el origen de las creencias científicas y pseudo-científicas; así como el papel de la ciencia en las escuelas; la historia de la educación científica y de la ciencia popular, la ciencia y los medios, la ciencia ficción, la política científica y el cabildeo científico.

El Museo de las Ciencias de la UNAM, incluye también al Museo de la Luz y la creación de la Sala del Sistema Tierra en el Museo de Geología: tres espacios creados con intenciones, intereses y en momentos diferentes, pero cuyo objetivo ha sido desde luego, la divulgación de la ciencia.



Descripción de la Sala de Biodiversidad del Universum, y las actividades proambientales

La Sala de Biodiversidad del Universum, cuenta con exposiciones interesantes y atractivas sobre la Megabiodiversidad que existe en México. Con la finalidad de propiciar actividades que coloquen al estudiante y al público en general frente a situaciones enriquecedoras mediante la percepción y la imaginación.

Con base en una propuesta educativa que desarrolle las capacidades de reflexión y creación de sus usuarios; promoviendo el conocimiento ambiental dentro de un contexto lúdico. Por medio de actividades proambientales interactivas que atiendan las distintas necesidades de expresión.

Las acciones proambientales se difunden a través de los diversos apoyos didácticos explicados por medio del discurso ambiental (lenguaje utilizado para un mejor entendimiento de la Biodiversidad) por parte de los anfitriones (estudiantes de Biología que realizan su servicio social), a fin de divulgar y sensibilizar a sus visitantes sobre la importancia de la naturaleza en sus múltiples dimensiones. Enfatizando sobre los servicios ambientales que brindan los ecosistemas para la vida en general, a fin de crear una consciencia crítica ecológica.

Los apoyos didácticos (piezas de equipamiento) seleccionados para la aplicación del pilotaje y Taller de dibujo ambiental relacionados con la temática de Biodiversidad de la asignatura de Ciencias 1 (Biología) de primer grado de secundaria, son los siguientes:

- La Ecósfera (explicación de un ecosistema marino y sus componentes: factores bióticos y abióticos).
- La Lotería de la Biodiversidad de la fauna y flora representativa en México.
- Especies endémicas y en peligro de extinción: ajolote mexicano y la salamandra de Xochimilco; y, la Tortuga laúd.

Los apoyos didácticos restantes, son los siguientes:

- Arenario con exoesqueletos de coral, conchas y estrellas de mar.
- Colecciones de artrópodos: insectos (mariposas) y arañas.
- Diaporama (proyección) de arrecifes de coral; pólipos de coral: ¿animales, plantas o rocas?
- Difusión de documentales sobre la conservación de la Biodiversidad (ANP's y especies de tortugas terrestres y acuáticas que desovan y/o viven en México).
- Esqueleto de una ballena minke, cráneos y extremidades de un caballo y perro doméstico; así como el cráneo de un elefante africano.
- Explicación de cultivos in vitro: propagación de plantas mediante tejidos, sobre todo de las plantas que se encuentran en peligro de extinción, genéticamente modificadas, y producción de sustancias útiles para el hombre.
- Lotería de la Ensalada: frutos y vegetales cultivados en México.
- Mesa de grabado de la Biodiversidad: mediante placas de metal con la flora, fauna y hongos de México.

Exposición fotográfica, de:

- Ecosistemas en México (selva, bosque, desierto y arrecife de coral).
- Especies de reptiles; tales como la iguana verde.
- Especies de tortugas que desovan en playas de México: laúd, caguama, jicotea.
- Fauna representativa del ecosistema de selva: panteras onca (jaguar), tlacuatin, etc.).

Organismos vivos:

- Ajolote mexicano y la salamandra de Xochimilco.
- Boa constrictor.
- Culebra ratonera.
- Tarántula.
- Tortuga lagarto.
- Víbora de cascabel del Pedregal, D.F.

Por lo tanto, se inicio con el trabajo de campo dentro de las instalaciones del Universum a fin de conocer sus salas de exposición y diversas áreas de esparcimiento; con el propósito de conocer su propuesta educativa.

Actualmente el Universum cuenta con 13 salas de exposiciones permanentes, ofreciendo a los visitantes más de 716 piezas de equipamiento (apoyos didácticos): ocupando una superficie de 15 mil metros cuadrados, distribuidas en planta baja, primer y segundo piso.

Croquis de las 13 Salas de exposición permanentes y Áreas de esparcimiento en los Edificios: a, b, c y d.

a) [Jardín espacio Infantil](#)

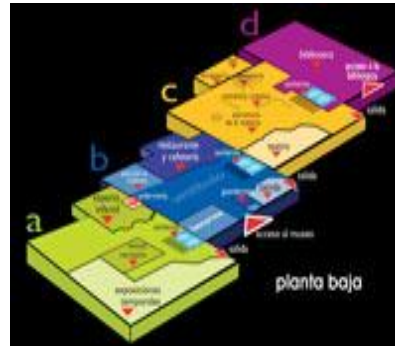
a) Sala de la **Ciencia Recreativa**
(Talleres)

c) Sala de la **Estructura de la**
Materia

c) [Planetario José de la Herrán](#)

c) [Mariposario "Parákata"](#)

c) [Patli, Plantas Medicinales](#)



a) Sala de **la química está en**
todo

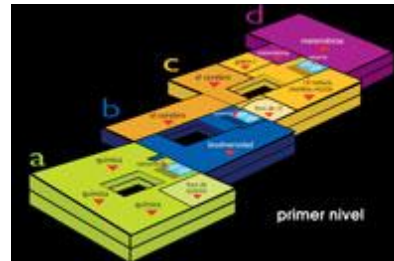
b) Sala del **cerebro, nuestro**
punte con el mundo

b) Sala de la **Biodiversidad**

c) Sala **R3 reduce, reutiliza,**
recicla

c) Sala de **Matemáticas**

c) [Golem, módulo Interactivo de](#)
[inteligencia artificial](#)



a) Sala del **Universo**

a) [Ventana de Euclides](#)

b) Sala de **Conciencia de nuestra**
ciudad

b) Sala de **Evolución, vida y**
tiempo

c) Sala de Población (CONAPO)

c) Sala de la Salud, vida en
equilibrio

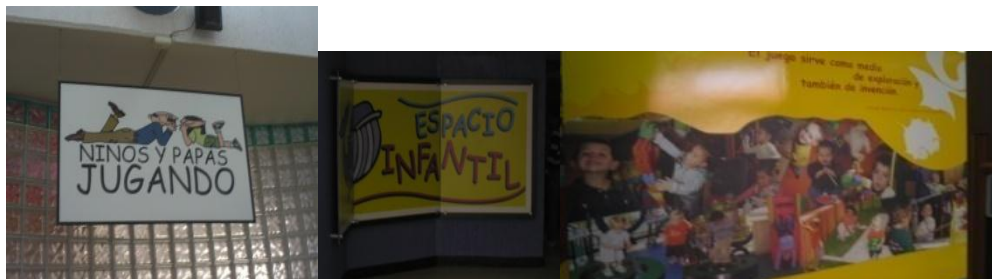
c) Sala de Sexualidad



Descripción de los Espacios de esparcimiento y Salas de exposición

Planta baja, Edificio A

“Jardín Espacio Infantil”



Propicia experiencias que despiertan el interés en los niños por el mundo que les rodea a través de la manipulación de objetos y fenómenos relacionados con la ciencia.

En este espacio, los pequeños observan y experimentan distintos fenómenos para comprender el mundo que les rodea. Los niños junto con sus padres se divierten, se sorprenden, conocen y aprenden.

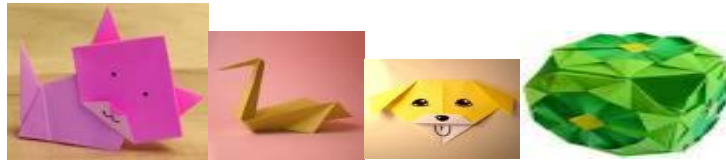
El espacio infantil, al igual que todas las salas del museo, cuenta con anfitriones que conviven tanto con los pequeños como con sus padres y siempre están dispuestos a apoyar para enriquecer las experiencias con los equipos y materiales de la sala. Cuenta con las siguientes secciones:

- Al aire libre
- Arriba los niños
- De colores con la ciencia
- Ensamble imaginación
- Espacio sensorial
- Para los más pequeños

Ideas centrales: alimentación, clasificación, colores, cosecha, cultivo, figuras geométricas, huerto, luz, ondas, selva, sentidos, seriación, sonido, movimiento. Para niños de 0 a 6 años, acompañados de un adulto.



Ciencia Recreativa (Talleres)



Su propósito es elaborar talleres científicos (con una duración de 60 minutos) para explicar temas relacionados con Física, Matemáticas, Biología, Paleontología, entre otras disciplinas.

A fin de entrar de forma diferente al fascinante mundo de la ciencia a través de los talleres. Los talleres están diseñados de acuerdo a las edades de cada participante:

a) Para niños de 4 a 6 años

Cometas, el propósito del taller es explicar de qué están hechos los cometas, de dónde vienen y a dónde van éstos cuerpos celestes. En el taller se construye un cometa con materiales muy sencillos.

Armando a Beto y a Bety, en este taller se arma la figura humana de un niño y de una niña. El objetivo del taller es hablar de las partes del cuerpo humano y de la anatomía del mismo.

¿Y tú dónde vives?, en este taller se hace una composición del lugar dónde vivimos utilizando algunas figuras geométricas. El objetivo del taller es hablar de la presencia de las formas cuadradas, circulares, rectangulares y triangulares en el lugar donde vivimos.

Equilibrín, en este taller se arma un payasito que se equilibra en su nariz. El objetivo del taller es hablar del centro de gravedad de los cuerpos.

b) Para niños de 6 a 8 años

Mariposas, el objetivo del taller es hablar de las características biológicas de las mariposas y su medio ambiente. Se arma el modelo de una mariposa con materiales muy sencillos.

Armadinos, el propósito del taller es hablar de las principales características anatómicas de los dinosaurios y su medio ambiente. Se arman diferentes especies, en 3D con cartulina.

El grillo saltarín, el objetivo es hablar de las características anatómicas de estos organismos y su medio ambiente. Se arma un grillo con diferentes materiales, que salta al hacer presión sobre su cola.

c) Para niños de 8 a 10 años

Balancín, el objetivo del taller es discutir el punto de equilibrio. En el taller se construye un personaje llamado “Balancín” sobre el que se realizan diferentes pruebas.

Cocodrilo

En este taller se arma un cocodrilo con papel. El propósito del taller es hablar de las principales características anatómicas y biológicas de estos seres vivos así como, de su medio ambiente.

Fósiles

En el taller se hace una réplica de un fósil. El objetivo del taller es hablar de los fósiles en general y de los procesos de fosilización.

d) Para niños de 10 a 12 años

Transbordador espacial, se construye un transbordador espacial con cartulina y se hace volar. En este taller se discuten las características técnicas y aerodinámicas de estos vehículos espaciales.

Caleidoscopio, se construye un caleidoscopio con diferentes materiales. El objetivo del taller es mostrar la multiplicación de imágenes, mediante el uso de superficies reflejantes.

Cámara oscura, en este taller se construye una cámara oscura con materiales de reuso. El propósito del taller es discutir como viaja la luz. Se menciona también la similitud que existe entre una cámara oscura y el ojo humano.

e) Para jóvenes de 12 a 15 años

Móvil de Pterosaurios, en este taller se arma un móvil con estos reptiles voladores. En el taller se habla de las características biológicas de estos animales y su medio ambiente.

Reloj de sol, el propósito del taller es hablar de los esfuerzos que ha hecho el hombre por medir el tiempo, de los diferentes instrumentos que ha utilizado para lograr su objetivo y de los movimientos de nuestro planeta de rotación y translación, y alrededor del Sol. Se arma un reloj de Sol con materiales muy sencillos.

La pelota, se hace una pelota de globos. El propósito del taller es hablar de una de las propiedades de la materia “la elasticidad” y de cómo han evolucionado los materiales en la elaboración de las pelotas.

Poliedros, en este taller se construyen diferentes poliedros, en 3D con papel doblado. El objetivo del taller es discutir algunas de las propiedades de los poliedros.



Edificio B

Se encuentra el stand de Becarios, atención al visitante, Restaurant y Cafetería y, la Librería.



Edificio C

Mariposario Parákata (Río de mariposas)



Es un espacio que te permite conocer el ciclo de vida de las mariposas. Su hábitat natural permitiendo, así como su importancia ecológica y económica. Para ello se dispone de un espacio que simula su hábitat natural permitiendo mantener y reproducir ejemplares vivos.

Describir el ciclo de vida de las mariposas, así como su importancia ecológica y económica. Para ello se dispone de un espacio que simula su hábitat natural permitiendo mantener y reproducir ejemplares vivos.

Parákata, significa mariposa purépecha. En donde se podía encontrar mariposas de diferentes especies y las plantas de las que se alimentan. Los náhuatl veían a la mariposa como “un símbolo de feminidad y fertilidad”.

En los mariposarios se crían mariposas en condiciones ambientales muy parecidas a las de su hábitat natural. Gracias a los mariposarios se ha observado que estos insectos son importantes para saber que tan contaminado está un espacio; debido a que en los ambientes contaminados casi no hay mariposas.



Patli, Plantas Medicinales

La palabra que utilizan los aztecas para referirse a las éstas plantas era Patli, que en náhuatl significa planta medicinal.



En ésta exposición se muestran diferentes especies de plantas medicinales que crecen naturalmente en el área de la Reserva del Pedregal de San Ángel. Algunas de éstas son endémicas, es decir, son originarias de esta zona como el palo loco, el tepozán o el copal; mientras que otras, como el pirúl originario de Perú, fueron introducidas y se han adaptado a este ambiente.

La cosmovisión que aún conservan algunos de los pueblos indígenas de México para el tratamiento de enfermedades se basa en el uso de plantas medicinales. Diversos estudios

científicos revelan que los efectos farmacológicos de esas plantas se deben a las sustancias que contienen.

Las plantas medicinales deben ser administradas por personas que pueden distinguir y conozcan sobre la dosis, la forma de cómo se toman y las implicaciones secundarias que pueden tener.

Dichas plantas medicinales de la Reserva del Pedregal de San Ángel tradicionalmente, las plantas medicinales han constituido parte de la vida cotidiana de los mexicanos como resultado de la milenaria cultura de la herbolaria. El conocimiento empírico de nuestros antecesores sobre la flora, en la amplia y diversa geografía del territorio nacional, distingue a México en esta materia. Las plantas que se exhiben reflejan la diversidad de formas de vida que crecen en el Pedregal de San Ángel; así como su procedencia mexicana o extranjera pero que por el uso que les damos, algunas ya forman parte de nuestro paisaje como plantas naturalizadas.

La Reserva del Pedregal de San Ángel, resguardada por la UNAM, constituye un espacio que atesora ésta parte de la Biodiversidad de la Naturaleza Mexicana.

Una característica especial de esta exposición es que es multisensorial; es decir, presenta a las especies vivas para que el visitante las reconozca por sus características físicas (forma, color, aroma, textura o tamaño), pero también tiene cédulas con información básica en español y braille; así como la imagen de la planta en relieve. Esto refuerza el compromiso de Universum de ser un Museo accesible e incluyente, apegado a los criterios del diseño universal; además de promover una cultura de respeto a las personas con discapacidad.

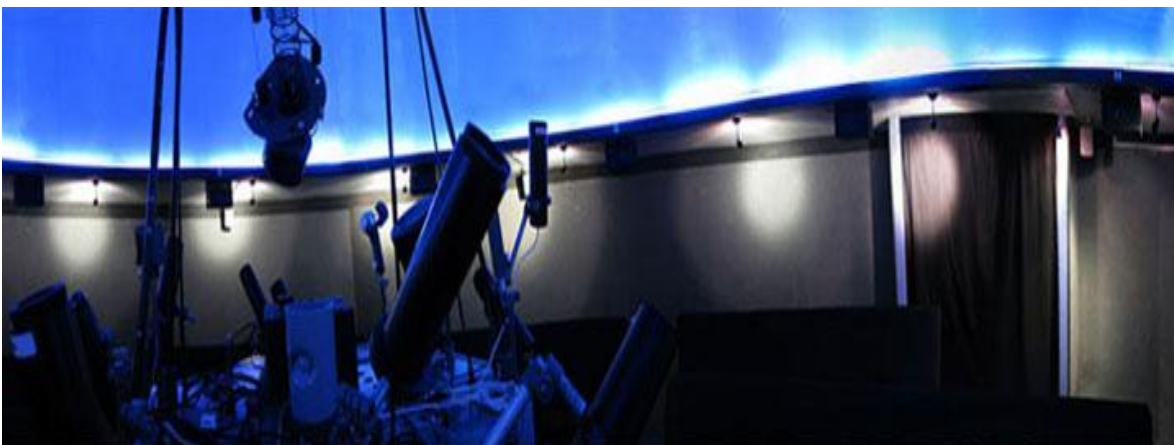


Planetario José de la Herrán



Su propósito principal es mostrar los objetos que se observan en el cielo nocturno a través de la proyección de diferentes imágenes de la bóveda celeste de acuerdo a las distintas estaciones del año.

El área de Tecnología Satelital - patrocinada por Satélites Mexicanos - está equipada con avanzados recursos museográficos, a través de los cuales el público descubre qué es una celda solar y tiene la oportunidad de experimentar en un laboratorio espacial la creación y el funcionamiento de un cohete. Se divide en Carrera espacial: ¿Qué es un satélite y cómo funciona?; Comunicación vía satélite: Tecnología espacial en la vida diaria, Órbitas satelitales y transbordadores espaciales.



Sala de la Estructura de la Materia



Comprender algunos fenómenos físicos a partir de la experimentación con luz, ondas, movimiento, cargas eléctricas, campos magnéticos. La sala muestra además algunos fenómenos que dieron origen a lo que hoy se conoce como mecánica cuántica.

- Chispas y toques
- Electromagnetismo
- Expo Q
- Óptica
- Que buena onda
- Secciones

Las ideas centrales que maneja son: atracción y repulsión eléctrica, carga eléctrica, corriente eléctrica, campo eléctrico, campo magnético, cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, espectro electromagnético, láser, luz, movimiento browniano, nanoestructuras, ondas, resonancia.

En donde el público en general puede conocer el mundo de la óptica encerrando un rayo láser en un chorro de agua; el de la mecánica por medio de una partida de billar, así como el de la electricidad y el magnetismo al sentir la corriente eléctrica fluir por el cuerpo del espectador. Las áreas que lo conforman son Leyes del movimiento mecánico, Fuerzas (Máquinas simples), Ondas, Electricidad y Óptica.

La zona denominada Infraestructura de Nuestra Nación muestra que un país no se improvisa, pues para su desarrollo requiere construcciones, comunicaciones y servicios. En ella puede consultarse la enorme base de datos computarizada y colaborar con información para que siga creciendo. Sus secciones: agropecuaria, silvicultura, pesca y minería; industria manufacturera, construcción, electricidad, gas y agua; comercio, restaurantes y hoteles, así como servicios.

Por otra parte, se explica sobre la energía cómo se transforma; así como sus principios, leyes y aplicaciones. Se divide en las siguientes áreas: energía de la naturaleza, concepto de energía, calor y temperatura, motores, luz e iluminación, y energía y sociedad.



Primer piso Edificio A

Sala de la Química: está en todo



Inaugurada recientemente, el 17 de febrero del 2011; permite entender los beneficios y satisfactores que dicha ciencia proporciona en la vida cotidiana; se explican algunos de sus aspectos más destacados, así como diferentes tipos de reacciones químicas que se presentan en el planeta. Se pueden recorrer las secciones: clasificación periódica de los elementos, reacciones oscilantes, ADN, el modelo, el hule y sus propiedades y también adhesivos.

Las sustancias químicas, sus propiedades y sus interacciones son responsables de todos los objetos que usamos comúnmente. En cualquier objeto, en cualquier situación, la química está presente: desde el instrumento más sofisticado de cualquier nave espacial hasta la función más básica de nuestro cuerpo, en los medicamentos que ayudan a

prevenir y curar enfermedades, en los alimentos, en la pintura de la escuela, en todos nuestros aparatos en casa, en nuestra ropa, etc.

Las características de la vida moderna son posibles gracias a que los químicos no sólo se limitan a observar la naturaleza y analizar lo que ya existe, sino que imitan los procesos naturales y experimentan para crear sustancias inimaginables. El desarrollo de los materiales es como el avance de los teléfonos celulares: incluso antes de que uno deje de ser útil, ya se han inventado otros más versátiles.



Edificio B

Sala del Cerebro, nuestro puente con el mundo: Amor, memoria, emoción y entendimiento...

“Afectos, sentimientos, memoria, conciencia: todo sucede en el cerebro”



El Universum presenta una nueva exposición permanente nunca antes vista en Latinoamérica sobre el cerebro y el sistema nervioso. Una sala interactiva dedicada al cerebro: el director de orquesta de nuestra vida.

Todo lo que sentimos, pensamos, creemos e imaginamos, desde el esfuerzo para mover un párpado hasta el esfuerzo para realizar el trabajo intelectual, sucede gracias al cerebro. La sala se encuentra dividida en las siguientes secciones:

- Cerebro y pensamiento
- Cuando el cerebro se enferma
- El cerebro y sus sentidos
- El lenguaje del cerebro
- La evolución del sistema nervioso
- Las emociones y el cerebro
- Organización y estructura del sistema nervioso
- Plasticidad neuronal, aprendizaje y memoria
- Ritmos biológicos

Todos esos temas se recorren durante la exposición mediante tres grandes áreas, que son:

1. Anatomía y fisiología del sistema nervioso. Esta área comprende una sección contemplativa donde se muestran hermosas imágenes del sistema nervioso y sus componentes celulares. Las imágenes son reales y se han obtenido gracias a diferentes técnicas de laboratorio inspiradas en el trabajo de Santiago Ramón y Cajal, médico español quien en 1906 ganó el Premio Nobel por sus aportaciones a las neurociencias. Esta obra plástica es traída a Universum a través de un convenio de colaboración con Fundación La Caixa de Barcelona. Los temas “El sistema nervioso”, “El lenguaje del cerebro” y “La evolución del sistema nervioso”, se exhiben a través de modelos, multimedios y videos, así como una colección de cerebros reales de aves, reptiles, peces y mamíferos, incluidos cerebros humanos.

2. Cerebro y ambiente. A través de los temas: “El cerebro y nuestra relación con el ambiente”, “El cerebro y los sentidos”, “Plasticidad, aprendizaje y memoria”, “El sueño y los ritmos biológicos”, y “Cerebro y pensamiento”, se intenta presentar algunas respuestas de la ciencia a ciertas preguntas como ¿Qué es la memoria y el aprendizaje?, ¿cómo crea el cerebro estrategias para resolver problemas?, ¿cómo entiende el cerebro al tiempo y al espacio?, ¿cómo construye ideas? o ¿por qué nos enamoramos?, utilizando modelos del cuerpo humano tal cual se los representa el cerebro, así como videos, diaporamas y equipos interactivos donde los visitantes deberán poner a prueba su destreza física y mental. Un túnel de sensaciones, una silla giratoria para medir el equilibrio y algunas ilusiones ópticas ponen a prueba los sentidos del visitante. Además, hay una cabina donde los visitantes pueden practicarse pruebas olfativas y ser parte de una investigación sobre la capacidad de los habitantes de la Ciudad de México para percibir y distinguir los olores.

3. El cerebro enfermo. Esta área presenta algunos de los principales retos que tienen la neurología y la medicina para conocer y tratar al cerebro enfermo. Hay, además, un apartado sobre la influencia de las drogas en el mismo.

Desde hace ya varios años, el Universum incorpora programas para visitas de público vulnerable por lo que la Sala cuenta con cédulas en braille y equipos interactivos para el público con discapacidad.



Sala de Biodiversidad

La sala busca fomentar la conservación de la Naturaleza a partir de la descripción de diversas formas de vida que habitan el planeta y mantienen en equilibrio los ecosistemas. Uno de los principales mensajes es que todos tenemos la responsabilidad de conservar la Naturaleza y detener la pérdida de Biodiversidad por razones tanto éticas, como de supervivencia: — Todos podemos ayudar no contaminando el agua, la tierra y el aire, y evitando que los demás lo hagan —

De la Biodiversidad existente en el planeta casi el 70% está concentrada en 12 países: Brasil, China, Costa Rica, Colombia, Ecuador, India, Indonesia, Kenia, México, Perú, Sudáfrica y Venezuela. Entre plantas y animales en el territorio mexicano podemos encontrar cerca de 65 mil especies, esto significa que México es megadiverso. En la sala se expone parte de su Biodiversidad e incluso se muestran algunas especies endémicas, es decir, especies que sólo habitan en nuestro país; por ejemplo, más de 900 especies de animales vertebrados son exclusivas del territorio mexicano.

La Biodiversidad es una de las mayores riquezas del planeta. Sin embargo, la humanidad no siempre tiene en cuenta los valores que posee.



México es uno de los países con mayor diversidad de especies de plantas y animales. Los investigadores de la UNAM que trabajan en áreas relacionadas con la biología y la ecología han colectado a lo largo de muchos años muestras de organismos como parte de sus trabajos de investigación.

Se presenta una muestra de la flora y fauna existentes en nuestro país, los peligros que enfrentan y las formas en que pueden ser protegidas. Además, se puede aprender la forma de estudiar y ordenar a la inmensa variedad de organismos que habitan nuestro planeta.

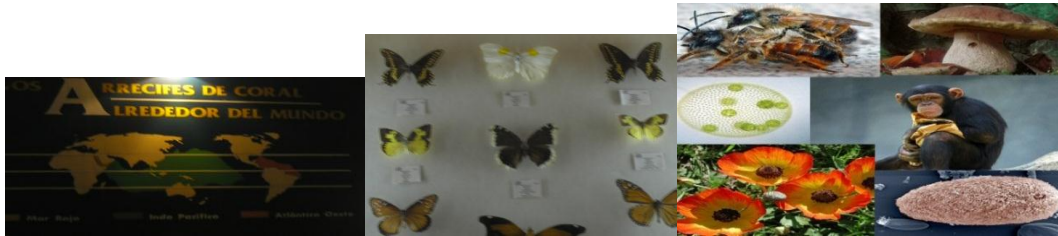
La riqueza de la Biodiversidad, proporciona los recursos necesarios para la sobrevivencia humana (alimenticia, energética, farmacológica, etc.). Representando un valor económico; pero es necesario que en el momento de la explotación de los recursos biológicos se tenga en cuenta el conjunto de los siguientes valores, y no solo el económico:

- **El valor científico**, refiere a que si se conociera mejor el funcionamiento de los Ecosistemas y de la Biodiversidad que existe en ellos, entonces se podría realizar un uso más racional de los recursos biológicos.
- **El valor ético**, las personas deben respetar la naturaleza. Hay que evitar las acciones humanas que pongan en peligro a los seres vivos, y que no consideren la preservación de los recursos tanto para las presentes como para las futuras generaciones.
- **El valor estético y recreativo**, al espacio que nos proporciona para la recreación y armonía interna.



El patrimonio genético de la Biodiversidad: su potencial genético es uno de los recursos más valiosos de la Tierra:

- Considera que un ser vivo posee miles de genes que influyen sobre alguna característica heredable, como la resistencia a enfermedades y a factores físicos.
- Potencialmente una especie puede producir numerosas combinaciones genéticas, lo que proporciona la capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios ambientales.



Edificio C

Sala R3 (Reduce, Reutiliza y Recicla)



Está dedicada a propiciar la conciencia sobre nuestros hábitos de consumo y promover la práctica responsable y cotidiana por medio de las 3 r's desde nuestro hogares, así como en nuestros respectivos sitios de estudio, laborales y recreativos.

Dejando claro que todos los productos o servicios que consumimos provienen de la Naturaleza. El uso indiscriminado de estos productos ha provocado serios daños a los ecosistemas y una constante pérdida de los recursos naturales.

Ante este panorama, Universum presenta una nueva exposición permanente dedicada a propiciar la conciencia sobre nuestros hábitos de consumo y promover la práctica de las 3 r's.

Además de advertir nuestra situación como sociedad, los visitantes también encontrarán alternativas prácticas para conservar el ambiente y comprenderán que la solución es una responsabilidad compartida entre individuos, instituciones, empresas y gobiernos.

Presenta diversas actividades, tales como la “huella ecológica”; en donde los visitantes podrán darse cuenta del impacto negativo de sus prácticas de consumo cotidianas ejercidas sobre el medio ambiente. Conduciéndolos hacia la reflexión y al mismo tiempo invitándolos a cambiar sus estilos de vida por otras menos perjudiciales y armoniosas con la naturaleza.

Así como también el manejo y tratamiento que se le brinda al PET (Polietilén Tereftalato o Politereftalato), perteneciente al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres. Debido a que el PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático. Su denominación técnica es de etileno. El cual, empezó a ser utilizado como materia prima en fibras para la industria textil y la producción de films. Sus alternativas ecológicas son múltiples, como por ejemplo:

- Alcohólisis/Metanólisis
- Envases no alimenticios
- Fibras
- Incineración
- Poliésteres no saturados
- Polioles para poliuretanos
- Rehúso de molienda
- Retornabilidad.

Por otra parte, se describe la importancia que representa tanto el aire como el agua para la vida humana y de todos los seres vivos. Para ello muestran cuáles son las características naturales de ambos, así como las correspondientes recomendaciones para su cuidado y conservación.

Para ello, muestran los diversos tipos de contaminación del agua, suelo y aire; sus causas y consecuencias. Así mismo, describen a través de pantallas, los diversos ecosistemas acuáticos y terrestres urbanos y rurales; la mayoría se encuentran en diferentes niveles de contaminación debido al incremento de las acciones antropogénicas irresponsables del hombre. Con la finalidad de satisfacer sus estilos de vida moderna.

Concientizando a su vez, sobre la enorme presión que se ejerce sobre la Biodiversidad presente en los diversos ecosistemas. Las principales amenazas como la conversión de los ecosistemas naturales a sistemas productivos (agrícolas o ganaderos), la contaminación, el cambio climático, la sobreexplotación de poblaciones y la introducción de especies exóticas que compiten con las nativas.



Sala de Matemáticas



Permite a los visitantes acercarse a facetas de esta disciplina; nos invita a viajar por un espacio infinito, a reír de nuestra imagen reflejada en espejos curvos o a mirarnos en un caleidoscopio. Este lugar demuestra que las matemáticas no son aburridas ni cosa de genios. Cuenta con las áreas Espacio y tiempo, Caos y Orden, Tamaño y forma, así como Lenguaje e información.

Las primeras matemáticas se desarrollaron para resolver las necesidades prácticas de la vida cotidiana como contar, medir, construir, o comerciar. Pronto dejaron el campo de lo concreto y se dedicaron al estudio de los conceptos abstractos y sus relaciones; y aunque la abstracción es uno de sus características, no es algo exclusivo de ellas.

En toda ciencia es necesario un proceso de abstracción, el proceso mismo se convierte en un objeto de estudio. Hoy en día, las matemáticas son una extensa colección de disciplinas que forman un enorme edificio de 4000 años de pensamiento sobre el que se

apoyan grandes avances de la humanidad y continúan su desarrollo como una gran ciencia viva.

La geometría clásica no nos da los elementos para describir estas formas complejas porque, como dice el matemático polaco Benoit Mandelbrot, padre de la Teoría de los *Fractales*:

*“Las nubes no son esferas,
Las montañas no son conos,
Las costas no son círculos,
La corteza de un árbol no es lisa,
Ni la luz de un relámpago viaja en línea recta”*

Los fractales, sirven en primer lugar para entender mejor a la naturaleza porque la describen de una forma más precisa. Por eso se aplica en astronomía, agronomía y medicina. También, se ha encontrado que es una excelente herramienta de estudio en las ciencias sociales. Se usan en diseño gráfico, en la cinematografía y artes visuales.

*Piensa en un brócoli o en una coliflor.
Está formada por ramos de flores.
Si arrancas uno de esos ramos y te fijas sólo en él,
También está formado por ramos (más chiquitos) de flores (más pequeñas).
Si arrancas ahora una florecita,
Ésta, a su vez, está formada por un ramito de florecitas.*

Los fractales están también relacionados con una rama muy moderna de las Matemáticas: la Teoría del Caos.



Golem-II+ módulo Interactivo de Inteligencia Artificial, el robot que platica en español.



Falta mucho para que los robots puedan conversar con las personas sobre cualquier tema, emitiendo opiniones, juicios y reflexiones propias, pero ya se están dando los primeros pasos para que lo hagan en situaciones limitadas.

El robot conversacional Golem, de la UNAM ofrece visitas guiadas del centro de investigación donde lo construyeron. Es un robot que puede dialogar en español, interpretando las intenciones de sus interlocutores en ciertas situaciones. Sus creadores del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la UNAM, lo han llamado Golem en alusión a una criatura de leyenda hecha de barro.

Golem es un esfuerzo más en la misma dirección, según explica Luis Alberto Pineda, doctor en Ciencias Computacionales por la Universidad de Edimburgo. Aunque la programación de Golem tiene cosas en común con la de otros robots parlantes. Dice Pineda, “la nuestra fue generada en el contexto de este proyecto y es bastante independiente de las estrategias utilizadas por otros grupos”. El robot en sí mismo es un producto comercial que vende la compañía Real World Interfaces para usarse en investigación.

La esencia del proyecto Golem no está en el hardware, sino en el software. La inteligencia del robot reside en sus programas de reconocimiento de voz e imágenes, el sistema de síntesis de voz, el control del movimiento y el despliegue de imágenes y videos, desarrollados en el IIMAS. Los programas se basan en el proyecto Diálogos Inteligentes. Multimodales en Español (DIME), que desde hace una década impulsa el IIMAS con la meta de desarrollar sistemas computacionales que conversen en español, y en particular en el español de México.

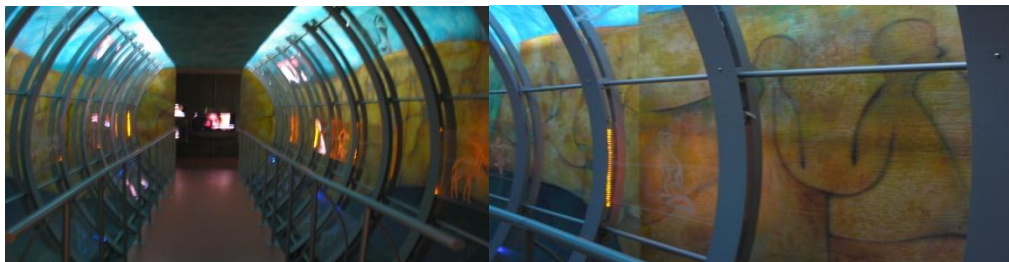
El Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM presentan el Robot Golem-II +.

La presentación de Golem-II+ en Universum es un evento previo a su participación en la competencia RoboCup@Home que se llevará a cabo en Estambul, Turquía, en julio del 2011, para la cual el Grupo Golem logró su calificación. Esta competencia es el evento internacional más importante para demostrar las capacidades de los robots llamados "de servicio", cuya función es asistir a los seres humanos en diversas tareas de la vida cotidiana tanto en ambientes personales como profesionales.

El robot tendrá que demostrar una amplia gama de habilidades en diferentes ambientes, como identificar, saludar y encontrar a seres humanos e interpretar acciones complejas.

Segundo piso Edificio A

Sala del Universo



En la cual hay material e información sobre las órbitas de los planetas, como es un hoyo negro, el interior de una estrella, las constelaciones y el peso de las personas en una estrella u otro planeta; en algún momento se tiene la oportunidad de observar y tocar un fragmento de roca lunar, además de encontrar información sobre el satélite natural de nuestro planeta y las expediciones espaciales. A ella corresponden las secciones El Sol, Las estrellas y Los planetas.

Se muestran, a través de espectaculares fotografías, videos, equipos interactivos y de multimedia, algunos de los objetos que pueblan el cosmos y su transformación constante.

La sala inicia con la exhibición de algunas estrellas y nubes en el espacio. Allí se puede apreciar el nacimiento de las estrellas a partir de nubes que poseen formas caprichosas y bellísimas. Las estrellas nacen pero también mueren; una vez que agotan su combustible nuclear, sufren una “muerte”, a veces convulsiva, que las transforma en otro objeto celeste según la masa que posean. Uno de estos objetos, tal vez el más intrigante, es el hoyo negro.

También, se muestra que habitamos en un Universo formado por miles de millones de galaxias: enormes estructuras cósmicas formadas a su vez por miles de millones de estrellas, planetas, cuerpos menores y nubes de gas y polvo.

En la Sala del Universo se explica cómo es que a través del estudio de la luz los astrónomos conocen el Universo. Los cuerpos celestes emiten o reflejan luz que después se capta y analiza con telescopios, fotómetros y espectrómetros. Así, sin tener en sus manos una muestra del astro estudiado, se determinan, entre otros datos, su velocidad, temperatura y composición química.

En particular, se hace notar que México tiene una gran tradición en el estudio del cosmos. Desde la época prehispánica, la curiosidad y el interés por el cielo y sus astros fueron comunes en diversas culturas. Actualmente la astronomía mexicana goza de gran prestigio internacional. Existen varios centros de investigación en astrofísica en el país, entre los que destaca el Instituto de Astronomía de la UNAM.

Además, se aclara que la concepción actual del cosmos se ha construido gradualmente a partir de observaciones e interpretaciones realizadas durante siglos. A medida que hemos acumulado información nuestro conocimiento se ha ampliado y profundizado, pero a la vez han surgido nuevas preguntas. Así, en astronomía como en las demás ciencias, cada vez sabemos más; pero también nos queda un largo camino por recorrer.

Algunas de las exposiciones que muestra la sala son las siguientes: Estrellas y nubes en el espacio, El Sol: superficie e interior del Sol, ¿Por qué brilla el Sol?, Evolución de las estrellas, Etapas finales de las estrellas, Nubes en el espacio, Somos polvo de estrellas, Cúmulo de estrellas, Galaxias y Universo, La Vía Láctea, La familia de la Vía Láctea, Otras galaxias, Las galaxias cambian, Estructura y expansión del Universo, Herramientas

del astrónomo, Telescopios, El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, Baja California, el Arco Iris, Espectro electromagnético, El Universo en multifrecuencias, Cámara infrarroja, Con la luz se mide la velocidad de los objetos, Distancias en el Universo, Edad del Universo.

Ventana de Euclides, es un espacio para disfrutar la tercera dimensión, es un video que dura aproximadamente media hora y requiere solicitarse con tiempo para verlo: para ello, es boceado para invitar y reunir a un grupo de treinta personas para proyectado.



Edificio B

Sala de Evolución, Vida y Tiempo ¡Ya verás qué monos somos!



- ¿Te has preguntado alguna vez de dónde surgieron los seres vivos?
- ¿Por qué hay especies que siguen vivas después de millones de años y otras que ya se extinguieron?
- ¿Por qué las formas de vida en la Tierra son tan distintas?

Son algunas de las preguntas que Charles Darwin también se planteó en el siglo XIX y, al tratar de responderlas, desarrolló la “Teoría de la Evolución”.

Evolución, vida y tiempo presenta una idea global sobre la evolución de las especies, desde los primeros conceptos, pasando por la Teoría de Darwin, hasta las investigaciones actuales. Está compuesta por diversos equipos interactivos distribuidos en ocho secciones temáticas y diseñados para mostrar al público no especializado una serie de ideas que le permitan reflexionar sobre las diversas formas de vida, cómo han cambiado, cómo se generan y heredan esos cambios, como están relacionados los seres vivos, por qué hay especies que se extinguen, entre otros temas.

Durante tu recorrido, estás invitado a comparar tu brazo con las extremidades de una ballena, un perro y un murciélago, donde comprobarás que los mamíferos tenemos un ancestro común. También te podrás encontrar con algunos modelos de homínidos de tamaño real, para que te compares con ellos y descubras diferencias y similitudes.

Asimismo, conocerás por voz de los propios científicos las investigaciones más recientes en materia de evolución. También podrás *viajar* en una balsa para recorrer el camino que llevó a Darwin a desarrollar sus ideas sobre la evolución, y hasta podrás tocar algunos fósiles de plantas y animales ya extintos y de otros que han cambiado con el paso del tiempo.

Se puede consultar el calendario cósmico y realizar un rápido viaje desde el origen del Universo hasta nuestros días. También se proporciona información acerca de la relación entre el comportamiento del ser humano y su entorno natural, al tiempo que se hace una reflexión sobre la violencia. La Tierra y nosotros, Nosotros y el tiempo, Laberinto y comportamiento, y Herencia cultural, son las secciones que conforman esta sala.

Esta sala está dividida en ocho secciones temáticas que van armando, paso a paso, la Teoría de la Evolución, es decir, la explicación científica que describe por qué los seres vivos se transforman generación tras generación, como cambian y cómo se adoptan al ambiente. Las Secciones son las siguientes:

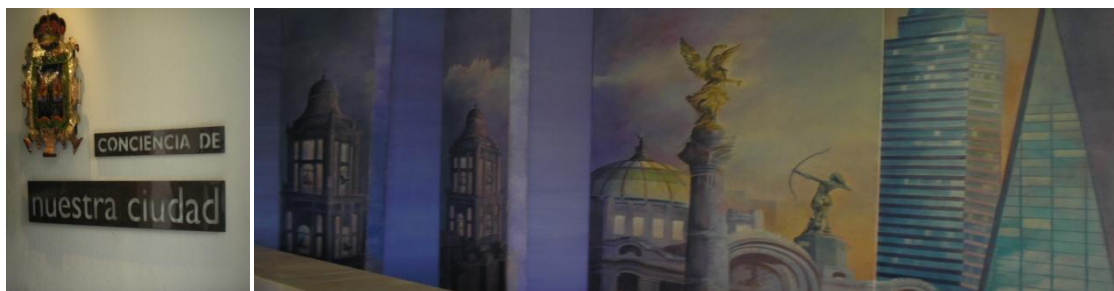
Sección 1. Las explicaciones antes de Darwin

Sección 2. Evidencias de la evolución

- Sección 3. La construcción de una idea genial
- Sección 4. Una idea genial
- Sección 5. La evolución en acción
- Sección 6. Evolución y evidencias faltantes
- Sección 7. Evolución humana
- Sección 8. Evolución hoy



Sala de la Conciencia de Nuestra Ciudad



Se muestra cómo fue hace siglos la capital mexicana, su historia, así como su proceso de crecimiento hasta llegar a su tamaño actual.

Un señalamiento invita a los habitantes del Valle de México a localizar su casa en una enorme fotografía aérea colocada al nivel del piso. Por otra parte, los espectadores conocen las causas de la desecación de los mantos acuíferos en esta zona y entienden

por qué se producen los temblores. Sus secciones son La gran ciudad, Valle de México y Evolución urbana y Sismos.

Mario Pañi, fue uno de los arquitectos más prestigiados del siglo pasado. Sus proyectos pretendían solucionar el problema de la vivienda por medio de centros autónomos a las que el llamaba ciudades dentro de la ciudad.

Eran supermanzanas con edificios de departamentos en forma de bloques sueltos, espacios comerciales, áreas deportivas, guarderías y otros servicios. El uso de materiales expuestos como ladrillos de barro y celosías de block de cemento genera una imagen áspera y de expresión sincera que, combinada con los murales de varios artistas, lograban una obra de extraordinaria fuera plástica.

Éste puso a prueba en gran escala los ideales urbanos Le Corbusier: la recuperación de las áreas verdes incrementando la altura de las construcciones, la separación de las vías peatonales y las vehiculares, edificios levantados sobre columnas esbeltas, pero no interrumpir la visuales y para evitar la proyección de sombras.

Aunque estéticamente agradables y aparentemente funcionales, muchos de estas construcciones sufrieron graves daños durante el sismo de 1985. Los miles de personas que murieron o se quedaron sin hogar merecen que nos detengamos a hacer una reflexión crítica sobre las propuestas para hacer la ciudad.



En esta sala se encuentra uno de los dos relojes solares; se trata de un reloj de sol que también es calendario: indica tanto la hora como la fecha. El segundo se encuentra en el patio central de la Casita de las ciencias, y es un reloj solar ecuatorial que indica la hora

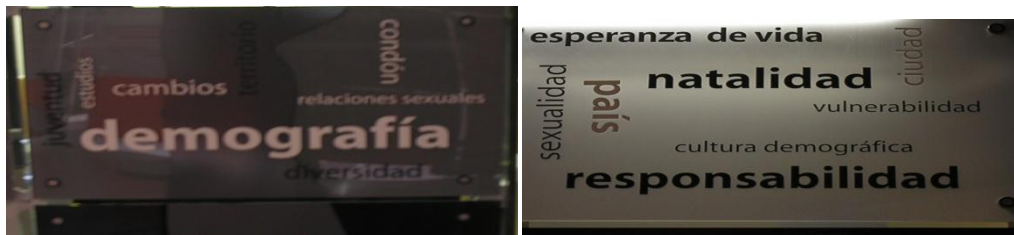
solar de las nueve de la mañana a las tres de la tarde. Además, es una obra de la reconocida escultora Yvonne Domenge.

Edificio C

Sala de la Población (CONAPO)

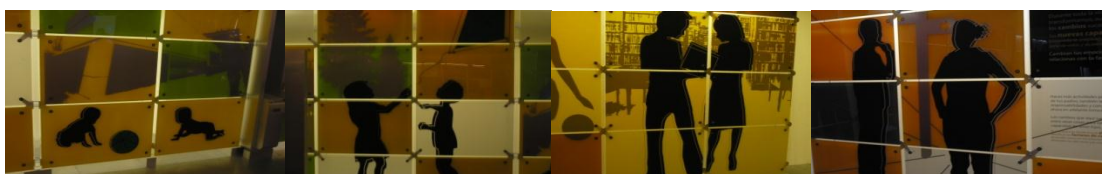


En nuestro país, la cantidad de adultos mayores está en crecimiento. En el 2050 casi uno de cada cuatro tendrá más de 64 años; por tanto, debemos prepararnos como individuos y como país para enfrentar los retos que esto implica.



Enfatiza la importancia de que los jóvenes cuenten con un proyecto de la vida, explicado como un mapa en donde pueden organizar y enlazar cada una de las etapas que atraviesan al vivir y los diferentes papeles sociales, eventos y cambios que ocurren en ellas.

Para planear su proyecto de vida, se les recomienda contemplar como quieren vivir cuando sean adultos. Para disfrutar ésta etapa deben llegar a ella saludable y para lograrlo se requiere que hayan cuidado de su salud desde la niñez.



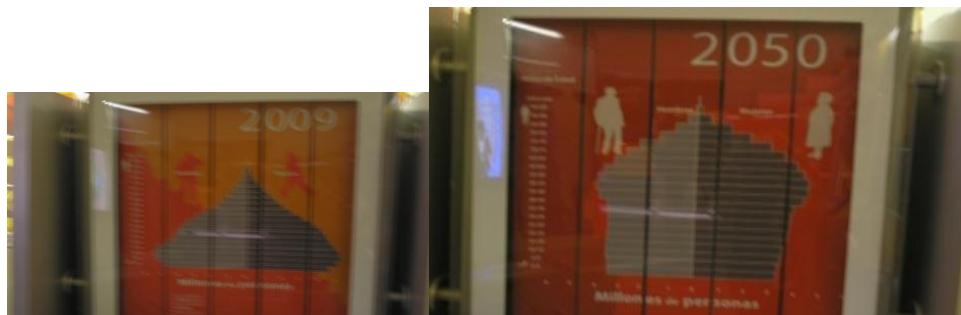
Diseñar un plan de vida puede parecer una tarea muy compleja y abrumadora; pero en los momentos en que se cierra una etapa y comienza otra; el tener una guía como ésta puede ser de gran ayuda. Cuando decidas hacer tu proyecto de vida, procura que tenga que ver con tus metas y sueños; recuerda que podrás ajustarlo todas las veces que lo necesites.

Considerando los siguientes aspectos: salud, afecto y convivencia; escuela, trabajo y los bienes materiales que deseas obtener; sexualidad y vida reproductiva responsables en tu madurez emocional y física.



Recordando que los planes de vida reflexivos, creativos y viables te ayudarán a realizar tus sueños; y podrás contribuir a la construcción de una sociedad más armónica.

En donde tus decisiones personales como parte de su proyecto de vida, harán que vivas cada una de las etapas de una manera única, diversa y valiosa; al mismo tiempo, te relacionen profundamente con la población y la sociedad de su país y del mundo.



Sala de Sexualidad



La sexualidad es un aspecto central de nuestra identidad; sin embargo, definir qué es puede resultar difícil. Antes del siglo XX se consideraba que las niñas y los niños no tenían sexualidad, que ésta aparecía durante la pubertad y que era exclusiva de los adultos.



Hoy sabemos que la sexualidad está presente desde que nacemos en muchos aspectos de nuestra vida: en las identidades y los papeles de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción.



Se vive y se expresa a través de pensamientos, fantasías, deseos, creencias, actitudes, valores, conductas, prácticas, papeles y relaciones interpersonales.



Soñar con imágenes de carácter sexual o tener sueños eróticos es más común de lo que puedes imaginar. Los sueños pueden producir sensaciones de placer, descargar tensiones acumuladas o sacar miedos y necesidades emocionales a valorar relaciones personales; así como a comprender y explorar la sexualidad.

Por tanto, tener sueños eróticos no tiene nada de malo, como tampoco lo tiene el no experimentarlos.



Sala de la Salud, Vida en Equilibrio



La salud es un estado de equilibrio y bienestar que nos permite vivir de la mejor manera posible; la salud es más que la ausencia de enfermedades.

Mantenerla depende de múltiples factores, algunos biológicos relacionados con la propensión que heredamos de nuestros padres para padecer ciertas enfermedades de

corte hereditario; otros, se asocian con el ambiente donde vivimos, y unos más son vinculados con el estilo de vida mantenido.

Es importante conocer la interacción de los factores biológicos, ambientales y conductuales; a la larga, cada decisión tomada beneficia o perjudica la salud. En donde la salud, es un proceso dinámico que involucra a nuestro cuerpo y a nuestra mente, y que se construye a lo largo de toda la vida.

Las decisiones que tomamos cada día, tiene un efecto positivo o negativo en nuestra salud. Por eso estar sano, depende en gran medida, de nuestro estilo de vida, elección que tomamos cotidianamente y los hábitos que tenemos.

Sección 1: *Mente sana en cuerpo sano.* La salud es un estado de equilibrio y bienestar que nos permite vivir de la mejor manera posible; la salud es más que la ausencia de enfermedades y mantenerla depende de múltiples factores. Algunos de ellos son biológicos y están relacionados con la propensión que heredamos de nuestros padres para padecer ciertas enfermedades de corte hereditario; otros se asocian con el ambiente en donde vivimos, y unos más se vinculan al estilo de vida que mantenemos diariamente.

Es importante conocer cómo interactúan los factores biológicos, ambientales y conductuales, pues a la larga, cada decisión que tomamos puede beneficiar o perjudicar nuestra salud.

Sección 2: *Alimentación,* para que una alimentación sea sana, debemos cuidar que sea completa al incluir a todos los grupos de alimentos. También es importante saber qué, cómo, cuándo y cuánto comer para generar buenos hábitos alimenticios. Alimentarnos es más que nutrir al cuerpo: es buscar un equilibrio nutrimental que promueva el funcionamiento íntegro del organismo. Comer de más o comer de menos acarrea graves consecuencias para la salud, que abarcan desde la desnutrición hasta la obesidad. Una alimentación sana es una alimentación en equilibrio.

Sección 3: *El cuerpo en movimiento,* el ejercicio, en cualquiera de sus variaciones, es una actividad útil y saludable. La actividad física nos brinda grandes beneficios físicos y

mentales, nos permite alcanzar una vida más armónica y prevenir múltiples enfermedades.

Tomar en cuenta nuestra edad y nuestras características físicas para elegir la actividad que más nos convenga es una práctica aconsejable, pues no todos somos iguales y por ello no debemos realizar exactamente la misma cantidad ni el mismo tipo de ejercicio. Ejercicio + buena alimentación = vida saludable

Sección 4: Sobrepeso y obesidad, el sobrepeso y la obesidad afectan la salud del ciudadano actual. Tanto el sobrepeso como la obesidad son dos factores de riesgo que están involucrados en la aparición de muchos padecimientos, como las enfermedades del corazón, de las articulaciones y la diabetes.

Conservar nuestro peso en un rango saludable es un factor muy importante para tener buena salud.



Por lo tanto, al realizar un recorrido por todas las Salas de exposición y áreas de esparcimiento del Universum, nos podemos percatar que el aspecto ambiental se centra en las Salas de R3 y Biodiversidad.

Por otra parte, cada año el Universum organiza Jornadas a través de diversas actividades para los cursos de verano; con el propósito de que los visitantes conozcan, aprendan y se diviertan en sus diversas salas y áreas de esparcimiento.

En donde tuve la oportunidad de participar a través del “Taller de Dibujo Ambiental: sobre la importancia de cuidar la Biodiversidad”; en el marco de la *“Jornada por la Sustentabilidad: nos hace falta cambiar el mundo, con cuidarlo un poco basta”*, del 28 de julio al 21 de agosto del 2011.



- Trabajo de campo realizado en el Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM, enero del 2011.

FUENTES ELECTRÓNICAS

- FAO (1993). Documento [en línea] en <http://www.FAO.org/>
- DGDC, UNAM (2011). Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM. Documento [en línea] en [http:// www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum.html](http://www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum.html)
- UNIVERSUM MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM. Documento [en línea] en [http:// www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum](http://www.revistabuenviaje.com/.../universum/universum)
- UNIVERSUM MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM: diez años de vanguardia. Documento [en línea] en <http://www.universum.com/divulgador-de-la-ciencia>