



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y ACTITUDES SOBRE LA
DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE NIÑOS DE NIVEL PRIMARIA
EN EL SUR, CENTRO Y NORTE DE MÉXICO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I O L O G A
P R E S E N T A:

HORTENSIA BETZABÉ AHUMADA TRIGUEROS

DIRECTORA DE TESIS: DRA. LAURA TERESA BARBAZA LÓMEZ



2004

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Hortensia Betzabé Ahumada Trigueros
FECHA: 7/Julio/2009
FIRMA: [Signature]

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:
"Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México"

realizado por Hortensia Betzabé Ahumada Trigueros

con número de cuenta 08621207-4 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	Dra. Laura Teresa Barraza Lomelí
Propietario	Dra. María del Carmen Sánchez Mora
Propietario	M. en C. Alejandro Martínez Mena
Suplente	M. en C. Gerardo Rivas Lechuga
Suplente	Bióloga Rebeca María López Rivas

[Signatures of the members of the Departmental Council]

Consejo Departamental de Biología

FACULTAD DE CIENCIAS

[Signature]
M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



*Con cariño infinito dedico este trabajo a:
La Fundación Familia Ahumada-Trigueros,
por el apoyo, amoroso, amistoso, cariñoso, moral y económico de toda la vida.
Hortensia Trigueros Jiménez (Mi mamá)
Gregorio Ahumada Gutiérrez (Mi papá)
Nora Lorena y Karla Ivette (Mis hermanas)
Y muy especialmente a la tía Yayita.*



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a la existencia del proyecto "Conocimientos, percepciones y actitudes de niños y maestros mexicanos: Una evaluación Nacional" (33634-S) financiado por CONACYT, y al cual agradezco la beca otorgada.

Gracias a la Dra. Laura Barraza Lomeli directora del proyecto y de ésta tesis. Le agradezco infinitamente, el haberme permitido explorar un campo desconocido completamente para mí de la educación ambiental y cerrar un ciclo en mi vida académica.

Gracias a mis sinodales por sus valiosas recomendaciones para fortalecer este trabajo: Dra. M. Carmen Sánchez Mora, M. en C. Alejandro Martínez Mena, M. en C. Gerardo Rivas Lechuga y Biol. Rebeca M. López Rivas

Gracias al grupo financiero BBVA-Bancomer, en especial, al Lic. Jorge H. Contreras Santiago director de la fundación BBVA-Bancomer, A.C., así, como al Lic. Raymundo Bustamante Morales subdirector de la División Bancomer en la Educación, por haber confiado en el potencial de este proyecto de investigación y por facilitar el material para hacer posible éste trabajo.

Gracias a todos los niños de Chiapas, Michoacán y Sonora, que con su imaginación y creatividad, generaron mi material de trabajo.

Gracias al equipo LIESA (Laboratorio de investigación en educación socio-ambiental) del Centro de investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia, Michoacán, por brindarme sus instalaciones así como el apoyo logístico para la realización de ésta tesis.

Gracias a la técnica del Proyecto Biol. Ma. de la Paz Ceja Adame por su apoyo logístico. Así como al Ing. Heberto Ferreira por su paciencia y siempre buena disposición para resolver los problemas con la computadora.

Gracias al M en C. Gerardo Rivas Lechuga por el apoyo en el análisis estadístico

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias de la UNAM, así como a todos mis profesores por hacer posible mi formación, especialmente a la M en C Laura Luz Suárez y López Guazo (CCH-SUR), Dra. M. Carmen Perilliat (I. Geología), y M en E. P. Aida Hernández (Estación UNAM-Ajusco Medio).

Gracias a Jorge Sierra y Jorge Soto por la ayuda en el escaneo de los dibujos.

A mis amigos y compañeros (Pacita, Ana, Margarita, Adriana, Isabel, Tiago, Nikola y los del verano: Zoi, Javi, Fabi, Hily y Claudia.) Así como a mis vecinas de laboratorio de "Comunicación para el manejo de ecosistemas" del CIECO, que me hicieron el trabajo más ligero con su compañía, pero muy especialmente a: Adelaida, Rebeca,

los *ex Universums*, Yuyini, Alma, Ana Lara, Felipe A. Magda M. R., Elena G.M.,
Olga Lucia, Rafita, Cris Cañeda y Héctor Palhares.

Gracias también a mis tios; Evis, Jaime, Nidia, Estelita, Olguita, así como a mis
primos; Tatis, Gina, Paty, Jaime Humberto y Blanca Rosa (Chiquis) por todos los
momentos compartidos, pues siempre han estado conmigo.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.

Justificación	1
1.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.	
1.1.1 El concepto de biodiversidad	3
▪ México un país biodiverso	5
▪ Implicaciones para comprender el concepto de biodiversidad en la educación básica	8
1.1.2. Conocimientos, percepciones y actitudes ambientales	8
1.1.3. La Educación Ambiental	
▪ Orígenes de la educación ambiental	11
▪ Objetivos y definición de Educación Ambiental	11
▪ Investigación en Educación Ambiental	13
1.1.4. La enseñanza de la Biología en la Educación Primaria	14
▪ La <i>curricula</i> de Biología en la Educación primaria	15
II. OBJETIVOS	22
III. METODOLOGÍA	
3.1 Preguntas de investigación	23
3.2 Consideraciones para la investigación	23
3.3 La muestra	24
3.4 Análisis cualitativo	25
3.5 Análisis cuantitativo.	27
3.6 Sujetos y área de estudio	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
Análisis descriptivo	
4.1 Categoría Paisaje	35
4.2 Categoría Selva	40
4.3 Categoría Desierto	43
4.4 Categoría Costa	45

4.5	Categoría Marino	48
4.6	Categoría Especies	55
4.7	Categoría Homobiodiverso	57
4.8	Categoría Biodiversidad	60
4.9	Categoría Exótico	62
4.10	Categoría Preocupaciones ambientales	63
Análisis estadístico		
4.11	Categorías vs estado	66
4.12	Categoría vs grado escolar	68
4.13	Categoría vs grado escolar (Sonora)	70
4.14	Categoría vs grado escolar (Michoacán)	71
4.15	Categoría vs grado escolar (Chiapas)	72
Discusión general y reflexiones		73
V. CONCLUSIONES		78
LITERATURA CITADA		82
ANEXO (ejemplos de dibujos por cada categoría)		

JUSTIFICACIÓN

Educación Ambiental: Educar para la biodiversidad.

La educación ambiental hoy en día se caracteriza por una problemática conceptual estrechamente asociada a los numerosos problemas planteados por su práctica (Sauvé, 1998 en Barraza, 2000), ya que ha tomado un fuerte rumbo hacia el activismo. Esta tendencia ha provocado que en México la mayoría de los esfuerzos hechos en educación ambiental se hayan orientado principalmente a la transmisión de información ambiental y esto ha reforzado una sola área del desarrollo humano, el dominio cognoscitivo (Barraza, 2000).

Barraza (2000), señala que la falta de investigación en el campo de la educación ambiental por un lado ha limitado su progreso y por el otro ha provocado un malentendido y una interpretación parcial en su práctica. La investigación en el campo de la educación ambiental es un área incipiente y sin duda indispensable para el fortalecimiento de una cultura ambiental. Por ello considero que la UNAM como institución educativa tiene un papel fundamental en la formación de una educación ambiental a través de sus diferentes facultades y posgrados. Es necesario tener programas que dirijan su atención a la investigación en educación ambiental con el fin de evaluar en diferentes contextos y situaciones, las problemáticas ambientales y su impacto entre y hacia las comunidades humanas.

Para resolver problemas ambientales es necesario adquirir herramientas básicas sobre aspectos biológicos, así como conocer aspectos de índole social. La educación ambiental constituye una dimensión horizontal que se relaciona intrínsecamente con las distintas áreas del *currículum* escolar a diferentes niveles, pero fundamentalmente con tres de ellas: ciencias naturales, ciencias sociales y educación tecnológica (Barraza, 2000).

La educación ambiental se constituye como el pilar epistemológico del cual se derivan varios ejes. La biodiversidad es uno de ellos y a través de la educación ambiental puede abordarse. La biodiversidad ha sido un concepto muy discutido entre la comunidad de expertos. Puede significar diferentes cosas para diferentes actores y contextos. La biodiversidad no existe en sentido absoluto, de acuerdo a Escobar (1997), estamos ante un concepto que como el de desarrollo sustentable, busca articular una relación específica entre la naturaleza y la sociedad.

En México, el estudio sobre las percepciones y los conocimientos acerca de la biodiversidad es muy pobre, y más aun aquella dirigida hacia los niños. Sin embargo es un área que cada vez toma más importancia para entender el funcionamiento de los ecosistemas en función de los intereses de las comunidades humanas.

Conocer lo que los niños representan como "biodiversidad" utilizando el dibujo como herramienta de análisis nos permitirá realizar propuestas educativas dentro de la educación formal, no formal e informal, así como elaborar programas dentro de la educación ambiental en los que no sólo se transmita información, sino también se propicie la reflexión hacia estos temas ambientales.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

El concepto de biodiversidad

El término *biológico*, *diversidad biológica* o *biodiversidad* hoy en día es parte del vocabulario popular y es utilizado en muchos sectores de la sociedad. Sin embargo y paradójicamente pocas veces el concepto es entendido correctamente, hace 25 años esta palabra no estaba en uso y la pérdida global de biodiversidad era desconocida (DeBuhr, 1995).

En 1988 Ledig, (Dirzo, 1990), concibe a la biodiversidad como una especie de Trinidad biológica constituida por: a) la diversidad de formas del mismo *gene* (s), dentro de una especie b) el cúmulo de diferencias genéticas que caracteriza a diferentes *poblaciones* y c) la vasta información genética que caracterizan a cada una de las *especies* (Fig. 1). A partir de esta concepción han surgido varias formas de definir biodiversidad hasta llegar a definirla de manera sencilla concibiéndola como la suma total de la vida en el planeta tierra; como la plétora de especies, ecosistemas y procesos ecológicos que hacen de nuestro mundo vivo lo que es, una base de recursos vivientes y un capital biológico (Mittermeier *et al.*, 1999)

Las formas de abordar la biodiversidad para su estudio han ido evolucionando de manera que sus componentes integran todos los aspectos que la conforman, de esta forma podemos decir que la biodiversidad está determinada por tres tipos de elementos (Halffter y Favila en prensa citado en Sánchez *et al.*, 2000):

- 1) Biogeográficos-históricos, que se refieren a los grupos filogenéticos y a los procesos evolutivos que han dado lugar a los *taxa* de organismos que existen.
- 2) Ecológicos, que dependen de la estructura y funcionamiento, y que pueden abordarse al menos desde tres puntos de vista: a) descriptivo, con formalidad matemática y estadística; b) funcional, con conocimientos biológicos detallados y c) evolutivo; con hipótesis susceptibles de comprobación en la realidad.
- 3) Culturales, que reconocen la realidad de que la biodiversidad siempre ha sido, es y será transformada por el hombre.

La existencia de estos tres elementos significa reconocer tres diversidades: diversidad biológica, diversidad ecológica y diversidad cultural (Toledo *et al.*, 1993 citado en Sánchez 2000)

El estudio de la biodiversidad surge en estrecha relación con la taxonomía, la evolución, la biogeografía y la ecología pero con planteamientos propios de los que se espera surjan nuevos paradigmas (Sánchez, 2000). Sus líneas de trabajo más notables tienen que ver con el papel de la biodiversidad de organismos, con la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, con su valor y uso por el hombre, y con su inventario y seguimiento (Sánchez, 2000), y desde una perspectiva antropocéntrica es recomendable identificar el valor ético que se refiere a la apreciación estética, de solidaridad transgeneracional y de respeto a los procesos evolutivos. Como nos podemos dar cuenta las definiciones pueden ser muy variadas pero lo importante es comprender que la biodiversidad nunca podrá ser definida como una simple colección de seres vivos (Perry, 1993), y es primordial que se conciba como una serie de procesos para entender porqué conservarla, y cómo conservarla, además de comprender que los seres humanos somos parte inherente de ella y sus procesos. Por tanto concebir planes para solucionar "La crisis de la biodiversidad" y encontrar soluciones que se avoquen a salvarla requiere entender que ésta tiene componentes biológicos que no sólo son especies sino también procesos que constantemente son modificados por el hombre. Evaluar las percepciones, las actitudes y los conocimientos que los diferentes sectores de la sociedad manifiestan hacia la biodiversidad será fundamental para generar estrategias de conservación.

Durante la VI Conferencia de la Convención sobre la Biodiversidad realizada en la Haya en 2002, se aprobó una Iniciativa Global en Comunicación, Educación y Concientización Pública que intenta promover, con un mayor éxito, las estrategias de instrumentación a fin de motivar y movilizar la acción individual y colectiva. Con esta iniciativa se promulga un nuevo paradigma orientado a la educación para la Biodiversidad.

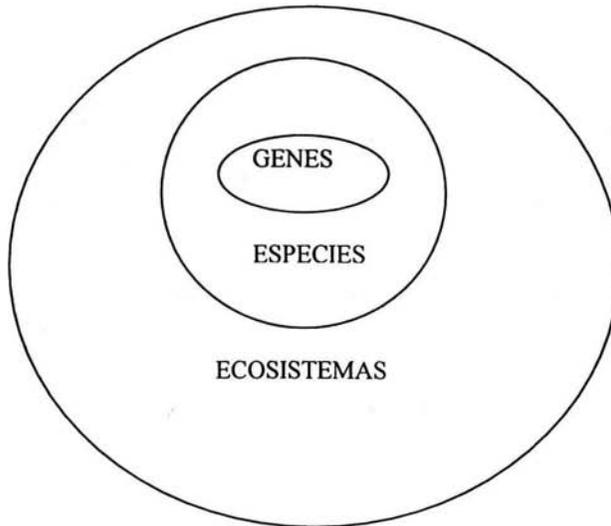


Figura 1. La biodiversidad incluye la variabilidad de todas las entidades biológicas manifestada en la variedad de ecosistemas, de especies y de la variación dentro de cada especie.

Niveles de organización incluidos en el concepto de biodiversidad (Conabio, 2000)

México un país Biodiverso

México es uno de los cinco primeros países de megadiversidad y también uno de los tres cuyos territorios se encuentran entre dos zonas biogeográficas, en este caso la Neártica y la Neotropical, por lo tanto, en él concurren elementos del desierto norteamericano y del bosque de pino encino, junto con los bosques húmedos y secos de Centroamérica (Mittermeier *et al.*, 1997). En México se pueden identificar seis zonas principales de hábitats naturales: 1) tropical cálido-húmeda 2) tropical cálido-subhúmeda 3) templada húmeda 4) templada subhúmeda 5) árida y semiárida 6) zona inundable o de transición mar y tierra. Estas zonas se clasifican de acuerdo a su temperatura, humedad y tipo de vegetación, además de que incluye una zona de transición con altos índices de endemismo (Toledo y Ordoñez, 1993 y 1996 citado en CONABIO 2000).

Por otra parte México tiene una variada topografía, debido a su historia geológica que le otorga una muy alta diversidad de especies, de géneros y de endemismos de ciertos grupos (Mittermeier *et al.*, 1997).

En cuanto a diversidad y endemismos de especies, México está entre los primeros lugares de la lista de los países de megadiversidad, tiene la mayor diversidad de especies de pinos (55 especies), de encinos (138 especies), de cactáceas (834 especies) así como de mamíferos marinos (33 especies). Tiene el 6° lugar a nivel de vertebrados sin incluir peces (2501 especies), 2° lugar en diversidad de reptiles (717 especies), 4° lugar en diversidad de anfibios (284 especies), 6° lugar en cuanto a diversidad de mariposas (2237 especies) y 46% de la totalidad mundial de las familias de peces se encuentran en México (Mittermeier *et al.*, 1997).

Desgraciadamente el desconocimiento de esta riqueza biológica por la población en México es muy grande. En un estudio realizado por Ramírez (2003) se evaluó el conocimiento sobre la biodiversidad mexicana en niños de 6° grado de nivel primaria de la ciudad de Morelia Michoacán. Se encontró que sólo el 10.6% de los alumnos fue capaz de nombrar tres especies de animales silvestres que habitan en México. El fomentar el conocimiento de nuestra biodiversidad nos permitirá poseer una identidad biológica que nos llevará a su valoración y conservación.

En el año 2000 la CONABIO, percatándose de la problemática a la que se enfrentaba México 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**". En ella se proponen cuatro líneas cruciales necesarias para alcanzar el propósito de ésta y a continuación se citará el punto número 2, ya que se refiere a la importancia del conocimiento de la biodiversidad por la población.

2. Valorar justamente los diferentes componentes de la biodiversidad.

2.1 Importancia en la cultura nacional

Revindicar los valores y la importancia de la biodiversidad para la cultura nacional.

- a) emprender una ambiciosa 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, así como sobre sus valores, su importancia y los beneficios que nos representa su presencia y aprovechamiento sustentable.
- b) Realizar un análisis del contenido de la información sobre la biodiversidad difundida 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.
- c) 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.
- d) 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.

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. 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.

Implicaciones para comprender el concepto de biodiversidad en la Educación Básica

La definición de la palabra biodiversidad para el público en general es poco clara, pues es un concepto complejo y abstracto en especial para los niños de nivel primaria. Para entender un concepto es necesario el ejercicio de actividades prácticas, ya que la comprensión del mismo requiere del desarrollo de habilidades básicas como la observación, el análisis, la capacidad de razonar, de buscar aplicaciones y de resolver problemas (Barraza y Ceja, 2003).

García, (2000) encontró que la palabra biodiversidad resulta ser un concepto difícil de asimilar principalmente en niños de comunidades rurales, ya que sólo un 26.5% de los niños de 3^{er} grado y el 51.1% de los niños de 6° grado de primaria fueron capaces de hacerlo. El conocer y asimilar un concepto requiere sin duda de la práctica constante y de la capacidad para ejercitar a través de la experiencia directa dicho concepto (Barraza y Ceja, 2003). En la *curricula* escolar de nivel primaria el término biodiversidad se incluye a partir de 5° grado desde 1997. Sin embargo hasta hoy se han realizado pocos trabajos dedicados a indagar las percepciones, los conocimientos y las actitudes acerca de estos temas con estudiantes de nivel básico (Fontecilla, 1994, Barraza 1999, 2001a, 2001b, Ceja 2000, García 2000), Por ello este estudio aportara valiosa información sobre este tema, particularmente evaluará el conocimiento, las actitudes y las percepciones sobre la diversidad biológica que tienen los niños de tres estados de México: Chiapas, Sonora y Michoacán.

Conocimientos, percepciones y actitudes ambientales.

En ocasiones se asume que el conocimiento puede influir en la actitud y esta puede a su vez afectar la conducta; Sin embargo, estudios de Borden y Schettino (1979) muestran que el comportamiento y el conocimiento no están correlacionados. Ellos encontraron que los efectos de los sentimientos hacia el ambiente son preponderantes. De acuerdo a éstas ideas, los individuos más conscientes del estado de su ambiente son los que actuarán apropiadamente, sin embargo existe

una paradoja, pues el conocimiento ambiental no garantiza un comportamiento positivo sobre el ambiente (Posch 1993, citado en Barraza 2002).

Fishbein y Azjen (1975), proponen un modelo tridimensional en el que las actitudes son la respuesta a tres dimensiones: la afectiva, la cognitiva y la conductual. De hecho no es más que una ampliación de la visión unidimensional de las actitudes, la cual entiende a éstas como " los sentimientos favorables o desfavorables ante una característica o aspecto del entorno físico", en el modelo tridimensional se destacan las respuestas conductuales y las creencias, además de la dimensión afectiva (Fig. 2)

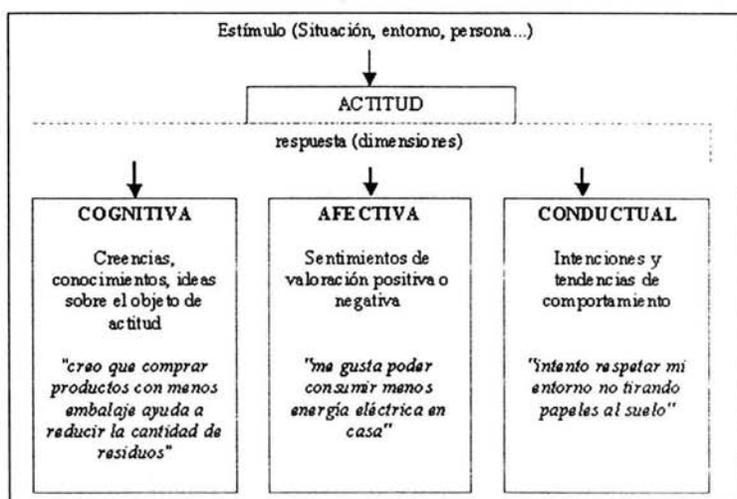


Fig. 2. Modelo tridimensional de actitud (Fishbein y Azjen, modificado 1975)

Existen otros estudios sobre el análisis y la identificación de las creencias y de las actitudes de la gente particularmente hacia los animales silvestres (Kellert, 1980; Parry y Campbell, 1992).

Kellert (1980) por medio de una amplia investigación desarrollada en Estados Unidos, presenta una propuesta tipológica de las actitudes que manifiestan las personas hacia los animales. Esta tipología está formada por las siguientes actitudes: 1) naturalista 2) ecologista 3) humanista 4) moralista 5) científica 6) estética 7) utilitaria 8) dominancia 9) negativa y 10) neutral.

En este estudio se encontró que las principales actitudes que se manifiestan en Estados Unidos son la humanista, la moralista, la utilitaria y la negativa. La actitud negativa se relacionó con los ancianos, gente con educación limitada y mujeres.

Por consiguiente el conocimiento y las actitudes, a su vez tienen que ver con las percepciones ambientales de los individuos, que son los significados por los cuales nosotros podemos entender fenómenos ambientales que nos llevarán a un mejor uso de los recursos ambientales y a una respuesta más efectiva para la solución de los problemas ambientales. El proceso por el cual llegamos a tomar decisiones incluye la experiencia directa con el ambiente (a través de sensaciones que percibimos con nuestros sentidos, del tacto, vista, oído y olfato) así como la información indirecta de otras personas, la ciencia y los medios masivos de comunicación (Whyte, 1985).

El entendimiento de ésta compleja red solo podrá darse a través de investigaciones exhaustivas en el campo de la educación ambiental y explorando nuevas herramientas y metodologías, pues el entender las representaciones mentales de un individuo que finalmente desencadenarán una conducta solo será posible asumiendo, a los individuos como seres inmersos dentro de un contexto socio-ambiental complejo.

Particularmente la presente investigación utilizará como herramienta de análisis el dibujo, que como medida de evaluación sistemática para evaluar el conocimiento, actitudes y percepciones ambientales ha sido muy poco utilizado a nivel mundial. (Barraza, 1999).

Algunos trabajos representativos en los que se ha hecho uso del dibujo (Rejeski, 1982; King, 1995; Barraza, 1999; Alerby, 2000 y Fleeer, 2002) se enfocan principalmente a evaluar representaciones acerca de la naturaleza, propuestas ambientales, y preocupaciones ambientales en el presente y futuro, en niños y jóvenes, de comunidades urbanas y rurales. En México el dibujo como herramienta de evaluación en la investigación en educación ambiental es un área incipiente. El laboratorio de investigación educativa socio ambiental del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM, a través de la Dra. Barraza ha sido pionero en abrir esta línea de investigación sobre la utilización del dibujo como una herramienta de análisis.

La Educación Ambiental

Orígenes de la educación ambiental

En 1974 Las Naciones Unidas crearon el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), con la finalidad de motivar y coordinar la cooperación internacional en materia de medio ambiente. Desde él se impulsan y respaldan muchos eventos a favor del medio ambiente.

A partir de aquí, y como una recomendación especial para la UNESCO y el PNUMA, se estableció el programa Internacional para la Educación Ambiental (PIEA) con el propósito de promover la incorporación de la dimensión ambiental en todos los niveles de educación: formal, no formal e informal (Ortiz, 1997).

En octubre de 1975 por iniciativa de la UNESCO se efectuó el Seminario Internacional de Belgrado, donde un grupo de especialistas de 65 países evaluaron la información generada hasta ese momento sobre los proyectos de educación ambiental. De esto nace la Carta de Belgrado, que considera a la educación ambiental como un proceso de todos, tanto de la educación formal como de la educación no formal, y sostiene que el objetivo de la educación ambiental es que la población mundial se preocupe por el medio ambiente, disponga de los conocimientos necesarios y se dote de la capacidad y destreza necesarias para solucionar los problemas actuales y prevenir los futuros (Doñate, 1997 en Pujadas 1998), este documento sirvió como base para la Conferencia de Tbilisi, convocada por la UNESCO y el PNUMA y celebrada en octubre de 1977 en Tbilisi. La Conferencia en Tbilisi fue la culminación de esfuerzos para trabajar en la conceptualización del campo de la educación ambiental y en la formulación de una primera estrategia a nivel mundial.

Objetivos y definición de Educación Ambiental

La educación ambiental no es una disciplina aislada, sino de naturaleza interdisciplinaria. A través de ella, el individuo capta y asimila conocimientos, reconoce valores, clarifica conceptos, interioriza actitudes y desarrolla hábitos que le permiten modificar la conducta individual y/o colectiva con relación al ambiente donde coexiste, además de entender y apreciar las interacciones entre el hombre, su cultura y sus entornos físicos. Es un proceso del todo permanente en la

formación del aprendizaje de los individuos en dónde éstos interactúan con su sociedad intentando con ello conservar y mejorar el medio (Tilbury, 1991; Barraza, 1996; SEP, SEDUE, SSA, Comisión nacional de los libros de texto gratuitos, 1987 en Ceja, 2000)

Uno de los principales objetivos de la educación ambiental es que el ser humano comprenda la naturaleza compleja del medio ambiente, resultante de la interacción entre sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales, y entender cómo esto influye sobre él y la calidad de vida (Hall, 1997 en Pujadas, 1998), de esta manera la educación ambiental, en su especificidad, por su finalidad y por los procesos que desencadena, se presenta como un importante factor de cambios: en el medio ambiente, al contribuir a mejorar su estado de deterioro, al proteger la biodiversidad, respetándolo, preservándolo y en la gente, al estimularlas a desarrollarse cognitiva, afectiva, social y moralmente, para forjar nuevas relaciones con el medio de vida (Sauvé, 1994 en Orellana, 2001). La educación ambiental tiene una relación directa con el desarrollo sustentable (McLaren, 1991 en González Gaudiano, 1997) la explica desde la perspectiva de la teoría social crítica, la identidad ha sido considerada en el contexto de las relaciones de conflicto entre la percepción, la experiencia, la cultura, el poder y la historia. Se añade aquí como elemento fundamental la identidad, el territorio, el entorno natural, el espacio donde tienen lugar los acontecimientos que nos definen como sujetos sociales particulares. Si esto es así, la necesidad de una educación ambiental propia es apremiante y nos obliga no sólo a pensar en un territorio, sino también en términos de pluriculturalidad asociada que da origen a múltiples y complejos procesos de confrontación de identidades locales que constituyen elementos indispensables a considerar para trazar estrategias de educación ambiental viables (González Gaudiano, 1997).

La educación ambiental en el siglo XXI debe concentrarse en la formación de actitudes y valores ambientales, así como en fomentar una participación activa por parte de la ciudadanía (Barraza, 1999). Además debe partir de una perspectiva crítico-social, en la que la dimensión social y afectiva adquiera mayor relevancia, y debe poner un mayor énfasis al estudio de las percepciones, los valores y las actitudes de los individuos (Barraza, 1999).

Por consiguiente hoy en día los programas de educación ambiental deben incorporar elementos socioeconómicos, políticos y culturales, asumiendo así una

connotación más amplia en la dimensión ambiental. Cabe señalar que en México la educación ambiental ha seguido un camino hacia la acción y el área de investigación en educación ambiental se ha trabajado poco.

Investigación en Educación Ambiental

Actualmente la educación ambiental se define como la dimensión de la educación contemporánea que se preocupa de optimizar la red de relaciones persona –grupo social-medio ambiente (Sauvé, 1997 citado en Sauvé 2000). En esta perspectiva Goffin (1993), define al medio ambiente como un eco-socio-sistema caracterizado por la interacción entre sus componentes biofísicos y sociales: estando los dos tipos de componentes necesariamente presentes en una cuestión llamada ambiental.

Además de adoptar una perspectiva ambiental compleja y sistemática, una investigación en educación ambiental asume una perspectiva educativa, es decir, que ella se interesa fundamentalmente en cuestiones relativas al desarrollo de personas y grupos sociales en relación con su medio de vida (Sauvé, 2000).

Existen diferentes tipos de investigación dentro de la educación ambiental, según Robottom y Hart (1993) la investigación en educación ambiental se distingue por sus posiciones ontológicas, epistemológicas y metodológicas, y describe tres tipos la investigación de tipo positivista, la de tipo interpretativo, y la de tipo crítico.

Por otro lado, es posible caracterizar las investigaciones en función de su enfoque metodológico dominante, y con éste fin se pueden identificar y presentar tres categorías : El enfoque cuantitativo, el enfoque cualitativo y el enfoque híbrido (Santoire, 1999 citado en Sauvé, 2000)

Según Sauvé (2000) la educación ambiental puede también ser caracterizada de acuerdo a las finalidades y a las perspectivas, está tipología identifica tres categorías de investigación: sobre la educación, en la educación y para la educación.

Barraza (2000) propone que la investigación debe ser para la educación ambiental una herramienta complementaria clave para la evaluación de los programas y propone un modelo de investigación con dos ejes de acción. Como eje metodológico a la investigación participativa y como eje conceptual considera los principios teóricos sobre los estudios que se basan en la educación para el futuro (Hicks: 1991, 1996, 1998; Symons: 1994; Hicks y Holden, 1995 en Barraza, 2000).

Estudiar cuales son los miedos y las expectativas que tiene la gente sobre el futuro, nos permitirá conocer y entender cómo esas imágenes influyen en su forma de actuar y como sus acciones presentes influyen hacia el futuro (Barraza, 2000).

Este trabajo dará especial atención a conocer cuales son las representaciones sobre la biodiversidad que los niños manifiestan en el México actual. Se analizará el papel que la escuela, como institución formal, ejerce sobre las representaciones que ellos manifiestan, a través de la influencia de los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), particularmente de los libros de Ciencias naturales.

La enseñanza de la Biología en la Educación Primaria

En el año 1993 se reformulan los contenidos del plan de programas de Primaria en general, surgiendo los planes emergentes de educación. En éstos, se da una amplia importancia al manejo adecuado de la terminología constructivista y del empleo de la investigación educativa como herramientas para resolver los problemas de grupo. El enfoque de los planes deja de lado los objetivos conductuales de la tecnología educativa y pone mayor atención a los programas basados en la teoría constructivista. En dichos planes particular relevancia se le da a la experiencia del niño a través de sus vivencias e intereses (SEP, 1993; Paz, 1999).

Los contenidos temáticos en las áreas de las ciencias abordan de manera sustancial el estudio del medio ambiente, así como las comunicaciones como fenómeno social y su relación con los procesos de la ciencia y la tecnología.

La enseñanza de la ciencia abarca de manera formal en la Educación Primaria las áreas de Física, Química, Geografía Física, Ciencias Ambientales, Anatomía, Fisiología, Nutrición y Biología. En ese amplio espectro, la Biología ocupa un modesto lugar, los conceptos claves de este eje, a lo largo de este nivel educativo (1° a 6° grado de primaria) son: Los seres vivos, las plantas, el medio, cadenas tróficas, animales, ecosistemas, célula, combustión, diversidad, grandes ecosistemas y evolución (SEP, 1993; Paz, 1998). Su inclusión si bien, tiene una lógica en el contexto de las ciencias naturales, presenta a la biología como una ciencia "menor", ya que depende del método científico, según los físicos (SEP, 1993), para entender su quehacer, lo cual le hace perder su identidad como una ciencia independiente con un método particular (Suárez, 1996).

Para 1997 se empiezan a utilizar libros de ciencias naturales diseñados en ex profeso para responder al enfoque de la Modernidad educativa de 1993, dado que se venían usando desde 1972 y ello obligado a que los maestros aplicaran un enfoque moderno con textos viejos. A partir de 1998, para los ciclos de segundo y tercer grado se actualizan los libros de acuerdo a este enfoque.

La *curricula* de Biología en la Educación Primaria

Los contenidos en Ciencias Naturales han sido organizados en cinco ejes temáticos, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados de la educación primaria. Estos ejes son:

- Los seres vivos
- El cuerpo humano y la salud
- El ambiente y su protección
- Materia, energía y cambio
- Ciencia, tecnología y sociedad

Los siguientes temas integran los contenidos de la propuesta oficial de Biología: los seres vivos, plantas y animales, así como reproducción vegetal en primer año. Reproducción, funciones vitales de los organismos y la relación seres vivos-entorno en segundo grado. Las plantas y su relación con el mundo vivo, la respiración y su relación con las plantas, así como cadenas alimenticias en tercer grado. En cuarto grado; el concepto de especie y clasificación, dimorfismo sexual, animales vertebrados e invertebrados, cadenas tróficas, así como fotosíntesis, respiración y niveles de organización. En quinto grado, por primera vez se aborda el concepto de "BIODIVERSIDAD", además de Teoría celular y autotrofismo de las plantas. Por último en sexto grado; evolución y escala geológica, evolución de nuestra estirpe y los grandes ecosistemas.

Es necesario aclarar que los contenidos se manejan en espiral, esto se refiere a que el alumno sigue viendo los temas vistos antes, pero con mayor profundidad al avanzar en su formación (Paz, 1999; SEP, 1993).

El propósito general de la Educación Primaria es lograr la formación de un alumno analítico y en lo que respecta a las Ciencias Naturales, un alumno con causalidad lógica, indagador y con nociones sobre las temáticas a ver. Para lograr este propósito, el programa de educación oficial se basa en una articulación curricular vertical que se entiende como una espiral. Los mismos contenidos son vistos en años posteriores aumentando la profundidad y complejidad del lenguaje. Un paso necesario para saber si el alumno tiene las bases para poder entender lo que se verá en el curso posterior es el manejo de puntos o temas núcleos que sirven de eje para la articulación horizontal de contenidos. Los ejes de cada grado se pueden conocer a partir de los contenidos y de su articulación horizontal y vertical.

A continuación se enumeran los temas relacionados con la biodiversidad y educación ambiental.

Primer grado

- Los seres vivos
 - Plantas y animales
 - Reproducción de plantas por semillas
 - Plantas y animales en casa y en el entorno inmediato

- El ambiente y su protección
 - Importancia del agua para la vida
 - El hombre transforma la naturaleza

En primer grado los contenidos de Biología se encuentran integrados con todo lo referido al conocimiento del medio ambiente. Es claro, que el núcleo es la temática de los seres vivos que busca dar a conocer al niño las características de estos y la gran división en plantas y animales, haciendo hincapié en la reproducción de las plantas.

Segundo grado

- Los seres vivos
 - Lo vivo y lo no vivo en el entorno inmediato.

- Los seres vivos y su entorno
- Cuidados y protección de los seres vivos del medio ambiente
- Funciones comunes de plantas y animales: Alimentación, circulación, respiración, excreción, reproducción.
- Fuentes de alimentación en los seres vivos (plantas)
- Animales ovíparos y vivíparos
- Los seres vivos en ambientes terrestres y acuáticos
- Animales ovíparos y vivíparos

- El ambiente y su protección:
 - Actividades que contaminan el agua.
 - Cambios en el entorno: Los cambios naturales y los propiciados por el hombre.
 - Problemas de deterioro ambiental: Tala, erosión, sobrepastoreo, contaminación del agua, aire y suelo.
 - Cuidados y protección que requieren los seres vivos.

En el segundo grado los contenidos se encuentran dispersos, pero se puede identificar en el núcleo de los seres vivos la gran división en plantas y animales, así como el medio donde viven, siendo éste también dividido en acuático y terrestre. De los seres vivos se estudia la reproducción de los animales. El núcleo sigue siendo los seres vivos y un punto nodal de él es la reproducción.

Tercer grado

- Los seres vivos
 - Respiración, función común de los seres vivos: Aire, Pulmones y branquias
 - Agua y aire, su relación con las plantas.
 - Las plantas: Partes comestibles, Forma en que producen alimento y oxígeno, fotosíntesis, reproducción de las plantas con flores y sin flores.

- Cadenas alimenticias: Animales herbívoros, carnívoros, omnívoros, productores, consumidores descomponedores y consecuencias de la ausencia de algún componente de la cadena.

- El ambiente y su protección:
 - El agua y el aire. Su relación con las plantas y animales.
 - Los recursos naturales de la comunidad y de la región.
 - Cuidados necesarios para su preservación y mejoramiento.
 - Procedencia y destino de los desechos que se producen en el hogar y en la comunidad.

En tercer grado, la Biología se basa en los seres vivos, forma de ventilación, relación con el medio ambiente, así como con el estudio de las plantas, su anatomía, fisiología y reproducción para reconocerlas como productoras primarias gracias al proceso fotosintético, dentro de las cadenas alimenticias. Los núcleos son plantas y medio ambiente y dentro de las plantas destaca el proceso de la fotosíntesis.

Cuarto grado

- Noción de ecosistema
 - Factores bióticos y abióticos
 - Tipos de organismos que habitan en un ecosistema: Productores, consumidores y descomponedores
 - Cadenas alimenticias
 - Niveles de organización (individuo, población y comunidad)
 - Ejemplos de ecosistemas.

- Seres vivos
 - Animales vertebrados e invertebrados
 - Características generales del crecimiento y el desarrollo
 - Dimorfismo sexual en machos y en hembras en estado adulto
 - Animales vivíparos-ovíparos.

- El ambiente y su protección
 - El agua: formas de purificar el agua
 - Recursos naturales del país: ganaderos, agrícolas y silvícolas
 - Las formas de explotación racional de los recursos.
 - Los procesos de deterioro ecológico en el país. Localización en las regiones naturales.

En el cuarto grado, se busca desarrollar una visión dinámica de la trama de relaciones de los seres vivos y su medio ambiente, para construir el concepto de ecosistema como producto de esta interrelación. Así se parte del estudio de los animales, su forma de reproducción y el medio con sus factores (bióticos y abióticos) para arribar a los niveles de organización.

Los núcleos son los seres vivos (animales) y ecosistemas, haciendo énfasis en la diversidad de los animales.

Quinto grado

- La célula
 - Nociones de célula, integrantes de tejidos, organismos, sistemas
 - Identificación de las partes de la célula (núcleo, membrana, citoplasma)
- Características de organismos unicelulares y pluricelulares
- Diversidad biológica del país
 - Extinción de plantas y animales
 - Conservación
- Ecosistemas artificiales
 - Comunidad rural
 - Comunidad urbana
- Combustión, un ejemplo de fenómeno químico necesario para los seres vivos.

En quinto grado, los contenidos están divididos en cuatro bloques: a) *célula*, b) *diversidad* c) *ecosistema* y d) *combustión*. El primer bloque: *Célula*, busca desarrollar la idea (incluyente) de célula como estructura fundamental de los seres

vivos, su anatomía, niveles de organización y metabolismo, siendo el punto de contacto entre fotosíntesis (plantas) y oxidación (animales).

El bloque de *diversidad biológica*, punto muy relevante, denota la importancia que éste tema reviste en un país como el nuestro. Su conexión con ecosistemas artificiales nos da una idea del uso del recurso con el paradigma emergente de desarrollo sustentable. Los núcleos son *célula y diversidad biológica*.

Sexto grado

- Los seres vivos
 - Evolución de los seres vivos
 - Selección natural-adaptación
- Características generales de las eras geológicas de la vida en ellas
 - Era Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica
 - Fósiles
 - La evolución humana
- Los grandes ecosistemas
 - Factores bióticos-abióticos
 - Interacción del hombre en el medio ambiente

- El ambiente y su protección
 - Crecimiento de las poblaciones
 - Agentes contaminantes
 - La influencia de la tecnología en los ecosistemas
 - Brigada de seguridad ante situaciones de desastre

En sexto grado los contenidos de Biología se dividen en dos bloques que se interrelacionan al final. El primero de ellos, la evolución, busca que se comprenda una vida dinámica en el tiempo y una especiación y diversidad como producto del proceso evolutivo, explicados por la selección natural y la consecuente adaptación. El hombre como especie es visto en su devenir, que es la temática del segundo bloque. Los grandes ecosistemas buscan comprender esta interrelación medio-vida como un producto dinámico y frágil ante el embate modificador del hombre. El núcleo es sin duda la evolución.

En conjunto el plan maestro de la enseñanza de la biología en la educación primaria busca ser una propuesta natural, pasar de los seres vivos al estudio de su evolución y conocer el sitio donde esto se lleva a cabo. El medio ambiente, denota la interrelación que se da entre los diferentes grados. En el primer ciclo, se nota un estudio de aproximación a los seres vivos, y en el segundo ciclo el estudio de su diversidad, producto del cambio y evolución. Barraza (1998) señala que:

actualmente existe una gran riqueza ambiental en los contenidos de los libros de texto . Además de que se proponen un sinnúmero de actividades prácticas que si se llevan a cabo pueden llegar a reforzar y mejorar sustancialmente el proceso de aprendizaje. Sin embargo, en la mayoría de los casos la ejecución práctica de todas estas actividades no se logra debido, principalmente a la falta de tiempo y de planeación del educador así como a la falta de materiales. Debemos recordar que para muchos niños en el país, son los libros de texto, la única fuente de acceso de información.

Así, el papel del educador como guía de información y como orientador en la formación de valores y actitudes ambientales, es determinante.

En este trabajo particularmente, esperaríamos que las representaciones que los niños manifiesten en sus dibujos sobre la biodiversidad y sus diferentes aspectos, contengan una riqueza de elementos acerca de la biodiversidad, que refleje en parte el conocimiento escolar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de conocimientos y conocer las percepciones y las actitudes que niños de 4° y 6° grado de primaria manifiestan sobre la biodiversidad a través del dibujo en tres estados (Sonora, Michoacán y Chiapas) de la República Mexicana.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer si el tipo de Estado de la República en el que habitan los niños influye en el conocimiento y percepción de la biodiversidad, mediante la búsqueda de representaciones y simbolismo local.
- Determinar en que medida la percepción del niño hacia la naturaleza depende del grado escolar y sexo.
- Conocer las especies biológicas que los niños eligen para representar en un ambiente determinado.
- Identificar las preocupaciones ambientales y propuestas que los niños representan en sus dibujos para mejorar nuestro ambiente.
- Evaluar el conocimiento de morfología, interacciones y hábitat de las especies representadas.

PREMISAS CONCEPTUALES

El conocimiento, las percepciones y las actitudes que los niños tienen acerca de la diversidad biológica, se ven influidos por las características de la región en la que habitan y los conocimientos adquiridos en la escuela, en el hogar y a través de los medios masivos de comunicación.

METODOLOGÍA

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿ Los niños de 4° y 6° grado de primaria pueden agrupar elementos y formar representaciones reales de los ecosistemas?
- ¿ Los niños tienen un conocimiento básico acerca de la riqueza biológica de su país?
- ¿ Los niños son conscientes de los problemas ambientales?
- ¿ Los niños tienen propuestas para mejorar el ambiente?
- ¿ Qué especies eligen más los niños para ser representadas?

Consideraciones para la investigación

Este estudio se centra en el campo de la investigación en educación ambiental, y sigue el modelo de investigación propuesto por Barraza (2000). Dicho modelo toma como principio que "la educación ambiental se aplica como resultado de un proceso de investigación y no como un eje central de actividades". En este modelo primero se debe conocer la problemática, después elegir que interrogantes nos planteamos y seleccionar los métodos que mejor se adapten a resolver las interrogantes de la investigación. (Barraza, 2000).

Se utiliza como herramienta de análisis al dibujo y con ello una metodología de tipo múltiple ya que en su primera parte es de tipo cualitativo, pues considera el contenido de las representaciones pictóricas que los niños manifiestan en sus dibujos. El análisis cuantitativo surge al agrupar las representaciones de los niños en categorías (Barraza, 1999).

La investigación está basada en el trabajo realizado por Barraza (1999), que utiliza al dibujo para evaluar de manera sistemática temas ambientales de niños mexicanos e ingleses. Los dibujos tienen muchas ventajas por ejemplo, evitan barreras lingüísticas y permiten comparaciones entre los grupos de diversos idiomas y capacidades, entre otras (Barraza, 1999).

La muestra

Los dibujos que se incluyen en este estudio forman parte del acervo obtenido a través del concurso *"Un viaje por la Naturaleza de México"* que realizó El Grupo Financiero BBVA-Bancomer, A.C., a través de la División Bancomer en la Educación en el año 1998. El concurso invitaba a que los niños dibujaran un paisaje sobre la naturaleza de México. Los niños pertenecían a 4°, 5° y 6° grado de nivel primaria de escuelas públicas y privadas, matutinas y vespertinas de México.

Para este trabajo se utilizaron los dibujos correspondientes a los estados de Sonora, Michoacán y Chiapas. El criterio de selección principal para elegir estos estados fue su riqueza biológica, ya que Sonora se encuentra en la región Neártica; Chiapas en la Neotropical y Michoacán se encuentra entre estas dos zonas, de esta manera entre ellos la diversidad a nivel ecosistema es relevante.

Se analizaron sólo los dibujos de 4° y 6° grado, para observar si existían diferencias en las representaciones que dependieran de un gradiente de acuerdo al grado escolar, es decir entre los niños de menor edad que participaron (9 años aproximadamente) y los de mayor edad (12 años aproximadamente).

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó con base en las tablas Sudman (Sampieri, 2000) para muestras típicas de estudios sobre poblaciones con pocos subgrupos de sujetos a nivel regional. Se definió una muestra aleatoria que incluyó 1500 dibujos de los cuales 500 pertenecían a cada uno de los tres estados que a la vez se subdividen de la siguiente manera: 250 corresponden a 4° y 6° grado respectivamente, y de éstos 125 pertenecen al sexo femenino y masculino respectivamente (Fig. 3).

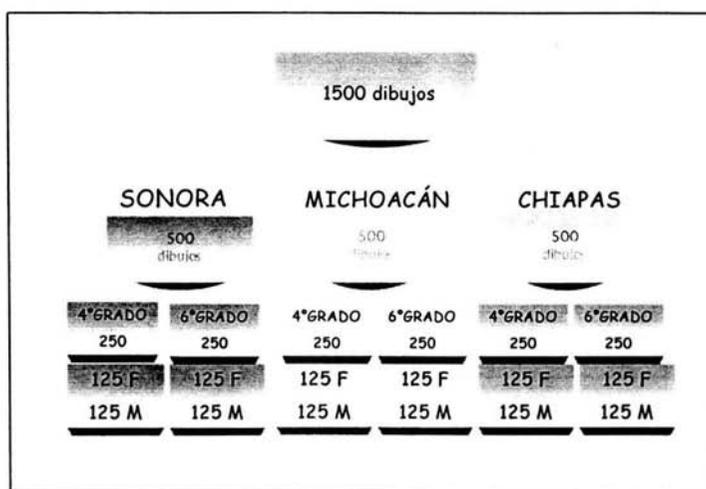


Figura 3. Diagrama de la muestra utilizada

Análisis cualitativo

Usando el análisis de contenido (Cohen y Manion, 1994 modificado por Barraza, 1999) se analizan cada uno de los dibujos por separado. Todos los dibujos son utilizados para construir categorías temáticas que emergen a partir de las representaciones hechas por los niños, es decir, basándonos en los diferentes patrones que emergen se construyen categorías temáticas (Barraza, 1999).

Las características relevantes del contenido del mensaje gráfico, son transformadas a unidades que permitan su descripción y análisis preciso (Sampieri, 2000).

Los elementos considerados en los dibujos para hacer el análisis del conocimiento, percepciones y actitudes que los niños tienen acerca de la biodiversidad se agrupan en los siguientes temas:

Flora: Aquí se agrupan representaciones de formas de vida que representen plantas. En los dibujos se distinguen con facilidad diferentes formas de crecimiento: árboles, arbustos, hierbas, pastos, no así la especie, ya que muy pocas veces las representaciones estaban rotuladas y los dibujos tenían poco detalle.

Fauna: Los elementos faunísticos se dividieron en: invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Agua: Este elemento fue muy importante ya que en casi la totalidad de los dibujos se hace presente en forma de: ríos, lagos, mares y otros tipos de cuerpos de agua.

Actividades del hombre: La aparición de los seres humanos en los dibujos es poca, pero las actividades que éste realiza son claves para entender como nos vemos conviviendo con la naturaleza. De esta manera podemos encontrar las siguientes actividades: recreativas, contemplativas, productivas.

Tecnología: La tecnología se hace presente en los dibujos, entendiéndose por tecnología invenciones del hombre que facilitan el trabajo y su vida cotidiana.

Interacciones Ecológicas: Son representaciones de simbiosis, depredación, parasitismo, comensalismo y competencia.

Elementos de contaminación ambiental y agresión a la naturaleza: Basura, humo, especies muertas, fuego, árboles talados.

Clasificación de elementos encontrados

Los elementos encontrados fueron manejados como representaciones, dibujos o símbolos dependiendo del contexto en el que se encuentren.

De esta manera las representaciones (del latín *representamen*) son signos que reproducen los rasgos que tienen en común con un objeto. Entendiéndose por objeto aquello acerca de lo cual la representación presupone un conocimiento para que sea posible alguna información adicional sobre el mismo. (Peirce en López-Rodríguez 1993)

Se hace referencia a símbolos cuando las representaciones por su contexto nos refieran a algo más que la imitación de un objeto ... *el símbolo se halla en una relación racional con la cosa...* (Saussure en López Rodríguez 1993), pudiendo establecer una conexión con la localidad de origen de los niños o la preocupación por el ambiente entre otros casos.

Análisis cuantitativo

Tomando en cuenta los elementos: Flora, fauna, agua, actividades del hombre, tecnología, interacciones ecológicas y elementos de contaminación y agresión a la naturaleza se construyeron categorías, que surgieron de un análisis exploratorio de los dibujos utilizados en éste trabajo.

Con ayuda del programa Access de Microsoft office Windows 2000, se conformó una base de datos que contenía las siguientes 10 categorías temáticas:

- I. **Categoría paisaje:** Aquí 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.
- II. **Categoría selva:** Esta categoría agrupa las representaciones del ecosistema selva así como las formas de vida que se asocian a ésta como: tucanes, guacamayas, primates, lianas y arbustos de hojas anchas.
- III. **Categoría desierto:** Se conforma por dibujos que representan el ecosistema desierto, se caracterizan por tener representaciones de cactáceas, cielos rojos, variedad de reptiles.

- IV. **Categoría costa:** Se refiere a las representaciones de la costa, en la que se consideran actividades humanas y formas de vida que se encuentran en ellas.
- V. **Categoría mar:** Incluye representaciones de los ecosistemas marinos, así como las formas de vida asociadas a estos.
- VI. **Categoría especies:** En esta categoría 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 al animal o forma de vida más carismático.
- VII. **Categoría homobiodiverso:** Que 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.
- VIII. **Categoría biodiversidad:** Agrupa las representaciones que forman mezclas de ecosistemas y especies, son representaciones que hacen evidente la conciencia de la biodiversidad de México.
- IX. **Categoría exótico:** Contiene los dibujos de ambientes exóticos es decir, ajenos por completo a los existentes en México, como ejemplo: los paisajes gélidos, ecosistemas de tundra y paisajes de sabana africana.
- X. **Categoría 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 esta.

Dentro de cada una de estas categorías surgen subcategorías, que nos permiten un análisis más específico acerca de las formas de vida representadas y percepciones ambientales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Subcategorías surgidas para el análisis de contenido en los tres estados a investigar

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<i>Homobiodiverso</i>	<ul style="list-style-type: none"> Actividades humanas Presencia de tecnología Plantas Peces Anfibios Reptiles Aves Mamíferos Invertebrados Fauna doméstica
<ul style="list-style-type: none"> <i>Categoría selva</i> <i>Categoría desierto</i> <i>Categoría paisaje</i> <i>Categoría exótico</i> <i>Categoría especies</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Plantas Peces Anfibios Reptiles Aves Mamíferos Invertebrados Fauna doméstica
<i>Categoría mar</i>	<ul style="list-style-type: none"> Peces Reptiles Aves Ballena Delfin Invertebrados biota sésil indeterminada (corales, esponjas y algas)
<i>Categoría costa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Plantas Peces Reptiles Aves Mamíferos Invertebrados
<i>Categoría Biodiversidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> Planeta Ecosistemas Especies México
<i>Preocupaciones ambientales</i>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación y cuidado del agua Tala e incendios forestales Contaminación por basura Contaminación por energía nuclear Protección de especies

Variables de comparación

La manera en la que los niños perciben la naturaleza puede estar determinada por distintas variables, para este trabajo se consideraron las siguientes.(ver cuadro 2.)

Cuadro 2. Variables de comparación para el análisis de los resultados.

Estado en el que habitan los niños	Grado escolar	Sexo
<p>Se refiere a la comparación entre los tres estados de la República Mexicana elegidos por las diferencias en cuanto a diversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sonora ▪ Michoacán ▪ Chiapas 	<p>Se llevó a cabo una comparación entre estos dos grados escolares para observar si había diferencias debidas a un gradiente según grado escolar en las percepciones, actitudes y conocimientos de la biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4° grado ▪ 6° grado 	<p>Observar si el sexo influye en la manera de representar la biodiversidad y problemas ambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Femenino ▪ Masculino

Descripción del análisis de los datos

De cada una de las categorías surgidas de los dibujos, se hizo un análisis de contenido. Se obtuvo una descripción de los elementos pictóricos presentes que fueron ordenados en subcategorías, para permitir un mejor análisis.

Posteriormente se consideraron las categorías encontradas, contra las variables: Estado, grado escolar y sexo, para este análisis se utilizó la totalidad de la muestra (Fig. 3) y con los datos obtenidos se construyeron tablas de contingencia para aplicar la prueba estadística χ^2 (Siegel,1986), utilizando el programa Excel2003. (Fig. 4)

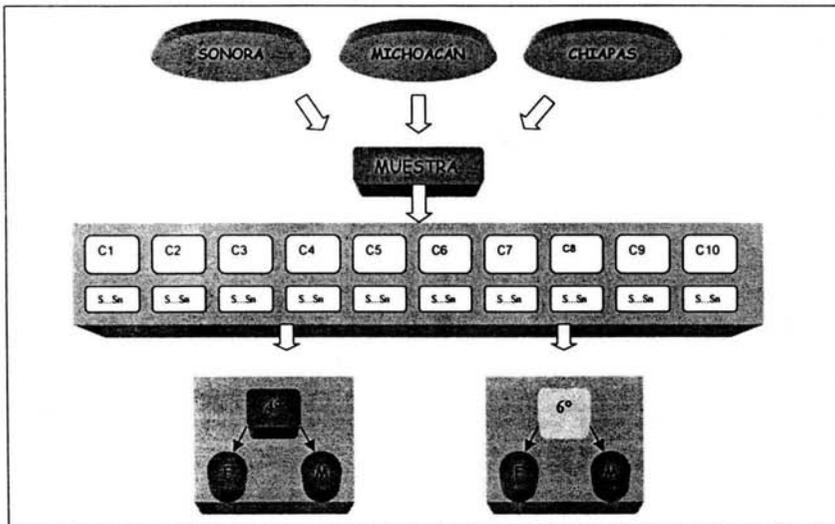


Figura 4. Diagrama de flujo que muestra el análisis de los resultados : C1, Categoría Paisaje; C2, Categoría Selva; C3, Categoría Desierto; C4, Categoría Costa; C5, Categoría Marino; C6, Categoría Especies; C7, Categoría Homobiodiverso; C8, Categoría Biodiversidad; C9, Categoría Exótico; C10, Categoría Preocupaciones ambientales; (S...Sn) subcategorías pertenecientes a cada categoría.

SUJETOS Y ÁREA DE ESTUDIO

Sujetos

- Alumnos de 4° grado de educación primaria.
- Alumnos de 6° grado de educación primaria

Nuestros sujetos de estudio se encuentran en la etapa de desarrollo mental llamada operaciones concretas, etapa que se inicia a partir de los 6 años, hasta los once o doce años de edad. En este período, los conceptos confusos de los años preescolares se hacen concretos y específicos (Piaget, 1969). Esto les permite ir adquiriendo un pensamiento deductivo y comienzan a tener la habilidad para agrupar objetos, comprender propiedades como la conservación de número, peso y cantidad sin importar la forma o posición y se forman los conceptos de tiempo (Piaget, 1969). Sin embargo, en esta etapa del desarrollo mental sólo pueden manipular información concreta, acerca de objetos reales así, conceptos abstractos como "la conservación de los recursos naturales", ó "millones de años" no son entendidos (Machils y McDonough, 1978; Hurlock, 1982).

Tomando en cuenta la etapa de desarrollo mental de los niños a través de la expresión pictórica acerca de la biodiversidad por medio del dibujo, podremos tener una idea más clara y objetiva acerca de las representaciones mentales que los niños tienen.

Consideraciones para del área de estudio

- Agricultura y vegetación.

Sonora, Michoacán y Chiapas fueron los tres Estados de la República Mexicana considerados para éste estudio por su riqueza biológica y por su situación biogeográfica: un Estado del Norte, en la zona Neártica; un Estado del Centro, entre la zona Neártica y Neotropical y un Estado del Sur en la zona Neotropical.

Cuadro 3. Estructura de la vegetación en tres Estados

Agricultura y vegetación	Sonora %	Michoacán %	Chiapas %
Agricultura	6.61	27.99	15.80
Pastizal	12.48	1.80	16.93
Bosque	12.23%	28.68	29.08
Selva	13.72	34.79	34.56
Matorral	46.86	5.08	0
Otro	8.10	1.66	3.63

Fuente: Carta Uso de suelo y vegetación del INEGI

- Aspectos educativos en los tres Estados considerados.

La educación en los Estados de Sonora, Michoacán y Chiapas es considerablemente diferente, según datos del INEGI, la diferencia entre ellos en el aspecto educativo, genera diferencias en la población y estos aspectos deben considerarse para hacer programas de estudio a nivel nacional.

Cuadro 4. Aspectos educativos en tres Estados

Aspecto educativo	Sonora	Michoacán	Chiapas
Escolaridad promedio (grados)	8.4	6.6	5.8
Analfabetismo (%)	4.39 %	13.89 %	22.91 %
Maestros en educación básica	28,801	45,850	47,345

Fuente: Aguayo, 2002

▪ **Diversidad cultural**

México es uno de los países con mayor Biodiversidad del planeta tierra. Así como de diversidad cultural, la mayoría de los estudiosos coinciden al señalar que esta gran diversidad biológica y de culturas contenida en el territorio mexicano es, a su vez, el producto de otro rasgo igualmente importante: la heterogeneidad ecológica. En México podemos encontrar desde zonas desérticas, hasta selvas lluviosas, estas diferencias también dieron origen a una diversidad cultural enorme, que a cinco siglos de dominación civilizadora, subsiste y persiste, no obstante los poderosos mecanismos de eliminación aplicados por occidente. En ello la naturaleza desempeñó un papel capital, pues sirvió de aliada y refugio, así como de nodriza de diversos grupos indígenas. (Toledo,1996) Explorar las numerosas implicaciones entre la relación cultura y naturaleza, nos remite a considerar que el pensamiento indígena y su cultura, influye en la percepción, conocimientos y actitudes de Sonora, Michoacán y Chiapas.

La necesidad de una educación ambiental que considere el contexto cultural, histórico, educativo y ambiental, para solucionar problemas ambientales particulares, solo será posible haciendo estudios acerca las percepciones conocimientos y actitudes de poblaciones en particular y este trabajo, considera tres distintas zonas de estudio para observar la diferentes concepciones acerca de la biodiversidad.

Cuadro 5. Porcentaje de la población indígena

	Sonora	Michoacán	Chiapas
Población indígena estimada	3.07%	3.61%	24.98%

Fuente: Aguayo, 2002

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

CATEGORÍA PAISAJE

En esta categoría se encuentran las representaciones de paisajes que no tienen los suficientes elementos para distinguirse como ecosistemas definidos, ya que los niños mezclan formas de vida de diferentes ecosistemas. Sin embargo, hay elementos que se repiten, como los árboles, montañas y cuerpos de agua.

Las representaciones de flores y de árboles no son muy detalladas. Todos los elementos en su conjunto forman una naturaleza idílica, sin problemas ambientales. Este tipo de representación es la que los niños realizan con mayor frecuencia en los tres Estados de la República (ver pag.67).

Las representaciones encontradas obedecen a una etapa de expresión gráfica que se caracteriza por la repetición de elementos como árboles y flores (Rejeski, 1988). Estos elementos se convierten en símbolos de la naturaleza y seguramente serán la base para formar conceptos relacionados con la naturaleza. El desarrollo intelectual del niño avanza conforme a su edad, y por ende a medida que éste crece adquiere mayor experiencia sobre los elementos de la naturaleza y así enriquece su percepción y conocimiento, que servirán en conjunto para formar un conocimiento acerca de diferentes aspectos de la Biodiversidad.

Se encontraron elementos en los que los niños encuentran diversidad y un ejemplo son los dibujos de las plantas, que hacen evidente un reconocimiento por parte de los niños acerca de las diferentes formas de crecimiento vegetales (Fig. 6). Los niños representan diferentes formas: árboles, arbustos, hierbas etc., las estructuras de éstos no están muy detalladas, pero pueden apreciarse las partes fundamentales, en algunos dibujos incluso encontramos representaciones de plantas de vida acuática así como agrupaciones de estas simulando parcelas.

Los niños pueden apreciar diferencias de hábitat así como de estructuras y esta habilidad puede utilizarse para explicar la biodiversidad a nivel de plantas. Sin embargo en la mayoría de los casos las formas de vida vegetales se apegan más a una realidad pictórica y los colores que presentan también quedan definidos de acuerdo a una belleza estética, esto ocurre principalmente cuando los niños dibujan flores. Es importante destacar que en esta categoría como en muchas otras, las plantas son formas indispensables para realizar un paisaje natural.

En cuanto a los elementos **faunísticos** encontramos representados a los **peces**, que son inherentes a los cuerpos de agua (Fig. 6), algunos están demasiado esquematizados y otros son un poco más detallados.

Los **anfibios** (Fig. 6) aparecen en pocos dibujos y la forma frecuente, es la rana, representada con los característicos ojos saltones y casi siempre sobre una hoja en el lago o sobre una roca.

Los **reptiles** representados en los dibujos (Fig. 6), son en mayor frecuencia viboras de coloración aposemática, que simulan los colores de especies como la coralillo, también encontramos serpientes con cascabel, tortugas de tipo terrestre y de forma casi inexistente lagartijas e iguanas.

En las representaciones que hacen los niños de las **aves** (Fig. 6) se observa que estos reconocen dos tipos: las acuáticas y las terrestres. Esto es manifestado por el detalle de la morfología de las patas, en el caso de las acuáticas, se representan con dedos palmeados o patas muy largas. En las terrestres existe un claro detalle cuando estos dibujan aves carnívoras, que en su mayoría son águilas con una serpiente o alguna presa en las garras, la morfología de sus picos y patas es también muy detallada, el pico es ganchudo y las patas con garras.

Se reconocen también especies que los niños pintan con gran detalle como los flamencos rosas y tucanes de pecho amarillo, en los que los colores son apegados a la realidad. Así pues, aunque la mayoría de las aves no representan a una especie en particular el conocimiento de éstas es evidente y queda confirmado al observar que son dibujadas realizando actividades de manera repetitiva como el cuidado parental, el tipo de alimentación y encontramos aves, que en el pico llevan gusanos, insectos, peces o se están alimentando de flores, como es el caso del colibrí.

En las representaciones de **mamíferos**, observamos para los tres estados de manera muy repetitiva a ardillas, venados y conejos (Fig. 5). Las ardillas se dibujan sentadas comiendo bellotas o trepando en los árboles, otros mamíferos mencionados son: coyotes, pumas, tuzas, zorros, osos, jaguares, y haciéndose

evidente el simbolismo local con representaciones de hormigueros arborícolas también conocidos como osos hormigueros, sólo en Chiapas.

Algunas de las actividades en las que se representan a los animales son: cuidando a sus crías, bebiendo agua o depredando. Sin embargo, en su mayoría los animales casi siempre están inactivos en actitudes de contemplación o descanso.

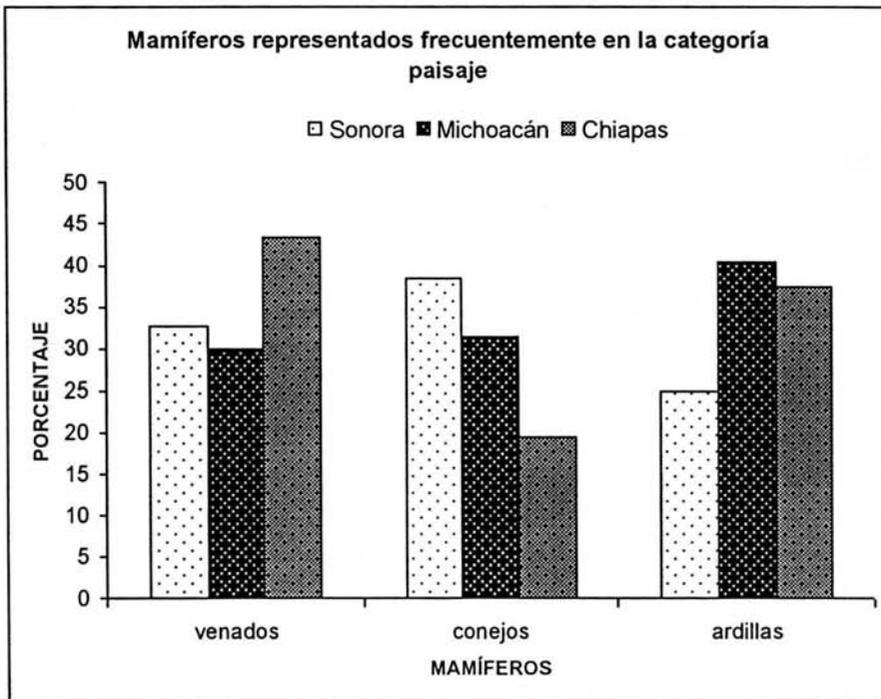


Fig. 5. Frecuencia relativa de representaciones de mamíferos en tres Estados de la República.

Los **invertebrados** más representados en los dibujos pertenecientes a esta categoría, son las mariposas, ellas son dibujadas sobre flores alimentándose de ellas, o volando sobre el paisaje. Sus colores se apegan más a una realidad pictórica que al color de una especie real, a excepción de la mariposa monarca. También encontramos orugas, moscas, abejas, hormigas, escarabajos acuáticos, catarinas, caracoles, libélulas, grillos, arañas y alacranes entre otros (Fig. 6).

La **fauna doméstica** (Fig. 6) representada es muy poca y se hace presente por medio de representaciones de mascotas como: gatos, perros o animales de granja como pollos, vacas y borregos. Cabe destacar que en esta categoría en particular encontramos más similitudes que diferencias entre los tres estados, y no existen imágenes preconcebidas acerca de la naturaleza.

Los niños están representando imágenes que obtuvieron por experiencia propia del entorno natural y familiar, pues sus representaciones se parecen más a jardines o paisajes boscosos que pueden ver cerca de sus casas. Además la mayoría de los animales que representan son aquellos que frecuentemente podemos ver rondando nuestros hogares, en los parques o bosque cercanos a zonas urbanas, e incluso en algunos casos las representaciones boscosas se refieren a paisajes de un pueblo del estado en particular, pero esto no es la generalidad, por ejemplo *Parque Nacional el Gólgota, La Alberca* en Michoacán.

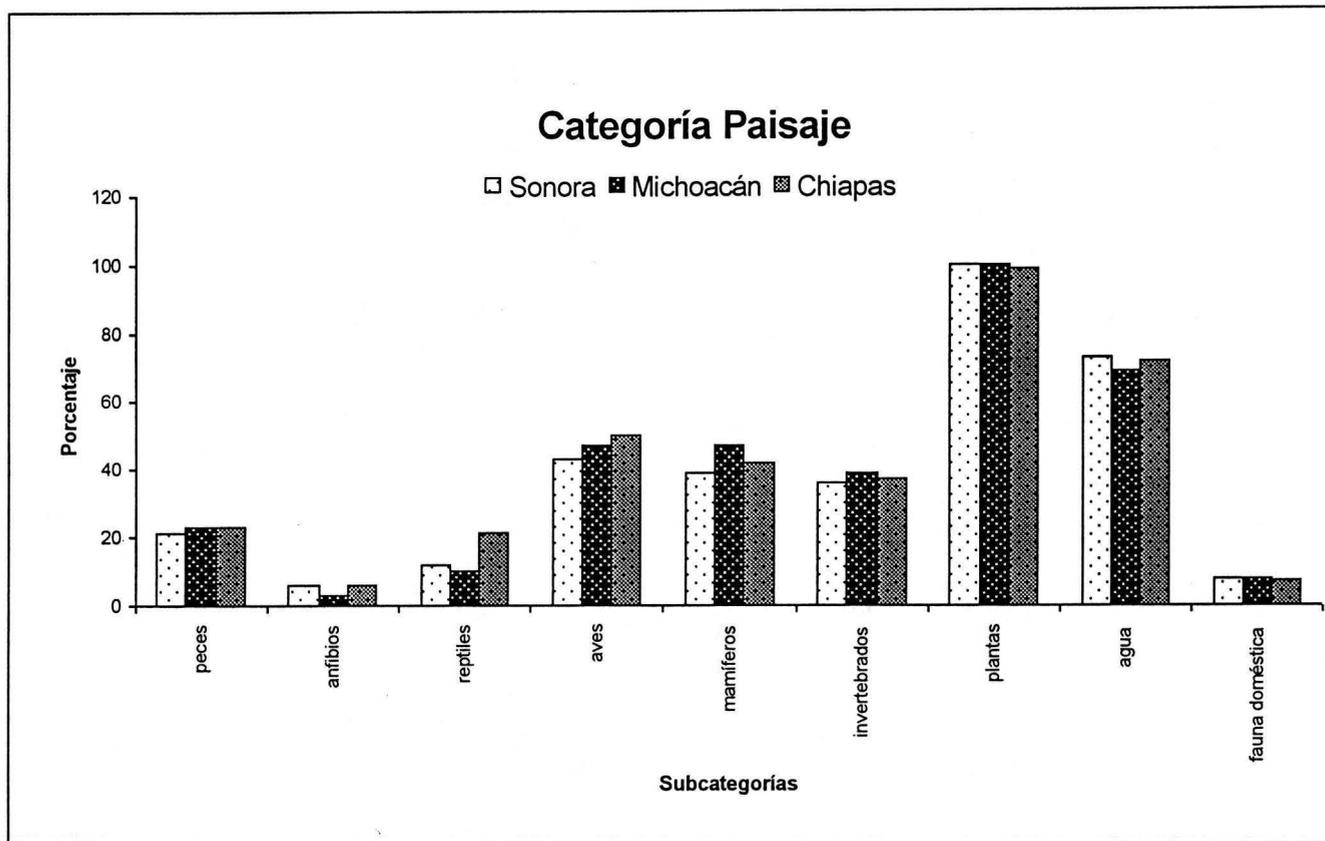


Fig. 6. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Paisaje.

CATEGORÍA SELVA

Las representaciones de selvas que aparecen en los tres Estados son pocas, aunque en el Estado de Chiapas hay mayor porcentaje (ver pag. 67).

Los elementos contenidos en los tres Estados son muy parecidos.

Las **plantas** (Fig. 7) se representan con formas parecidas a lianas, flores, plantas acuáticas y árboles, que en algunas ocasiones tienen diferencias morfológicas típicas de éste ecosistema como son: troncos largos y las copas altas, plantas de hojas anchas; características distintivas de la vegetación del bosque tropical. La vegetación cerrada es representada haciendo repeticiones de árboles u obedeciendo a una realidad pictórica, pues a veces el detalle de los árboles se pierde y solo observamos una gran mancha verde para dar la impresión de una vegetación espesa.

En el caso de los **peces** son representados de manera inherente en los diferentes cuerpos de agua y aunque los **anfibios** también son habitantes cercanos a éstos, los niños no los dibujan tan frecuentemente como a los peces (Fig. 7).

Los **reptiles** son otro grupo que los niños asocian a este tipo de ambiente (Fig. 7.) y de éstos las víboras son las representadas de éste grupo, aunque de manera particular los niños de Chiapas incluyen considerablemente a las iguanas, en general estos reptiles no están representados en una actitud particular, son dibujados simplemente enredados en la vegetación. Al igual que éstos, las **aves** (Fig. 7) aparecen constantemente perchando en las plantas y como representantes de este grupo, aparecen frecuentemente guacamayas, tucanes, flamencos, garzas; aunque muchas de las aves representadas no se refieren a una especie en particular.

El caso de las representaciones de **mamíferos** se observan en los tres estados dibujos de primates y jaguares además de zorrillos, zarigüeyas y tapires (Fig. 7).

En los tres estados encontramos representaciones de **invertebrados** (Fig. 7.) y de éstos los más frecuentes fueron las mariposas, aunque también encontramos representaciones de: orugas, hormigas (algunas en actividades como el transporte de alimento a sus nidos), escarabajos, catarinas, tijerillas, moscas volando alrededor de los frutos, libélulas, etc. El ecosistema selvático es uno de los hábitat con mayor diversidad biológica. Particularmente el Estado de Chiapas es reconocido por su diversidad en grupos de lepidópteros y coleópteros (Conabio, 2000). Sin embargo

no se ve reflejado en los dibujos de los niños pues en general los tres estados tienden a representar a los mismos organismos.

Además de elementos faunísticos y florísticos se encontraron también representaciones de cuerpos de agua, que son referidas a ríos y algunas cascadas, a veces los ríos y cascadas salen de entre las montañas y desembocan en grandes cuerpos de agua, comunicándonos de alguna manera el ciclo de ésta. Cabe destacar que éste elemento es frecuentemente asociado a un paisaje, no importa cual sea pues el agua se asocia generalmente a la vida.

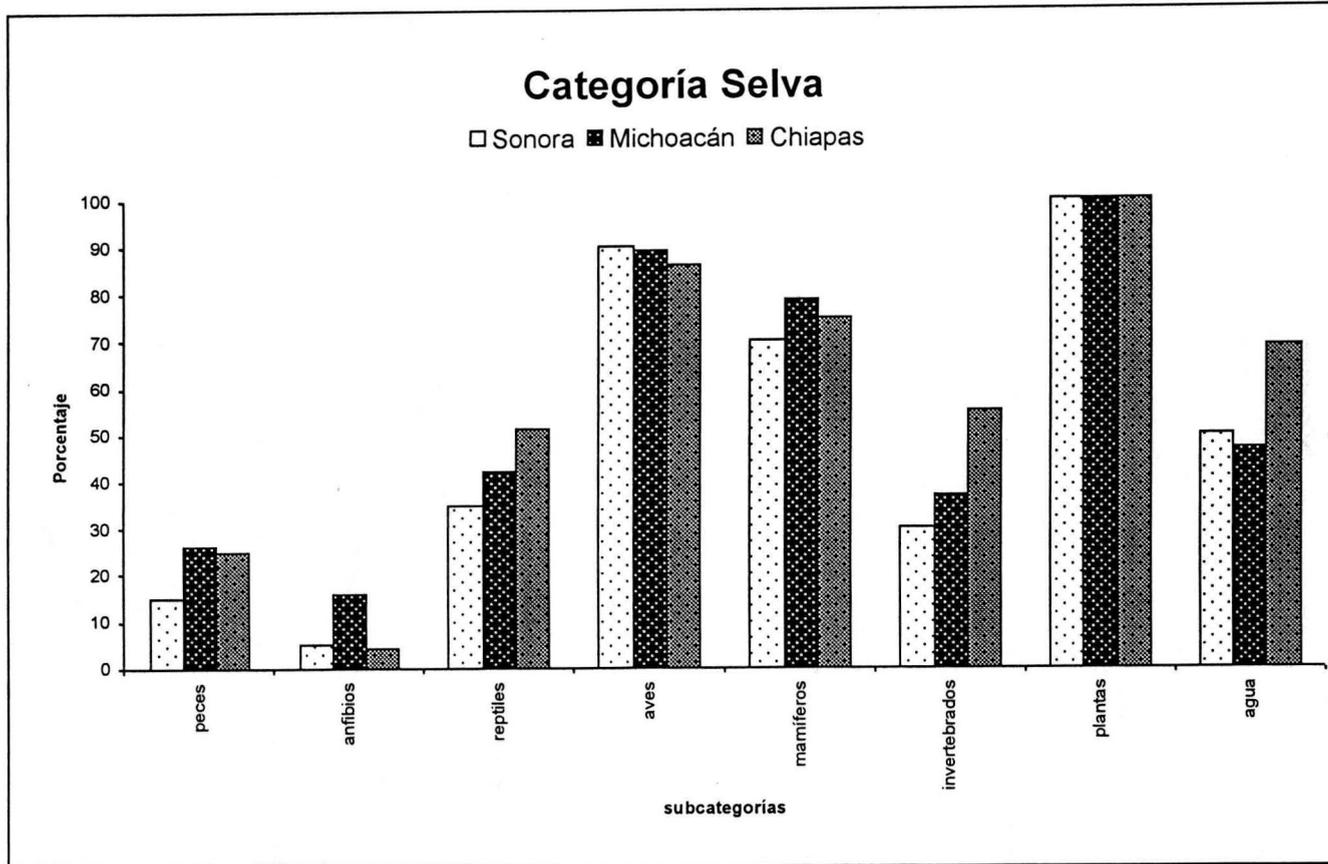


Fig. 7. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría selva

CATEGORÍA DESIERTO

Los desiertos y pastizales, cubren en México una superficie aproximadamente del 50% del país. Estos tipos de ambientes, que van desde los matorrales, los pastizales y los bosques secos espinosos, crecen en la mitad norte del país, siendo las más notables, el Desierto de Sonora y el Desierto Chihuahuense en el noroeste (Mittermeier, 1997). Sin embargo, los desiertos no suelen ser los ecosistemas más representados por los niños (ver pag. 67).

El simbolismo local fue evidente en Sonora (ver pag. 667) que es un estado caracterizado por paisajes de tipo desértico, pues éstos abarcan una superficie de 126,256 km² y son de los más diversos e interesantes del mundo (Mittermeier, 1997). En contraste, la frecuencia de representaciones de desierto en Michoacán y Chiapas fue muy baja (ver pag 67).

De manera general, los elementos contenidos al representar desiertos son muy parecidos en los tres estados. Como principales habitantes de este ecosistema se incluye a los reptiles (Fig. 8) y estos son víboras que se decoran con coloraciones aposemáticas, imitando a víboras coralillo y cascabeles, pero también encontramos algunas tortugas.

En el caso de los mamíferos (Fig.8) aparecen ardillas, borregos cimarrones, conejos, puercos espín, coyotes y ratas canguro.

Las aves representadas en este ecosistema son principalmente rapaces, estas son dibujadas portando a sus presas entre sus garras. También encontramos, codornices, correcaminos, búhos y pájaros carpinteros picoteando a las cactáceas. (Fig. 8)

Los alacranes principalmente, arañas y hormigas son **invertebrados** asociados invariablemente a éste tipo de ambiente (Fig. 8).

En el caso particular del estado de Sonora observamos, que para los niños de 4° y 6° grado de primaria, el desierto se ha convertido en un símbolo de su estado.

La diversidad y detalle con la que son representados los desiertos, puede ser explicada solamente por el contacto directo que se tiene cotidianamente con este paisaje, pese a que la mayoría de los dibujos son de ciudades, queda plasmada la vegetación y fauna de tipo desértico, haciéndose evidente en la diversidad de formas de cactáceas en floración y representaciones de magueyes detalladas.

Incluyen partes reproductoras como el escapo, dibujos con tal detalle no se encuentran en otro estado, se encuentran también representaciones de montañas con cactáceas junto al mar, simbolismo de tipo local, ya que en Sonora es frecuente encontrar este tipo de paisajes.

En cuanto a las interacciones representadas en los tres estados encontramos: Pájaros carpinteros haciendo agujeros en los árboles, águilas llevando comida con sus garras, mariposas sobre las flores de las cactáceas y hormigas dirigiéndose a sus hormigueros (Fig. 8).

De tal forma los desiertos tienen especies muy particulares que se asocian a ellos, y las representaciones de éstos incluyen hasta las elevadas temperaturas, que son representadas con el color del sol, y como detalle particular es el ambiente en el que la sombras que produce la vegetación cobran importancia y de manera única son representadas en éstos paisajes.

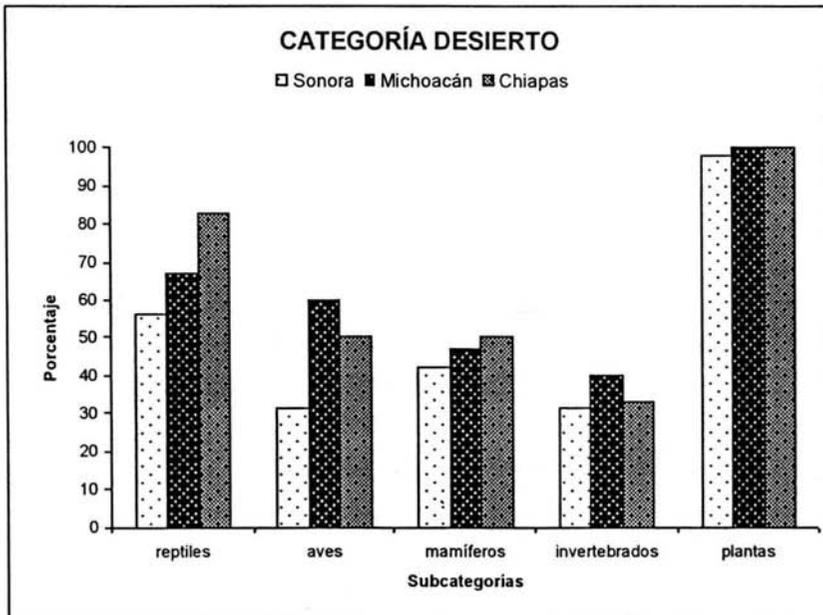


Fig. 8. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Desierto

CATEGORÍA COSTA

México es uno de los tres países de megadiversidad que tienen largas costas y sistemas marinos tanto en el océano Atlántico como en el Pacífico. En el lado del caribe, comparte con Belice, Guatemala y Honduras el más largo arrecife de coral. De todos los países de megadiversidad del hemisferio occidental, es indudable que México es el más rico en lo que a diversidad marina se refiere sólo superada por Australia y Papua Nueva Guinea (Mittermeier, 1997).

En el caso de los Estados analizados Sonora, Chiapas y Michoacán cuentan con zona costera y en ellos encontramos representaciones de éstos paisajes, aunque en muy poco porcentaje (ver pag. 67). Los elementos encontrados en las representaciones costeras de los tres Estados contienen los mismos elementos, pero algunos varían según la localidad en detalle; un ejemplo, son las representaciones de tortugas marinas, observamos su presencia en los tres estados (Fig. 9). Sin embargo, para el caso de Michoacán, las tortugas marinas se dibujan frecuentemente en actividad reproductiva, encontrándose tortugas ovopositando, incluso es de las pocas representaciones en las que se encuentran paisajes nocturnos, esto denota un claro conocimiento del comportamiento reproductivo de las tortugas marinas así como la efectividad de las campañas en pro de la conservación de las mismas. Cabe destacar de igual forma que la costa michoacana es la principal zona de anidación para tres especies de tortugas marinas (*Chelonia agassizii*, *Lepidochelys olivacea* y *Dermochelys coriacea* (Zurita, G. *Et al.*, 1993).

En el cuanto a la vegetación en los tres Estados encontramos palmeras con cocos, a veces flores y árboles (Fig. 9). En Sonora las representaciones locales se hacen evidentes al aparecer representaciones de paisajes costeros en los que el mar y el desierto pleno de cactáceas pueden convivir.

Otros elementos encontrados en esta categoría son:

Los **invertebrados**, (Fig. 9) los organismos de este grupo, que los niños asocian frecuentemente como fauna en la costa, son imágenes de cangrejos y en ocasiones mariposas.

La **presencia humana** es importante (Fig. 9), ya que aparecen representaciones de personas de distintas edades, realizando actividades recreativas, o productivas (pesca), o simplemente personas contemplando el mar.

Para el caso de Michoacán los humanos no están presentes y en el estado de Sonora aparecen con mayor frecuencia realizando las actividades antes mencionadas. Sobre salen también delfines que se observan a lo lejos saltando sobre el mar y como elemento constante de la mayoría de éstos paisajes puestas de sol.

De esta manera podemos inferir que las costas se perciben como lugares recreativos y productivos, en los que la naturaleza tiene un valor estético y también como proveedora de alimentos. Además de que por lo antes mencionado la representación que hace un niño de una costa depende del lugar en el que vive, y de la convivencia que tenga con este tipo de paisaje.

Como conclusión podemos afirmar que las formas de vida que se asocian a este tipo de paisaje son: invertebrados (cangrejos, estrellas de mar), vegetación (palmeras con cocos), aves principalmente gaviotas (Fig. 9). Además existe una imagen mental generalizada de lo que es un paisaje costero como un lugar en el que las formas de vida juegan un papel estético, recreativo y romántico.

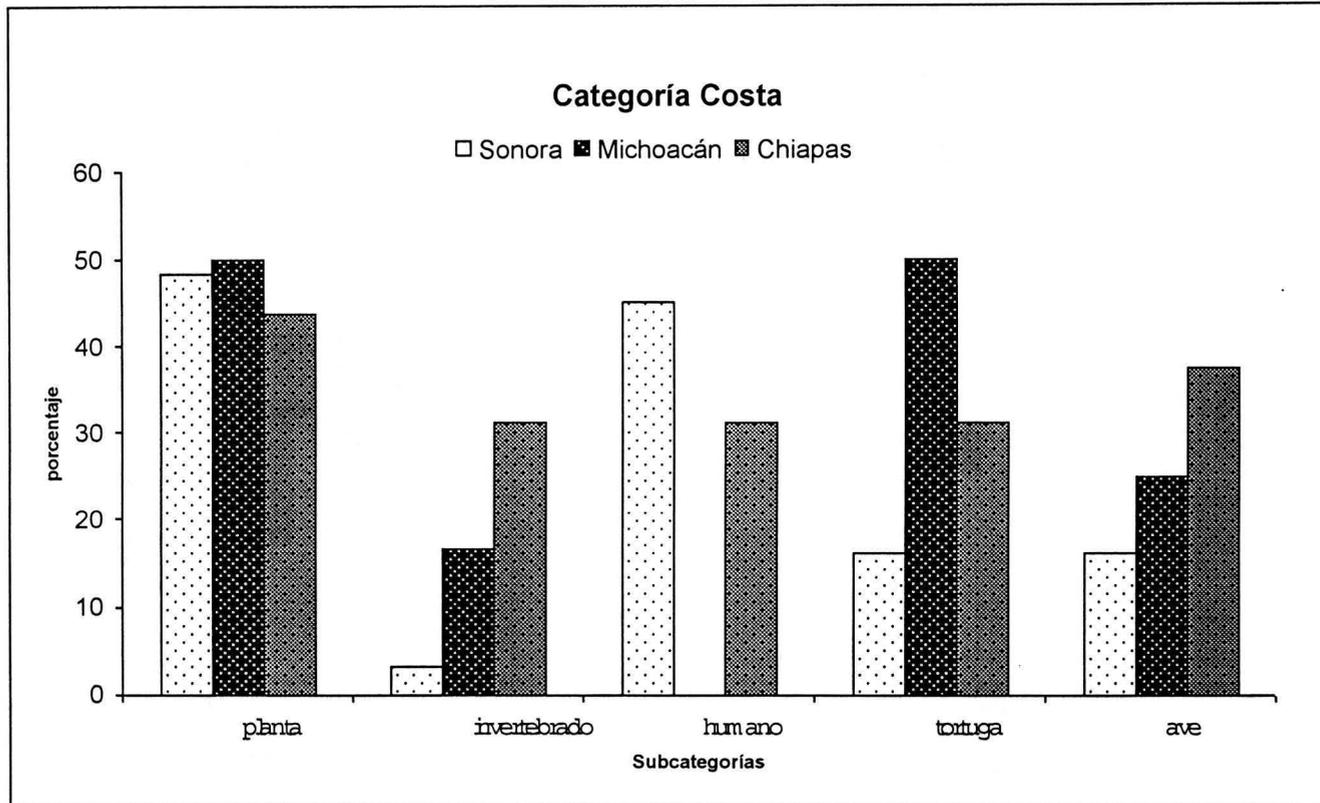


Fig. 9. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Costa para tres Estados de la República

CATEGORÍA MARINO

La categoría marino es de las categorías que contiene mayor porcentaje de representaciones en los tres Estados (ver pag. 67). Cabe señalar que estos tres estados tienen mar y por ello los niños tienen presente este ambiente, además los ambientes marinos suelen ser los lugares favoritos de los niños. En algunas representaciones encontramos alusión a la vida de los piratas y sirenas.

En el Estado de Sonora el porcentaje de representaciones de la categoría marino es el más alto, evidentemente Sonora es un estado marítimo importante en el que el mar es fuente de trabajo, así como parte de las actividades cotidianas, los elementos constantes en las representaciones fueron los siguientes:

Subcategoría peces

Sin duda alguna, los peces son el grupo de vertebrados más abundante en este planeta, además de los más diversos en cuanto a número de especies, formas y hábitats. En forma amplia se define un pez como un animal poiquilotermo (sangre fría), que respira por medio de branquias y con extremidades en forma de aletas Nelson (1984, en Espinoza, 1993). La definición enunciada, más operativa que biológica evolutiva, se acepta entre los estudiosos de los peces e incluye entonces, desde las lampreas, rayas, y tiburones hasta los peces planos. En este trabajo se cuentan como peces todas aquellas formas que se asemejen a éstos.

Los niños de 4° y 6° manifiestan un conocimiento considerable en sus dibujos en esta subcategoría, entre los peces más detallados se encuentran los tiburones (Fig. 10), que cuentan con branquias, dientes en forma de triángulo y la aleta caudal en forma de media luna. En la mayoría de los dibujos están representados con aspecto agresivo abriendo las fauces, y en actitud de depredación hacia peces, delfines y en ocasiones humanos. Se encuentran también representaciones de la simbiosis que tienen con las rémoras, quizá este conocimiento hacia los tiburones se debe sin duda a que son especies consideradas carismáticas y en nuestra cultura también son especies de las que se han hecho muchos mitos por su agresividad, a estos se han dedicado gran cantidad de documentales y películas que acrecientan su mala

fama, pero no cabe duda que para los niños son símbolos de la fauna marina y a la vez que son causantes de miedo también lo son de admiración.

Las representaciones de lo que relacionamos típicamente con un pez (Fig.10) son en los tres estados idénticas, es decir hay representaciones preestablecidas que con unas cuantas líneas definen a un pez, además el conocimiento acerca del comportamiento de éstos es evidente, ya que los peces son representados formando bancos, comiendo corales o como alimento de especies de gran tamaño, estos también se perciben como un recurso alimenticio aunque la cantidad de barcos pesqueros representados no es considerable.

En México existen alrededor de 2122 especies de peces tanto de agua dulce como marinos y esta biodiversidad es representada a través de diferentes formas y colores en los dibujos, pero lo que no se percibe es el peligro en el que están estas formas de vida.

En la figura 10. se señalan los porcentajes de representaciones de peces y tiburones con relación a las representaciones de la categoría marino.

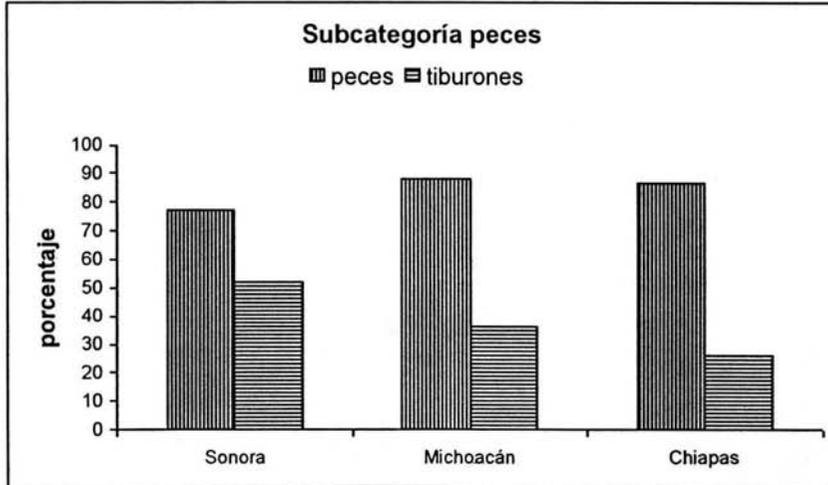


Fig. 10. Porcentajes de representaciones de peces y tiburones en la Categoría marino.

Subcategoría reptiles

En la subcategoría reptiles encontramos representadas tortugas marinas en los tres estados (Fig. 11). Los niños tienen clara la morfología de una tortuga marina ya que distinguen que tienen aletas para la locomoción, son representadas con sus crías y depredadas por tiburones, aunque en ningún dibujo se hace alusión a la depredación que sufren por el hombre. En México existen siete especies de tortugas marinas, pero en general no se encuentran dibujos con suficiente detalle para distinguir especies. Las tortugas marinas se convierten en especies carismáticas para los niños y éstos al pensar en ambientes marinos siempre las tienen presentes. El conocimiento que de ellas tienen, quizá pueda deberse por un lado a las campañas publicitarias a favor de su protección y a la escuela, ya que el tema está en la *curricula* escolar de nivel primaria. En un estudio realizado por Barraza *et al*, (en revisión) se encontró que niños entre 8 y 12 años de edad de una comunidad rural en la costa de Michoacán, tenían un conocimiento amplio sobre algunos aspectos de la biología así como del comportamiento reproductivo de estas especies.

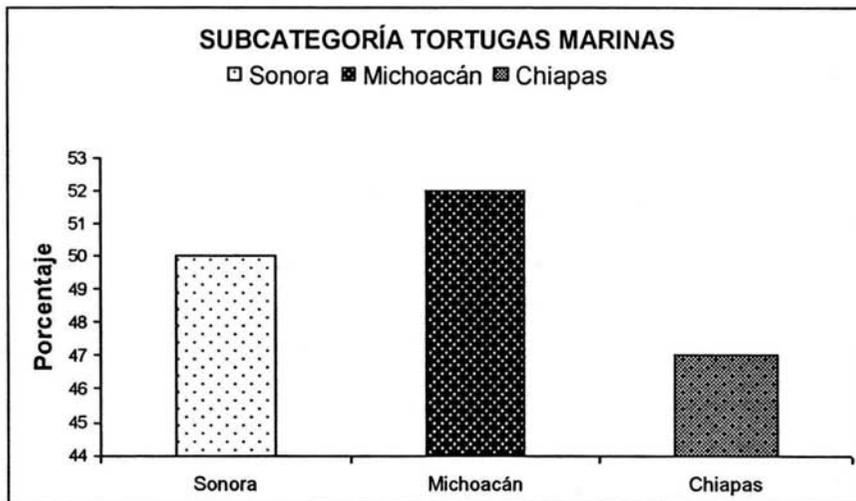


Fig. 11. frecuencia de representaciones de tortugas marinas para los estados de: Sonora, Michoacán y Chiapas.

Subcategoría mamíferos marinos

Los delfines y las ballenas fueron los mamíferos marinos más representados en la categoría mar (Fig. 12) y de éstos la mayoría de las representaciones pertenecen a delfines (Fig. 12). Los delfines están representados casi en la totalidad de los dibujos saltando sobre el mar en parejas o grupos, lo que indica un conocimiento acerca de su comportamiento, aunque podría ser una representación aprendida a través de las imágenes difundidas en carteles y documentales. En cuanto a su morfología poseen la tan característica trompa alargada, su color es gris o gris con blanco.

Las ballenas están representadas con un espiráculo y el agua saliendo a chorro por éste, son gigantescas en proporción a las representaciones de otras formas de vida, y los dibujos hacen alusión a la morfología de una ballena con el abdomen rayado, que podría ser la ballena gris.

Los delfines y las ballenas son especies carismáticas y además se han establecido representaciones colectivas que con pocas líneas los definen.

En México habitan un total de 41 especies de mamíferos marinos de los tres grupos que existen (sirénidos, pinípedos y cetáceos). Estos últimos son los más numerosos, ya que están representados por ocho tipos de ballenas y 28 delfines. Después le siguen los pinípedos con dos especies de lobos marinos (Moctezuma, O; Méndez, S. M, 1994) pero los niños prefieren sin lugar a dudas a los delfines y en especial hacen referencia a la morfología a la especie *Tursiops truncatus*, pues la trompa alargada es típica de esta especie, que además es la que frecuentemente se exhibe en los acuarios y películas, convirtiéndose así en símbolos de la fauna marina.

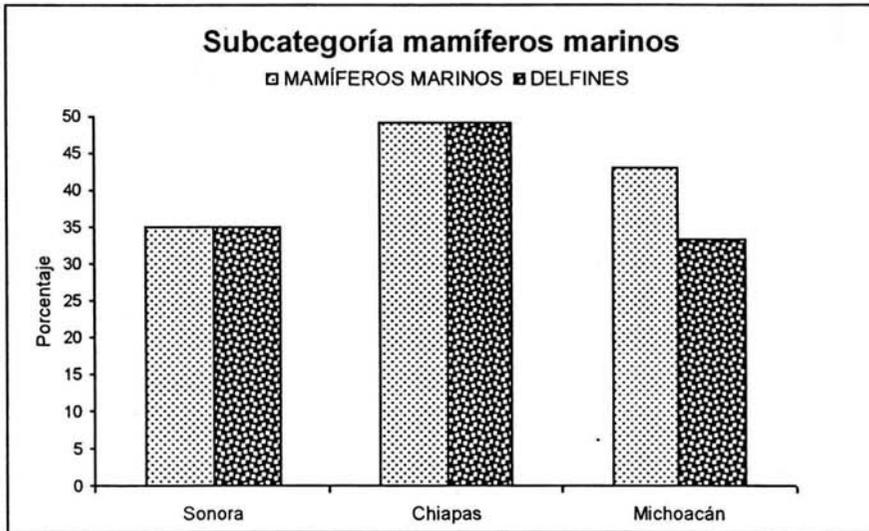


Fig. 12. Porcentaje de representaciones en la subcategoría mamíferos marinos.

Subcategoría Invertebrados

Resulta importante destacar que en esta subcategoría los niños representaron invertebrados pertenecientes a los siguientes grupos: equinodermos, crustáceos, moluscos y celenterados, de éstos grupos los más representados fueron los equinodermos, en su mayoría las estrellas de mar, y los menos representados los erizos (Fig. 13). Dentro del grupo de los crustáceos los cangrejos fueron los más abundantes, la morfología dibujada en muchos casos está bastante apegada a la realidad, es decir los cangrejos poseen ojos pedunculados y patas con artejos, así como las tenazas.

Los moluscos estuvieron representados en su gran mayoría por gasterópodos, muy pocos bivalvos y cefalópodos; en el caso de cnidarios se encontraron también representaciones de medusas.

Las representaciones que hacen los niños sobre el mar tienen símbolos de fauna cosmopolita, ya que están presentes organismos característicos de cualquier mar del mundo, no hay especies locales.

Sólo en 4% de los dibujos hay representaciones de contaminación en el mar y se representa por medio de dibujos de barriles de petróleo, y basura, los elementos

que acompañan a esta fauna marina son aves que vuelan a lo lejos, pequeñas islas con palmeras y soles que se ponen entre las montañas así como nubes.

En general, en todos los dibujos hay una línea litoral, los niños ubican a los cangrejos y estrellas de mar en los fondos marinos. Cabe mencionar que se hizo una subcategoría única para las algas, esponjas y corales, aunque para saber si los niños consideran a los corales y a las esponjas como fauna marina habría que hacer una pregunta directa.

Otra característica de estas representaciones es que la presencia humana es casi nula. Los niños ven al mar como un lugar específico que tiene vida propia.

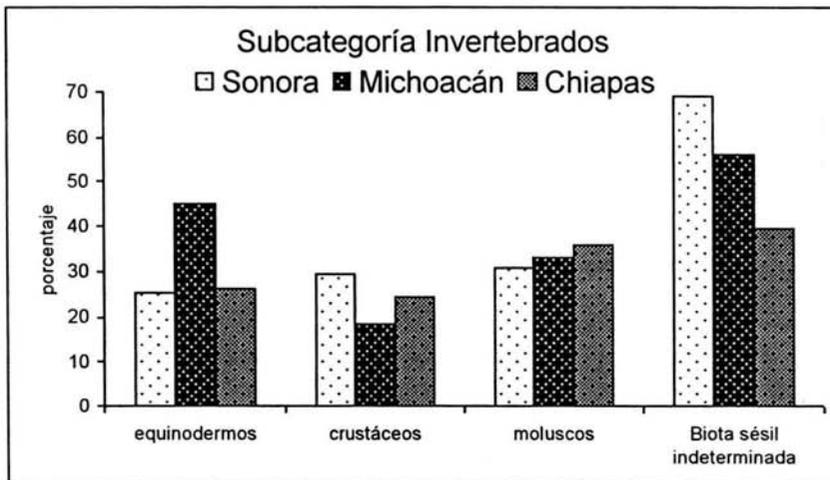


Fig. 13. Frecuencia relativa de elementos encontrados para la subcategoría Invertebrados

Subcategoría aves

Dentro de las representaciones de la subcategoría aves, se incluyen representaciones de aves marinas, en general gaviotas, pelícanos, flamencos y algunas otras que no pudieron identificarse por el poco detalle con el que fueron representadas. Sin embargo, las aves presentes aunque no se refieran a una en particular, poseen características morfológicas que nos refieren a aves marinas. Un ejemplo son las patas largas y delgadas, también encontramos evidencia del conocimiento al tipo de alimentación, ya que hay dibujos de aves depredando en el mar a los peces. (Fig.14)

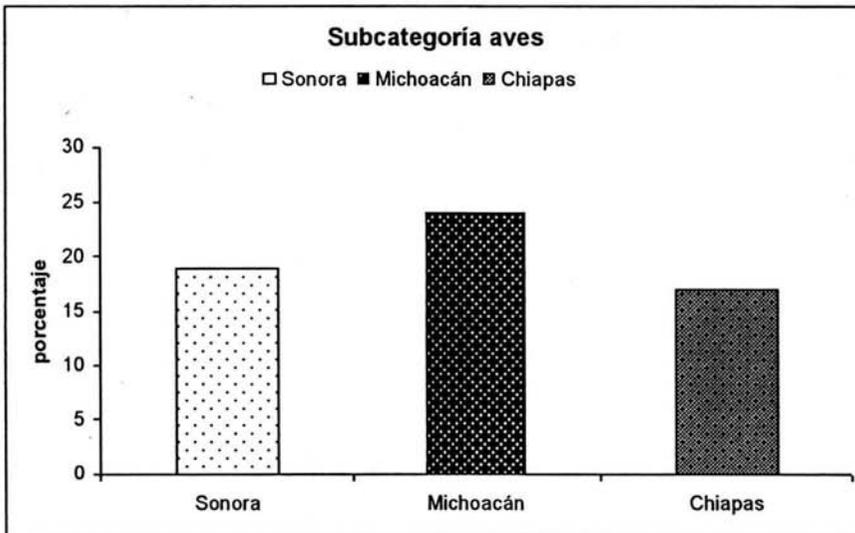


Fig. 14. Porcentaje de representaciones de aves en la categoría marino para los estados de Sonora, Michoacán y Chiapas.

CATEGORÍA-ESPECIES

En esta categoría las especies son representadas de manera singular, sin tomar en cuenta el ambiente en el que viven, ni aspectos específicos de su comportamiento. En la categoría especies se muestran organismos por los que los niños de 4° y 6° tienen afinidad, es decir son especies carismáticas. Estas especies están representadas algunas veces como fotografías en acercamiento del organismo. A veces los niños representan el ambiente natural, y en otras ocasiones la hoja queda totalmente en blanco, lo único dibujado es la imagen del animal o planta que prefieren, en este caso, en los tres estados las aves fueron uno de los grupos más representados (Fig. 15) y de éstas la mayoría fueron imágenes de tucanes, el detalle con el que ésta es dibujada nos refiere al Tucán Real (*Ramphastus sulfuratus*), éste es negro con pecho amarillo y su pico es de color azul, verde, rojo y anaranjado. Este tucán se alimenta de frutos pero también es carnívoro, roba pollos y huevos de los nidos. Además por sus colores ha sido muy cotizado como ave de jaula, pero desgraciadamente ni el comportamiento del tucán, ni la problemática en la que está inmersa esta especie es reflejada. En las representaciones de los niños sólo aparece como un ave decorativa, quizá el detalle que algunas veces se llega a observar en los dibujos es el pico aserrado.

Los mamíferos fueron el otro grupo con más representaciones. (Fig. 15) Para el caso de Michoacán del total de imágenes de mamíferos representadas, casi el 50% fueron delfines; para el caso de Sonora un 30% , y en el caso de Chiapas fueron representados por un 40% .El resto de las representaciones estuvo conformado por: ballenas, venados, cachalotes, jaguares, pumas, mapaches, focas, burros, ardillas y ocelotes.

Para el caso de los reptiles las representaciones fueron bajas (Fig. 15) y más del 50% fueron representaciones de tortugas aunque también se dibujaron víboras, iguanas y cocodrilos. Los anfibios representados sólo fueron ranas (4% en Sonora, 3% en Chiapas y 0% en Michoacán). Las plantas se representan muy poco (menos del 5%, Fig. 15), y los peces casi son inexistentes (3%) y sólo en Sonora fueron contemplados por los niños.

Así podemos concluir que los niños dibujaron más aves y mamíferos que otros grupos de seres vivos, pues en estos grupos se encuentran organismos vistosos para ellos por sus colores, formas y tamaño.

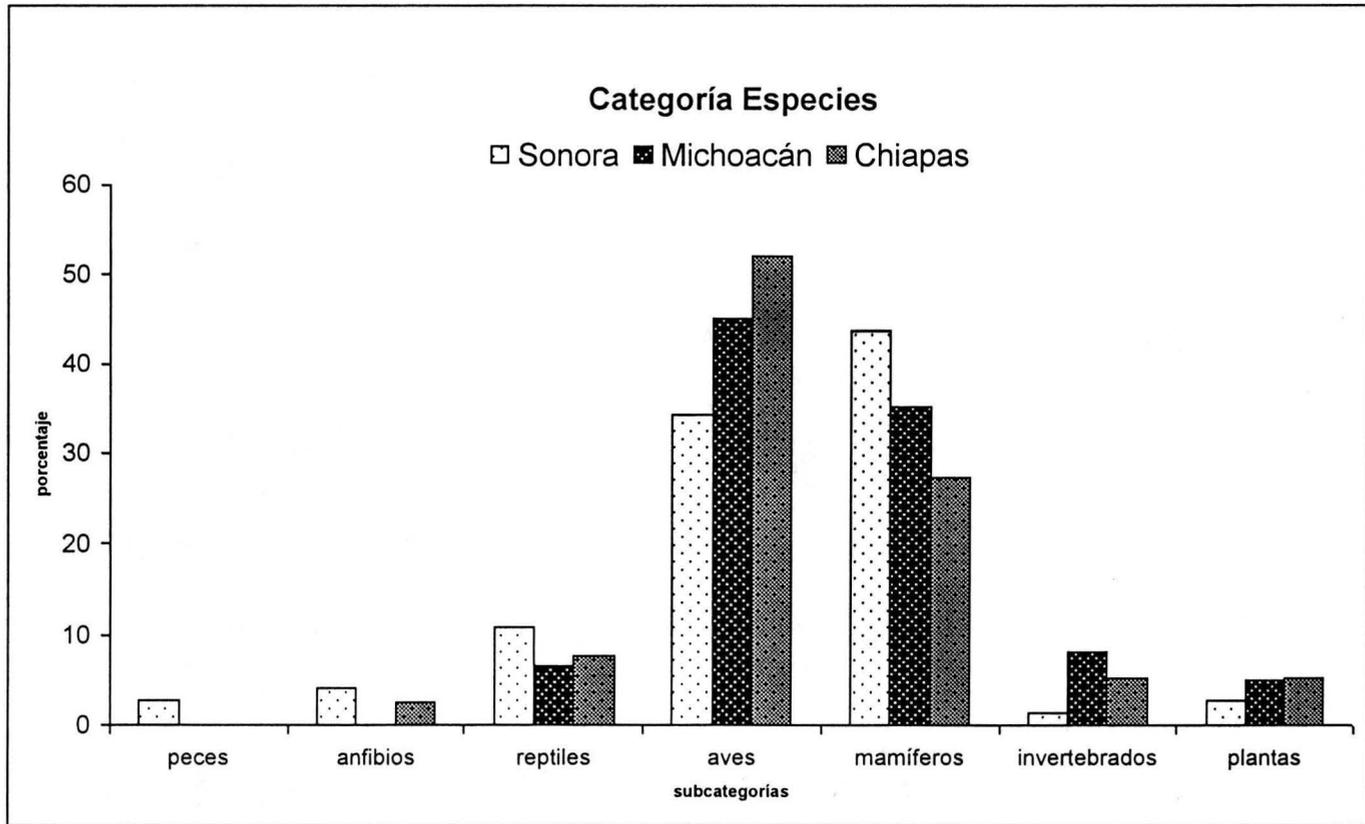


Fig. 15. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Especies para tres Estados de la República.

CATEGORÍA HOMOBIODIVERSO

Las escenas que tienen presencia humana en esta categoría (Fig. 16), representan actividades que son resumidas en tres tipos: recreativo, productivo y contemplativo. En los dibujos hay elementos vegetales (Fig. 16) que ejemplifican diferentes formas de crecimiento: árboles con y sin frutos, árboles del tipo de los pinos, flores, arbustos y hierbas. Es importante señalar que los dibujos en esta categoría manifiestan representaciones poco detalladas. Unas pocas líneas definen el elemento que representa a la planta, esto limita su identificación a nivel de género. Sin embargo, en ocasiones se pueden identificar a nivel de grupo. Además los niños pueden distinguir muy claramente formas de crecimiento, y este conocimiento empírico debería ser aprovechado para hacer discusiones en la escuela acerca de las distintas formas de crecimiento de un organismo, así como las ventajas y desventajas que le da su forma.

Aparecen también representaciones de abejas y mariposas sobre las flores simulando en la mayoría de los casos el proceso de polinización.

La fauna representada en los dibujos es de dos tipos: silvestre y doméstica cabe aclarar que la naturaleza silvestre incluye las imágenes: de aves, ardillas, conejos, patos, mariposas es decir, fauna que de alguna manera nos es muy familiar, por encontrarla en nuestros jardines y parques. La naturaleza de tipo doméstico incluye imágenes de: gatos, perros, vacas, caballos, entre otros (Fig. 16).

En un 10% los niños representaron en sus dibujos fenómenos naturales. En esta subcategoría sobresalen principalmente paisajes asociados a las lluvias y al arco iris. Es importante señalar que ninguno de los dibujos representó catástrofes ambientales.

Se incluyen también representaciones de tecnología (Fig. 16), como por ejemplo: automóviles, grabadoras, aviones, helicópteros, barcos, antenas de televisión, antenas de telecable, postes de luz, arados, así como construcciones de pueblos o comunidades, es decir de muchas formas se hace evidente la convivencia del hombre con la naturaleza. En este caso hay que recalcar como se puede observar en la figura 19, que el porcentaje de esta categoría con respecto a las otras es muy bajo.

Es interesante señalar que los niños no representan humanos conviviendo en la naturaleza en sus dibujos. Al parecer se consideran ajenos y sólo espectadores de

la naturaleza. Esto queda corroborado con el bajo porcentaje respecto a las demás categorías. Sin embargo, los niños de Chiapas representan con mayor frecuencia humanos en sus paisajes. Esto es un reflejo de la gran cantidad de población rural e indígena que forma parte de este Estado (ver cuadro 4).

Según Rejeski (1988) entre los 9 y 10 años los niños enfocan su mundo a lo que les rodea, en este caso el jardín de su casa, el parque en el que juegan, el árbol más cercano, es decir entornos naturales cotidianos, y este es el tipo de naturaleza que tratan de representar, y lo afirmado por Rejeski se corrobora con las representaciones de algunas actividades humanas (Fig. 16). La mayoría de éstas son de tipo recreativo: volar papalotes o hacer días de campo, etc. Podemos observar también que las representaciones de agua (Fig. 16) y plantas (Fig. 16) son imprescindibles, a diferencia de la fauna que en algunas representaciones está ausente.

Cabe señalar que en esta categoría los humanos por lo general manifiestan una actitud afable con la naturaleza.

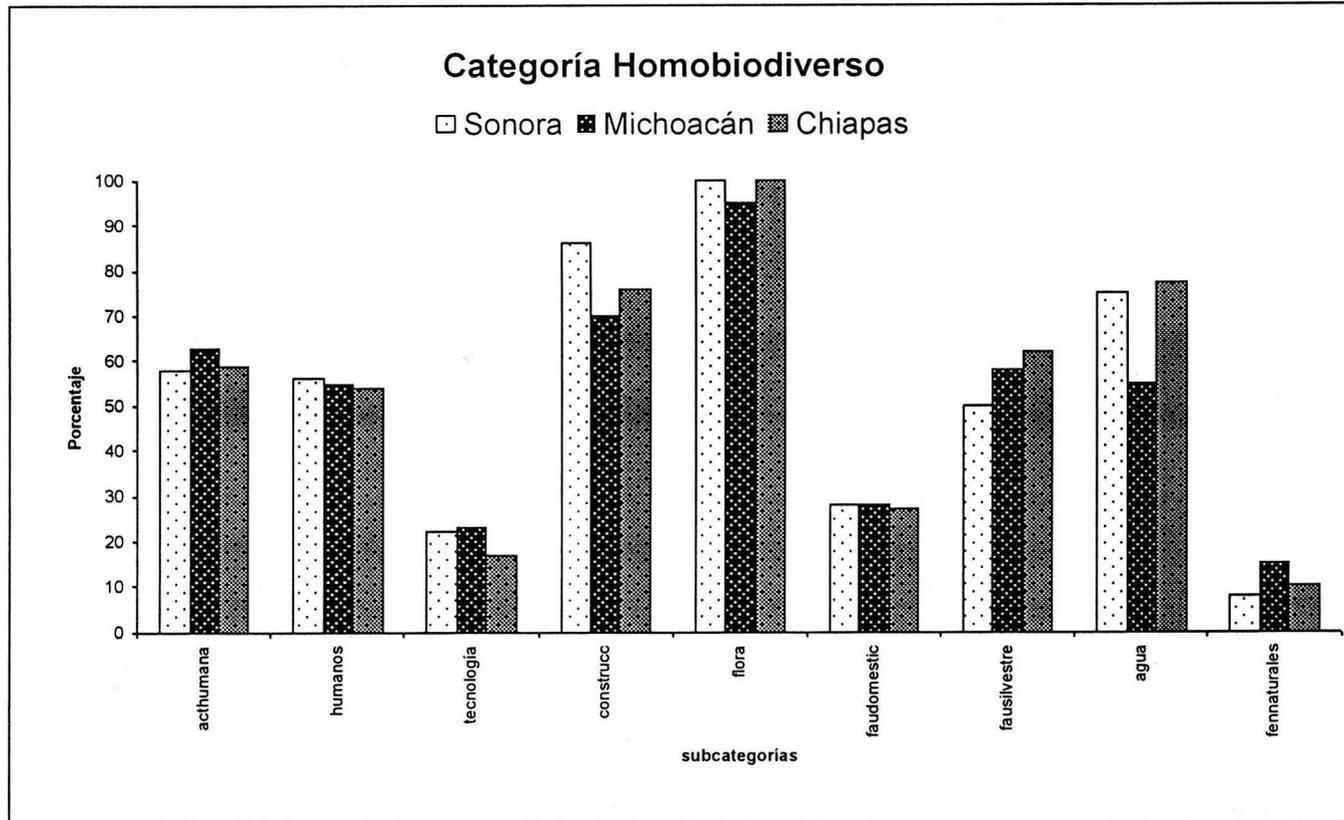


Fig. 16. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Homobiodiverso para tres Estados de la República

CATEGORÍA BIODIVERSIDAD

En la *Categoría Biodiversidad* encontramos diferentes formas de representar la riqueza biológica, no sólo de nuestro país sino también del mundo. Los niños representan la diversidad de ecosistemas y especies con la técnica *collage*, a veces se divide la hoja en partes y en cada una se representa un ecosistema. Otras veces sólo representan especies como una colección de imágenes, se dibuja el mapa de la República Mexicana o el planeta (Fig. 17). Todas estas formas representan la riqueza biológica como una colección de elementos, florísticos o faunísticos, y las especies incluidas, son desde exóticas, hasta locales, pero en su mayor parte son especies comunes.

Es importante resaltar que la biodiversidad no solamente se refiere a una colección de objetos. Sin embargo, visualmente para un niño de nivel básico interpretar así la riqueza biológica de su país es más sencillo, y pictóricamente es más fácil visualizar de esta manera a la biodiversidad.

Como se puede observar en la figura 17, Sonora difiere en cuanto a las representaciones de Biodiversidad a Michoacán y Chiapas. En Sonora, la mayoría de las representaciones pertenecen a la categoría planeta, y en menores porcentajes se representan paisajes de la categoría de ecosistemas, así como de la categoría biodiversidad en México. Al parecer los niños de Sonora observan a la naturaleza en este aspecto como algo más globalizado y tienen menos identidad con la naturaleza de México, quizá por ser un Estado fronterizo, en el que hay influencia de otra cultura.

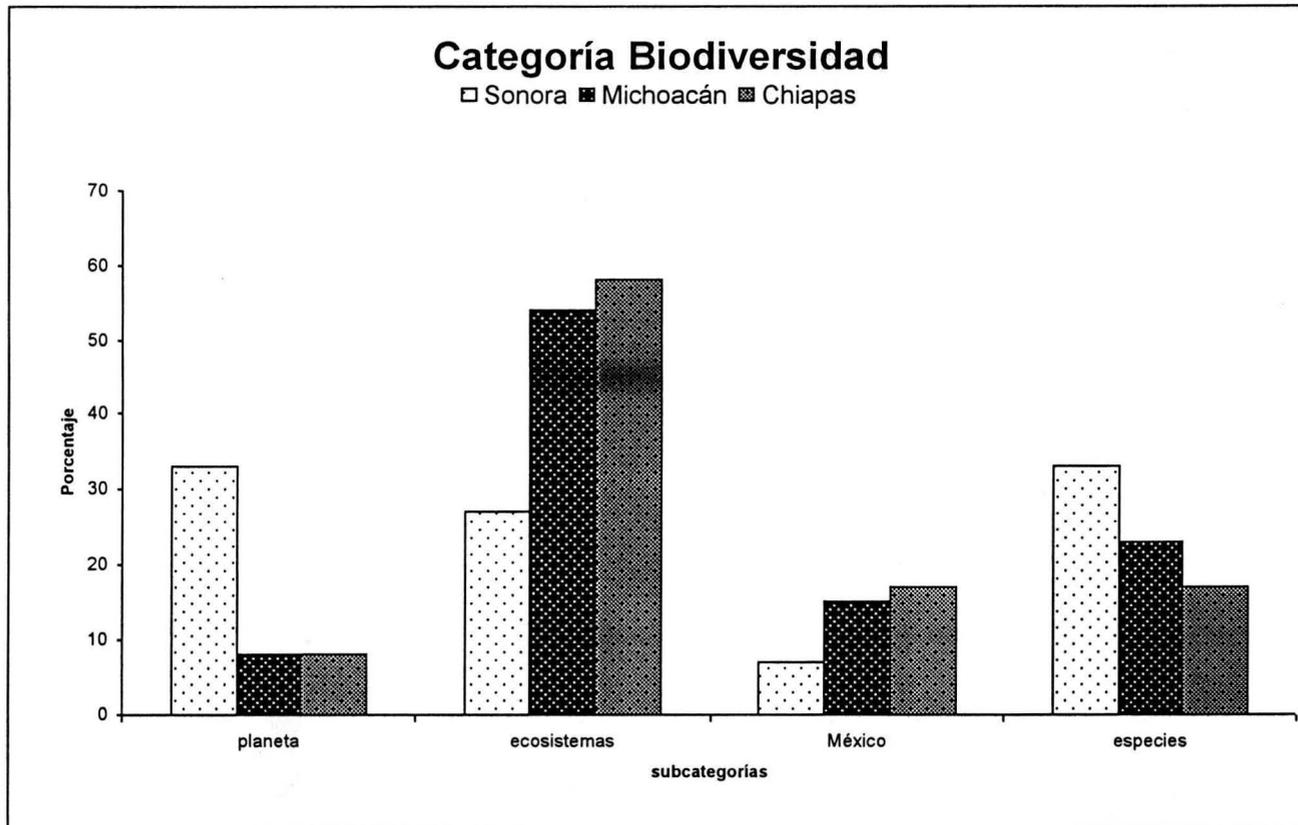


Fig. 17. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Biodiversidad para tres Estados de la República.

CATEGORÍA EXÓTICO

Las representaciones de fauna exótica inmersa en los dibujos realizados por los niños tienen bajo porcentaje (menos de 5%) en los tres estados. Sin embargo, los niños de Michoacán fueron quienes más dibujaron especies exóticas en comparación con los niños de Sonora y Chiapas.

Las especies exóticas incluidas fueron principalmente: elefantes, jirafas, leones, tigres, osos panda, cebras y los paisajes eran la tundra y la estepa africana.

Estos animales exóticos son familiares a los niños ya que se pueden encontrar en la mayoría de los zoológicos mexicanos, o a través de los diferentes programas de radio y o televisión que los medios masivos de comunicación transmiten, particularmente en documentales de fauna silvestre.

La presencia de animales o ecosistemas exóticos, en estos dibujos puede ser un indicador de los sitios o animales preferidos de los niños, sin que esto represente el tema particular del concurso "Un viaje por la Naturaleza de México". Sin embargo sólo fueron muy pocos los niños que hicieron representaciones referentes a este tema. En este caso los zoológicos pueden haber sido una fuente de inspiración, ya que una de las ventajas que ofrecen los zoológicos es la posibilidad de observar a los animales tanto nativos como exóticos en su habitat natural (Barraza, 1984). Los zoológicos tienen una tarea fundamental en la educación de los niños, deben hacer un esfuerzo por dirigir sus programas educativos al conocimiento de la fauna mexicana, poniendo énfasis en las especies que se encuentran en peligro de extinción (Barraza, 2001).

El conocimiento de las diferencias entre fauna exótica y fauna de nuestro país, puede establecerse desde una educación ambiental en los zoológicos diseñando proyectos educativos, que contribuyan al conocimiento de la fauna exótica y nacional sin causar confusiones que impidan a los niños entender las diferencias entre éstas (Barraza, 1984).

El zoológico permite enfatizar como la participación del hombre influye en el medio y puede contribuir a su protección o degradación. Además a través de la exhibición, se puede fomentar el respeto hacia la fauna; y mostrar la importancia de la convivencia, así los zoológicos adquirirían el nivel de *Centros de Cultura Ecológica* (Navarajo, 1993). Actualmente los zoológicos no cumplen con estas demandas educativas como lo demuestra el trabajo de investigación educativa en zoológicos

realizado por Ramirez-Lemus, M. (2003), en el se hace evidente la falta de objetivos y programas que tienen estas exhibiciones, que cumplen solo con fines recreativos.

CATEGORÍA PREOCUPACIONES AMBIENTALES

Los niños que comienzan a percibir problemas ambientales lo hacen haciendo dibujos de ambientes contaminados, a veces estas representaciones son duales mostrando un punto de vista negativo y un punto de vista positivo acerca de un mismo paisaje o su futuro, este patrón de representación ha sido encontrado en otros estudios (King, 1995; Barraza 1999, Alerby 2000 y Fler, 2002) en diferentes países.

Los dibujos encontrados en este trabajo casi siempre son acompañados por textos que nos invitan a reflexionar acerca de la responsabilidad de los humanos con el futuro del ambiente, de zonas rurales y zonas urbanas.

Los niños representan problemas relacionados con la contaminación del agua, ellos dibujan ríos y lagunas llenos de basura, desechos industriales y fauna acuática muriendo por los contaminantes (Fig. 18).

La basura no sólo está presente en los cuerpos de agua, también en el ambiente terrestre se percibe como uno de los principales problemas, así como la tala e incendios forestales. En los dibujos los animales y plantas son los personajes más afectados y los textos hacen alusión al peligro en el que se encuentran no sólo por los efectos de contaminación sino también por las actividades realizadas por el hombre, como la cacería (Fig. 18)

Estos problemas son parecidos a los que encuentran Barraza, 1999; Alerby, 2000 y Fler, 2002, lo cual muestra que las preocupaciones ambientales van más allá de las barreras culturales, pues los problemas que aquejan al mundo son muy parecidos.

Sin embargo, al observar la gráfica encontramos que existe una diferencia de frecuencia relevante en el caso de las representaciones de incendios forestales en Michoacán (41%), recordemos que éste estado alberga en su territorio casi el 30% de bosque (INEGI, 2000) y los incendios forestales son una preocupación ambiental frecuente en los niños de este Estado. En el caso de Chiapas se observaron representaciones de incendios forestales en un 24%, los incendios de los bosques y las selvas también son preocupaciones ambientales presentes en los niños de

representan la realidad del problema, pues en Michoacán son de 10%, en Sonora 24% y Chiapas 33%.

Otra preocupación ambiental en la que se observa la influencia de la localidad es la contaminación por radiación representada en un 6% en Sonora, a diferencia de Michoacán y Chiapas donde ésta preocupación es inexistente. Es evidente la influencia de ser un país fronterizo, en la percepción de los problemas ambientales.

En el caso de las representaciones de contaminación por basura se mantiene un patrón de frecuencia relativamente parecido en los tres Estados (Fig. 18), pues la basura es un problema del país, no de una localidad en especial.

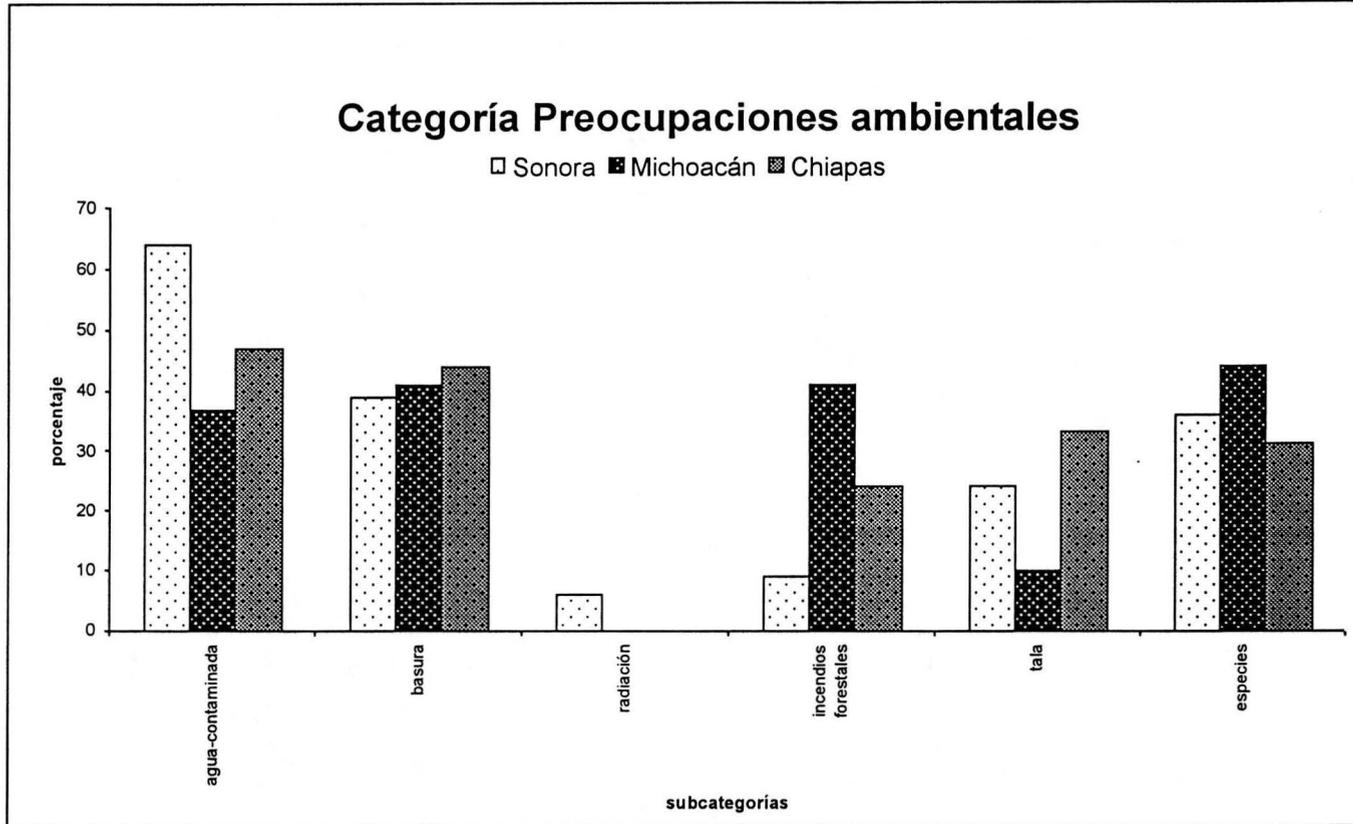


Fig. 18. Frecuencia relativa de elementos (subcategorías) en la Categoría Preocupaciones ambientales para tres Estados de la República

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis Estadístico

Categoría vs Estado

Al comparar las categorías surgidas a partir del análisis de contenido de los dibujos en relación a los estados se encontró una dependencia estadística significativa ($N = 1500$; $\chi^2 = 134.79$; $gl = 18$; $p < 0.001$).

Los niños de Chiapas en mayor proporción hicieron dibujos de la **Categoría Selva**, así como de la categoría **Homo Biodiverso** con respecto a los niños de Michoacán y Sonora.

En la **Categoría Desierto** se encontró mayor porcentaje de representaciones en Sonora y en el caso de el Estado de Michoacán el porcentaje de la **Categoría Especies** fue el más alto. (Fig.19).

El simbolismo de tipo local queda representado particularmente en los Estados de Sonora y Chiapas, ya que la influencia del paisaje dominante en cada una de éstas localidades es manifestada por el tipo de fauna, flora así como el detalle con el que fueron representados los elementos que componen éstas categorías.

En el caso del estado de Chiapas, los niños representan a los seres humanos realizando actividades dentro de la naturaleza, este tipo de percepción acerca de la vida cotidiana dentro de un ambiente rural, es congruente con el tipo de población que habita el estado, que en un 56% es de tipo rural (Aguayo, 2002), los niños no sólo perciben a la naturaleza como algo estéticamente hermoso sino también como parte de su vida cotidiana.

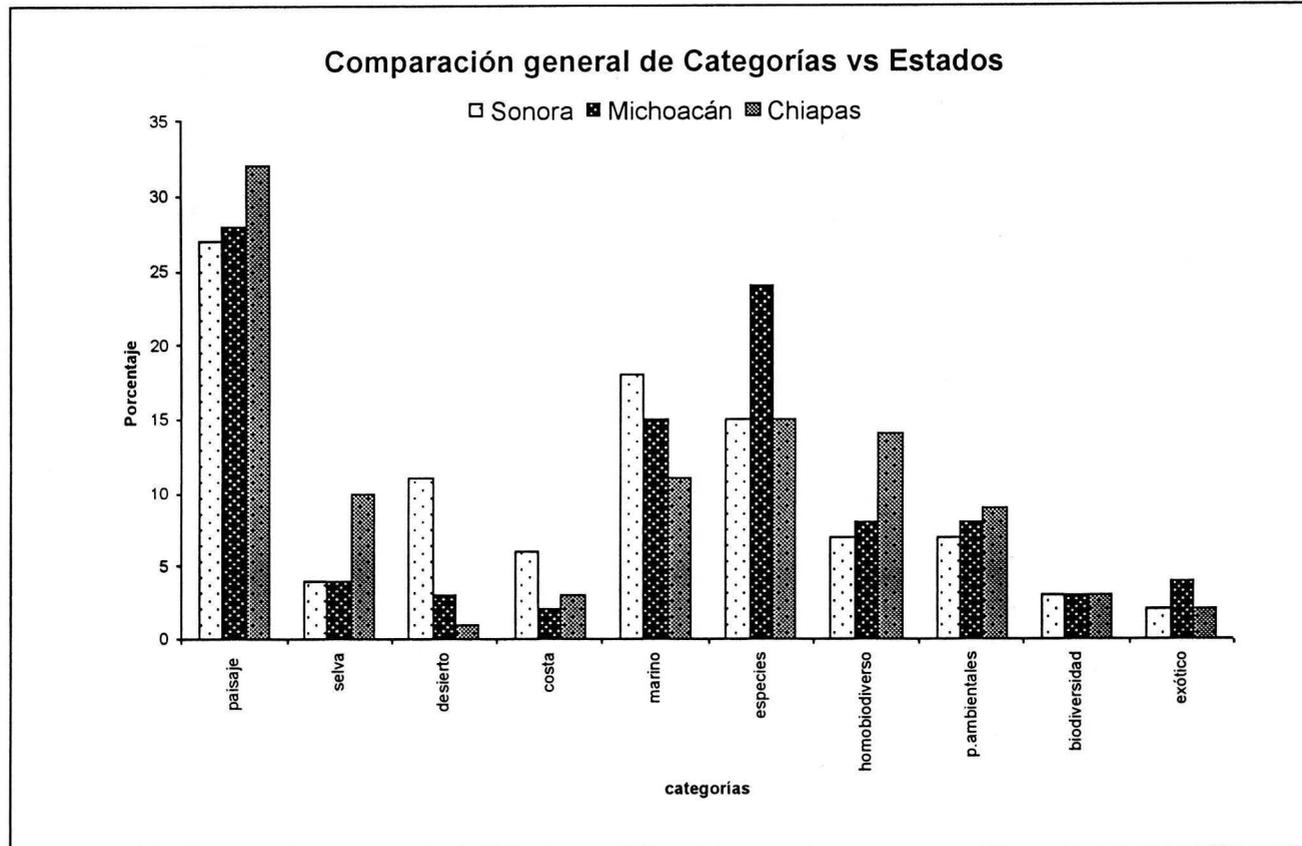


Fig.19. Percepciones acerca de la Biodiversidad en tres estados de la República Mexicana

Categoría vs Grado escolar

Al comparar las categorías encontradas con relación al grado escolar, y analizar en conjunto los datos de los tres Estados, se encontró una dependencia estadística significativa ($N=1500$; $\chi^2= 43.41$; $gl= 9$; $p< 0.001$). Ésta dependencia es evidente para la **Categoría Homo-Biodiverso**, en la que los niños de 4° grado de primaria se incluyen en mayor porcentaje (Fig. 20) en la naturaleza, haciendo con sus dibujos narraciones de experiencias domésticas con la biodiversidad.

En la **Categoría Problemas Ambientales**, se encuentran mayor cantidad de representaciones de los niños de 6° grado. Ellos muestran más sensibilidad hacia éste tipo de problemas y representan escenas de tala, deforestación, y otros problemas a los que hoy en día se enfrenta la Biodiversidad y son difundidos a través de los medios masivos de comunicación. (Fig. 20)

La **Categoría Paisaje** incluye el más alto porcentaje de representaciones en los dos grados escolares contemplados (Fig. 20). Los porcentajes altos en esta categoría coinciden con el tipo de representaciones reportadas por Rejeski (1982). Él reporta que en esta etapa los niños conocen a la naturaleza por medio de los sentidos y experiencias con ella, las imágenes que ellos obtienen para construir una imagen mental de la naturaleza son completamente sensoriales y estas formarán representaciones mentales básicas para un posterior simbolismo verbal y simbología referida a la biodiversidad.

Las representaciones encontradas en la **Categoría Paisaje** son muchas veces escenas de tipo doméstico en las que abundan árboles y flores, ríos, ardillas conejos, pájaros, mariposas, árboles, etc., los niños están representando lo que han observado. Aunque a veces los dibujos parecen ser bosques, los elementos incluidos son poco detallados y confusos, no logrando representar un ecosistema definido.

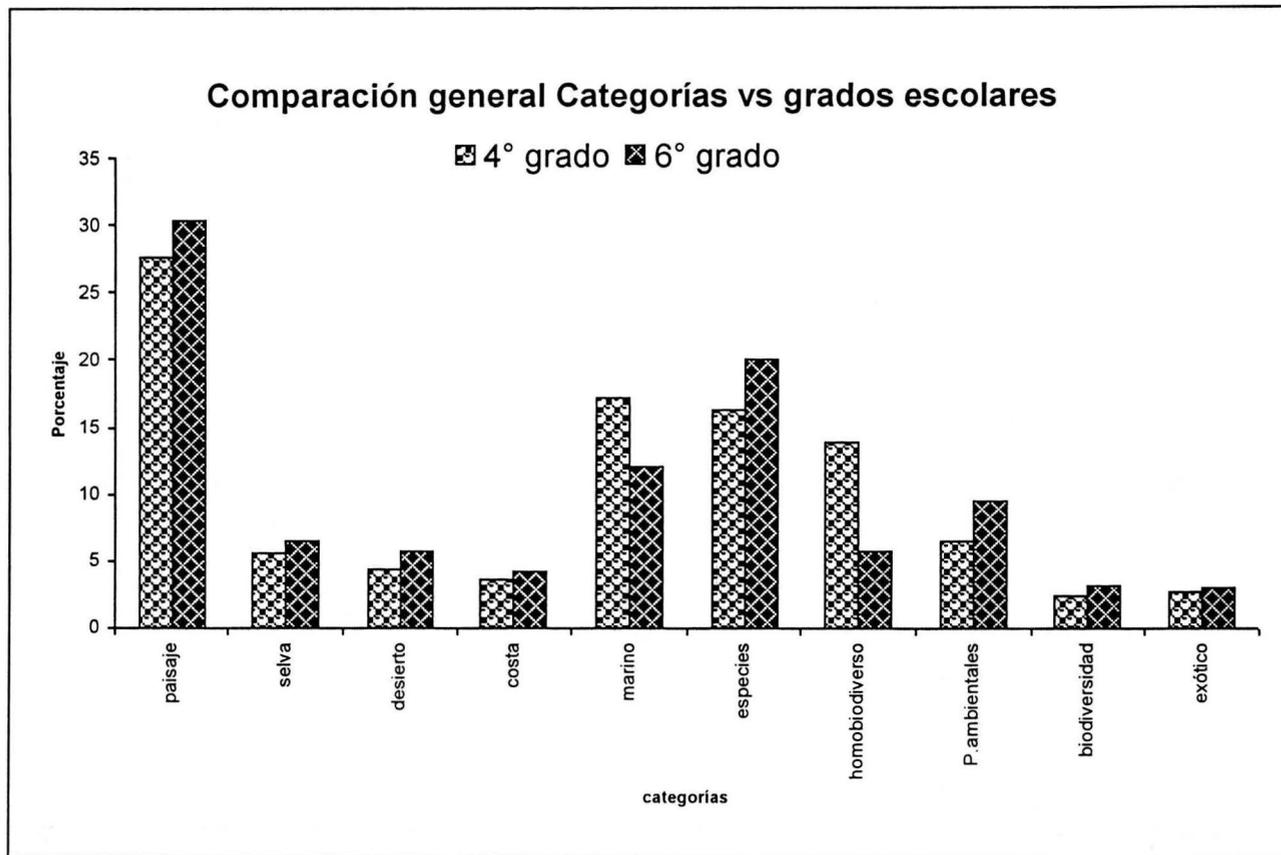


Fig. 20. Porcentaje de representaciones según categoría para dos grados escolares en tres Estados.

Categoría vs grado escolar para el Estado de Sonora

Al comparar las categorías encontradas con relación al grado que cursan los niños encontramos una dependencia estadística significativa ($N = 500$, $\chi^2 = 24.57$, $gl = 9$, $p < 0.01$). En la figura 7 podemos observar que en la mayoría de las categorías se mantiene una similitud. Sin embargo, cuando observamos los porcentajes en la **Categoría Marino** encontramos que los niños de 4° representan en mayor porcentaje éste ecosistema, a diferencia de los niños de 6° (Fig. 21). Al parecer los niños pequeños tienen más afinidad por este tipo de ecosistemas, aunque las representaciones de los niños de 6° son más complejas en cuanto a detalle y diversidad.

En el caso de la **Categoría Homobiodiverso** observamos que los niños pequeños (4° grado) tienden a representarse inmersos en paisajes naturales y los niños de 6° hacen dibujos más detallados, pero ellos parecen ver a la naturaleza sólo como espectadores (Fig.21).

En la **Categoría Especies** observamos que el 11% de los niños de 4° realizan dibujos de una especie en particular en contraste con los niños de 6° que lo hacen en un 18%. Quizá los niños mayores tienden a representar de ésta manera a la naturaleza porque ellos han tenido oportunidad de conocer más especies y de identificarse o sentir más afinidad por alguna de ellas.

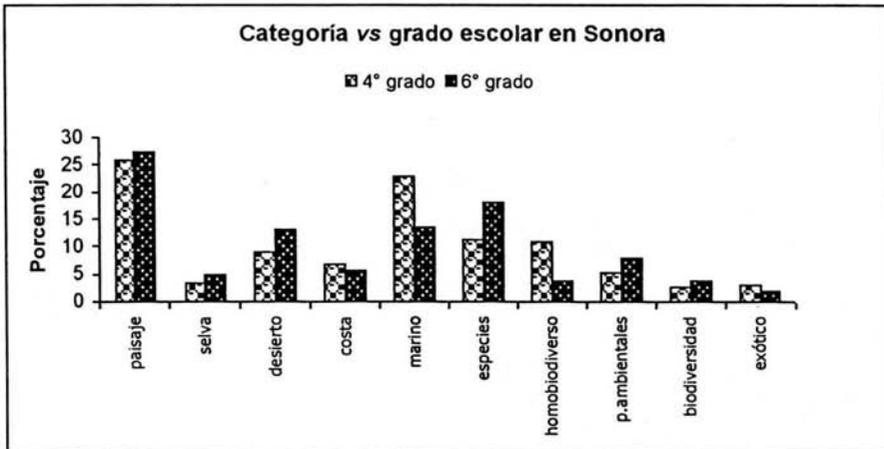


Fig. 21. Porcentaje de representaciones según categoría vs grado escolar

Categoría vs grado en Michoacán

En el estado de Michoacán encontramos una dependencia estadística significativa ($N = 500$, $\chi^2 = 19.992$, $gl = 9$, $p < .01$), se puede observar que en la **Categoría Homobiodiverso** los niños de 4° grado se incluyen más frecuentemente en los ambientes (12%) a diferencia de los niños de 6°, en los que sólo el 4% se incluyen como protagonistas de sus representaciones de la naturaleza. En cuanto a la **Categoría marino** observamos que los niños de 4° grado tienden a representar en mayor número estos ambientes. Como se puede observar en la figura 22, los patrones de distribución según la categoría se mantienen.

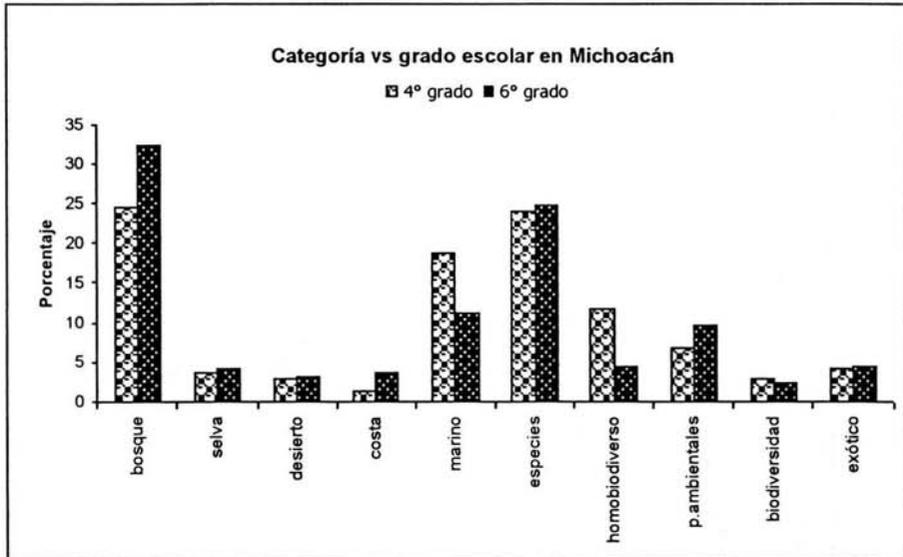


Fig. 22. Porcentaje de representaciones según categoría vs grado escolar en el Estado de Michoacán.

Categoría vs grado escolar en el Estado de Chiapas

Al comparar los grados escolares con el tipo de representación de la biodiversidad que hacen los niños, encontramos que no existe una dependencia estadística significativa en contraste con lo ocurrido en Sonora y Michoacán. Esto quizá se deba al rezago educativo en el que se encuentra éste estado pues 22% de la población es analfabeta y actualmente ocupa el último lugar a nivel nacional en aprovechamiento escolar (Aguayo, 2002). Sin embargo, observando los porcentajes de representación en cada categoría, encontramos que en la **Categoría Homo biodiverso**, los niños de 4° grado realizan mayor cantidad de representaciones que los niños de 6° grado (Fig. 23), al igual que en los Estados de Sonora y Michoacán. La consistencia en este patrón de representaciones se mantiene, evidenciando que los niños pequeños parecen representar acciones o vivencias que ellos han realizado o visto, y los niños de 6° tienden a representar imágenes más estereotipadas, y casi siempre lo hacen de manera impersonal.

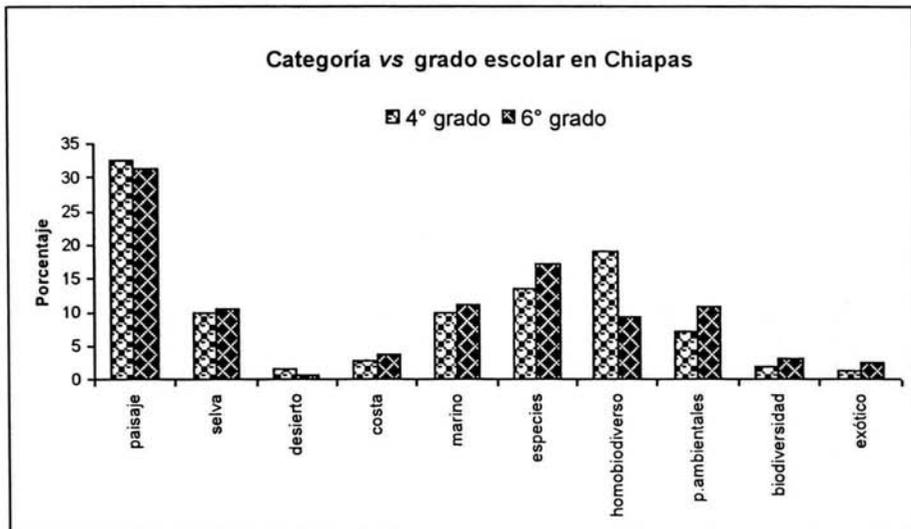


Fig. 23. Porcentaje de representaciones según categoría vs grado escolar en el Estado de Chiapas.

Discusión general y reflexiones.

Los dibujos analizados en este trabajo son ante todo imágenes que representan la visión individual de los niños y el niño siempre dibuja para alguien, aunque ese alguien puede ser él mismo o una persona que no este presente.

Los dibujos ponen al descubierto una parte de si mismo, y establecen un diálogo con aquellos a quienes muestra su obra (Butz, 1968).

El dibujo se convierte en un texto plagado de símbolos que tratan de transmitir ideas de la realidad construida por la imaginación de los niños de esta manera, el niño dibuja principalmente lo que sabe, aunque también lo que ve.

El dibujo es una carta en la que las imágenes son las palabras y su orden y contexto se convierte en gramática pues estos son expresiones gráficas de procesos esencialmente verbales. Los niños pueden comunicar mejor sus ideas sin presiones a través de dibujos (Barraza, 1999), la oportunidad de descubrir ideas acerca de la biodiversidad a través de gráficos, nos da elementos para aprovechar esas imágenes que en los niños se han vuelto símbolos, y utilizarlas como elemento de discusión, para concebir un mejor entendimiento acerca de conceptos tan abstractos como la biodiversidad.

Como se puede observar a través del análisis por categorías realizado en este trabajo, los niños de los tres estados representan a la naturaleza siguiendo ciertos patrones. Sin embargo los patrones de expresión y los símbolos que se encontraron en este trabajo, no sólo están formados por experiencias vividas, sino también por influencia de medios masivos de comunicación, información recibida en la escuela y el hogar, entre otras.

Los dibujos de los niños pueden agruparse en los siguientes patrones de representación, que reflejan las percepciones conocimientos y actitudes hacia la biodiversidad que ellos tienen.

Los niños plasmaron imágenes mentales de la biodiversidad en sus diferentes manifestaciones. Estos patrones están basados en la percepción y conocimiento acerca de la biodiversidad que se originaron a través de un aprendizaje empírico y fueron reforzadas o modificadas por el conocimiento transmitido a través del hogar, escuela y medios masivos de comunicación.

Paisajes indefinidos

Estos paisajes a pesar de tener pocos elementos, evidencian el primer acercamiento con la fauna, pues la mayoría de las veces encontramos dibujos de aves, ardillas o animales domésticos. Coincidiendo con los resultados de García, 2000 quien en su investigación encuentra que, al preguntar acerca de las plantas y animales que componen la biodiversidad, los niños frecuentemente mencionan la flora y fauna de su localidad y con la que hay proximidad o experiencia, por tanto la mayoría de las veces la fauna mencionada es de tipo doméstico. Los árboles, los nidos de aves, los gatos y perros son ejemplo de biodiversidad. Por este motivo es imprescindible que los estudiantes tengan visitas habituales a ambientes naturales cercanos a su comunidad en los que ellos puedan tener un panorama más completo de la vida en la tierra y las interacciones que existen entre sus elementos.

Paisajes definidos

Los niños a esta edad pueden dibujar ambientes definidos en los que existe una relación entre los elementos (representaciones de selvas, desiertos, entre otros). En los paisajes que se refieren a un ecosistema en particular, hay evidencia del conocimiento acerca de la flora y fauna que los componen, los niños pintan en general fauna de nuestro país, y tienen representaciones que reflejan un simbolismo local, pues al dibujar selvas, desiertos, bosque y mares frecuentemente recurren a especies nacionales. Representan comportamientos particulares principalmente de la fauna como lo es; el comportamiento reproductivo de las tortugas marinas, la actividad de picoteo de los pájaros carpinteros, la alimentación y cuidado parental, reflejada constantemente en el grupo de las aves. Sin embargo, estos dibujos contienen también elementos estereotipados, es decir los niños dibujan los mismos elementos que forman parte de una representación colectiva de un ambiente, ellos han encontrado símbolos en la televisión, libros y seguramente de los dibujos de otras personas y los han hecho propios, por esto es necesario hacer reflexionar a los estudiantes acerca de los elementos que incluyen en un ambiente y hablar también de la diferencia de biodiversidad que existe entre localidades o países, Las experiencias en los zoológicos pueden ser de gran ayuda. Lamentablemente en México, la mayoría de los zoológicos exhiben animales exóticos. Según Barraza

(1984) esto puede ser una ventaja ya que permite que se conozcan animales que difícilmente podrían conocer en sus hábitats naturales.

El ser humano conviviendo con la Biodiversidad

Por otra parte los estudiantes hacen dibujos de la naturaleza en los que se reconocen como actores principales de estos paisajes. En este caso ellos ya no son seres ajenos que pintan un cuadro, son niños narrando una experiencia vivida. Es decir asocian al ser humano como parte integral de la Biodiversidad y como modificador de ésta, en este patrón de representación el hombre se hace presente no sólo en su condición humana, sino también a través de sus creaciones tecnológicas o artísticas, pues encontramos poblados, casitas aisladas, autos desplazando por las carreteras que recorren los paisajes, humanos divirtiéndose en la naturaleza o trabajando en ella para subsistir a través de los recursos que ésta le brinda. Además los niños tienen localizados los paisajes en los que ellos pueden tener actividades recreativas, como lo es el caso de las costas o playas.

Afinidad por una especie en particular

En otros casos los niños pintan a las especies como si les hubieran tomado una fotografía en acercamiento, en la que se resaltan toda la belleza y morfología de la especie es decir expresan "afecto", por las características de una forma de vida . En general los niños prefieren representar mamíferos y aves principalmente.

Preocupaciones ambientales

Muy pocas veces los niños dibujan preocupaciones ambientales, como se pudo observar en el análisis de resultados (Fig. 19). En general los niños tienen un punto de vista optimista acerca de la naturaleza y la observan casi siempre como un lugar romántico y bonito, los problemas ambientales representados son pocos, quizá por falta de información, o simplemente los niños prefieren plasmar algo pictóricamente hermoso.

Nuestros resultados coinciden con los del trabajo de Barraza (1999) en él que los niños mexicanos e ingleses, también demuestran en su mayoría visiones optimistas. Sin embargo, los niños de 4° y 6° de primaria que representan preocupaciones ambientales lo hacen por medio de representaciones que aluden a una catástrofe

ecológica sin remedio, pues encontramos animales muertos e incluso imágenes simbólicas y dramáticas de la muerte abrazando a la tierra.

Estas representaciones son signos de alerta, que deben llevar a reflexionar a una nueva educación ambiental más esperanzadora, pues hoy en día los discursos verdes catastrofistas y "amarillistas" abundan y los niños están creciendo con una idea de "irremediables desastres ecológicas"

En cuanto a sus propuestas ambientales, éstas son repeticiones de las frases utilizadas en las campañas de cuidado ambiental y casi siempre son prohibitivas: "No tires el agua", "No tires basura" son algunos de los enunciados repetidos constantemente, aunque algunas veces esta frase se acompaña de una consecuencia: *Si tiras basura... se mueren los peces, si el agua se acaba... los animales morirán*,

En cuanto a las acciones que el hombre puede hacer para conservar el ambiente frecuentemente encontramos representaciones de humanos sembrando árboles, que definitivamente, ha sido una de las actividades en pro del ambiente a las que los medios masivos de comunicación le han dado mayor difusión.

Generalidades acerca de los elementos encontrados

De manera más particular encontramos más representaciones de mamíferos (ardillas, conejos y venados principalmente, además de felinos silvestres.) y aves (en su mayoría exóticas como: loros, guacamayas y tucanes) que otros grupos de vertebrados. En el caso de los invertebrados las representaciones en los tres estados son casi inexistentes, Sin embargo, las representaciones de invertebrados en la categoría ambiente marino se multiplican, pues parece imposible para los niños dibujar un mar sin estrellas, erizos, camarones, cangrejos entre otros.

Las arañas, y alacranes se vuelven indispensables para completar un paisaje desértico en el que se dibujan a estos repetitivamente, el caso de los reptiles es similar pues en general son representados en minoría, pero en los paisajes desérticos y selváticos siempre están presentes, incluso las coloraciones de víboras venenosas son representadas así como partes de su anatomía que las hacen inconfundibles (cascabeles).

La asociación que hacen los niños de ciertas formas de vida con un paisaje, denota un conocimiento acerca de la naturaleza, la influencia de las imágenes de los libros

de texto es evidente, así como la influencia del ambiente en el que viven, ejemplo de esto, es el caso de la *Categoría desierto* para Sonora y la *Categoría selva* para Chiapas.

La interacción ecológica representada frecuentemente fue la depredación y en cuanto a aspectos etológicos, el cuidado parental es frecuente.

Las representaciones que hacen los niños acerca de las especies nacionales son en su mayoría símbolos estereotipados de la fauna y flora así como de los ecosistemas. La fauna y vegetación que se considera emblemática para nuestro país pocas veces es considerada por ellos, según Mittermeir. *et al* (1997) existen especies que son símbolos de fauna y flora que constituyen la herencia natural y cultural del país, entre estas especies se encuentran el ajolote mexicano, el conejo teporingo o de los volcanes, el berrendo, la vaquita marina, la ballena gris, el lagarto enchaquirado, las tortugas marinas, la mariposa monarca y el quetzal por citar algunas.

Sin embargo los niños tienen un conocimiento considerable acerca de diferentes ecosistemas y especies, que ellos han elegido como emblemáticas y símbolos de nuestra biodiversidad, pues el análisis de los elementos denota conocimientos sobre morfología, etología, hábitat de diferentes organismos, además muy pocos niños realizaron dibujos de fauna exótica.

Cabe aclarar que varias imágenes encontradas fueron copiadas de los libros de texto, y esto denota también la fuerte influencia de ellas sobre el conocimiento de los niños y formación de imágenes mentales de la biodiversidad.

La capacidad de que los niños tengan para reflexionar sobre las imágenes será decisiva en el aprendizaje escolar acerca de la biodiversidad mexicana, pues los temas incluidos en la *curricula* escolar acerca de los temas relacionados con la biodiversidad y temas ambientales es muy completa, pero tiene que haber un trabajo conjunto entre padres, maestros y alumnos.

Una estrategia nacional para la conservación, conocimiento y buen uso de la biodiversidad debe tratar de hacer lazos entre el ámbito científico y el de la enseñanza, pues solo con la cooperación de ambos se podrán realizar programas educativos más completos que tomen en cuenta las habilidades de los estudiantes, sus conocimientos base, así como que contemplen cursos de actualización para los maestros en la que especialistas sobre los temas participen.

CONCLUSIONES

Los niños de 4° y 6° grado de nivel primaria de Sonora Chiapas y Michoacán, pueden representar pictóricamente algunos elementos que forman parte de la biodiversidad.

Al analizar los dibujos se encontró un patrón de representación de la Biodiversidad mexicana, definido por los conocimientos, y las percepciones que tienen acerca de la Biodiversidad, así como la influencia de la localidad en la que los niños habitan.

Los patrones de representación que los niños incluyen en sus dibujos en la mayoría de los casos son imágenes estereotipadas de la naturaleza. Los principales temas ambientales que los niños incluyen en sus dibujos son:

Paisajes indefinidos, ecosistemas del país, especies nativas y exóticas, actividades del hombre en la naturaleza y preocupaciones ambientales.

Con respecto a los niveles de diversidad biológica se puede concluir que:

- **Conocimiento de especies**

En general en este estudio se encontró que los niños muestran una habilidad para reconocer diferencias e interacciones entre las especies. Este conocimiento gradualmente aumenta según la edad y se ve reflejado en el detalle de los dibujos. Los niños fueron capaces de representar diferencias morfológicas en sus dibujos como: tipos de pico, tipos de patas, tipo de aletas, entre otros. Con respecto a la flora y a la fauna, los niños distinguen formas de crecimiento como: árboles, hierbas, arbustos y cactáceas. Son capaces de representar interacciones entre planta-animal y entre animales (depredación), así como eventos conductuales entre algunas especies de fauna (cuidado parental, signos de dominancia).

- ❖ Los mamíferos y las aves fueron los grupos de vertebrados que con mayor frecuencia dibujaron los niños de 4° y 6° grado. Sin embargo, el patrón de representación era diferente al tratar de dibujar un ecosistema particular. Un ejemplo de esto lo constituye el ecosistema marino, en el que los invertebrados fueron los organismos más frecuentes en los dibujos de los niños.

- ❖ Es notorio destacar que los niños prefirieron representar en sus dibujos animales nativos en lugar de animales exóticos. Sin embargo, las especies más dibujadas corresponden a imágenes estereotipadas, o bien a especies representadas en los cuentos clásicos de la literatura infantil (ardillas, conejos, venados, entre otros). En ambos casos los medios de comunicación han ejercido una fuerte influencia.

- **Conocimiento de ecosistemas**

Los niños en un alto porcentaje, pudieron asociar animales y vegetales a un tipo de paisaje o ecosistema, dibujando elementos característicos de éste.

El simbolismo de tipo local pudo observarse en este tipo de representaciones, ya que los niños dibujaron formas de vida y paisajes muy característicos de su localidad. Puede decirse que existe una identidad local de los niños asociada a los paisajes de su comunidad.

- **Preocupaciones ambientales**

En este estudio la mayoría de los niños representaron ambientes limpios y paisajes "románticos" de la naturaleza. Sin embargo, aunque en un bajo porcentaje los niños identificaron problemas ambientales en sus dibujos. Los problemas más representados fueron: catástrofes ecológicas, la muerte de especies, la tala de bosques, los incendios forestales y la contaminación por basura y desechos tóxicos tanto en cuerpos de agua como en la atmósfera.

Muy pocas veces los niños manifestaron propuestas ambientales. En estos casos, respondían a leyendas o "spots" comerciales en los que nuevamente se ve la influencia de los medios masivos de comunicación y campañas ecológicas. En las representaciones encontramos actividades en pro del ambiente, como plantar árboles y en los textos que aparecen acompañando a estas representaciones, encontramos frases que prohíben realizar actividades, que se consideran nocivas para el ambiente. Sin embargo los niños no hacen propuestas creativas y alternativas para remediar los problemas ambientales.

▪ **Los seres humanos y la Biodiversidad**

La presencia humana en los dibujos es muy baja, y las actividades en las que se representa son de tipo recreativo, y de actividades productivas. Hay una ausencia en la incorporación del ser humano como especie integrada a la naturaleza. Esto refuerza una visión parcializada sobre la participación del ser humano con su ambiente. En este caso las representaciones aluden a una naturaleza que se observa como algo ajeno a la especie humana y con un valor exclusivamente estético.

▪ **Según Estado**

Se encontró que el tipo de representación depende significativamente del estado en el que se hayan realizado, esto queda corroborado con la frecuencia de representaciones de paisajes y formas de vida locales, en cada categoría según la localidad.

Las experiencias y cercanía de los niños con paisajes y organismos de su localidad, contribuyen a tener a éstos más presentes como imágenes mentales, y ligar sentimientos de afectividad originados por las experiencias en ellos.

▪ **Según grado escolar**

- ❖ Los niños de 4° grado se representan en mayor frecuencia dentro de la naturaleza a diferencia de los niños de 6° grado. Al parecer a los niños más pequeños les gusta verse dentro de los dibujos que ellos hacen.
- ❖ Los niños mayores tienden a representar con mayor frecuencia problemas ambientales. Esto responde a una maduración cognitiva que se desarrolla en paralelo a la edad. Además los niños de 12 años manifiestan un interés mayor por los problemas de tipo social y ambiental en general.
- ❖ No se encontraron dependencias significativas con respecto al sexo de los niños.

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. En este estudio conocer lo que los niños de tres estados de México manifestaro en sus dibujos con respecto a la biodiversidad, nos permitió tener un diagnóstico sobre los conocimientos básicos que los niños de estas edades tienen. Esta información sin duda será muy valiosa para proponer programas de educación ambiental que orienten su atención a diferentes áreas del desarrollo afectivo y cognitivo en el individuo: a nivel curricular en la educación formal en todos los niveles (desde preescolar hasta profesional), así como en la educación no formal particularmente en zoológicos, áreas naturales protegidas, y museos. Además la información de este estudio podrá dar elementos que orienten los objetivos y programas educativos de las instituciones gubernamentales como 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.

LITERATURA CITADA

- ❖ Aguayo, S. 2002. México en Cifras. Grijalbo, México. 293 pp.
- ❖ Alerby, E. 2000. A way of visualizing children's and young people's thoughts about the environment: a study of drawings, *Environmental Education Research* 6(3), pp. 205-222.
- ❖ Barraza, L. 1984. La labor del pedagogo en el Zoológico: Una Alternativa para la Formación de una Conciencia Conservacionista. Tesis de Licenciatura. Universidad Latinoamericana. México
- ❖ Barraza, L. 1998. La escuela y el aprendizaje ambiental del niño. *El Correo del maestro*. (3) 31:40-44
- ❖ Barraza, L. 1999. Children's Drawings About the Environment. *Environmental Education Research*. 5(1):49-65
- ❖ Barraza, L. Ugalde, G. y Alvarado, J. (en revisión). Children's knowledge and attitudes towards sea turtles in Colola, Michoacán, México.
- ❖ Barraza, L. 2000. Educar para el futuro: En busca de un nuevo enfoque de investigación en Educación Ambiental. En Memoria, Foro Nacional de Educación Ambiental. México 253-260 pp.
- ❖ Barraza, L. 2001a. Environmental Education in Mexican Schools: The Primary Level. *The Journal Environmental Education*. 32 (3): 31-36
- ❖ Barraza, L. 2001b. Environmental attitudes start at home: Parents and their role in the development of values. *International Journal of Environmental Education & Information*. 20 (4): 239-256
- ❖ Barraza, L; Ceja-Adame, M.P. 2003. Los niños de la Comunidad Indígena de San Juan Nuevo: Su conocimiento ambiental y su percepción sobre "naturaleza". En: cap. 16 p.p. 371-398. *Las Enseñanzas de San Juan: Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*. A. Velásquez, A. Torres y G. Bocco (compiladores) SEMARNAT y INE, México, D.F.
- ❖ Barraza. 2002. Los animales y su atractivo para los niños. *Especies*. 11(5):25-27
- ❖ Borden R. J. y A. Schettino 1979. Determinants of environmentally responsible behavior: Facts or feeling?. *Journal of Environmental Education* 10 (4): 53-37
- ❖ Butz, N. 1968. *Arte creador infantil*. 3a edición l.e.d.a. las ediciones de Arte Barcelona. 125pp.
- ❖ Ceja, A. P. 2000 "Percepciones y actitudes ambientales de niños y niñas de una comunidad rural y una comunidad urbana" Tesis Lic. En Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

- ❖ Cohen, L. & Manion, L. 1994. *Research Methods in Education* (London, Routledge). 414 pp. U.K
- ❖ CONABIO, 2000. *Estrategia Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad*. CONABIO. México
- ❖ De Alba, A; Bravo,T. 1994. Banco de datos sobre la investigaciones realizadas en educación ambiental realizadas en las instituciones de educación superior y de investigación en México de 1980 a agosto de 1994. CESU-UNAM, INE-SEDESOL. México. 44 pp.
- ❖ DeBuhr, L.E. 1995. Public Understanding of Biodiversity. *BioScience*. American Institute of Biological Sciences. E.U. 43-44pp.
- ❖ Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos?. *Ciencias* (especial). 4: 48-55.
- ❖ Escobar, A. 1997. Biodiversidad, naturaleza y cultura: Localidad y globalidad en las estrategias de conservación. UNAM, CICH. México. 81pp.
- ❖ Espinoza, P. 1993. Riqueza y diversidad de peces. *Ciencias*. 7:77-83. México.
- ❖ Fishbein Martín & Azjen 1975 en: <http://trochim.human.cornell.edu/gallery/pelstrng/lisap.htm>
- ❖ Fleer, M. 2002. Currículo compartimentalisation?: a futures perspective on Environmental Education. *Environmental Education Research*. 8(2): 137-154.
- ❖ Fontecilla-Carbonell, A.I.1994 Educación Ambiental: Percepción Ambiental de los estudiantes de primaria (5°-6° grado), en Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis Lic en Biología. Universidad Veracruzana Fac. de Biología.
- ❖ García-García, S. Conocimiento ambiental de niños de la comunidad de San Juan Nuevo Parangaricutiro. Tesis Biólogo Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo Fac, de Biología 2000.
- ❖ González Gaudiano, E. 1997. Educación ambiental. Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. México, SITESA. 290 pp.
- ❖ Hurlock, E. 1984. Desarrollo del niño. 6ª edición. McGraw-Hill México. 608pp.
- ❖ INEGI. 2004. en: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.asp>
- ❖ King, L. D. 1995. *Doing their Share to Save the Planet. Children and Environmental Crisis* New Jersey, Rutgers University Press.
- ❖ López-Rodríguez, J.M. 1993. *Semiótica de la Comunicación Gráfica*. EDINBA. México. 499pp.
- ❖ Machlis, G. & McDonough, M. 1978. *Children's Interpretation: A Discovery Book for Interpreters*. University of Washington. 28pp. E.U.
- ❖ Mittermeier, A; Myers, N;Robles Gil, Patricio. 1999. Biodiversidad Amenazada (Las ecorregiones terrestres prioritarias del mundo) 430pp.

- ❖ Mittermeier, A; Robles Gil, P; Goetsch, C. 1997 Los países biológicamente más ricos del mundo CEMEX. México.
- ❖ Modelo tridimensional de actitud: <http://www.ub.es/dppss/psicamb/2460c.htm>
- ❖ Navarrijo, O.L. 1993. Los zoológicos ¿Cuál es su misión cultural?. *Ciencias, Especial*. 7: 71-75
- ❖ Orellana, I. 2001. La comunidad de aprendizaje en educación ambiental. Una estrategia pedagógica que abre nuevas perspectivas en el marco de los cambios educacionales actuales. *Tópicos en educación ambiental*. 3 (7): 43-51.
- ❖ Ortiz, S.O. (1997) Diseño e implementación de un programa de educación no formal en la comunidad indígena de San Juan Parangaricutiro, Michoacán y lineamientos para realizar programas de educación ambiental en comunidades rurales. Tesis de Maestría. Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- ❖ Parry, D. y Campbell, B. 1992. Attitudes of rural to animal and its utilization in Chobe Enclave and Mababe Depression, Botswana. *Environmental Conservación*. 19 (3): 245-252.
- ❖ Paz, R.V. 1998. Aspectos mínimos a evaluar en la enseñanza de la Biología en la educación primaria. Ponencia. III Convención Nacional de Maestros de Ciencias Naturales. Pachuca, Hidalgo.
- ❖ Paz, V. 1999. Una evaluación de la enseñanza de la Biología en la educación primaria. (D.F). Tesis Maestría en Ciencias. Enseñanza e Historia de la Biología. Fac. Ciencias. UNAM 1999.
- ❖ Perry, D. 1993. Biodiversity and Wildlife Are Not Synonymous. *Conservation Biology*. 7 (1): 204-205.
- ❖ Piaget, J. 1969. *The Child's Conception of the World*. London, Kegan Paul.
- ❖ Pineda-Lázaro, I.J. 2002. Conocimientos, Percepciones y Actitudes sobre aspectos forestales en jóvenes de nivel de secundaria, de las comunidades de Atécuaro y Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. Tesis Lic. En Biología. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Mich.
- ❖ Posch, P. 1993. Research issues in environmental education, *Studies in Science Education*, (21): 21-48
- ❖ Pujadas, A. 1998. La educación ambiental popular, Centro de estudios Sociales y Ecológicos. Análisis de una experiencia práctica. Tes Lic. En Ciencias Ambientales. Universitat Autònoma de Barcelona.
- ❖ Ramírez-Lemus, M.G. 2003. "Qué es un zoológico?: Percepciones y conocimientos de alumnos de sexto grado de primaria de la ciudad de Morelia, Michoacán" Tesis licenciatura en biología, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo 2003.
- ❖ Rejeski, D. W. (1982). Children Look at Nature: Environmental Perception and Education. *Journal of environmental education*. 13 (4): 27-40.

- ❖ Robottom and Hart .(1993). *Research in environmental education engaging the debate Deakin University and Griffith University Victoria, Australia*. 80pp. Australia.
- ❖ Sampieri, R. *et al.*(1998). *Metodología de la investigación*. 2ª edición McGraw-Hill, México. 501pp.
- ❖ Sanchez,O; Donovanos-Aguilar, M. C. y Sosa-Escalante, J. E. (editores). 2000. *Conservación y Manejo de Vertebrados del trópico de México: Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de vida silvestre, INE-Semarnap, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América, Fac de M.V y Z, Universidad de Yucatán. México, D.F.*
- ❖ Sauvé, L. 2000. *T picos en Educación Ambiental* 2. 5:51-59.
- ❖ SEP. 1993. *Plan y programa de estudio 1993, Educación Primaria*. SEP México.
- ❖ Siegel, S. 1986. *Estadística no paramétrica*. Trillas. México.
- ❖ Suárez, E. 1996. *El origen de las disciplinas como integración de tradiciones, el caso de la evolución molecular*. Tesis de Doctorado, Fac. Ciencias. UNAM. México.
- ❖ Toledo, V. M. 1996. *México: Diversidad de Culturas*. CEMEX. México. 191pp.
- ❖ Whyte Anne V. T.. 1985. *Capítulo 16 en Climate Impact Assessment* . R.W. Kates, J.H. Ausubel and M. Berberian. 402-411pp. 1985.
- ❖ Zurita, G., J. Herrera, R.C. y.1993. "Tortugas Marinas del Caribe", en *Biodiversidad Marina y Costera de México*. BITMAR, S.I. Salazar Vallejo y N. E. González (eds.), México, pp 735-751.

ANEXO

DIBUJOS



Categoría Paisaje

Gabriela Mat3nez G., 6° grado, Chiapas



Categoría Paisaje

José Magaña, 6° grado, Michoacán



Categoría Selva

Victoria Lachica, 4° grado, Sonora



Categoría Selva.

Ma. Del Carmén Chávez, 4° grado, Chiapas



Categoría Selva

Jesús A. Azuela R. 4° grado, Sonora



Categoría Desierto

M. Aurelia Bravo, 6° grado, Michoacán



Categoría Desierto

Leonardo Zazueta , 6° grado, Sonora



Categoría Desierto

Clever Soto, 6° grado, Sonora



Categoria Costa

Samaira Montijo, 4° grado, Sonora



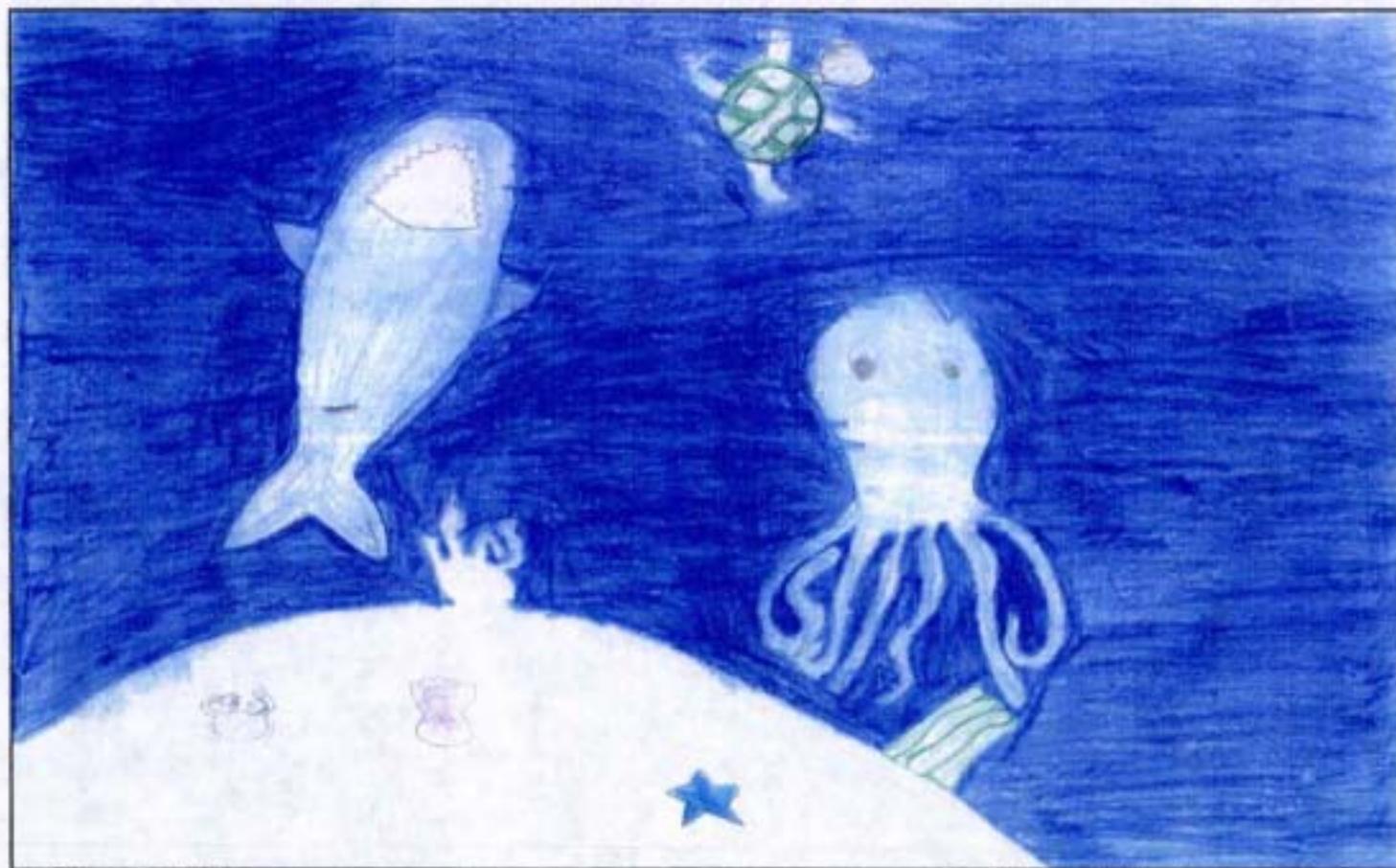
Categoría Costa

Efraín Guajardo, 6° grado, Michoacán



Categoría Marino

J. Angel Lachino, 6°grado, Michoacán



Categoria Marino

M. Alejandra Valencia, 4° grado, Sonora



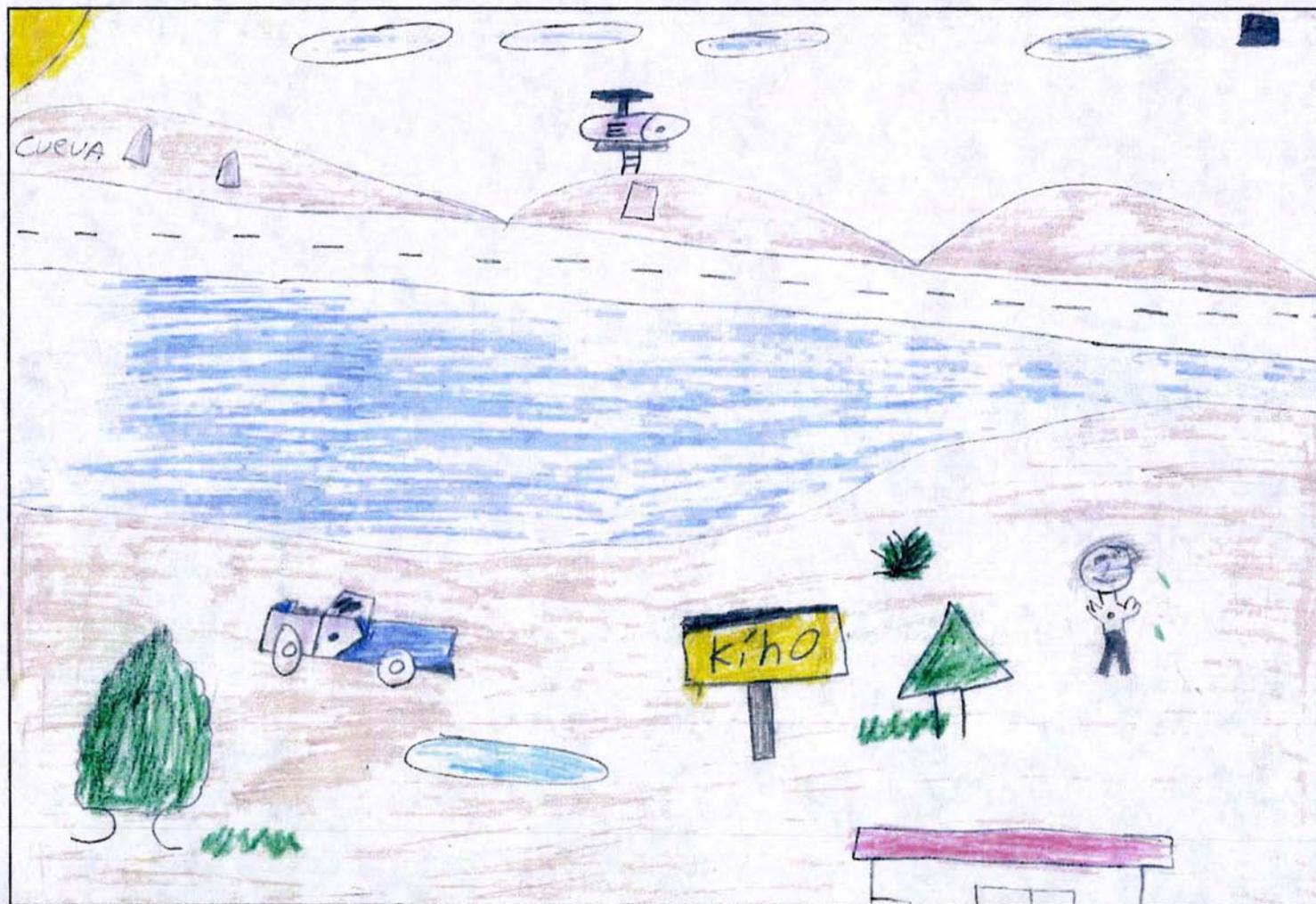
Categoría Especies

Paulina Pérez, 6° grado, Chiapas



Categoría Especies

Paulina Pérez, 6° grado, Chiapas



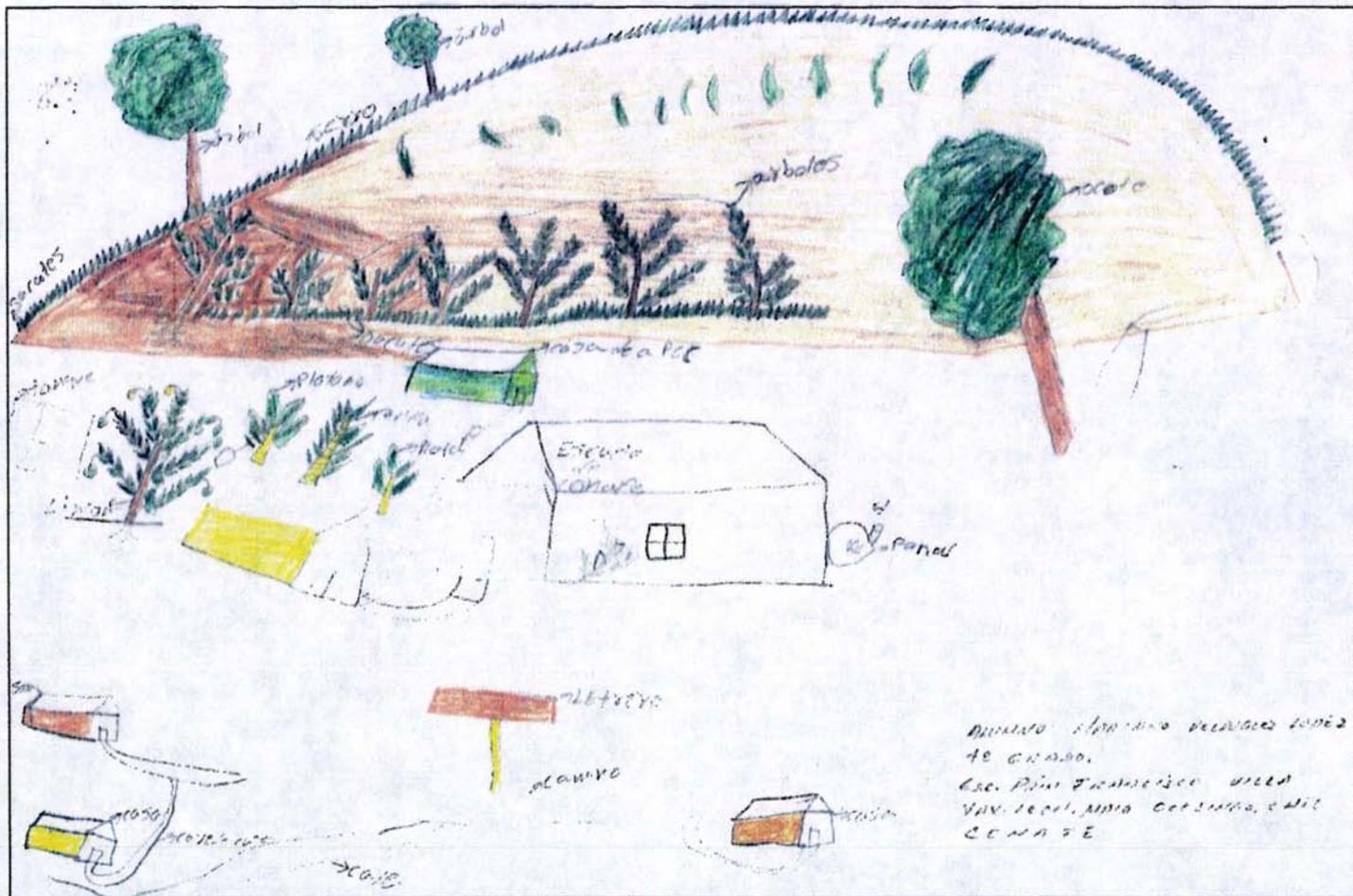
Categoría Homobiodiverso

Hugo Suárez, 6° grado, Sonora



Categoría Homobiodiverso

Antonio López, 6° grado, Chiapas



Categoría Homobiodiverso

Mariano Velásquez, 4º grado, Chiapas



Categoría Biodiversidad

Gladys F. Morales, 6° grado, Chiapas



Categoría Exótico

Carlos Vargas, 4° grado, Michoacán



Categoría Exótico

Francisco Solis, 4° grado, Sonora



Categoría Preocupaciones ambientales

José Grijalva, 6° grado, Sonora



Categoría Preocupaciones ambientales

Gabriela Hernández, 4° grado, Michoacán



Preocupaciones ambientales

Andrea Sánchez, 4° grado, Chiapas