



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Centro de Investigaciones en
Ecosistemas

PERCEPCIONES DE LOS POBLADORES
RURALES DEL MUNICIPIO DE CUETZALAN,
PUEBLA, SOBRE LAS FUNCIONES ECOLÓGICAS
DE LOS VERTEBRADOS TERRESTRES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGÍA AMBIENTAL)**

P R E S E N T A

LÓPEZ DEL TORO PAULINA

DIRECTORA DE TESIS: DOCTORA ELLEN ANDRESEN

MÉXICO, D.F.

Febrero, 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

RECONOCIMIENTOS

- Al **Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM** por la oportunidad de crecer y mejorar como profesionistas.
- A los apoyos recibidos del **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al Fondo Sectorial SEP-CONACYT (SEP-CONACYT-2005-I002-24848)** y a la **UNAM**, por otorgar el financiamiento para llevar a cabo esta investigación.
- A la **Dra. Ellen Andresen** por la revisión tan detallada y minuciosa de este trabajo.
- A la **Dra. Laura Barraza** por el impulso y la motivación en este necesario y maravilloso campo de la educación ambiental.
- Al **Dr. Alejandro Estrada** por los comentarios tan valiosos para la realización de este proyecto.
- Al **Dr. Gerardo Bocco** por todo su apoyo y amabilidad.
- Al **Dr. Omar Masera** por sus observaciones tan atinadas y precisas.

AGRADECIMIENTOS

- A **Ellen** por haberme brindado tanto apoyo y ayuda, por toda la paciencia, por compartir todo su conocimiento y porque este trabajo es tanto mío como suyo.
- A mi **Familia** y a **Aarón** por hacer de mi mundo un lugar más alegre, extraordinario y completo.
- A **Laura**, el **Dr. Estrada** y **Paty Moguel** por haber sido el cuerpo, la mente y el alma de esta investigación.
- A la **Cooperativa Tosepan Titataniske**, los **agricultores entrevistados** y los **profesores** y **alumnos encuestados** por haberme permitido conocer sus percepciones y creencias y porque este trabajo está dedicado a ustedes.
- A **Octavio, José, Lulú, Mayolo, Don Epifanio, Dña. Martita, Dña Guadalupe y Dña Guille** porque sin su apoyo y ayuda simplemente no habría podido realizar este proyecto.
- A mis amigos y compañeros: **Lupita, Eve, Bren, Belem, Itzel, Kar, Mason, Pao, Andrea, Iván, Fabi, Héctor, Su, Ale, Pato, Luzpi y Adriana** por compartir estos dos años conmigo y por hacer el recorrido más ameno.
- Por último a la **UNAM** y a los **profesores** por contribuir a mi desarrollo tanto profesional como personal.

Encontrarás más en los bosques que en los libros. Los árboles y las piedras te enseñarán más que todo aquello que jamás aprenderás de los eruditos.

Saint Bernard

Educar a un niño no es hacerle aprender algo que no sabía, sino hacer de él alguien que no existía.

John Ruskin

ÍNDICE

	<u>Página</u>
Capítulo 1. Introducción general	10
Capítulo 2. Elementos del marco teórico conceptual	13
2.1. Teorías para el estudio del comportamiento ambiental	13
2.2. Importancia de las percepciones, actitudes y conocimientos humanos para la conservación de los ecosistemas	18
2.3. Conocimiento tradicional y conocimiento ecológico tradicional	19
2.4. Importancia de los cultivos bajo sombra para la conservación de la biodiversidad	20
2.5. Importancia de los vertebrados en la función del ecosistema	22
2.6. Integración de los elementos del marco conceptual para la construcción de un modelo de trabajo	24
Capítulo 3. Objetivos e Hipótesis generales	28
3.1. Objetivo general	28
3.2. Hipótesis general	28
Capítulo 4. Área de estudio	29
4.1. Características generales	29
4.2. Población humana	30
4.3. La cooperativa cafetalera Tosepan Titataniske	32
4.4. Sistema educativo	33
Capítulo 5. Percepciones, actitudes y conocimientos de AGRICULTORES de café sobre las funciones ecológicas de vertebrados	35
5.1. Introducción	35
5.2. Objetivos e hipótesis	37
5.3. Materiales y métodos	38
5.3.1. Área de estudio	38
5.3.2. Entrevistas	38
5.3.3. Análisis de datos	39

5.4. Resultados -----	40
5.4.1. Análisis descriptivo -----	40
5.4.2. Análisis estadístico sobre el efecto del PEA y de grupos de edades -----	47
5.5. Discusión -----	48
5.5.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de agricultores --	48
5.5.2. Efectos de los talleres del PEA -----	52
5.5.3. Efectos de la edad -----	53
5.5.4. Recomendaciones -----	54

**Capítulo 6. Percepciones, actitudes y conocimientos de ESTUDIANTES de
secundaria sobre las funciones ecológicas de vertebrados ----- 55**

6.1. Introducción -----	55
6.2. Objetivos e hipótesis -----	57
6.3. Materiales y métodos -----	58
6.3.1. Área de estudio -----	58
6.3.2. Cuestionarios -----	58
6.3.3. Taller de difusión informativo y evaluación de su éxito ---	59
6.3.4. Análisis de datos -----	60
6.4. Resultados -----	61
6.4.1. Análisis descriptivo -----	61
6.4.2. Análisis estadístico sobre el efecto del PEA y de sexo ----	68
6.4.3. Taller de difusión informativo -----	71
6.5. Discusión -----	73
6.5.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de alumnos -----	73
6.5.2. Factores que influyen en el aprendizaje de los alumnos ---	76
6.5.3. Efectos de los talleres del PEA -----	78
6.5.4. Efectos del sexo -----	78
6.5.5. Taller de difusión informativo -----	80
6.5.6. Migración de jóvenes hacia las ciudades -----	81
6.5.7. Recomendaciones -----	82

Capítulo 7. Discusión general	84
7.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de los pobladores de La Tosepan	84
7.1.1. Factores que influyen en las actitudes de los pobladores --	85
7.2. Agricultores vs. alumnos	85
7.3. Aumento de actitudes positivas traducidas en acciones	86
7.4. Limitantes del estudio	87
7.5. Seguimiento del estudio	89
Capítulo 8. Conclusiones	91
Capítulo 9. Literatura citada	92
Capítulo 10. Apéndices	102
AGRICULTORES	102
I. Distribución de la muestra de agricultores por comunidad y edad	102
II. Entrevista para agricultores	103
III. Datos estadísticos para agricultores que tomaron talleres del PEA y agricultores que no tomaron talleres	105
IV. Datos estadísticos para agricultores jóvenes y agricultores mayores --	107
ALUMNOS	109
V. Distribución de la muestra de alumnos por comunidad, escuela y sexo	109
VI. Cuestionario para alumnos de 1º. de secundaria	110
VII. Guión para el taller (presentación oral apoyada con diapositivas) ---	115
VIII. Folleto	121
IX. Datos estadísticos para alumnos que tomaron talleres del PEA y alumnos que no tomaron talleres	126
X. Datos estadísticos para hombres y mujeres	128
XI. Datos estadísticos sobre el cambio de respuesta en alumnos después del taller de difusión informativo	130
XII. Datos estadísticos sobre el cambio de respuesta después del taller de difusión informativo en alumnos que asistieron al PEA y alumnos que no lo hicieron	132

RESUMEN

Las creencias, las actitudes y el conocimiento que la gente tiene con respecto a los recursos naturales es una de las principales causas de la crisis de pérdida de biodiversidad que se vive actualmente a nivel mundial, pues muchas de las decisiones sobre el manejo de la vida silvestre dependen de la aceptación pública. El identificar y analizar las creencias y el conocimiento que manifiesta la gente hacia la conservación de especies y el entender los factores que influyen en sus actitudes es indispensable para moldear el comportamiento humano y, por ende, para la conservación de la biodiversidad. Un buen punto de partida es trabajar con las comunidades campesinas ya que son uno de los grupos más importantes en la toma de decisiones en cuanto al manejo de los recursos naturales.

El estudio se realizó en el municipio de Cuetzalan ubicado en el estado de Puebla. La actividad principal de la zona es el cultivo de café, siendo La Cooperativa Tosepan Titataniske una organización muy importante dedicada a esta actividad. Dicha Cooperativa cuenta con un Programa de Educación Ambiental (PEA), cuya finalidad es el crear espacios de reflexión sobre la importancia de los recursos, no obstante en cuanto a fauna es poco lo que se trabaja. El propósito del presente trabajo fue reportar un primer acercamiento a la visión que los pobladores tienen sobre el papel ecológico de los vertebrados terrestres, así como evaluar si la edad, el sexo y la asistencia al PEA influyen en las percepciones de los pobladores. El segundo propósito del trabajo consistió en complementar la visión que los pobladores tienen sobre la fauna local a través de un taller de difusión educativo.

En términos generales se encontró que las percepciones y actitudes sobre los vertebrados terrestres fueron positivas hacia aves, intermedias hacia mamíferos no voladores y negativas hacia serpientes y murciélagos. El conocimiento fue alto en cuanto al proceso de dispersión de semillas, intermedio en control biológico y bajo en polinización. Asimismo, se encontró que los conocimientos fueron mejores a mayor edad y mejor educación de los pobladores y las percepciones y actitudes fueron más positivas en mujeres que en hombres. Por último, también se halló una correlación positiva entre el conocimiento y las actitudes presentadas por los pobladores, lo que destaca la importancia de los programas de educación ambiental en la conservación de vertebrados.

Palabras clave: Actitudes, conocimientos, educación ambiental, funciones ecológicas, percepciones, vertebrados terrestres.

ABSTRACT

The beliefs, attitudes and knowledge that people have in regard to natural resources is a major cause of the crisis of biodiversity loss occurring worldwide, as many of the management decisions affecting wildlife depend on the public's acceptance of animal species. The identification and analysis of the beliefs and knowledge that people have towards the conservation of species, and the understanding of the factors that influence their attitudes, is essential for achieving positive behavioral changes and hence for the conservation of biodiversity. A good starting point is to work with rural communities, as they are one of most important groups in decision-making regarding the management of natural resources in the country.

The study was conducted in Cuetzalan located in the state of Puebla. The main activity in the area is the cultivation of coffee, and the cooperative Tosepan Titataniske is a very important organization dedicated to this activity. This cooperative has an Environmental Education Program (EEP), which is intended to create opportunities for reflection on the importance of the natural resources; however, issues related to the fauna have not been emphasized much. The purpose of this study was to report a first approximation to the vision that people have on the ecological role of the terrestrial vertebrates, as well as to assess whether the age, sex and assistance to the EEP workshops influence their perceptions. The second purpose of the study was to complement the vision that people have on the local wildlife through an educational workshop.

In general, we found that the perceptions and attitudes towards vertebrates were positive for birds, intermediate for non-flying mammals and negative for snakes and bats. The level of knowledge was high for seed dispersal, intermediate for biological control and low for pollination. We also found that attitudes and knowledge were different depending on age, gender and education, which emphasizes the need to consider these and other variables when implementing environmental education programs specific to the beliefs of the population. Finally, we found a positive correlation between knowledge and attitudes, which stresses the importance of environmental education programs in the conservation of vertebrates.

Key words: Attitudes, ecological functions, education, knowledge, perceptions, terrestrial vertebrates.

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El mantenimiento de los ecosistemas naturales y de la diversidad biológica que en ellos se presenta es indispensable para que los seres humanos puedan obtener y gozar de una gran cantidad de servicios ecosistémicos. Estos servicios destacan por su importancia tanto social como económica, incluyendo servicios tales como la conservación del agua, el control de la erosión, y la captura de carbono (Daily et al., 2000). Muchos de los servicios ecosistémicos son provistos por la fauna, destacando entre estos la polinización de flores, la dispersión de semillas y el control biológico de plagas (Kremen et al., 2007). Sin embargo, las altas tasas de destrucción y fragmentación de los ecosistemas naturales causan graves perturbaciones en los hábitats de la fauna, desembocando en la extinción de numerosas especies y poniendo en peligro los servicios gratuitos que éstas proporcionan.

La pérdida de hábitat es ocasionada principalmente por actividades de tipo agropecuario. No obstante, existen algunos sistemas de producción agrícola que pueden favorecer la conservación de funciones ecológicas ya que albergan una gran cantidad de biodiversidad nativa. Un ejemplo de este tipo de sistemas lo constituyen los cultivos agrícolas plantados bajo un dosel arbóreo que provee sombra. Se ha visto en algunos estudios que estos agro-ecosistemas pueden presentar niveles de diversidad semejantes a los de bosques naturales (Greenberg, 2000; Estrada y Coates-Estrada, 2002; Cruz Lara, 2004; Perfecto et al., 2004; Pineda et al., 2005). Los cultivos bajo sombra son de vital importancia, particularmente en sitios donde la cubierta forestal se ha perdido casi por completo y en donde la persistencia de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos depende casi exclusivamente de estos agro-ecosistemas. Ejemplos de productos agrícolas que se pueden cultivar bajo el sistema de sombra son el cacao (*Theobroma cacao*, Fam. Sterculiaceae), el cardamomo (*Elettaria cardamomum*, Fam. Cingiberaceae), la palma camedora (*Chamaedorea* spp., Fam. Arecaceae) y el café (*Coffea arabica*, Fam. Rubiaceae).

Entre los cultivos bajo sombra en México destaca el café debido a su alto valor económico y ecológico. Más de la mitad de los cafetales en el país (14,046 ha, con una producción de 31,571 toneladas en el 2004; INEGI, 2005) se encuentran bajo un manejo tradicional, por parte de comunidades campesinas, que favorece el mantenimiento de la biodiversidad y de servicios ambientales (Moguel y Toledo, 1999, 2004; Estrada, 2006).

En México las comunidades campesinas son uno de los grupos más importantes en la toma de decisiones en cuanto al manejo de los recursos naturales del país. A pesar de

esto, muchas veces la interacción de la gente con los ecosistemas es vista como un factor negativo en la conservación de la biodiversidad por lo que se tiende a excluir los puntos de vista, las necesidades y las preferencias de los pobladores locales al efectuar políticas de conservación (Toledo, 1998; Shekhar, 2007). La implementación de estas políticas sin el consentimiento y convencimiento de la gente puede ser percibida como una imposición y por lo tanto no fomenta la cooperación de la población local directamente involucrada en el manejo de los recursos. Un ejemplo de esto ha sido el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas en México y otros países con criterios exclusivamente biológicos y ecológicos dejando de lado el contexto social, lo que ha provocado conflictos con los pobladores que viven en comunidades aledañas a estas áreas (Pretty y Pimbert, 1995 cit. en Castillo et al., 2005; Toledo, 1998; Ormsby y Kaplin, 2005). Reconciliar a la naturaleza con la sociedad requiere que las acciones enfocadas a la conservación tomen en cuenta, no sólo los aspectos biofísicos, sino también a la población local y su conocimiento tradicional, con el fin de abordar las diferentes problemáticas de los socio-ecosistemas con un enfoque más holístico y multidisciplinario (Barraza y Robottom, 2005).

De la misma manera, para que la implementación de las estrategias de conservación sea exitosa, dichas estrategias deberán ser consistentes con los valores, necesidades y experiencias pasadas de las personas (Kaltenborn et al., 2006), de lo contrario, serán vistas con escepticismo y rechazo. Los pobladores locales deben tener la voluntad consciente de formar parte del proceso de conservación de sus ecosistemas y recursos naturales. Para lograr esta integración es fundamental tener una buena comprensión de las percepciones, actitudes y conocimientos que los pobladores tienen respecto a los elementos que se pretende conservar (Jacobson et al., 2003). Por consiguiente, los estudios sobre percepciones, actitudes y conocimientos deben ser un componente clave en la preparación de programas educativos para las comunidades locales y de planes de manejo para la conservación de los recursos naturales (Barraza y Pineda, 2003). En particular, la comprensión de las interacciones y las percepciones que las poblaciones humanas tienen hacia los ecosistemas puede ayudar a mejorar la eficiencia de las estrategias de conservación a través de programas de educación ambiental (Barraza, 2001a; Ormsby y Kaplin, 2005).

Asimismo, para que la conservación de la fauna, y de los ecosistemas en general, sea exitosa es imprescindible que se realice la transmisión de conocimientos faltantes. Es decir que, en los casos en los que el nivel de conocimiento no sea suficiente, será necesaria la difusión de información precisa, relevante y contextualizada para fomentar el interés de

los pobladores locales en el manejo de los recursos naturales (Jacobson et al., 2003). Además, el conocimiento adecuado y la valoración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos pueden permitir el desarrollo de nuevas oportunidades económicas para la población local, tales como el ecoturismo, la elaboración de artesanías y la exportación de diversos productos.

El objetivo del presente trabajo consistió en abordar de manera general las percepciones, actitudes y conocimientos que los pobladores rurales de una comunidad productora de café tienen sobre la importancia de los vertebrados terrestres, así como de las funciones ecológicas que estos desempeñan. Asimismo se llevó a cabo la impartición de un taller de difusión educativo con la finalidad de complementar la información faltante sobre estas temáticas.

En el siguiente capítulo se comienza con una revisión general de los modelos y las teorías del comportamiento ambiental y se menciona la importancia que tienen las percepciones y los conocimientos humanos en la conservación de los ecosistemas. También se indica la función que desempeñan los cultivos de sombra en el mantenimiento de la biodiversidad y el papel que juegan los vertebrados para el funcionamiento de los ecosistemas y, por último, se plantea un modelo de trabajo con base en las teorías y los modelos expuestos. En el capítulo tres se mencionan los objetivos y las hipótesis generales y en el capítulo cuatro se exponen las características del área de estudio. En los capítulos cinco y seis se presentan los resultados obtenidos para los dos grupos de trabajo en este estudio, siendo los primeros agricultores de café de sombra y los segundos alumnos de secundaria pertenecientes a la misma comunidad. En ambos capítulos se incluye una breve introducción junto con los objetivos y la metodología particulares para cada grupo, así como la discusión de los resultados presentados. Por último, en el capítulo de discusión general se hace una comparación de los resultados encontrados para agricultores y alumnos y se indican las limitantes del trabajo.

Capítulo 2. ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Teorías para el estudio del comportamiento ambiental

Las creencias, las actitudes y el conocimiento que la gente tiene con respecto a los recursos naturales son una de las principales causas de la crisis de pérdida de biodiversidad que se vive actualmente a nivel mundial (Newmark et al., 1993), ya que las decisiones sobre el manejo de la vida silvestre dependen de la aceptación pública (Eagles y Demare, 1999). El identificar y analizar las creencias y el conocimiento que manifiesta la gente hacia la conservación de especies, así como entender los factores que influyen en sus actitudes, es indispensable para moldear el comportamiento humano y mejorar dichas actitudes hacia el ambiente (Barraza, 2001a).

Las actitudes se definen como sentimientos duraderos, ya sean positivos o negativos, sobre personas, objetos o ciertos temas. Estrechamente relacionado a las actitudes se encuentran, en primer término las percepciones, las cuales son impresiones interiores sobre algún aspecto exterior dadas por los sentidos y, en segundo término las creencias, que se refieren a la información que una persona considera por cierta (aunque no lo sea) sobre una persona, objeto o tema (Newhouse, 1991). Kellert (1980), por medio de una amplia investigación desarrollada en Estados Unidos, propone que existen diez tipos de actitudes que la gente puede tener hacia la naturaleza: ecologista, humanista, naturalista, moralista, científica, estética, utilitaria, dominante, negativa y neutral. En dicho estudio Kellert encontró que las principales actitudes que se manifiestan en Estados Unidos son la humanista, la moralista, la utilitaria y la negativa y que el tipo de actitud se encuentra relacionado principalmente con el empleo, la edad, el nivel de ingresos, el nivel de estudios, el lugar donde viven y el género.

Las actitudes no solamente son moldeadas por las percepciones y las creencias, sino que también se ven influidas por el conocimiento, que se refiere a lo que se sabe con certeza sobre una persona, objeto o tema, y que también se encuentra asociado a las creencias. Todos estos factores, junto con los valores individuales, a su vez dependen de la tradición, la cultura y la educación. Es poco lo que se sabe acerca del efecto que tiene la adquisición de nuevo conocimiento sobre las percepciones y actitudes de los individuos hacia el medio ambiente y, aunque se sabe que sí existe una conexión, ésta no parece ser clara (Newhouse, 1991). Se ha asumido que la adquisición de conocimiento ambiental tiene una conexión con el desarrollo de actitudes positivas hacia el ambiente, pero no

asegura que alguien se vea motivado a tomar acción (Ballantyne y Paker, 1996; Barraza y Walford, 2002).

Los modelos más antiguos y simples del comportamiento pro-ambiental estuvieron basados en una progresión lineal del conocimiento ambiental que conduce a una conciencia ambiental (actitudes ambientales), que a su vez fue pensada para conducir al comportamiento ambientalmente responsable (Fig. 2.1.). Estos modelos asumieron que el educar a las personas sobre cuestiones ambientales daría lugar automáticamente a un comportamiento más responsable (Kollmuss y Agyeman, 2002).

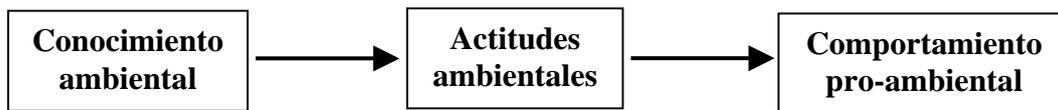


Figura 2.1. Primeros modelos del comportamiento pro-ambiental (Kollmuss y Agyeman, 2002).

A pesar de que existen diversos estudios sobre este tema, aún no se han encontrado respuestas definitivas acerca de qué determina el comportamiento pro-ambiental (Kollmuss y Agyeman, 2002). Mientras que algunos autores han hallado una fuerte correlación entre un alto conocimiento ecológico y actitudes ambientales positivas (Ormsby y Kaplin, 2005), muchos otros investigadores concuerdan en que solamente una fracción del comportamiento pro-ambiental se puede ligar directamente al conocimiento y a la conciencia ambiental. Newhouse (1991), por ejemplo, argumenta que las actitudes ambientales son formadas como resultado de las experiencias personales más que por la exposición a un curso o programa específico. Asimismo, de acuerdo a Kollmuss y Agyeman (2002) por lo menos el 80% de los incentivos para un comportamiento ambiental se encuentra relacionado, al parecer, con factores circunstanciales y/o internos, tales como las emociones, los valores y las prioridades.

Numerosos modelos teóricos han sido desarrollados para explicar la brecha existente entre la posesión del conocimiento, la conciencia ambiental y el desarrollo de comportamientos ambientalmente favorables. Dentro de este marco, los psicólogos y sociólogos ambientales han planteado varios modelos como tentativa para explicar las influencias de las creencias y actitudes sobre el comportamiento ambiental. Entre dichos modelos destacan los siguientes:

(a) Teoría de la Acción Razonada.- La Teoría de la Acción Razonada (TAR) describe la relación entre creencias y actitudes de la conducta. Esta teoría fue presentada por Fishbein y Ajzen (1975) y considera un enlace en el cual las creencias desarrollan las actitudes y éstas, a su vez, orientan las intenciones y deciden la conducta (Fig. 2.2.). Esta teoría ha demostrado ser una herramienta de gran alcance para entender y predecir el comportamiento humano. En el ámbito de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente, la teoría ha sido útil para desarrollar campañas eficaces de comunicación y para comprender cuándo las personas se comprometerán con los esfuerzos para proteger el ambiente (Gotch y Hall, 2004).

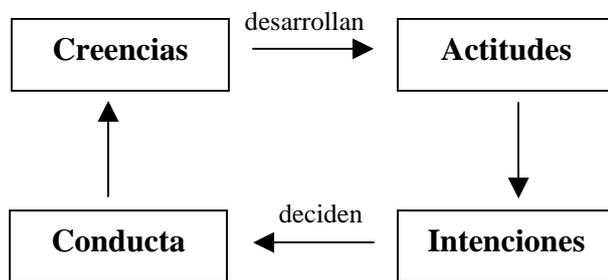


Figura 2.2. Teoría de la Acción Razonada de Fishbein y Ajzen (1975), la cual describe la relación entre creencias y actitudes de la conducta.

La premisa más importante de la TAR es que gran parte del comportamiento puede ser explicado a través del sistema de creencias de cada persona. No obstante, este sistema no es abandonado fácilmente ya que la adquisición de conocimientos nuevos se encuentra fuertemente limitada por las concepciones iniciales del individuo, por lo que el moldear el comportamiento puede resultar difícil. Si la persona no atraviesa por un proceso de cambio que reestructure sus creencias, la información nueva no será asimilada fácilmente, las actitudes desarrolladas serán débiles y el comportamiento de la persona no se modificará (Ballantyne y Paker, 1996).

(b) Modelo del Comportamiento Ambientalmente Responsable.- Por su parte Hines, Hungerford y Tomera publicaron en 1986 su Modelo del Comportamiento Ambientalmente Responsable, el cual fue basado en la teoría de Ajzen y de Fishbein (Hines et al., 1986). En este modelo se relacionan personalidad, conocimiento y factores circunstanciales para llevar a un comportamiento ambientalmente responsable, en el que el

deseo de actuar está más afectado por los factores personales que por el conocimiento (Fig. 2.3; Hines et al., 1986).

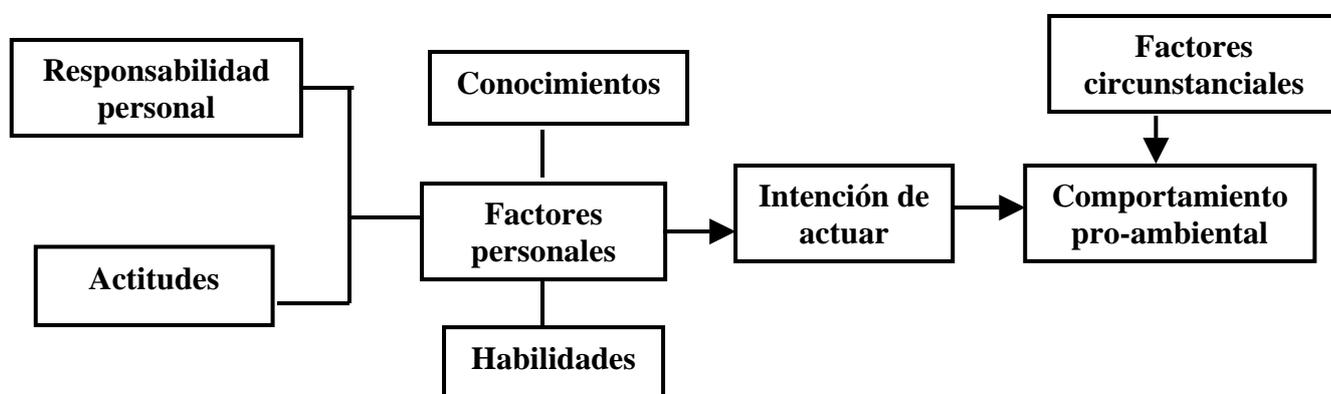


Figura 2.3. Modelo del Comportamiento Ambiental Responsable para predecir el comportamiento ambiental (Hines et al., 1986).

Aunque este modelo es más complejo que el de Fishbien y Ajzen (1975), los factores identificados aun no son suficientes para explicar el comportamiento ambiental de las personas. Las relaciones entre el conocimiento, actitudes, intenciones y el comportamiento responsable (pro-ambiental) son aún débiles ya que existen muchos otros factores que pueden influir en dicho comportamiento (Kollmuss y Agyeman, 2002). Hines et al. (1986) llamaron a estos factores “factores circunstanciales”, los cuales incluyen aspectos económicos, presiones sociales y oportunidades de elegir acciones diferentes.

(c) Modelo del Comportamiento Ecológico.- Fietkau y Kessel (1981 cit. en Kollmuss y Agyeman, 2002) utilizaron factores tanto psicológicos como sociológicos para explicar el comportamiento pro-ambiental o la carencia de él. Su Modelo del Comportamiento Ecológico abarca cinco variables que influyen ya sea directa o indirectamente en dicho comportamiento, las cuales son independientes una de otra y pueden ser influenciadas o cambiadas (Fig. 2.4.).

En este modelo, las posibilidades para actuar pro-ambientalmente se refieren a los factores que permiten u obstaculizan a las personas para actuar ecológicamente (e.g. factores económicos), mientras que los incentivos son factores que refuerzan o apoyan un comportamiento ecológico, tales como la sociabilidad, la calidad de vida y los ahorros monetarios. Este modelo también indica que una persona tiene que recibir una retroalimentación positiva, es decir percibir consecuencias positivas de su comportamiento pro-ambiental, para continuar con dicho comportamiento. Esta retroalimentación puede

ser intrínseca (e.g. satisfacción de hacer lo correcto) o extrínseca (e.g. recibir dinero por recoger basura). Por último, en el modelo de Fietkau y Kessel, el conocimiento no influye directamente en el comportamiento pro-ambiental, pero actúa como un modificador de las actitudes y los valores (Kollmuss y Agyeman, 2002).

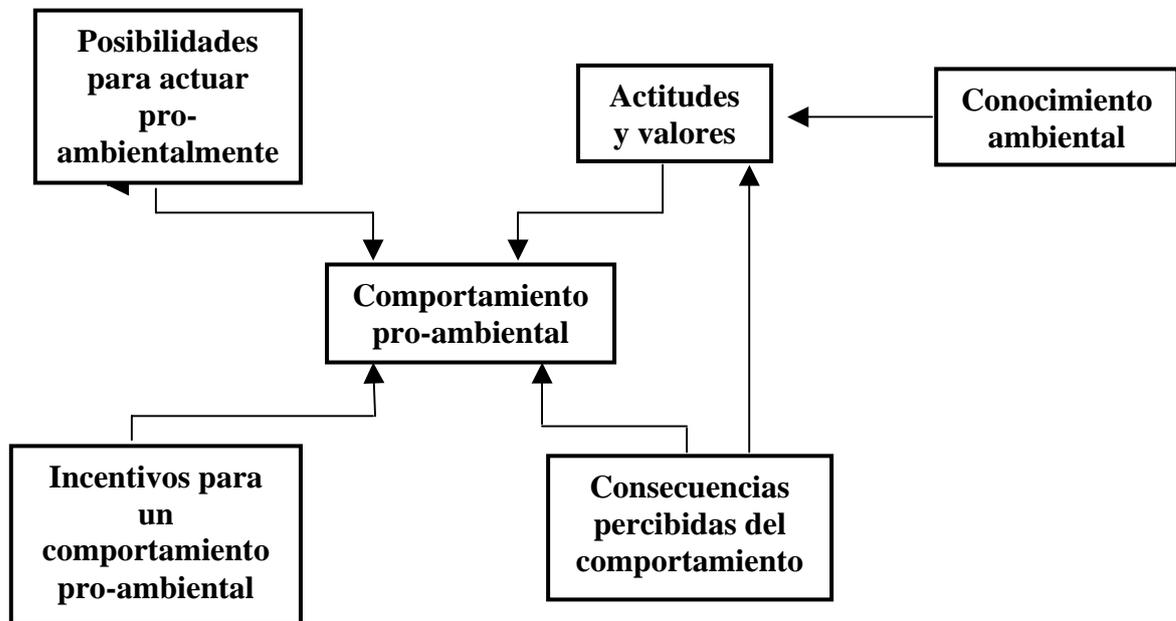


Figura 2.4. Modelo de Comportamiento Ecológico (Fietkau y Kessel, 1981 cit. en Kollmuss y Agyeman, 2002) para el análisis del comportamiento pro-ambiental.

Los modelos teóricos para predecir el comportamiento o conducta ambiental presentados aquí comparten características comunes, proponiendo que el comportamiento con respecto al medio ambiente es afectado por tres grupos de factores: (a) factores demográficos (e.g. edad, sexo, nacionalidad y nivel de estudios); (b) factores internos (e.g. motivación, conocimiento ambiental, conciencia, creencias, valores, actitudes, emociones, responsabilidades y prioridades); y (c) factores externos (e.g. institucionales, económicos, influencias sociales y culturales). Asimismo, de acuerdo a Kollmuss y Agyeman (2002) los factores internos más poderosas que han sido correlacionados repetidamente con el comportamiento pro-ambiental incluyen el compromiso verbal, las actitudes, la responsabilidad personal y el conocimiento.

A pesar del desarrollo teórico sobre el tema del comportamiento ambiental, en la realidad la mayoría de los programas de Educación Ambiental se enfocan en proporcionar cierto nivel de conocimiento colectivo, prestando relativamente poca atención hacia los

mecanismos psicológicos a través de los cuales la comunicación y las experiencias personales alteran el pensamiento o el comportamiento de la gente, lo que se encuentra aunado a la falta de evaluación de estos programas. Asimismo, la falta de comprensión de los factores que influyen en las actitudes y la tolerancia en diferentes situaciones puede dificultar la elección de soluciones apropiadas (Zimmermann et al., 2005) y debilitar la capacidad de la Educación Ambiental de hacer rápidos progresos en efectuar los resultados deseados (Gotch y Hall, 2004).

2.2. Importancia de las percepciones, actitudes y conocimientos humanos para la conservación de los ecosistemas

La comprensión de cómo los grupos humanos construyen imágenes sobre el medio ambiente dando significado a sus experiencias con los ecosistemas es la esencia de los estudios sociales de percepciones enfocados a conocer el modo en que la gente piensa, siente y actúa, particularmente en relación al entorno. A través de este tipo de estudios es posible conocer las múltiples visiones que la gente tiene con respecto al ambiente, lo que puede ser utilizado en la planeación e implementación de programas de manejo sustentables y de planes de desarrollo tanto social como ambiental (Castillo et al., 2005). Entender las creencias y el nivel de conocimiento que poseen los pobladores también puede facilitar el ofrecer alternativas y soluciones más realistas a los problemas ambientales y económicos en el contexto de su región (Gotch y Hall, 2004).

En particular la comprensión de las percepciones, actitudes y conocimientos que los jóvenes y los adultos tienen con respecto a la fauna con la que conviven es de suma importancia. Las creencias sobre los animales (e.g. creencias sobrenaturales) determinan el tipo de interacciones que las personas tienen con los mismos, las cuales pueden ser de respeto o miedo y a su vez verse reflejadas en actitudes ya sea positivas o negativas en relación a la conservación de las especies (Beaucage, 1990; Barraza y Pineda, 2003). Como ejemplo de esto se tiene la relación que los humanos tienen con los primates en partes de Sudamérica donde estos mamíferos son utilizados como alimento. No obstante, existen especies que son menos consumidas, y por lo tanto menos cazadas, lo que parece derivar más de las creencias culturales que de la disponibilidad ambiental (Cormier, 2006).

Resultados de algunos estudios también han demostrado que la ignorancia y la apatía hacia ciertos organismos se reflejan negativamente en el comportamiento del individuo y pueden desembocar en la destrucción a través de la caza, el atropellamiento o

simplemente el desentendimiento de estos hechos (Bizerril, 2004; Shekhar, 2007). Esto demuestra que la eficiencia de los esfuerzos de conservación depende del grado en que algunas especies son aceptadas o rechazadas, sin embargo es poco lo que se sabe del porqué algunas preferencias varían evidentemente de una especie a otra y del cómo estas preferencias afectan las acciones de manejo. Si los esfuerzos de conservación de la fauna en general, dependen de las especies carismáticas en particular, entonces es crucial saber qué especies son preferidas por los pobladores (Barney et al., 2005; Kaltenborn et al., 2006). También es importante que los pobladores rurales tomen parte en los programas de conservación, para lo cual resulta fundamental conocer previamente sus intenciones hacia los diferentes grupos de animales (Jacobson et al., 2003).

2.3. Conocimiento tradicional y conocimiento ecológico tradicional

Un aspecto importante para la conservación de la biodiversidad lo constituye el conocimiento tradicional de los grupos indígenas y de las comunidades campesinas. Dicho conocimiento puede definirse como las prácticas desarrolladas y mantenidas por grupos de personas que han presentado una interacción con el medio natural a través del paso de generaciones. El conocimiento tradicional, en general, se refiere al entendimiento, las interpretaciones y los significados culturales que se tienen de la naturaleza, incluyendo el lenguaje, el uso de los recursos y el sistema de clasificación de éstos (ICSU, 2002 cit. en M.A., 2005). A partir de este conocimiento se desprende el conocimiento ecológico tradicional, en particular, el cual se enfoca a aspectos ambientales contribuyendo al desarrollo de estrategias de conservación adecuadas para las condiciones locales (M.A., 2005).

A pesar de su importancia, el conocimiento tradicional ambiental de las poblaciones rurales se está perdiendo, lo que enfatiza la importancia de documentar dicho conocimiento antes de que desaparezca. Resultados obtenidos en estudios realizados en África han dejado ver la importancia de integrar el conocimiento local a las evaluaciones de biodiversidad y planes de conservación (Smart et al., 2005). Esto puede proveer datos importantes sobre las condiciones y tendencias del ecosistema, junto con aspectos morfológicos, fisiológicos y ecológicos de las especies nativas presentes en las parcelas de los agricultores (Castillo y Toledo, 2000).

Un ejemplo de esto son las actitudes y conocimientos medio-ambientales de la población rural presente en cultivos de sombra. Estudios recientes realizados en Chiapas indican que la gente que vive en comunidades de café de sombra generalmente conoce y

aprecia la diversidad de plantas útiles disponible y algunas de las funciones ecosistémicas que son mantenidas por este agroecosistema, tales como el control de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad del suelo (Soto-Pinto et al., 2007). De la misma forma, la población local presente en este tipo de sistemas agrícolas se caracteriza por un alto interés en la sustentabilidad y por un uso más racional de los recursos (Marcano et al., 2002).

2.4. Importancia de los cultivos bajo sombra para la conservación de la biodiversidad

Una de las principales amenazas para la biodiversidad es la agricultura (Marcano et al., 2002), actividad que cubre más de un cuarto de la superficie terrestre (FAO, 2007). Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que algunos agrosistemas arbolados en paisajes fragmentados por el hombre pueden favorecer la persistencia de poblaciones de especies de animales y plantas (Estrada, 2006; Philpott et al., 2006; Vandermeer y Perfecto 2007). Debido a que la pérdida de cubierta forestal en México es de 260,000 ha por año, lo que equivale a una tasa de deforestación anual de 0.4% (FAO, 2007), los cultivos de sombra cobran importancia como alternativas productivas de manejo que permiten conservar parte de la biodiversidad y servicios ecosistémicos que se pierden mediante la deforestación (Estrada et al., 2005; Estrada, 2006).

En este tipo de plantaciones el cultivo es plantado bajo la cubierta del bosque original, cultivándose junto con numerosas especies de plantas útiles de tal modo que existe un buen manejo de especies tanto nativas como introducidas (Moguel y Toledo, 2004). Bajo este tipo de manejo se logra conservar una importante proporción de la biodiversidad original del ecosistema, así como muchos bienes y servicios ecosistémicos. En el caso de plantas se ha encontrado que aunque una sola plantación tiene un potencial limitado para la conservación de especies de árboles, es el conjunto de plantaciones florísticamente heterogéneas lo que confiere a estos sistemas agroforestales su valor para la conservación de diversidad de plantas, particularmente en regiones donde los bosques nativos han desaparecido casi por completo (Bandeira et al., 2005).

Algunos cultivos de sombra son el cacao, el cardamomo, la palma camedora y el café de sombra. El cacao de sombra (*Theobroma cacao*) es uno de los cultivos tradicionales que más éxito ha tenido en los trópicos (Faria y Baumgarten, 2007). Algunos estudios resaltan la importancia de este tipo de cultivo para la conservación de diversos grupos de organismos como los primates (Estrada et al., 2005) y los murciélagos (Faria y Baumgarten, 2007). En el caso del cardamomo (*Elettaria cardamomum*), éste se cultiva en

algunas partes del sur del Peten en Guatemala y en partes del sureste de México (Greenberg et al., 1997) y se ha visto que plantaciones rústicas de este tipo, con árboles de sombra nativos, albergan una abundancia y riqueza de especies de aves comparable a la del bosque nativo (Raman, 2006). El cultivo de la palma camedora es de particular importancia en la selva Lacandona ya que los indígenas cosechan las hojas de la palma xate (*Chamaeadorea oblongata*), cambray (*Chamaeadorea elegans*) y pata de vaca (*Chamaeadorea ernesti angustii*) principalmente para su exportación al extranjero, donde se usan en la confección de arreglos florales (Sánchez y Valtierra, 2003). Por último, el café de sombra, cultivado en varios estados de la República Mexicana, es uno de los principales cultivos debido a su importancia económica en el país (Bolaños et al., 2000; Ávalos-Sartorio et al., 2006).

Después del petróleo, el café es la materia prima que más se comercia en el mundo, consumido sobre todo en países desarrollados y producido en países en vías de desarrollo (De los Santos y Bolaños, 2004). El café es un cultivo importante para la economía de México, pues es uno de los productos con mayores tasas de exportación en toda América Latina. Por otro lado, desde el punto de vista de la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad, el cultivo del café en México también es de gran importancia ya que entre el 60 y 70% de los cafetales se encuentran bajo un manejo tradicional con niveles relativamente altos de sombra creados por el dosel de varias especies de árboles (Moguel y Toledo 1999; Perfecto et al., 2004). Estos sistemas agroforestales se destacan por los múltiples servicios ambientales que ofrecen al actuar como captadores y reservorios de lluvia, de humedad, de suelo y de carbono (Perfecto et al., 2004). Además, mejoran la calidad de los cultivos al reciclar los nutrientes y reducir la incidencia de plagas y enfermedades, facilitándose de este modo su manejo (Moguel y Toledo, 2004).

Asimismo, estudios recientes en plantaciones de café de sombra han demostrado que este tipo de cultivo es un refugio potencial para una gran cantidad de especies animales (Estrada y Coates-Estrada, 2002; Perfecto et al., 2004). Por ejemplo, en cafetales bajo sombra se han encontrado 13 especies de anfibios en Veracruz (Pineda et al., 2005) y de 82 a 184 especies de aves en Chiapas (Martínez y Peters, 1996). De igual forma se han reportado 11 especies de murciélagos en Veracruz (Pineda et al., 2005), 31 especies de mamíferos medianos terrestres en Chiapas (Cruz-Lara, 2004) y 24 en Veracruz (Gallina et al., 1996). Un claro ejemplo del valor de los cafetales de sombra como hábitat para la fauna es el mantenimiento de grupos de monos aulladores en estas plantaciones (Estrada et al., 2005) en las que, además de suministrar alimento a los monos, los árboles de sombra

también proveen el substrato físico sobre el cual realizan otras actividades como descanso, desplazamiento e interacciones sociales (Muñoz et al., 2006).

Moguel y Toledo (2004) realizaron un proyecto con la principal cooperativa indígena productora de café de sombra orgánico en la Sierra Norte de Puebla, La Tosepan Titataniske (de aquí en adelante referida como La Tosepan). En este estudio evaluaron el potencial productivo no solamente del café, sino de toda la flora útil que conforma el sistema agroforestal indígena en el cual el cafeto es insertado. Dicho estudio reveló que una sola hectárea de café bajo sombra diversificada contiene entre 40 y 140 especies de plantas útiles, tanto para el uso familiar y local como para su venta en los mercados nacional e internacional.

Uno de los proyectos que se llevan a cabo actualmente en esta Cooperativa, ubicada en el municipio de Cuetzalan, es el Programa de Educación Ambiental (PEA), el cual fue implementado por la Dra. Patricia Moguel en el 2004 con la finalidad de crear espacios de reflexión entre niños, jóvenes y adultos sobre la importancia y urgencia de conservar los recursos naturales de la región a través de talleres educativos. El PEA cuenta con dos principales componentes: talleres informativo-participativos con los agricultores, y talleres educativos para las escuelas (Moguel y Hernández, 2005). Entre las actividades del PEA se diseñó un cuaderno de trabajo didáctico (Moguel et al., 2005) en el que se tratan temas que incluyen los problemas ambientales de la región, la diversidad de plantas en los sistemas cafetaleros y soluciones para mejorar el uso de los recursos. Sin embargo, en cuanto a la fauna, particularmente de vertebrados, es poco el énfasis que se hace en los ejercicios del cuaderno. Por este motivo es probable que exista relativamente poco conocimiento y conciencia sobre las relaciones bióticas entre plantas y animales, así como sobre las funciones ecológicas de éstos últimos, su importancia para el uso sustentable a largo plazo del ecosistema y los beneficios adicionales que se pueden derivar de un manejo integrado que contemple la conservación de la fauna local de vertebrados.

2.5. Importancia de los vertebrados en la función del ecosistema

Los servicios ecológicos que brindan los ecosistemas naturales contribuyen al bienestar humano y, por lo tanto, representan gran parte del valor económico del planeta. Existen diversos estudios recientes que enfatizan la importancia de las funciones ecosistémicas a nivel social y económico, así como de las consecuencias de su pérdida (Ricketts, 2004; Kremen, 2005; Losey y Vaughan, 2006; Kremen et al., 2007). Asimismo, en un estudio realizado en 1997 se calculó que los ecosistemas proveen anualmente

alrededor de 33 trillones de dólares en servicios y bienes al ser humano (Costanza, 1997). Entre los bienes destacan la provisión de alimento y agua, mientras que entre los servicios figuran la regulación climática, la formación de suelos, la polinización, el control biológico, además de valores adicionales como los aportados por la recreación y el turismo. La provisión de muchos de estos bienes y servicios depende directa o indirectamente de los animales. En términos de servicios, la fauna desempeña un papel ecológico de vital importancia ya que participa en numerosos procesos bióticos que son fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas y el mantenimiento de la biodiversidad (Herrera y Pellmyr, 2002).

A pesar de la importancia de la fauna, muchas veces la atención humana se centra predominantemente en los beneficios y la importancia de la vegetación y se ignoran los aportes ecológicos de la fauna, sobre todo de los vertebrados. En casos extremos, pero cada vez más frecuentes, la falta de importancia que se le otorga a la conservación de la fauna conlleva a la formación de ecosistemas "defaunados", es decir, ecosistemas con aparente estructura intacta de la vegetación, pero en los cuales se han sufrido irreparables extinciones ecológicas de los vertebrados (Dirzo y Miranda, 1990; Redford, 1992). Tales ecosistemas enfrentan un futuro incierto a largo plazo.

Entre las funciones ecológicas que desempeña la fauna de vertebrados, y que pueden constituir importantes servicios ecosistémicos destacan: (1) La polinización de flores y la dispersión de semillas, ambos procesos indispensables para la reproducción de especies de plantas y por lo tanto para la regeneración de las comunidades vegetales. Olschewski et al. (2006) reportan que del 60 al 90% de las especies de plantas requieren de un animal polinizador para su reproducción. En cuanto a dispersión de semillas se sabe que entre el 70 y el 90% de las especies de árboles en diversos tipos de bosques tropicales tienen frutos adaptados para el consumo por animales frugívoros los cuales posteriormente dispersan las semillas viables (Howe y Smallwood, 1982). Entre los vertebrados, las aves y los mamíferos son los grupos que juegan el papel más prominente en estos dos procesos (Andresen, 2000; Herrera y Pellmyr, 2002); (2) El equilibrio en las redes tróficas a través del consumo de otros animales. Este equilibrio dinámico es esencial para la estructuración y composición de las comunidades bióticas, y puede brindar importantes servicios tales como el mantenimiento de la biodiversidad (Terborgh, 1992) o el control de plagas. Como ejemplo de este último, se sabe que los murciélagos y las aves insectívoras pueden ser de mucho beneficio para la agricultura ya que consumen insectos dañinos para los cultivos (Fernández, 1997; Jones et al., 2005; Borkhataria et al., 2006). En el caso de murciélagos

se sabe que un millón de estos animales presentes en una sola cueva pueden consumir aproximadamente 10 toneladas de insectos por noche, de los cuales entre el 60 y el 70% son potenciales plagas agrícolas (Medellín et al., 2000); (3) El equilibrio en las redes tróficas a través del consumo de plantas, dado por la depredación de semillas y la herbivoría. Al igual que en el caso anterior, la depredación de semillas y la herbivoría son ambos procesos que juegan papeles muy importantes en la demografía de especies de plantas, en la estructuración de las comunidades vegetales y en el mantenimiento de su diversidad (Dirzo y Miranda 1990; Terborgh, 1992).

A pesar de la enorme importancia que tienen los animales como componentes esenciales de los ecosistemas, hay veces que las funciones ecológicas de la fauna son ignoradas, desconocidas, o subestimadas por las personas que hacen uso y manejo de los recursos naturales. Se ha visto que en ocasiones las personas que toman decisiones sobre el uso de la fauna y la flora no cuentan con los suficientes conocimientos (Clark, 1995) y que este desconocimiento puede llevar a la pérdida de una gran cantidad de biodiversidad (Marcano et al., 2002). Un claro ejemplo de esto ocurre en el bosque Atlántico de Brasil en el que sólo permanece el 6% del área original y en el cual se han documentado varios casos de extinciones locales causados por los Indios en la Reserva Indígena Río Jordao Kaxinawá. Esto a su vez ha ocasionado la pérdida de más especies y la interrupción de algunos procesos ecológicos (Galetti, 2001).

2.6. Integración de los elementos del marco conceptual para la construcción de un modelo de trabajo

El propósito del presente trabajo es reportar un primer acercamiento a la visión que los pobladores rurales de la comunidad productora de café de sombra, La Tosepan, tienen sobre el papel ecológico que los vertebrados terrestres desempeñan en el funcionamiento del agro-ecosistema del cual dependen. El identificar las creencias que se manifiestan hacia los vertebrados permitirá aportar información útil que ayude en la elaboración de programas de Educación Ambiental que correspondan a las necesidades particulares del área de estudio. El segundo propósito del trabajo consiste en complementar la visión que los pobladores tienen sobre las funciones ecológicas de la fauna local a través de un taller de difusión educativo. Algunos autores mencionan que la falta de conocimiento sobre la ecología y el comportamiento de algunas especies puede desembocar en actitudes negativas (Kleiven et al., 2004), lo que puede ser amortiguado a través de información sobre dichas especies. Sin embargo, la aceptación no sólo depende del conocimiento de la

fauna, sino también de aspectos particulares de cada persona, tales como la edad, el sexo y el nivel de educación.

De acuerdo a estos propósitos y con base en la información y las teorías aquí expuestas, se plantea un modelo de trabajo para los pobladores de La Tosepan, el cual propone que el comportamiento pro-ambiental se encuentra afectado principalmente por tres factores: (1) Internos (percepciones, creencias, actitudes y conocimiento ambiental); (2) Demográficos (edad y sexo); y (3) Externos (incentivos, aspectos sociales, culturales y religiosos). Debido a que estos factores influyen directamente en el comportamiento ambiental de manera positiva o negativa, se considera necesario conocerlos y, en dado caso, modificarlos para obtener un comportamiento que sea pro-ambiental. En el presente estudio se medirán los factores internos y demográficos, no así los externos. El objetivo final que se desea obtener con este modelo es un comportamiento pro-ambiental que conlleve a la conservación de vertebrados (Fig. 2.5.), por lo que el identificar los factores internos y demográficos que influyen sobre la postura que las personas tienen ante esta temática es un punto de partida indispensable para lograr este objetivo.

Los factores internos hacen referencia a las percepciones, creencias, actitudes y conocimiento que los pobladores tienen sobre los vertebrados. En este caso se hace alusión a dos tipos de conocimiento: en primer lugar el conocimiento ambiental que ya poseen los pobladores a través del Programa de Educación Ambiental y, en segundo lugar, el conocimiento básico que se tiene sobre la importancia de los vertebrados pero que se identifica como deficiente, razón por la cual se propone complementar dicho conocimiento con un taller informativo sobre temáticas particulares de vertebrados y sus funciones ecológicas. Los dos tipos de conocimiento afectan directamente a las percepciones, creencias y actitudes y, a su vez, al comportamiento ambiental ya que tanto la asistencia o no asistencia al PEA como la toma del taller de difusión, en teoría deben afectar el nivel de conocimiento ambiental y traducirse en actitudes y comportamientos más positivos.

En cuanto a los factores demográficos, los principales factores tomados en cuenta para este estudio son la edad y el sexo, los cuales se espera que influyan tanto en los factores internos como en los externos. Una buena comprensión de la relación entre las variables demográficas y las actitudes ambientales facilita la promoción de comportamientos pro-ambientales (Zelezny et al., 2000) ya que de esta forma es posible encauzar los programas de Educación Ambiental hacia un cierto grupo demográfico con base en las actitudes presentadas. En particular el sexo ha sido encontrado como uno de los factores que más influyen en las actitudes ambientales y en el comportamiento pro-ambiental (Kollmuss y

Agyeman, 2002), lo cual puede facilitar la promoción de comportamientos pro-ambientales en hombres y mujeres al identificar la información que es necesaria en ambos casos. De acuerdo a este modelo, las percepciones, las actitudes e incluso el nivel de conocimiento presentados por los pobladores diferirán en función del sexo y la edad.

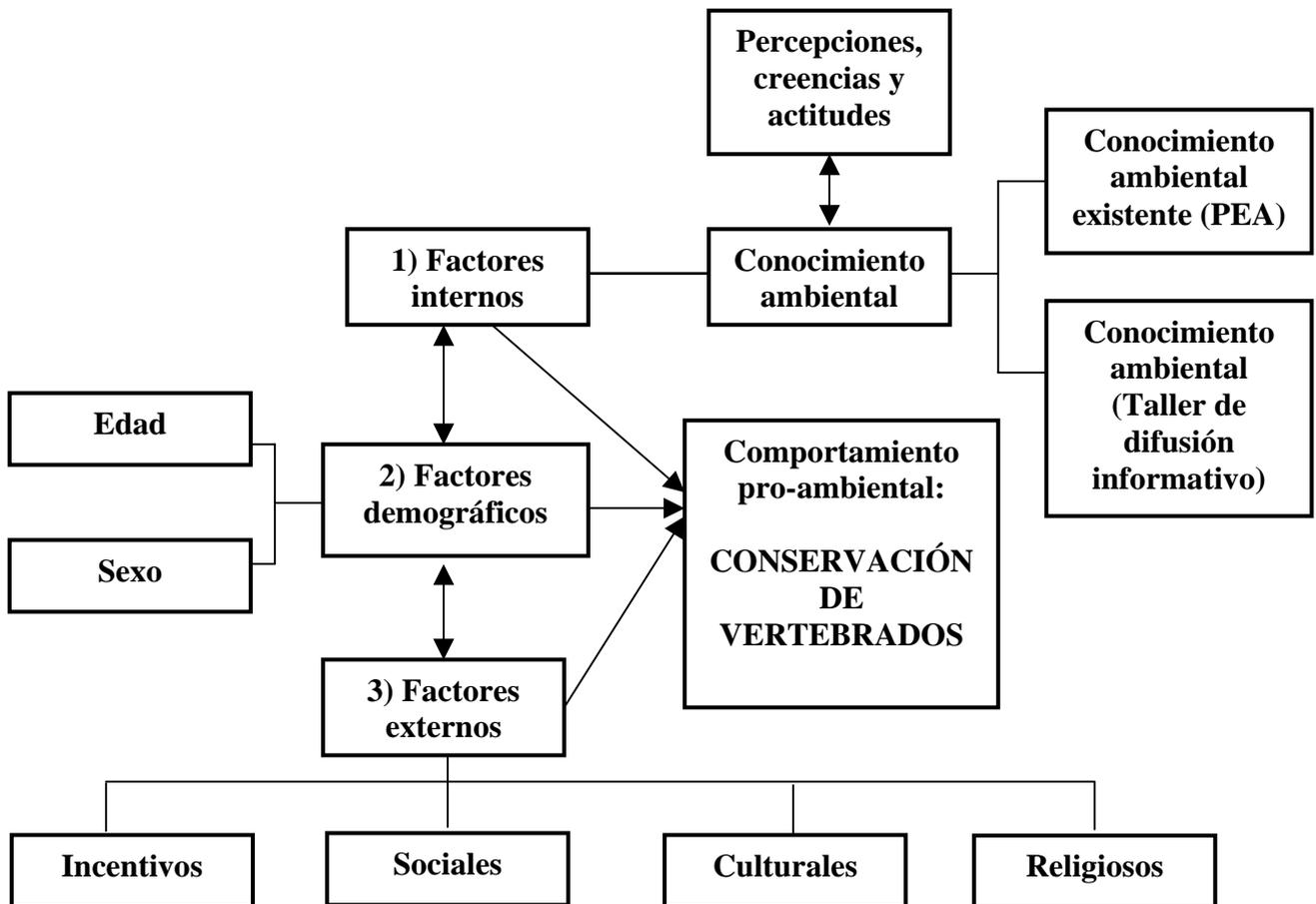


Figura 2.5. Modelo del comportamiento pro-ambiental enfocado a la conservación de los vertebrados terrestres.

Por último los factores externos se refieren a los incentivos y a las influencias sociales y culturales de la población, los cuales juegan un papel muy importante al moldear el comportamiento de las personas. En cuanto a los incentivos, se sabe que una de las problemáticas más frecuentes para los agricultores es la fluctuación en los precios del café, lo que provoca una presión económica. En algunos casos esto ha llevado a la conversión de sus cafetales de sombra a sistemas de monocultivos, principalmente de maíz (*Zea mays*; Philpott y Dietsch, 2003), los cuales son más redituables en un menor tiempo pero que implican un nivel de conservación de la biodiversidad y de servicios ecosistémicos mucho más bajo (Olschewski et al., 2006). Lo anterior enfatiza la importancia de ofrecer

incentivos económicos a los agricultores, quienes dependen casi exclusivamente de sus cultivos para subsistir, ya que esto puede afectar enormemente cualquier esfuerzo de conservación.

Capítulo 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS GENERALES

3.1. Objetivo general

El objetivo del presente trabajo es conocer algunas percepciones, actitudes y conocimientos que tienen los pobladores asociados a la cooperativa cafetalera La Tosepan en relación a las funciones ecológicas que juegan varios grupos de vertebrados que habitan en los cafetales de sombra, así como proporcionarles la información faltante sobre estas temáticas.

3.2. Hipótesis general

Las percepciones, actitudes y conocimientos de los pobladores de Cuetzalan asociados a La Tosepan serán diferentes de acuerdo a la asistencia al Programa de Educación Ambiental, a la edad, al sexo y a la impartición del taller informativo.

Los objetivos e hipótesis particulares del estudio se presentan detalladamente en el capítulo 5 (agricultores) y el capítulo 6 (estudiantes de secundaria).

Capítulo 4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1. Características generales

(a) **Localización y clima.**- El estudio fue realizado en comunidades cafetaleras del municipio de Cuetzalan, en la parte noreste del estado de Puebla (Fig. 4.1). El municipio se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 20° 06' latitud norte y 97° 35' longitud occidental, cubriendo altitudes que van desde los 320 msnm hasta los 1500 msnm. Cuenta con una superficie de 135.22 km² y presenta un clima templado con lluvias todo el año y una precipitación promedio anual de 4,521 mm, siendo febrero el mes más seco y septiembre el mes más lluvioso (Cano, 1979). La temperatura máxima es de 25° C en mayo, la mínima de 16° C en enero y la temperatura promedio anual es de 20.5° C.

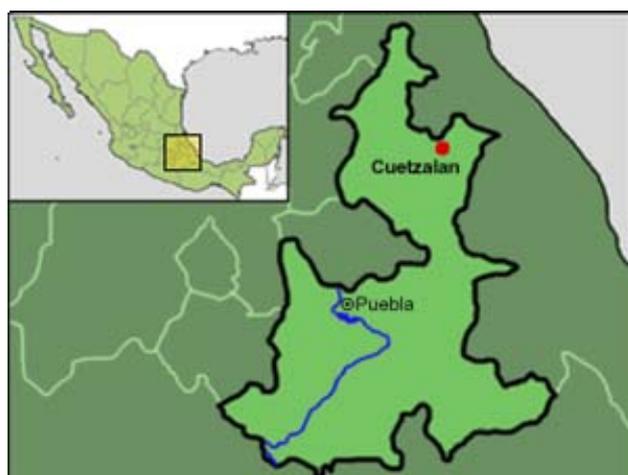


Figura 4.1. Ubicación del municipio de Cuetzalan del Progreso en el estado de Puebla.

(b) **Vegetación.**- Debido a la irregularidad de la topografía y a las condiciones climáticas, Cuetzalan cuenta con un tipo de vegetación variado (Gutiérrez, 1999). Se presentan bosque templado con asociaciones de pino-encino, bosque tropical subcaducifolio y bosque mesófilo de montaña. El bosque de pino-encino ocupa un 17.96% de la superficie municipal, con las siguientes especies características: *Liquidambar styraciflua* (ocosote), *Pinus patula* (pino colorado), *Alnus arguta* (ilite), *Quercus elliptica* (encino) y *Pinus sp.* (pino). El bosque tropical subcaducifolio se presenta en el 0.47% de la superficie municipal, con las siguientes especies de árboles representativas: *Bursera simaruba* (chaca), *Brosimum aliscastrum* (ramón), *Erythrina americana* (colorín) y *Swietenia macrophylla* (caoba). El bosque mesófilo de montaña, que originalmente cubría

la mayor parte de la superficie del municipio, se ha perdido en gran parte ya que estas áreas han sido destinadas al cultivo de café (Gutiérrez, 1999). En cuanto a la agricultura, ésta representa un 62.38% de la superficie municipal, principalmente con cultivos de café (*Coffea arabica*). Los pastizales inducidos, cubiertos con las especies *Cynodon plectostachyus* (estrella africana), *Digitaria decumbens* (pangola) y *Paspalum vaginatum* (grama) (Hernández, 2002) también cubren una gran área (18.47% de la superficie del municipio).

(c) **Fauna.-** Al igual que en otras zonas, la destrucción del hábitat aunada a la cacería de vertebrados (principalmente de aves con fines comerciales y de mamíferos con fines alimenticios), ha desembocado en la disminución drástica de poblaciones y/o la extinción local de numerosas especies de animales (comunicación personal de José Epifanio García López, miembro de la Asamblea de Representantes de la Cooperativa Cafetalera Tosepan Titataniske). Sin embargo, la región continúa albergando una alta diversidad faunística. La herpetofauna consta de 54 especies (20 especies de anfibios y 34 especies de reptiles), siendo 43% serpientes, 28% anuros, 19% lacertilios, 9% salamandras y 2% tortugas (Gutiérrez, 1999). Para las aves se ha reportado un listado de 115 especies en el área, pertenecientes a 28 familias y 12 órdenes (Leyequién et al., 2006). De los mamíferos no voladores se tiene un listado de aproximadamente 20 especies de acuerdo a entrevistas realizadas a los nahuas de la Sierra Norte de Puebla (Beaucage, 1990), entre los cuales figuran el zorrillo (*Mephitis macroaura*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), la marta (*Potos flavus*), el armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), el mapache (*Procyon lotor*), la zorra (*Spilogale angustifrons*), la nutria (*Lutra annectens*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el tejón (*Nasua narica*) y la comadreja (*Mustela frenata*); asimismo se sabe que existen numerosas especies de roedores (incluyendo ardillas; *Sciurus* sp.). Cabe mencionar que el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) habitaban anteriormente los bosques de Cuetzalan, pero en la actualidad ya no se encuentran presentes (Beaucage, 1990). Por último, en cuanto a los murciélagos, Vargas (1999) cita un total de 70 especies para el estado de Puebla, de las cuales aproximadamente 37 deberían estar presentes en el área de Cuetzalan debido al tipo de vegetación que habitan.

4.2. Población humana

En el municipio habitan dos grupos étnicos: los nahuas y los totonacos. Los nahuas son predominantes (80% de la población; INEGI, 2005), y son en su mayoría

monolingües, con un 48.9% de analfabetismo. Históricamente se cuenta que salieron de Michoacán, llegando al Valle de México y trasladándose de ahí hacia la Sierra Norte de Puebla. Se habla de la existencia de dos grupos de nahuas culturalmente distintos que emigraron en el siglo XV: el primer grupo se dice que se desplazó desde la altiplanicie central –Pachuca y Tulancingo- hasta llegar a Huauchinango y Zacatlán, donde se le encuentra actualmente. El segundo grupo se trasladó desde la parte centro y sur del estado de Puebla hacia el sureste, ocupando las zonas de Zacapoaxtla y Cuetzalan, entre otros. Con la llegada de los españoles los grupos indígenas fueron evangelizados por los frailes franciscanos y a finales del siglo XIX un grupo de inmigrantes italianos se estableció en la cabecera logrando obtener el control del comercio en esa localidad (Cano, 1979).

El municipio de Cuetzalan cuenta con 45,781 habitantes, de los cuales el 50.61% son mujeres y el 49.38% hombres. La densidad poblacional es de 338.5 hab/km² y la tasa de crecimiento anual es de 0.342% (para el periodo 2000-2005), mientras que a nivel nacional es del 1% (INEGI, 2005). El municipio se encuentra formado por 160 comunidades de las cuales San Miguel, San Andrés, Xiloxochico y Santiago son las más importantes, no obstante la mayor cantidad de la población se encuentra concentrada en la Ciudad de Cuetzalan. El presente trabajo se realizó en la cabecera de Cuetzalan y en 14 de las 60 comunidades que están representadas en la Cooperativa Cafetalera Tosepan Titataniske, incluyendo las ya mencionadas (Tabla 4.1). La actividad principal de la zona es la agricultura, siendo el café el cultivo que más ingresos aporta a las comunidades. Al café le siguen en importancia la pimienta (*Pimenta dioica*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), plátano (*Musa* sp.), mango (*Mangifera indica*), ciruela (*Prunus domestica*), naranja (*Citrus sinensis*), maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucúrbita moschata*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), chile (*Capsicum annuum*), papa (*Solanum tuberosum*), camote (*Ipomoea batatas*) y mamey (*Calocarpum sapota*). Con respecto a la ganadería y cría de animales se practica básicamente para uso doméstico, consistiendo en orden de importancia: vacuno, porcino, caballar, mular, asnal y aves de corral (Cano, 1979). Finalmente, se realizan otras actividades como la apicultura, la explotación forestal, el turismo y la industria (elaboración de pan y pasteles, muebles y construcción; Solache, 1992).

Tabla 4.1. Información demográfica de las comunidades en las que se realizó el presente estudio ubicadas en el municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla (INEGI, 2005; Sitio Oficial de Cuetzalan, 2007 <http://www.cuetzalan.gob.mx>).

Comunidad	No. de habitantes	Hombres	Mujeres	Población alfabeta
Acaxiloco	307	157	150	147
Atalpan	50	24	26	28
Chauta	88	48	40	37
Ciudad de Cuetzalan	5318	2507	2811	2920
Limonco	308	166	142	102
Pepexta	834	420	414	329
San Andrés Tzilcuilan	1209	577	632	636
San Miguel Tzinacapan	2618	1298	1320	1213
Santiago Yancuitlalpan	1048	499	549	576
Tonalix	163	80	83	62
Tuzamapan Xiloxochico	493	265	228	227
Xalpantzingo	659	327	332	304
Xocoyolo	372	178	194	168
Yohualichan	697	356	341	287
Zacatipan	719	364	355	293

4.3. La cooperativa cafetalera Tosepan Titataniske

Una organización muy importante del municipio es la Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske (La Tosepan), la cual es una asociación indígena formada en 1977 con el objetivo de mejorar la calidad de vida de todos sus socios a través de actividades sustentables como el cultivo de café de sombra orgánico y la obtención de otros productos como pimienta (*Pimenta dioica*), cítricos (*Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia*), frutos (*Psidium guajava*, *Mangifera indica*), macadamia (*Macadamia* sp.) y miel virgen. Dicha sociedad está conformada por aproximadamente 5800 socios indígenas pertenecientes a 60 comunidades con intereses comunes. La principal actividad económica de la Cooperativa es el cultivo de café de sombra, el cual ha sido comercializado desde 1978 y, a partir del 2001, se inició un proceso de transición hacia la producción orgánica (es decir, sin el uso de agroquímicos) con la finalidad de lograr en un mediano plazo la conversión gradual de todas las parcelas. Actualmente cuentan con la certificación de las agencias CERTIMEX y OCIA, así como el sello Naturland, para la producción y procesamiento de café orgánico. Esta certificación les ha permitido ingresar a mercados de alta calidad como el gourmet y a mercados de productos comercializados

“solidariamente” o de “comercio justo” (Sociedad Cooperativa “Tosepan Titataniske”, 2006).

La Cooperativa cuenta con diversos programas para el bienestar social, tales como el programa de vivienda sustentable, el programa de caja de ahorro y el Programa de Educación Ambiental (PEA, ya mencionado anteriormente). Entre las acciones realizadas por el PEA se encuentran: la creación de 10 Unidades Educativas Modelos para la Conservación de la Biodiversidad (UEMBIO's), la capacitación de promotores para la realización de los talleres educativos, la creación de un cuaderno de trabajo didáctico (Moguel et al., 2005) y la impartición de los talleres educativos. Dichos talleres fueron impartidos entre 2004 y 2006 en escuelas a niños de primaria, secundaria y bachillerato, así como en las UEMBIO's a hombres y mujeres socios de la cooperativa (Moguel y Hernández, 2005). No obstante debido a la falta de financiamiento y de recursos humanos el número de talleres ha disminuido, siendo impartidos en la actualidad únicamente a alumnos de secundaria (comunicación personal de Octavio Zamora, promotor de los talleres del PEA en las escuelas).

4.4. Sistema educativo

Existen dos tipos de sistema educativo en el área: el impartido por el Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE) a nivel primaria y el de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a nivel secundaria y bachillerato. El 77% de los jóvenes entre 12 y 15 años de edad se encuentra inscrito en la escuela a nivel secundaria, siendo una de las modalidades impartidas por la SEP en este nivel el de Telesecundaria, el cual es un programa educativo que se apoya en el uso de la televisión como herramienta pedagógica. Todas las escuelas incluidas en este estudio son Telesecundarias bajo el sistema de la SEP. La metodología utilizada en dichas escuelas refuerza, en teoría, el desarrollo tanto cognitivo como emocional, además de motivar el aprendizaje a través de la comprensión y la participación activa (Barraza y Pineda, 2003). Todas las materias son enseñadas por un mismo profesor, el tamaño de los grupos es pequeño (15-25 alumnos) y los materiales de enseñanza, basados principalmente en la televisión, se apoyan también en el uso de pizarrón, libros tipo enciclopedia con conceptos básicos, libros de ejercicios, una guía para profesores, materiales de laboratorio y la lectura de otros materiales impresos.

En cuanto al contenido del libro de texto de biología en 1° de secundaria se manejan las siguientes temáticas generales: definición de biología y orígenes de la biología; conceptos de evolución, selección natural y adaptación; clasificación de los seres

vivos, eras geológicas y la importancia de la biodiversidad; definición de ecología y ecosistema; y, por último temas de genética (Barahona y Suárez, 2001). Debido a lo anterior, los alumnos al terminar 1° de secundaria deberían, en teoría, manejar conceptos generales sobre la importancia de la biodiversidad, de la ecología y de las interacciones básicas entre plantas y animales.

En cuanto a las temáticas que se manejan en el PEA se encuentran: problemas ambientales de la región, la diversidad de plantas en los sistemas cafetaleros y soluciones para mejorar el uso de los recursos. Sin embargo la implementación del PEA ha sido difícil en muchas de las escuelas debido a la falta de interés y/o cooperación de los profesores (comunicación personal de Lourdes García, responsable de los talleres del PEA).

Capítulo 5. PERCEPCIONES, ACTITUDES Y CONOCIMIENTOS DE AGRICULTORES DE CAFÉ SOBRE LAS FUNCIONES ECOLÓGICAS DE VERTEBRADOS

5.1. Introducción

La conservación de la biodiversidad es indispensable para el buen funcionamiento de los ecosistemas y para el mantenimiento de los servicios ambientales que éstos proveen (Kremen et al., 2007). No obstante, las tasas tan altas de deforestación que existen actualmente desembocan en la extinción de numerosas especies, lo que se debe en gran medida a las actividades agropecuarias. Esto ha planteado un desafío ecológico y social para agricultores y conservacionistas por lo que muchos estudios recientes de pérdida de biodiversidad se han centrado en gradientes de intensificación agrícola con la finalidad de obtener un manejo que permita tanto la producción como la conservación de especies (Philpott y Dietsch, 2003).

Un ejemplo de esto han sido los cultivos de sombra pues se sabe que estos agroecosistemas tienen el potencial de conservar una gran cantidad de biodiversidad. En estos sistemas, el gradiente de intensificación está dado por las diferencias en el manejo de la sombra, las cuales se relacionan fuertemente con la riqueza de especies (Philpott y Dietsch, 2003). En sistemas de este tipo, manejados para la obtención de beneficios económicos que permitan el sustento de las familias rurales asociadas, destaca el papel importantísimo que juegan los pobladores locales, en particular los agricultores, en la conservación de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad (Toledo, 1998).

Debido a esto la implementación de estrategias de conservación requiere que se tomen en cuenta no sólo los aspectos ecológicos sino también los sociales, lo cual implica reconciliar a la población local con la naturaleza circundante, con el fin de abordar las diferentes problemáticas de los socio-ecosistemas (Barraza y Robottom, 2005). El tipo de creencias y actitudes que las personas tienen hacia los recursos naturales en ocasiones puede resultar en pérdida de biodiversidad (Newmark et al., 1993). Sólo entendiendo las relaciones entre las actitudes que la gente tiene hacia los componentes del medio ambiente y los factores que influyen en dichas actitudes, será posible mejorar el comportamiento del público hacia la naturaleza (Barraza, 2001a). Barraza (2005) señala además que un principio fundamental a considerar en la restauración ecológica tiene que ver con evaluar las dinámicas de relación que se establecen entre los individuos y los ecosistemas. Aunado a esto, el utilizar la experiencia de los agricultores puede ayudar a crear nuevo

conocimiento y prácticas ambientales más eficientes hacia la conservación (Bizerril, 2004), lo que enfatiza la necesidad de realizar estudios que incorporen el conocimiento, las creencias y las actitudes que los pobladores tienen hacia los ecosistemas (Barraza, 2001a).

En términos generales las actitudes se encuentran moldeadas por las creencias, las percepciones, la educación, los valores individuales, la tradición y la cultura (Kollmuss y Agyeman, 2002; Pacheco, 2002). Asimismo, factores internos como los conocimientos y factores demográficos como la edad son sumamente importantes al influir dichas actitudes. La edad puede determinar el grado de conocimiento que las personas tienen sobre cuestiones ambientales (Cataño, 2003). Por su parte, se sabe que el conocimiento existente se encuentra correlacionado positivamente con el tipo de actitudes que presentan las personas (Dimopoulos y Pantis, 2003), y en particular que un mayor conocimiento puede desembocar en actitudes más positivas (Bradley et al., 1999).

En general, se ha visto que la población local presente en sistemas agrícolas de cultivos bajo sombra, tales como el café de sombra, se caracteriza por un comportamiento pro-ambiental pues muestra un alto interés en la sustentabilidad y en un uso más racional de los recursos (Marcano et al., 2002). No obstante, es probable que dicho interés se encuentre más enfocado a la vegetación que a la fauna, ya que la principal actividad económica reside en el cultivo de diversos productos.

Asimismo, a pesar de que el conocimiento acerca de la identidad de las especies animales que habitan sus comunidades es generalmente amplio (Beaucage, 1990; Jacobson et al. 2003; Cormier, 2006), el conocimiento sobre las interacciones que ocurren entre las especies (e.g. interacciones planta-animal, interacciones depredador-presa) y los procesos ecológicos que de ellas se desprenden (e.g. polinización, dispersión de semillas, control de plagas) es probablemente más limitado. De este modo es posible que en algunos casos los agricultores no se den cuenta que algunos problemas relacionados con sus cultivos (e.g. aumento de plagas) puedan deberse a sus actitudes negativas hacia la fauna (e.g. eliminación de animales que actúan como enemigos naturales de las especies plaga). Se podría pensar entonces, que, en la medida que los pobladores, en particular los agricultores, tengan un buen entendimiento de los papeles que la fauna juega en mantener las funciones y el equilibrio ecológico de su agro-ecosistema, aumentará la motivación para un comportamiento que promueva la conservación de dicha fauna.

La principal meta de este estudio es conocer y comprender las percepciones, actitudes y conocimientos que los agricultores tienen hacia los vertebrados que habitan sus

parcelas y hacia las funciones ecológicas que estos desempeñan, asumiendo que esta información puede facilitar la implementación de estrategias de conservación así como el desarrollo de planes de educación ambiental acordes al contexto local de conocimientos y necesidades (Gotch y Hall, 2004; Castillo et al., 2005).

5.2. Objetivos e Hipótesis

Objetivos:

- a) Realizar una entrevista de manera oral a agricultores de café de sombra socios de la Cooperativa Tosepan (ver Capítulo 4, sección 4.3) para conocer sus percepciones, actitudes y conocimientos con respecto a la fauna de vertebrados y sus funciones ecológicas.
- b) Evaluar el efecto de los talleres del Programa de Educación Ambiental en términos de las percepciones, actitudes y conocimientos sobre la fauna de vertebrados y sus funciones ecológicas.
- c) Medir los efectos de la edad de los agricultores sobre sus percepciones, actitudes y conocimientos ambientales.

Hipótesis:

- a) Los conocimientos de los agricultores con respecto a la identidad de la fauna de vertebrados que vive en sus parcelas será buena pero el conocimiento con respecto a las funciones ecológicas de los vertebrados será limitada.
- b) Las percepciones y actitudes hacia el ecosistema por parte de los agricultores que hayan participado previamente en talleres del Programa de Educación Ambiental serán más positivas, y sus conocimientos mayores, en comparación con aquellos que no tomaron talleres.
- c) Las percepciones, actitudes y conocimientos de los agricultores serán diferentes en función de la edad de éstos.

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Área de estudio.- El estudio se llevó a cabo en el municipio de Cuetzalan ubicado en el noreste del estado de Puebla. El área cuenta con tres tipos de bosque: de pino-encino, bosque tropical subcaducifolio y bosque mesófilo de montaña, aunque éste último casi ha desaparecido debido al área tan grande que ocupa la agricultura y los pastizales inducidos en la zona. En cuanto a fauna la región alberga una alta diversidad de vertebrados, con 54 especies de reptiles y anfibios, 115 de aves, aproximadamente 20 especies de mamíferos terrestres y más de 30 especies de murciélagos.

El municipio cuenta con 45,781 habitantes y se encuentra formado por 160 comunidades. La actividad productiva más importante es el cultivo de café, cultivado principalmente bajo sombra. La Cooperativa Tosepan Titataniske (La Tosepan) es una organización muy importante del municipio, la cual se encuentra formada aproximadamente por 5800 socios indígenas pertenecientes a 60 comunidades. Entre sus actividades se encuentra el cultivo de café de sombra y la obtención de otros productos orgánicos tales como la miel virgen y diversos árboles frutales. La Tosepan cuenta con programas sociales, entre los que se encuentra el Programa de Educación Ambiental (PEA), el cual aborda diversas temáticas ambientales.

Para más detalles sobre el área de estudio ver Capítulo 4.

5.3.2. Entrevistas.- Para entender y conocer cuáles son las percepciones, actitudes y conocimientos de los agricultores de La Tosepan sobre las funciones ecológicas de los vertebrados terrestres, se entrevistó a agricultores en 14 de las 60 comunidades (23%) pertenecientes a esta cooperativa, con una representación del 2.7% de la población total socia de La Tosepan.

El grupo entrevistado estuvo conformado por 36 cafeticultores activos, miembros de la cooperativa, incluyéndose varones de entre 25 y 55 años de edad. Los agricultores entrevistados fueron clasificados de acuerdo a su edad en dos categorías: jóvenes (de 25 a 40 años), representando el 31% y mayores (de 41 a 55 años), constituyendo el 69% (ver Apéndice I). Se aplicó una entrevista abierta de manera oral y personal, la cual fue registrada mediante una grabadora. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de una hora, constando de 29 preguntas (ver Apéndice II) y fueron realizadas durante los meses de junio y julio de 2006 durante las reuniones mensuales de la comunidad o directamente en las casas de los agricultores.

De los 36 agricultores de café entrevistados, la mitad había participado en los talleres del PEA mientras que la otra mitad no lo había hecho. El uso de estos dos

subgrupos permitió realizar una evaluación parcial del éxito que ha tenido el PEA a nivel de los adultos agricultores. Asimismo, el uso de los subgrupos permite evaluar la importancia que puede tener el nivel de conocimiento previo (asumiendo un mayor nivel de conocimiento para agricultores que hayan participado en talleres del PEA) en promover actitudes y percepciones pro-ambientales.

5.3.3. Análisis de datos.- Se realizaron dos tipos de análisis, uno cualitativo en el que se hizo una descripción detallada de las respuestas de los agricultores, y uno cuantitativo, en el que se analizaron estadísticamente las diferentes variables (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Variables dependientes e independientes consideradas en este estudio.

Variables consideradas	Tipo de variable
Percepciones	Dependiente
Actitudes	Dependiente
Conocimientos	Dependiente
Talleres del PEA	Independiente
Edad	Independiente

(a) Cualitativo.- Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las respuestas obtenidas en las entrevistas de manera general y se elaboraron gráficas porcentuales de dichas respuestas.

(b) Cuantitativo.- Se realizó un análisis estadístico por pregunta utilizando el programa SYSTAT 11. Los datos fueron categorizados de manera nominal (sí vs. no) o de manera ordinal, midiendo qué tan favorable o desfavorable era una respuesta a través de asignaciones numéricas. Se analizaron las diferencias como una función de la asistencia a talleres del PEA y de la edad de los agricultores con las pruebas estadísticas U de Mann Whitney y Chi-cuadrada de independencia con un nivel de significancia de 0.10 (Sudman, 1976).

5.4. Resultados

5.4.1. Análisis descriptivo.- Se observó que, en términos generales, la percepción más negativa fue hacia murciélagos, la percepción intermedia o indiferente fue hacia serpientes y mamíferos no voladores y por último la percepción más positiva fue hacia aves, tanto para los agricultores que habían participado en talleres del PEA, como para aquellos que no lo hicieron. Para el análisis descriptivo se agruparon las preguntas en 4 categorías temáticas: (a) Actitudes con respecto al uso de la fauna, (b) Percepciones y conocimientos con respecto a la importancia de los vertebrados para el ecosistema, (c) Percepciones, actitudes y conocimientos sobre grupos particulares de vertebrados, y (d) Preguntas generales de Educación Ambiental. En las gráficas se utilizó el color negro para las percepciones/actitudes positivas o conocimientos altos; el color gris para las percepciones/actitudes indiferentes o conocimientos intermedios y el color blanco para percepciones/actitudes negativas o conocimientos bajos.

(a) Actitudes con respecto al uso de la fauna.- Las preguntas de este rubro se refirieron a uso medicinal, uso alimenticio, uso como mascota y a animales que son matados por los agricultores a pesar de no ser utilizados. En cuanto al uso medicinal el 40% de los agricultores indicó no utilizar ningún animal. El resto mencionó al zorrillo, puercoespín y zopilote como los animales más usados para tratar problemas de tos, al tlacuache y al coyote para curar problemas de reumas, y por último a la tortuga, la iguana y a las plumas de colibrí para afecciones de las vías respiratorias (Fig. 5.1.a). Los animales más consumidos de acuerdo a las entrevistas son los tlacuaches, los armadillos, las aves, las ardillas y los conejos, aunque también se hace alusión al mapache y al tejón, y en menor medida a iguanas e incluso ranas (Fig. 5.1.b). Con respecto al uso como mascota, el 88% respondió no tener ningún animal silvestre como mascota, mientras que el 12% restante mencionó haber tenido como mascota ardillas, armadillos, conejos o aves (Fig. 5.1.c). Por último, el 85% de los agricultores entrevistados respondió no matar ningún animal silvestre que no utilice, mientras que un 10% contestó matar serpientes y el 5% tuzas (Fig. 5.1.d).

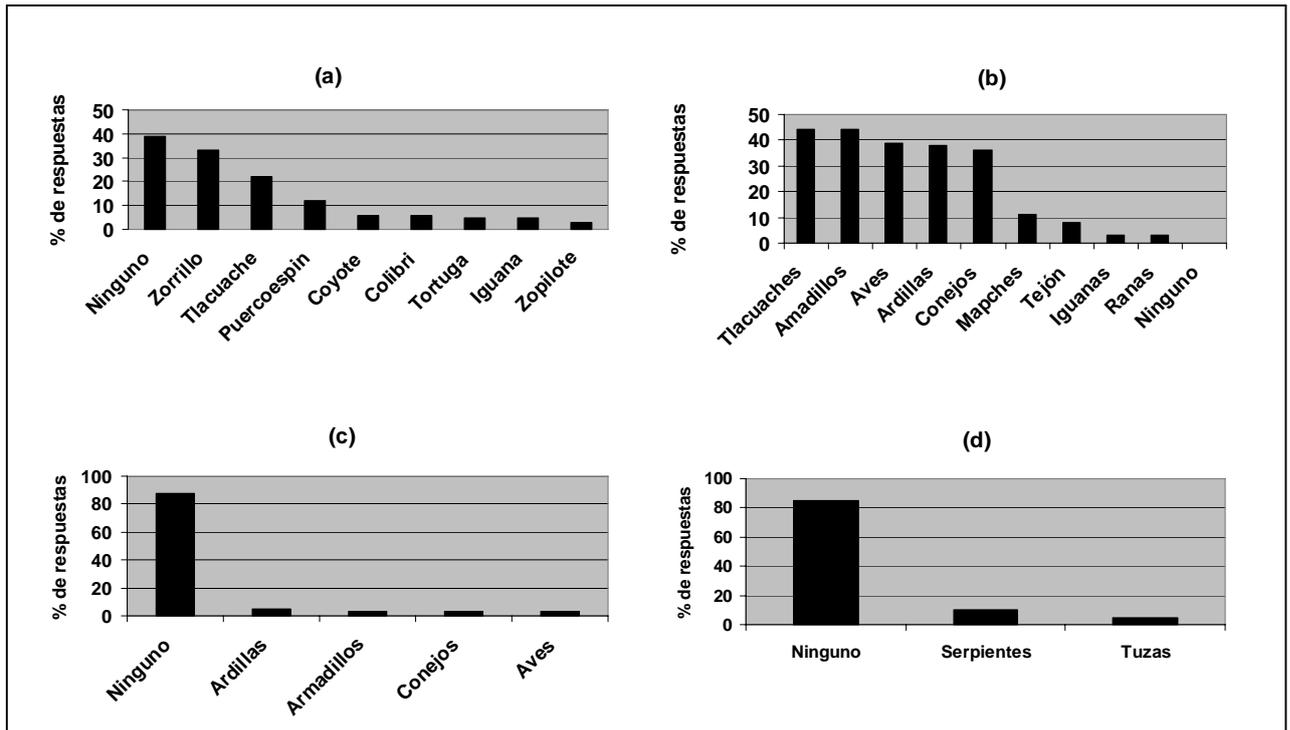


Figura 5.1. Respuestas de los productores de café a las preguntas sobre: (a) el uso de animales con propósitos medicinales; (b) animales con uso alimenticio; (c) animales que usan como mascotas; y (d) animales que matan aunque no les den ningún uso.

(b) Percepciones y conocimientos con respecto a la importancia de los vertebrados para el ecosistema.- Con respecto a la percepción que los agricultores tienen sobre la importancia de los animales para el medio ambiente y, en especial para sus parcelas, el 72% de los entrevistados opinó que los vertebrados son importantes para el bienestar de sus cultivos, mientras que sólo el 6% dijo que no lo son (Fig. 5.2.a). En cuanto a grupos de vertebrados particulares, la mayoría (48%) contestó que las serpientes son benéficas para los cultivos contra el 19% que respondió que estos animales no aportan ningún beneficio a sus cafetales (Fig. 5.2.b). En cuanto a aves, el 97% de los agricultores contestó que son muy benéficas para el ambiente (Fig. 5.2.c), contrario a los murciélagos donde únicamente el 33% dijo que éstos son importantes, mientras que el 53% se mostró indiferente o dijo no saber si lo son (Fig. 5.2.d). No obstante, al preguntarles si los murciélagos son dañinos para sus cultivos, el 61% respondió que no (Fig. 5.2.f), mientras que con las aves el 72% respondió lo mismo (Fig. 5.2.e).

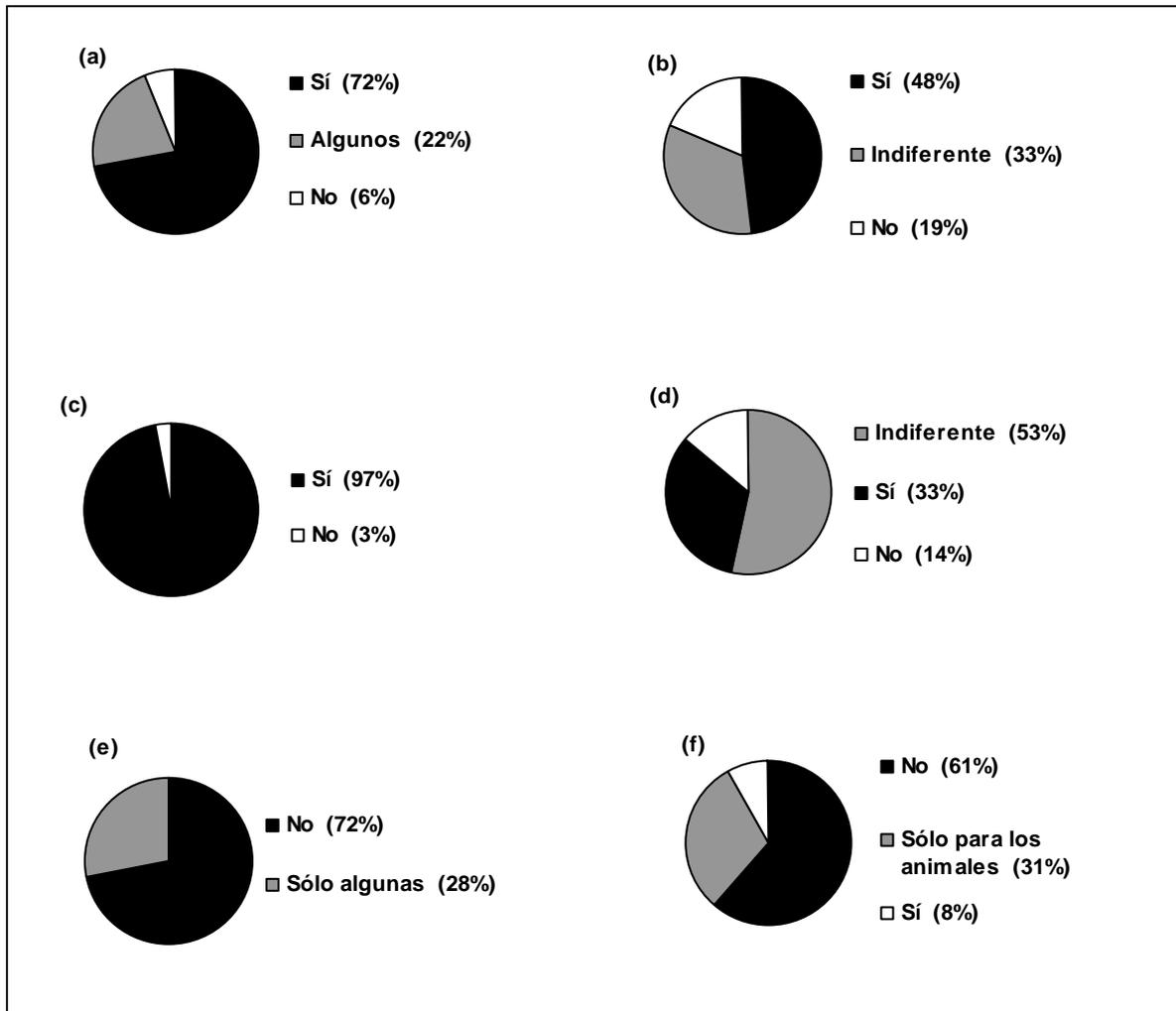


Figura 5.2. Respuestas de los agricultores a las preguntas sobre: (a) importancia de los animales para el bienestar de la parcela; (b) importancia de las serpientes para los cultivos; (c) importancia de las aves para los cultivos; (d) importancia de los murciélagos para el medio ambiente; (e) daño a los cultivos ocasionados por aves; y (f) daño a los cultivos debidos a murciélagos.

Con respecto al conocimiento sobre las funciones ecológicas que desempeñan algunos vertebrados, el 78% de los agricultores contestó que la polinización es importante (Fig. 5.3.a), aunque sólo el 46% pudo dar algún detalle de este proceso, refiriéndose principalmente a los colibríes. En el caso de dispersión de semillas, el 100% de los entrevistados opinó que este proceso es muy importante para las plantas, el 92% dio algún detalle y tan sólo el 8% no supo en qué consistía dicho proceso (Fig.5.3.b).

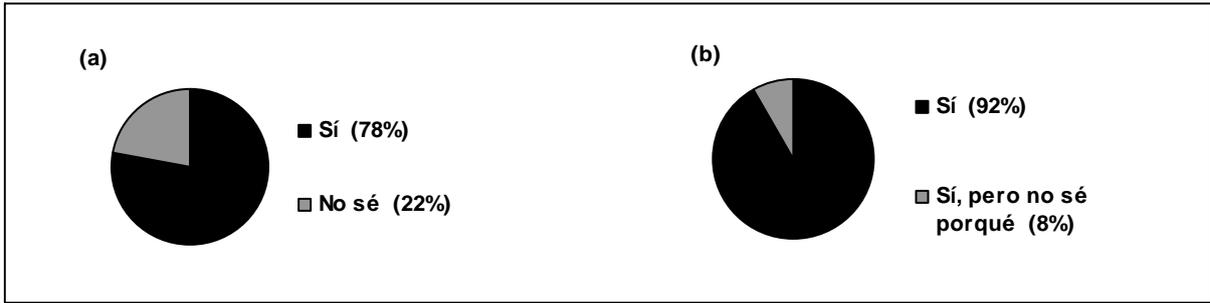


Figura 5.3. Respuestas de los cafeticultores a las preguntas sobre: (a) importancia de la polinización; y (b) importancia de la dispersión de semillas.

(c) **Percepciones, actitudes y conocimientos sobre grupos particulares de vertebrados.**- En el caso de las percepciones hacia la fauna, el 40% de los entrevistados opinó que todas las serpientes son venenosas (Fig. 5.4.a) y, al preguntarles cuál creían que era la principal causa de que muchos de los animales se estuvieran extinguiendo, las respuestas más comunes fueron debido a la cacería, a la deforestación y a la sobrepoblación; 8% contestó que no sabía (Fig. 5.4.b).

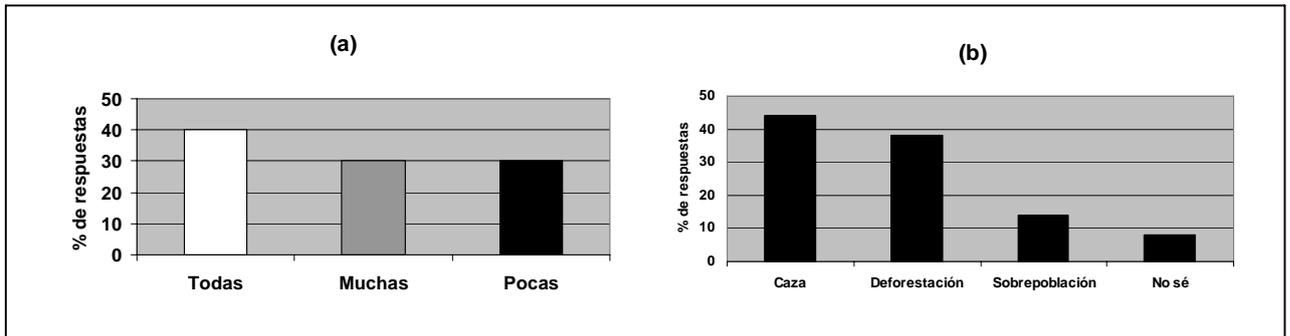


Figura 5.4. Percepciones de los agricultores entrevistados sobre las preguntas: (a) las serpientes son venenosas; y (b) causas por las que hay menos animales.

En cuanto a las actitudes presentadas, el 46% indicó que si se encuentra serpientes en su casa a veces las mata (Fig. 5.5.a), mientras que el 72% respondió no hacerlo si se las encuentra en la parcela (Fig. 5.5.b). En contraste con las serpientes, el 53% de los entrevistados respondió que, al encontrarse murciélagos en sus casas simplemente los espanta, mientras que el 16% contestó que sí los mata (Fig. 5.5.d). Contrario a serpientes y a murciélagos, casi la totalidad de los agricultores opinó que le gusta ver a las aves en sus parcelas (Fig. 5.5.c).

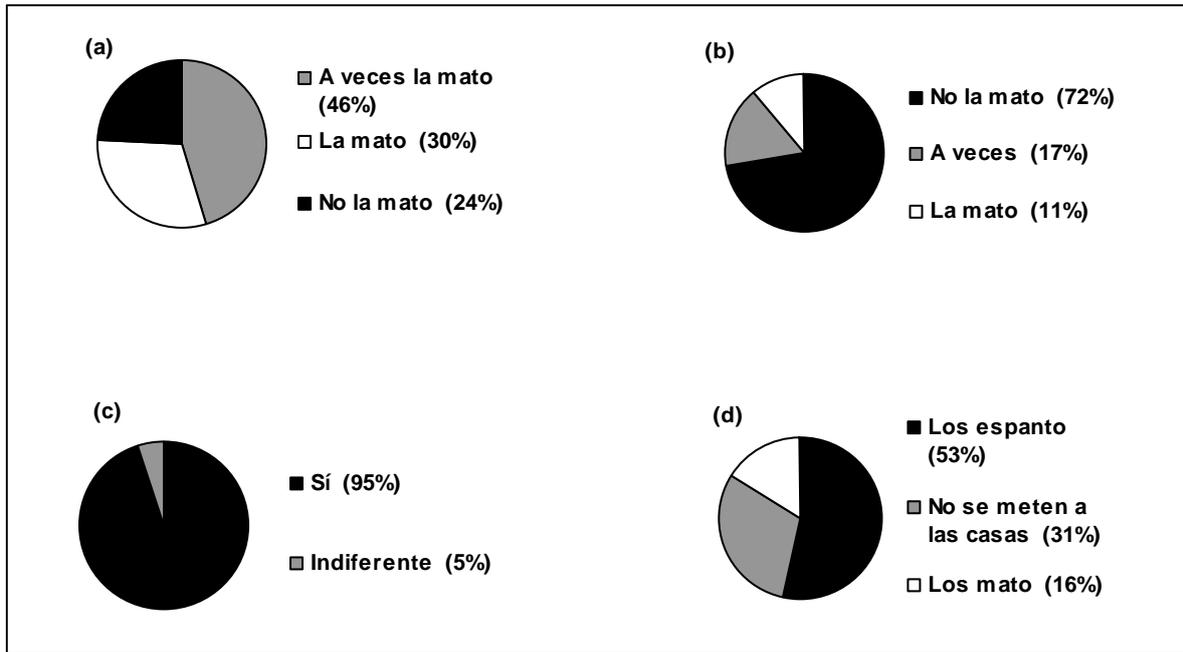


Figura 5.5. Actitudes de los productores de café sobre grupos de vertebrados de acuerdo a las preguntas: (a) ¿qué hace si se encuentra una serpiente en su casa?; (b) ¿qué hace si se encuentra una serpiente en el camino?; (c) ¿le gusta ver aves en su cafetal?; y (d) ¿qué hace si se encuentra murciélagos en su casa?

Por último con respecto al conocimiento presentado por los cafeticultores se encontró en general que, de los vertebrados más vistos por los agricultores en sus parcelas, destacan las aves ya que el 100% de los entrevistados mencionó a este grupo. Asimismo, se indicaron como animales frecuentes a las ardillas, los tlacuaches, los armadillos y los conejos y en un menor porcentaje a los mapaches, las serpientes, los tejones y las tuzas (Fig. 5.6.a). En el caso particular de mamíferos se les realizó la misma pregunta a los entrevistados pero ahora con base en fotografías y se encontró que en esta ocasión el 100% mencionó a los tlacuaches y una gran parte reconoció animales que no había mencionado antes tales como los coyotes, las comadrejas y los zorrillos (Fig. 5.6.b). Con respecto al tipo de alimentación de los vertebrados, la mayoría respondió que en el caso de serpientes los alimentos más comunes son ranas, lagartijas y aves, roedores, insectos y huevos, entre otros (Fig. 5.6.c). En cuanto a aves, la mayoría de los agricultores dijo que su alimento consiste en frutas y semillas y en menor proporción en insectos (Fig. 5.6.d). En murciélagos, casi el 100% de los entrevistados opinó que su principal alimento es la sangre, aunque también se mencionó fruta,

insectos y néctar; cabe mencionar que el 7% no supo qué comen los murciélagos (Fig. 5.6.e).

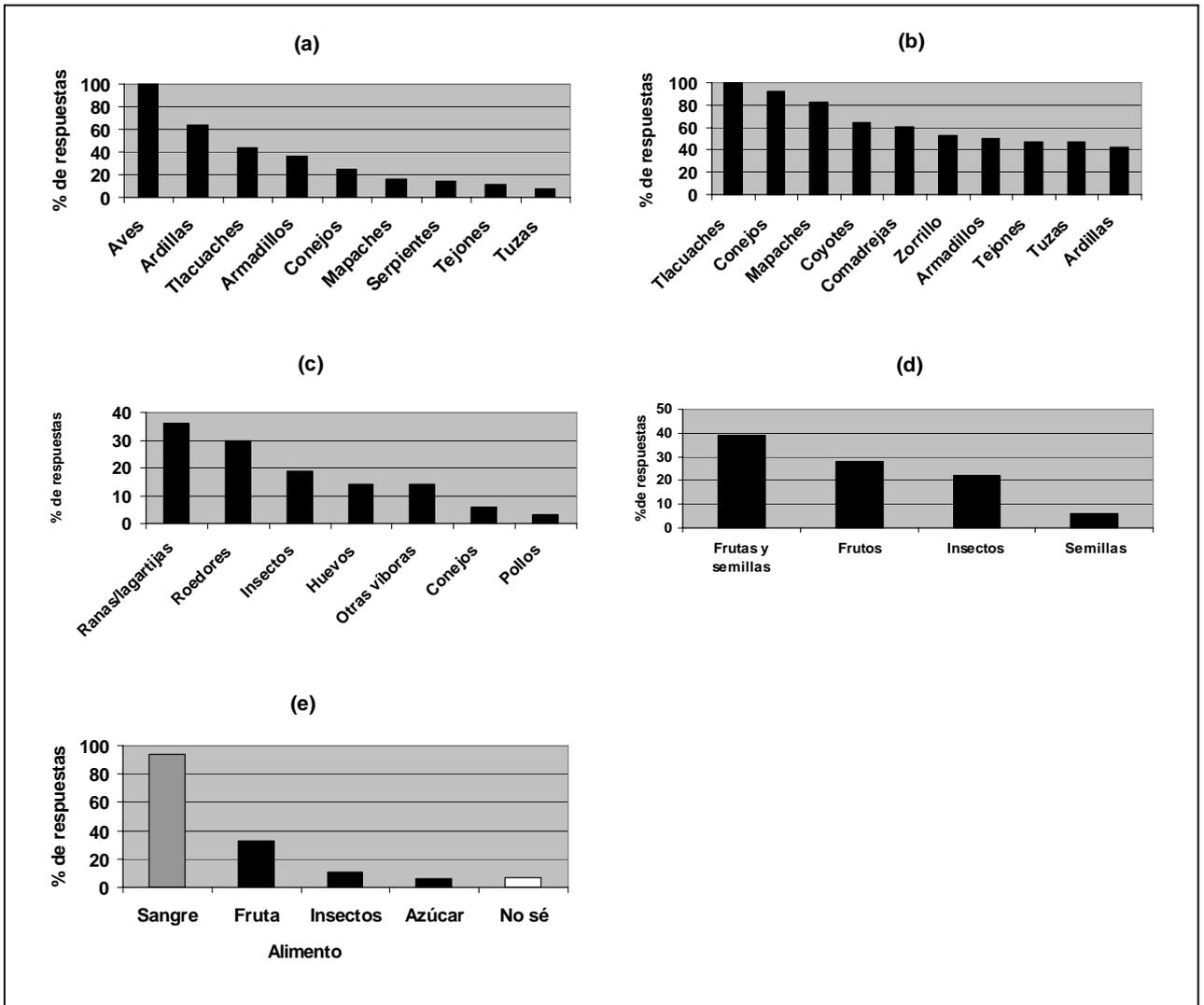


Figura 5.6. Conocimiento de los agricultores sobre algunos grupos de vertebrados: (a) animales frecuentemente vistos en parcelas; (b) mamíferos más comunes en los cultivos; (c) tipo de alimentación que presentan las serpientes; (d) tipo de alimento que consumen las aves; y (e) principal alimento de los murciélagos.

(d) Preguntas generales de Educación Ambiental.- Se realizaron una serie de preguntas relacionadas con las temáticas vistas en los talleres del PEA, entre las cuales se encuentran la importancia de los cafetales de sombra así como los problemas y las posibles soluciones con respecto a la erosión, el agua y la basura. Entre las respuestas dadas por todos los agricultores (sin distinguir entre los que habían asistido a talleres del PEA y los que no) se obtuvo que el 100% de los agricultores piensa que los cafetales de sombra son mejores que los de sol, debido principalmente a que éstos son mejores para

el café, a que hay más productos aprovechables y a que se conserva mejor el suelo (Fig. 5.7.a). Asimismo, respondieron que para evitar la erosión es necesaria la reforestación, evitar el uso de fertilizantes químicos y propiciar el uso de barreras vivas; también se mencionó a la Educación Ambiental y a la capacitación como posibles soluciones (Fig. 5.7.b). Con respecto a las problemáticas existentes con el agua, el 58% mencionó que no hay problemas (Fig. 5.7.c), aunque proponen como soluciones la reforestación, la separación de basura y, de nuevo, la Educación Ambiental (Fig. 5.7.d). Por último, en cuanto a la basura, el 45% respondió que el principal problema es la quema de ésta y el tirarla en los caminos o los ríos (Fig. 5.7.e) y se plantean como soluciones el separarla, tirarla en su lugar, no quemarla, reciclarla e impartir Educación Ambiental (Fig. 5.7.f).

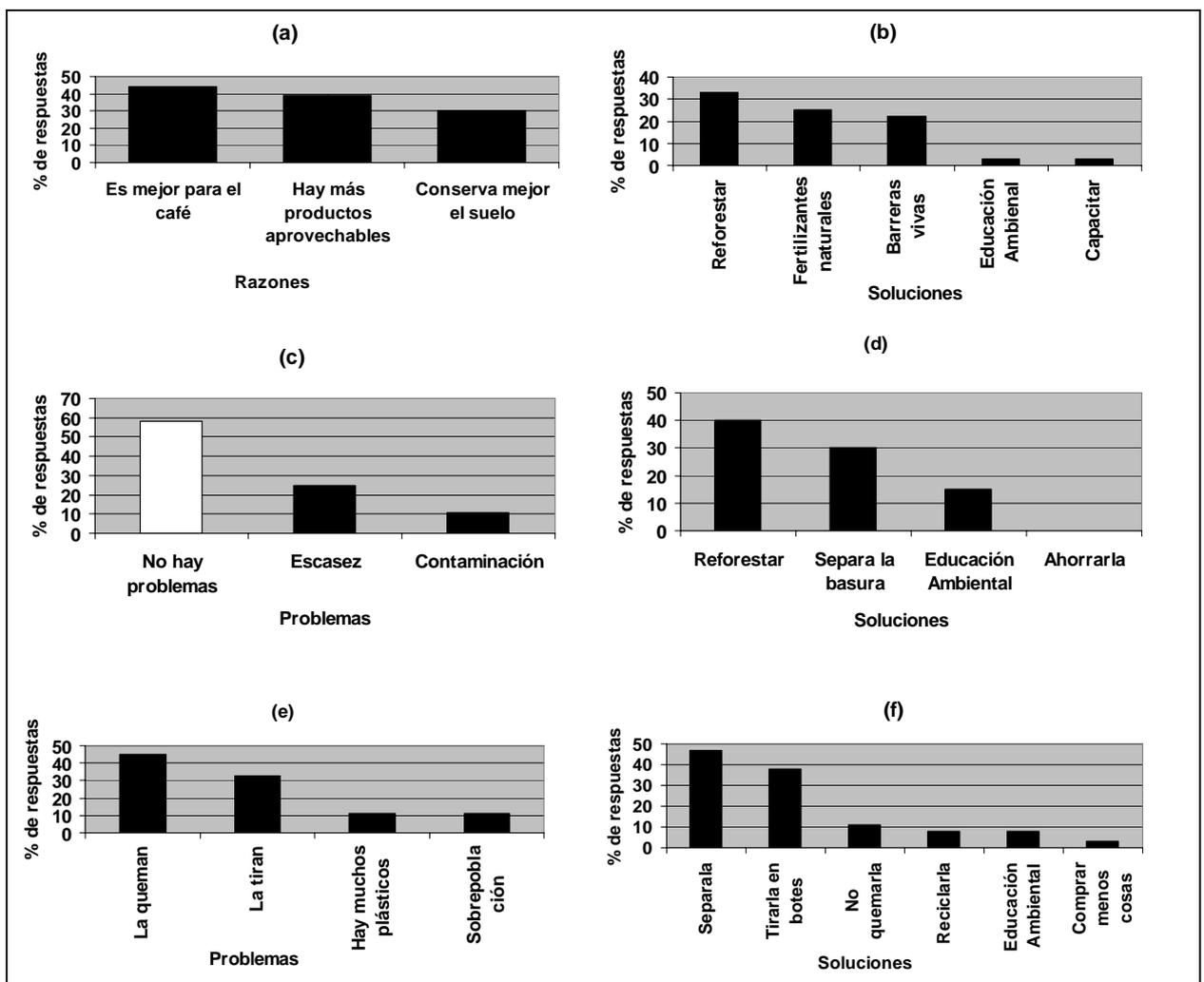


Figura 5.7. Respuestas de los cafeticultores a las preguntas generales de Educación Ambiental: (a) ¿porqué es mejor el café de sombra que el de sol?; (b) soluciones para mejorar el problema de la erosión; (c) problemas con el agua; (d) soluciones para mejorar la problemática del agua; (e) problemas con la basura; y (f) soluciones para mejorar las problemáticas de la basura.

5.4.2. Análisis estadístico sobre el efecto del PEA y de grupos de edades.- De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico, únicamente el 15% de las preguntas (4 de 27) fueron significativamente diferentes ($P < 0.1$) entre agricultores que habían participado en talleres del PEA y aquellos que no, siendo en todos estos casos la percepción o actitud más positiva y el conocimiento mayor en los agricultores que sí tomaron talleres del PEA (ver Apéndice III). En cuanto al uso de la fauna, los cafeticultores que tomaron los talleres respondieron un mayor número de animales con fines medicinales y alimenticios. En funciones ecológicas un mayor número de agricultores del PEA indicó que las serpientes son benéficas para su cafetal y mencionaron un mayor número de causas de la extinción de los vertebrados (Tabla 5.2.).

Tabla 5.2. Respuestas significativamente diferentes entre agricultores que tomaron talleres del PEA y agricultores que no tomaron talleres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de agricultores que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna.

PREGUNTA	Prueba Estadística	Mejor respuesta
¿Qué animales utiliza con fines medicinales?	P=0.075 U= 180.5; gl=1	Taller
¿Cuáles emplea como alimento?	P=0.019 U= 89.5; gl=1	Taller
¿Las serpientes le aportan algún beneficio a su cafetal?	P=0.050 $\chi^2= 11.090$; gl=5	Taller
¿Cuál es la principal razón por la que cree que ya no hay tantos animales como antes?	P=0.001 U=77.000; gl=1	Taller

Con respecto a la edad de los agricultores, sólo el 7% (2 de 27) de las respuestas fueron significativamente diferentes al comparar agricultores jóvenes con agricultores mayores, siendo que éstos últimos tuvieron mejores respuestas que los jóvenes (ver Apéndice IV). Los entrevistados de más edad tuvieron una mejor actitud al preguntarles qué animales mataban aunque no los utilizaran, y un mejor conocimiento al cuestionarles cuál es el alimento de los murciélagos (Tabla 5.3.).

Tabla 5.3. Respuestas significativamente diferentes entre agricultores mayores y agricultores jóvenes. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; χ^2 indica los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de agricultores que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
¿Qué animales mata cuando se los encuentra, aunque no los vaya a utilizar?	P=0.092 $\chi^2= 8$; gl=4	Adultos
¿Qué comen los murciélagos?	P=0.074 $\chi^2= 10.044$; gl=5	Adultos

5.5. Discusión

5.5.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de agricultores.- En general las percepciones y actitudes de los agricultores fueron positivas hacia el ambiente, sin embargo el grado de conocimiento y aceptación varió dependiendo del grupo de vertebrados y de la función ecológica, lo que seguramente se encuentra relacionado con las creencias y las influencias culturales de la región.

(a) Usos de la fauna.- Con respecto al uso de los animales, el 100% dijo utilizar como alimento a varios animales, particularmente a los tlacuaches, los armadillos, las aves, las ardillas y los conejos. Por otro lado, la mayor parte de los agricultores indicó no utilizar a la fauna local con fines medicinales o como mascotas (al realizar las entrevistas se observaron a aves y a ardillas en jaulas únicamente en dos ocasiones, y a un puercoespín en una). Sin embargo, muchos de los entrevistados mencionaron algunas enfermedades que pueden ser tratadas con animales específicos. Esto último sugiere que aunque no colectan animales directamente para el uso medicinal, probablemente fomentan que esta actividad se lleve a cabo al crear una demanda por estos productos. Así se tiene que, el hecho de no usar a los animales con fines medicinales no necesariamente indica una conciencia ecológica (ya que sí los consumen), sino que en muchas ocasiones prefieren acudir directamente con curanderos para tratar los problemas de salud que puedan tener. Estos resultados coinciden con lo reportado por Kellert (1980) para Estados Unidos y con estudios realizados en América Latina en donde la actitud más manifestada hacia los animales es la utilitaria (Cataño, 2003). Asimismo Parry y Campbell (1992), en un estudio realizado en Botswana, indican que los principales beneficios que percibe la gente de la fauna silvestre son utilitarios.

En cuanto a los animales que ven con frecuencia en sus parcelas, casi todos los entrevistados mencionaron a las aves, las ardillas, los tlacuaches, los armadillos y los conejos como los más comunes. Por el contrario, los animales menos vistos fueron el oso hormiguero, la nutria, el cacomixtle, el tigrillo, la marta y el agutí. De las especies de vertebrados reportados por Beaucage (1990) para la Sierra Norte de Puebla y, de acuerdo a las entrevistas realizadas en este estudio, se consideran localmente extintos en Cuetzalan al venado cola blanca, al pecarí de collar y al mono araña, ya que ninguno de los entrevistados mencionó haber visto alguna de estas especies en los últimos 60 años lo que se atribuye principalmente a la cacería y a la pérdida de hábitat, siendo ambas razones mencionadas por gran parte de los entrevistados.

(b) Grupos particulares de vertebrados.- En el caso de grupos de vertebrados, la mayoría de los agricultores opinó que todos los animales son muy importantes para el bienestar de las parcelas, sin embargo la actitud más positiva fue hacia aves, intermedia o indiferente hacia serpientes y mamíferos no voladores, y negativa hacia murciélagos. Las percepciones hacia vertebrados encontradas en este estudio concuerdan con lo reportado por Kaltenborn et al. (2006) para los pobladores rurales de Tanzania, quienes tuvieron una alta preferencia por las aves y una muy baja para serpientes, y con los resultados obtenidos por Barney et al. (2005) para universitarios de Carolina del Norte, EUA, en donde se generó una actitud positiva, estética y humanista hacia especies “carismáticas” como los delfines (equivalente al caso de aves en Cuetzalan) comparado con actitudes fuertemente negativas y utilitarias hacia especies no carismáticas como los tiburones (equivalente al caso de serpientes y murciélagos en Cuetzalan).

Las serpientes, aunque son percibidas como útiles para los cultivos, se consideran en su mayoría como venenosas y peligrosas por lo que muchos agricultores respondieron matarlas si las encuentran en sus casas, más no en sus parcelas, lo que coincide con los resultados obtenidos por Smart et al. (2005) para Sudáfrica en donde las serpientes más propensas a ser matadas fueron las encontradas cerca de las casas de los pobladores. En dicho estudio también se halló que las especies de reptiles más usadas por los curanderos eran también las especies que presentaban poblaciones más diezmadas. Contrario a esto, algunos agricultores de Cuetzalan respondieron no matar ni utilizar a las serpientes debido a la creencia tradicional de que matar una serpiente daña a los cultivos. Esto resalta la importancia del contexto cultural, tal como lo indica Cormier (2006) en su estudio sobre primates en Sudamérica, quien encontró que la caza

y el consumo de estas especies por los humanos se encuentran regidos en gran medida por las creencias culturales de la región.

En cuanto a mamíferos no voladores, hubo una actitud dividida siendo positiva para las especies que utilizan con fines alimenticios y negativa para las especies que causan daños. Entre estas últimas se encuentran los roedores que causan daños a los cultivos (principalmente la tuza) y los carnívoros (coyote, comadreja, zorra) que ocasionan pérdidas de animales de granja, lo que coincide con Kaltenborn et al. (2006) quienes encontraron el mismo patrón en su estudio llevado a cabo en Tanzania, en donde la mayor parte de la población se dedica al pastoreo. De manera similar, en países como Indonesia (Walpole y Goodwin, 2001), India (Sekhar, 2007) y de nuevo Tanzania (Gillingham y Lee, 1999), se ha encontrado que, en general, el costo asociado a la vida silvestre (e.g. daños económicos) tiene un efecto negativo en las actitudes locales, mientras que los beneficios (e.g. turismo, uso alimenticio) tienen efectos positivos. Asimismo diversas investigaciones muestran que las pérdidas económicas relacionadas con la fauna silvestre reducen la tolerancia y el apoyo para la conservación (Newmark et al., 1993; Jacobson et al. 2003). Parry y Campbell (1992) también mencionan que la gente que manifiesta con mayor frecuencia actitudes negativas hacia algunas especies es la perteneciente a las comunidades rurales debido a las pérdidas económicas que sufren directamente. En particular, Kleiven et al. (2004) y Castillo et al. (2005) reportan que las personas que han sufrido alguna pérdida económica debido a carnívoros presentan actitudes más negativas hacia estas especies.

Finalmente, el grupo de vertebrados peor percibido y menos conocido por los cafecultores fue el de los murciélagos ya que tan sólo el 33% opinó que estos animales contribuyen de alguna manera al bienestar de los cultivos, más de la mitad respondió que el principal alimento de estos animales es la sangre, y a un 7% le fue imposible mencionar cualquier tipo de alimento. No obstante la mayoría de los agricultores contestó que no son dañinos para los cultivos y que no los matan al encontrárselos en su casa, aunque en muchos de los casos se indicó que esto era debido a la dificultad para atraparlos. Las percepciones negativas hacia murciélagos posiblemente se encuentran ligadas al daño que estos animales pueden representar para el ganado en el caso de los murciélagos hematófagos. Sin embargo, en el caso de los murciélagos, y en cierta medida también en el caso de las serpientes, gran parte de las percepciones y actitudes negativas pueden atribuirse probablemente a una falta de comprensión de la gran cantidad de beneficios que estos animales aportan mediante las funciones ecológicas en

las que participan, en comparación a los pocos daños que puedan ocasionar. En relación a esto es importante mencionar que Kaltendorf et al. (2006) encontraron en Tanzania que, cuando los animales que causan el daño son animales percibidos positivamente o cuando el daño es pequeño o moderado, el apoyo de los pobladores para su manejo aumenta y se vuelve más positivo. Como ejemplo de esto en dicha región se tiene al elefante, el cual aunque es temido, es más aceptado que otras especies lo que favorece su conservación. Esto sucede con algunas aves de Cuetzalan que, a pesar de provocar pérdidas en los cultivos, son percibidas positivamente debido a que son carismáticas, lo que ratifica la necesidad de generar una actitud más positiva en la gente hacia las especies más temidas en la región, como es el caso de los murciélagos y las serpientes.

(c) Funciones ecológicas.- En general los agricultores poseen un mayor conocimiento sobre la identidad de la fauna de vertebrados que vive en sus parcelas que sobre la importancia de estos animales, conocimiento que se encuentra más limitado. De las funciones ecológicas la mejor conocida por los cafecultores fue la dispersión de semillas, pero sólo el 72% de los entrevistados pudo dar algún detalle de este proceso y como principales dispersores se mencionaron a las aves. En cuanto al control biológico, algunos entrevistados se refirieron a las serpientes y a las aves como controladoras de plagas de roedores e insectos respectivamente, pero al preguntarles sobre el proceso de polinización, el 22% respondió que no sabía si esto era importante y del 78% restante, menos de la mitad mencionó algún detalle, refiriéndose principalmente a los colibríes y a las abejas, pero casi nunca a los murciélagos.

Jacobson et al. (2003) reportan en un trabajo similar realizado en el norte de Florida, EUA, un mejor conocimiento por parte de los agricultores de las aves presentes en sus parcelas (95%) que de las funciones ecológicas realizadas por éstas (87%). Asimismo, se ha visto en otros estudios que algunos servicios ecosistémicos son más fáciles de reconocer que otros, tal como lo mencionan Castillo et al. (2005) quienes encontraron menor conocimiento en procesos de regulación y estabilización que en el de polinización en una entrevista realizada a productores rurales de la región de Chamela-Cuixmala. Contrario a esto, se encontró en Cuetzalan que los agricultores reconocieron más fácilmente los servicios ambientales de regulación (e.g. control de plagas) que el de polinización. No obstante los agricultores que sí tuvieron un conocimiento de este último proceso se refirieron únicamente a las abejas como principales polinizadores, lo que probablemente se deba a que uno de los productos que comercia La Tosepan es la miel virgen.

En contraste con los conocimientos y percepciones sobre la fauna, la importancia de las plantas es más fácilmente reconocida ya que todos los agricultores opinaron que los cafetales de sombra son mejores que los de sol. Esto es entendible en gran medida debido a que los agricultores dependen directamente de las plantas de sus parcelas, mientras que de la fauna lo hacen de forma más indirecta. Soto-Pinto et al. (2007), en un estudio realizado con cafeticultores en Chiapas, obtuvieron un alto conocimiento por parte de éstos acerca de la contribución de la vegetación en las funciones del ecosistema. Por su parte Castillo et al. (2005) indican que la sombra creada por el dosel de árboles fue identificada como un servicio importante en comparación con los servicios provistos por la fauna. Es factible que lo anterior se encuentre relacionado con el tipo de actividad que realizan estos pobladores, siendo la principal el cultivo de diversos productos. Kellert (1980) encontró en un estudio realizado en Estados Unidos que el tipo de actitud que presentan las personas hacia la naturaleza en general se encuentra estrechamente relacionado con el empleo, lo que coincide con estos hallazgos.

5.5.2. Efectos de los talleres del PEA.- Las percepciones y las actitudes fueron más positivas hacia la fauna y el medio ambiente en los agricultores que participaron en los talleres del PEA que en aquellos que no lo hicieron. Estos hallazgos coinciden con lo encontrado en algunos estudios que indican que el factor que mejor predice las actitudes y el conocimiento ambiental es la educación pues el nivel de estudios mejora las actitudes ambientales (Hsu y Roth, 1996). Jacobson et al. (2003) mencionan, de acuerdo a lo encontrado en su trabajo con agricultores de Florida, que la adopción voluntaria de estrategias de conservación se encuentra correlacionada con factores como la participación en organizaciones sociales. Por su parte Kleiven et al. (2004) encontraron en Noruega que un nivel más alto de educación tuvo un efecto positivo en la aceptación de especies de carnívoros tales como lobos y osos, a pesar de los daños que éstos ocasionan al ganado.

Sin embargo, es importante mencionar que sólo el 15% de las respuestas mostraron diferencias significativas entre los agricultores que asistieron a los talleres y los que no lo hicieron. En el caso de los agricultores que tomaron talleres del PEA, las respuestas más positivas se orientaron a la importancia de las serpientes para los cafetales y el conocimiento sobre las causas de extinción de los vertebrados. En general, prevaleció una gran similitud en las respuestas de ambos grupos para las preguntas

sobre temas tratados explícitamente en los talleres del PEA, ya que el 100% de los agricultores opinó que los cafetales de sombra son mejores para el medio ambiente, lo que seguramente se debe a que todos los socios de La Tosepan tienen cafetales de sombra. No obstante, al preguntarles sobre el problema de la basura, el 11% de los agricultores que no tomó talleres respondió que una solución para este problema es la quema de la misma, situación que no ocurrió con los que tomaron los talleres, lo que demuestra la importancia de la información impartida en estas reuniones.

5.5.3. Efectos de la edad.- Con respecto a la edad, Hsu y Roth (1996) indican en sus resultados que ésta es uno de los factores que mejor predicen las reacciones de la gente hacia el ambiente. Tanto las actitudes como los conocimientos de los líderes de la comunidad de Hualien, Taiwán, difirieron significativamente de acuerdo a la edad de éstos, siendo más positivos para los pobladores jóvenes que para los mayores lo que probablemente se debe al aumento de educación ambiental en la región. En contraste, al comparar las respuestas de los agricultores jóvenes con las de los agricultores mayores en el presente estudio, se encontró una gran similitud en casi todas las preguntas. Sin embargo, se vio que en aquellas que sí fueron significativamente diferentes (7%), los agricultores mayores presentaron una percepción más positiva y un conocimiento mayor que los más jóvenes, lo que posiblemente se deba a la experiencia y al conocimiento que los cafeticultores adquieren con la edad.

Pampel y van Es (1977) encontraron que los agricultores que habían pasado más años cultivando presentaban mejores prácticas ambientales que aquellos que tenían un menor tiempo en esta actividad. De manera similar, Kellert (1985) reporta actitudes más negativas en agricultores jóvenes que en mayores en relación a ciertos carnívoros y Barney et al. (2005), en una investigación realizada con estudiantes de Carolina del Norte, encontraron que los más jóvenes presentaron actitudes utilitarias, mientras que los mayores presentaron actitudes ecologistas y científicas debido probablemente a que con la edad adquieren un mayor nivel de educación formal. Por último, Cataño (2003) menciona en sus resultados obtenidos con adultos del Distrito Federal que a menor edad, menor conocimiento presentan las personas sobre los animales silvestres. Sin embargo, cabe resaltar que algunos investigadores han encontrado que los agricultores más jóvenes y con mejor educación se encuentran más dispuestos a adoptar nuevas tecnologías que presenten un menor impacto para el ambiente (Traore, 1998).

5.5.4. Recomendaciones.- De acuerdo a los resultados aquí obtenidos, se sugiere lo siguiente con la finalidad de reforzar un comportamiento pro-ambiental que lleve a la conservación de vertebrados:

- Fomentar el uso de plantas medicinales para sustituir el uso de animales en la elaboración de remedios, tales como el zorrillo, el puercoespín y el coyote.
- Como alternativa a la cacería, reproducir en cautiverio especies que sean altamente consumidas por los pobladores y que presenten un ciclo reproductivo rápido, tales como los conejos, las ardillas y algunas aves.
- Dar información específica sobre las especies de serpientes venenosas y no venenosas para de esa manera evitar la matanza indiscriminada de estos reptiles. Asimismo, resaltar su importancia en el control de plagas, en particular las tuzas.
- Dar información sobre la importancia de la polinización, enfatizando aquellas especies de plantas útiles que son polinizadas por vertebrados.
- Proveer información básica de murciélagos en cuanto al número de especies hematófagas, nectarívoras, frugívoras e insectívoras presentes en la región con la finalidad de disminuir el miedo que las personas tienen hacia estos mamíferos. Asimismo, enfatizar en la importancia ecológica de este grupo de animales en la dispersión de semillas, la polinización y el control biológico de las poblaciones de insectos.
- Dar a conocer información sobre las especies que han desaparecido o que se encuentran en peligro de extinción en Cuetzalan para de esa forma plantear la posibilidad de recuperar algunas de esas especies, tal y como se ha visto en casos en los que ha sido posible re-introducir poblaciones localmente extintas.
- Continuar la impartición de los talleres del PEA y en la medida de lo posible enfatizar más la importancia de la fauna como parte integral y necesaria del agroecosistema del cafetal de sombra.

Capítulo 6. PERCEPCIONES, ACTITUDES Y CONOCIMIENTOS DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SOBRE LAS FUNCIONES ECOLÓGICAS DE VERTEBRADOS

6.1. Introducción

Muchos de los problemas ambientales se deben en gran parte a un comportamiento que no es ambientalmente responsable por parte de las personas (Bradley et al., 1999). Uno de los objetivos principales de la Educación Ambiental es precisamente el fomentar comportamientos que sean ambientalmente responsables así como el promover la participación dinámica y reflexiva hacia el mejoramiento del ambiente (Barraza y Pineda, 2003). No obstante para que esto suceda, no es suficiente el tener conocimientos básicos del ambiente, también deben estar involucrados sentimientos, creencias y actitudes que ayuden a desarrollar una conciencia ambiental. En muchas ocasiones la conservación de la biodiversidad se ha enfrentado a la resistencia del público o simplemente ha fracasado en atraer su apoyo, debido principalmente a la comprensión limitada que se tiene de las actitudes y preferencias de la gente (Kaltenborn et al., 2006).

Para alcanzar un comportamiento que sea ambientalmente responsable es necesario que los educadores ambientales provean a los individuos con conocimientos, valores, actitudes y habilidades necesarias para proteger y mejorar el medio ambiente (UNESCO, 1977, cit. en Ballantyne y Paker, 1996). Para que sea posible promover este tipo de comportamientos es necesario comprender el conocimiento y las actitudes pre-existentes para de esa forma facilitar el desarrollo de planes ambientales específicos y exitosos (Dimopoulos y Pantis, 2003). No obstante en la investigación educativa ambiental son pocos los estudios explicativo-comprensivos que existen sobre la conducta humana y su efecto en los ecosistemas naturales. Esto enfatiza la importancia de llevar a cabo estudios socio-ambientales que ayuden a desarrollar una conciencia sobre el medio ambiente y el efecto que los seres humanos tienen sobre él (Barraza y Pineda, 2003).

En términos generales los niños son considerados como un buen punto de partida para este tipo de estudios (Dimopoulos y Pantis, 2003). Las actitudes ambientales de los jóvenes son importantes debido a que éstas repercutirán en su comportamiento el resto de su vida, y a que los jóvenes serán los adultos que tendrán que proveer soluciones a las problemáticas ambientales provocadas en la actualidad

(Bradley et al., 1999). Entre los jóvenes, se ha reportado que los alumnos de secundaria parecen ser los mejores candidatos para fomentar una apreciación ética y ecológica del mundo natural, pues se sabe que las actitudes se van formando durante la niñez y hasta los años de la adolescencia (Kellert, 1985). En este punto las actitudes se solidifican y se vuelven mucho menos maleables, lo que hace que los programas de educación ambiental en esta etapa de los jóvenes cobren gran importancia (Eagles y Demare, 1999).

En México uno de los sectores educativos más importantes en cuanto a la formación de valores, corresponde al de los estudiantes de secundaria debido a que, muchos de ellos en esta etapa deberán elegir entre continuar estudiando o entrar al mercado laboral (Barraza y Pineda, 2003), con lo que su educación formal llegará hasta este punto en caso de abandonar la escuela. El conocimiento de sus percepciones y actitudes puede facilitar el proveer herramientas básicas que ayuden a desarrollar una ética ambiental que les brinde una formación adecuada en estas temáticas, independientemente de la elección que tomen (Barraza y Pineda, 2003). Asimismo, el tener información precisa sobre las creencias, los valores y las actitudes de los alumnos permite que el diseño de programas ambientales se vuelva más claro y fácil (DiEnno y Hilton, 2005).

Un aspecto importante es la comprensión de las percepciones y conocimientos que los jóvenes tienen hacia la fauna con la que conviven. Las creencias sobre los animales determinan el tipo de actitudes que las personas tienen en relación a la conservación de las especies (Beaucage, 1990), las cuales pueden ser desde muy positivas hasta completamente destructivas (Shekhar, 2007). En particular se ha reconocido el valor de ciertas especies de animales que son carismáticas para dirigir la atención de los niños, y de las personas en general, hacia la conservación y la preservación del medio natural. No obstante existen pocos estudios que hayan medido el efecto que las especies locales tienen en las actitudes y el comportamiento de los jóvenes (Barney et al., 2005).

Debido a esto es necesario, en primer lugar, conocer las percepciones, creencias y actitudes que los estudiantes manifiestan hacia la fauna presente en sus comunidades y, en segundo lugar, es indispensable que se de a conocer la importancia que tienen los animales dentro de su ecosistema pues esto es un aspecto fundamental en la conservación de la biodiversidad (Randler et al., 2005). Asimismo, algunas investigaciones sugieren que el centrarse exclusivamente en las percepciones y los

valores que los alumnos tienen sobre el ambiente no es suficiente, siendo necesaria la construcción de bases ecológicas sólidas (e.g. importancia de las interacciones bióticas y su interdependencia) que permitan lograr un comportamiento ambientalmente responsable (Ballantyne y Paker, 1996; Zimmermann et al., 2005).

6.2. Objetivos e Hipótesis

Objetivos:

- a) Aplicar un cuestionario escrito a alumnos de 1º. de secundaria en escuelas de comunidades cafetaleras de Cuetzalan para conocer sus percepciones, actitudes y conocimientos con respecto a la fauna de vertebrados y sus funciones ecológicas.
- b) Evaluar el efecto de los talleres del Programa de Educación Ambiental (ver Capítulo 4, sección 4.3) en términos de las percepciones, actitudes y conocimientos sobre la fauna de vertebrados y sus funciones ecológicas.
- c) Evaluar el efecto del género en los estudiantes sobre sus percepciones, actitudes y conocimientos ambientales.
- d) Dar a conocer información sobre las funciones ecológicas de la fauna local de vertebrados de manera accesible y realista, mediante un taller educativo y un folleto a los alumnos.
- e) Evaluar el impacto a corto plazo que el taller de difusión informativo tuvo en aumentar el conocimiento de los alumnos, así como en promover cambios en sus percepciones y actitudes que conlleven a una mejor conservación de los vertebrados locales.

Hipótesis:

- a) Los conocimientos de los alumnos serán, en general, limitados en cuanto a las interacciones bióticas de la fauna presente en sus comunidades.
- b) Las percepciones y actitudes hacia el la fauna y el medio ambiente por parte de los estudiantes que hayan participado previamente en talleres del Programa de Educación Ambiental serán más positivas, y sus conocimientos mayores, en comparación con aquellos que no tomaron talleres.
- c) Las creencias y actitudes de los alumnos serán diferentes en función del género.

- d) Las percepciones y actitudes de los estudiantes sobre la fauna de vertebrados y su importancia ecológica mejorará, y los conocimientos aumentarán después del taller de difusión informativo.
- e) El aumento mencionado en el punto anterior será mayor para estudiantes que hayan participado en talleres del PEA que aquellos que no hayan participado.

6.3. Materiales y métodos

6.3.1. Área de estudio.- El estudio se realizó en el municipio de Cuetzalan ubicado al noreste del estado de Puebla. En el área existen tres tipos de bosques, entre los que se encuentran el de pino-encino, el bosque tropical subcaducifolio y el bosque mesófilo de montaña. En la actualidad, el área dedicada a la agricultura y a los pastizales inducidos abarca casi la totalidad del municipio. La diversidad de fauna incluye 54 especies de reptiles y anfibios, 115 especies de aves, aproximadamente 20 especies de mamíferos no voladores y más de 30 especies de murciélagos.

En el municipio habitan 45,781 habitantes, siendo la actividad principal de la zona la agricultura. Una organización importante es La Cooperativa Tosepan Titataniske, cuya actividad principal es el cultivo de café. Uno de los programas con que cuenta la cooperativa es el Programa de Educación Ambiental (PEA) el cual se creó con la finalidad de crear espacios de reflexión entre niños y jóvenes sobre la importancia de los recursos naturales.

En cuanto al sistema educativo, existen 2 tipos en el área: el impartido por el Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE) a nivel primaria y el de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en secundaria y bachillerato. A nivel secundaria, la Telesecundaria es una de las principales modalidades impartidas por la SEP. En el presente estudio se trabajó en cuatro escuelas pertenecientes a comunidades aledañas a la cabecera de Cuetzalan (ver Tabla 4.1. para información demográfica), entre las que se encuentran la escuela Carlos Dickens en Acaxiloco y la Héroes del 5 de Mayo en Pepexta, ubicadas a 4 km de la Ciudad de Cuetzalan y la escuela Leonardo Bravo en Xiloxochico y José Trinidad Salgado León en Xalpantzingo ubicadas a 5 km de la cabecera de Cuetzalan (ver Apéndice V).

Para más detalles sobre el área de estudio ver Capítulo 4.

6.3.2. Cuestionarios.- Con la finalidad de conocer cuáles son las percepciones, actitudes y conocimientos de los alumnos sobre la fauna de vertebrados y sus funciones

ecológicas se elaboró un cuestionario escrito que constó de 32 preguntas con una duración de media hora aproximadamente (ver Apéndice VI).

Se trabajó con un total de 120 estudiantes incluyéndose muchachos de ambos sexos de entre 12 y 15 años de edad. El 49% fueron mujeres, el 43% hombres y un 8% no mencionó su sexo. Asimismo, el 80% de los estudiantes indicó ser hijos de miembros de la La Tosepan. Se contó con dos subgrupos: para el primer subgrupo se escogieron escuelas que habían recibido los talleres del PEA regularmente, y para el segundo subgrupo se escogieron escuelas que no hubieron recibido tales talleres. El uso de estos dos subgrupos permitió realizar una evaluación parcial del éxito que ha tenido el PEA a nivel escolar. Esta actividad se llevó a cabo a principios del mes de junio de 2006.

6.3.3. Taller de difusión informativo y evaluación de su éxito.- Con la finalidad de dar a conocer información general sobre las funciones ecológicas de la fauna local de vertebrados se elaboró un taller que consistió en:

(a) Presentación oral.- Esta presentación tuvo una duración aproximada de 45 minutos y se basó en un guión escrito preparado previamente (ver Apéndice VII), llevándose a cabo con el apoyo visual de 60 diapositivas. Durante la presentación se habló de las siguientes temáticas: (1) funciones ecológicas de la fauna (polinización, dispersión de semillas, depredación y control biológico); (2) interacciones bióticas en un ecosistema, (3) mitos y supersticiones de la fauna; y (4) importancia ecológica de varios grupos selectos de vertebrados: aves frugívoras (dispersión de semillas), aves insectívoras (control de plagas - insectos), murciélagos (polinización, dispersión de semillas y control de plagas - insectos), serpientes (control de plagas - ratas y ratones), mamíferos particulares presentes en el área (zorrillo, tlacuache, marta, armadillo, mapache, zorra, perro de agua, cacomixtle, etc.) y las funciones ecológicas que realizan estas especies.

Durante la exposición se hicieron algunas preguntas a los alumnos con la finalidad de conocer qué tanto dominaban el tema que se estaba presentando y al final se les preguntó si tenían dudas de los temas vistos.

(b) Folleto.- Se elaboró un tríptico informativo (ver Apéndice VIII) con la finalidad de que sirviera como material complementario a la presentación oral. Además de los temas expuestos en la presentación, el tríptico también proporcionó información práctica sobre acciones directas que los alumnos pueden realizar para ayudar en la conservación de la fauna. El folleto fue repartido al inicio de la presentación y

posteriormente leído al final de ésta con la finalidad de complementar y responder las dudas y/o comentarios.

La presentación y el folleto fueron impartidos a los estudiantes de secundaria durante el mes de enero de 2007. El impacto de la información proporcionada se evaluó aplicando una segunda vez, aproximadamente cuatro meses después de realizado el taller (mayo de 2007), el cuestionario mencionado en la sección 6.3.2 (Apéndice VI), aplicado por primera vez en junio de 2006.

6.3.4. Análisis de datos.- Se llevaron a cabo dos tipos de análisis, uno cualitativo con descripciones detalladas de las respuestas de alumnos, y uno cuantitativo, en el que se analizaron estadísticamente las diferentes variables (Tabla 6.1.).

Tabla 6.1. Variables dependientes e independientes consideradas en este estudio.

Variables consideradas	Tipo de variable
Percepciones	Dependiente
Actitudes	Dependiente
Conocimientos	Dependiente
Talleres del PEA	Independiente
Género	Independiente
Taller de difusión informativo	Independiente

(a) Cualitativo.- Se realizó un análisis descriptivo de las respuestas obtenidas en los cuestionarios de manera general y se elaboraron gráficas porcentuales de dichas respuestas.

(b) Cuantitativo.- Se llevó a cabo un análisis estadístico por pregunta utilizando el programa SYSTAT 11. Los datos fueron categorizados de manera nominal (sí vs. no) o de manera ordinal, midiendo qué tan favorable o desfavorable era una respuesta a través de asignaciones numéricas. Se analizaron las diferencias como una función de la asistencia a talleres del PEA y del sexo de los alumnos con las pruebas estadísticas U de Mann Whitney (datos ordinales) y Chi-cuadrada de independencia (datos nominales) con un nivel de significancia de 0.10 (Sudman, 1976).

Para ver si hubo un cambio significativo en la percepción, actitud y conocimiento de los estudiantes, antes y después del taller educativo, se comparó los cuestionarios antes y después del taller informativo de cada estudiante. Consecuentemente cada dato analizado constó de dos cuestionarios, uno antes del taller

y uno después del taller, ambos pertenecientes al mismo estudiante. No obstante, de los 120 cuestionarios aplicados la primera vez, sólo el 86% (103 cuestionarios) logró ser empatado (es decir, que se logró identificar el nombre del mismo estudiante en el cuestionario pre-taller y en el cuestionario post-taller), el 4% (5 cuestionarios) no pudo ser empatado (debido a que en la primera ocasión no se solicitó el nombre de los alumnos) y el 10% (12 cuestionarios) restante no se obtuvo debido a que los alumnos no asistieron ese día a clases o se cambiaron de escuela. Los datos fueron analizados con la Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon (Siegel y Castellan, 1988) utilizando nuevamente el programa SYSTAT 11 y un nivel de significancia de 0.10.

6.4. Resultados

6.4.1. Análisis descriptivo.- Los cuestionarios fueron aplicados a 120 estudiantes de 1° de Secundaria en 4 de las 60 comunidades pertenecientes a La Tosepan y se encontró, de manera general, que los alumnos presentaron percepciones y actitudes negativas hacia murciélagos y serpientes, intermedias o indiferentes hacia mamíferos y positivas hacia aves. Para el análisis descriptivo se agruparon las preguntas en las siguientes 4 categorías temáticas: (a) Actitudes con respecto al uso de la fauna, (b) Percepciones, actitudes y conocimientos con respecto a la importancia de los vertebrados para el ecosistema, (c) Percepciones, actitudes y conocimientos sobre grupos particulares de vertebrados, y (d) Preguntas generales de Educación Ambiental. En las gráficas se utilizó el color negro para las percepciones/actitudes positivas o conocimientos altos; el color gris para las percepciones/actitudes indiferentes o conocimientos intermedios y el color blanco para percepciones/actitudes negativas o conocimientos bajos.

(a) Actitudes con respecto al uso de la fauna.- En la utilización de la fauna el 45% de los alumnos respondió que el principal uso de los animales es como alimento (Fig. 6.1.a), aunque el 66% respondió que no es bueno que se cacen iguanas para venderse o comerse (Fig. 6.1.b). En cuanto al uso como mascotas, la mayoría (61%) contestó que sólo es bueno en algunos casos (Fig. 6.1.c) y con respecto al turismo, el 65% respondió que los animales son muy importantes para que las personas visiten su comunidad (Fig. 6.1.d).

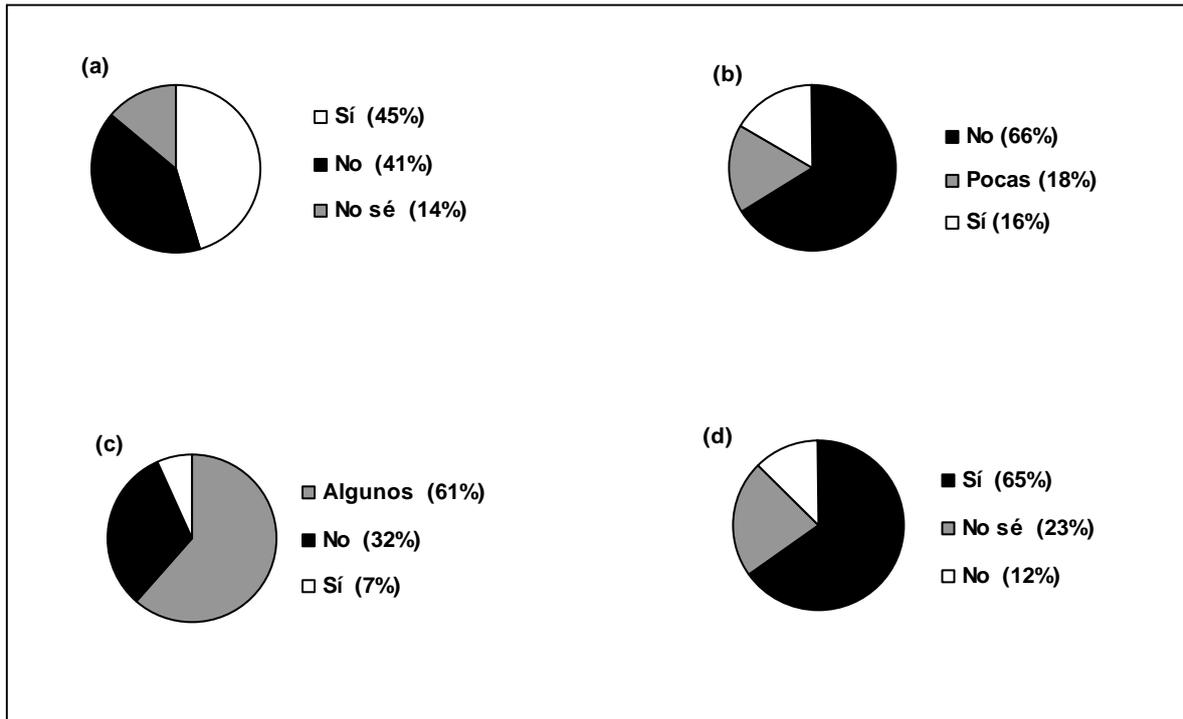


Figura 6.1. Respuestas de los alumnos de secundaria a las siguientes aseveraciones: (a) el principal uso de los animales es como alimento; (b) es bueno cazar iguanas para comerlas o venderlas; (c) es bueno tener animales silvestres como mascotas; y (d) los animales son importantes para el turismo.

(b) Percepciones, actitudes y conocimientos con respecto a la importancia de los vertebrados para el ecosistema.- Con respecto a las percepciones que los alumnos presentaron sobre la importancia de la fauna, el 63% de éstos contestó que algunas plantas son más importantes que los animales (Fig. 6.2.a), el 53% respondió que los animales dependen poco de las plantas (Fig. 6.2.b) y que a su vez que las plantas dependen poco de los animales (47%; Fig. 6.2.c).

En cuanto a actitudes mostradas por los alumnos hacia los animales, el 93% de ellos indicó que cuidar las plantas y los animales es muy importante para el medio ambiente contra sólo el 2% que respondió que esto no era importante (Fig. 6.3.a); entre los animales que se mencionan como los más importantes para conservar se encuentran las aves, las ardillas, los conejos, los armadillos, los mapaches y los tlacuaches (Fig. 6.3.b), además de una gran cantidad de animales domésticos. Muy pocos mencionaron animales que se encuentran en peligro de extinción local o que ya la sufrieron. Por ejemplo, únicamente el 2% indicó que los quetzales, el 1% que las nutrias, y solamente el 2% mencionó que sería importante conservar a todos los animales que se encuentren en peligro de extinción.

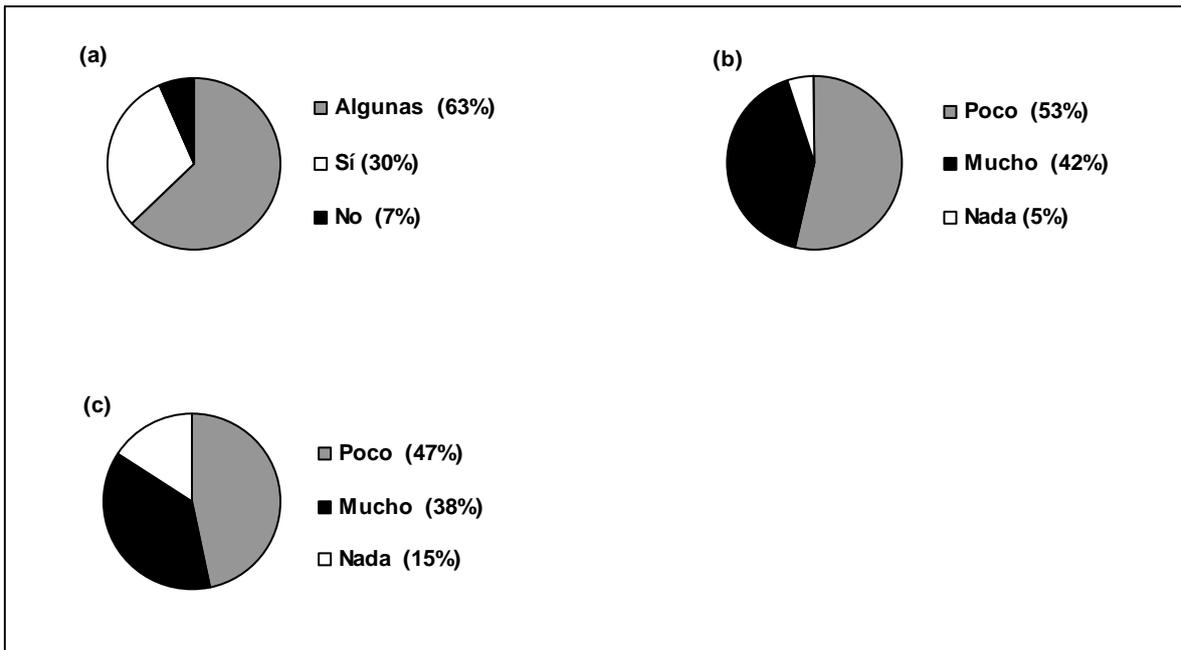


Figura 6.2. Percepciones de los estudiantes sobre la importancia de la fauna: (a) las plantas son más importantes que los animales; (b) los animales dependen de las plantas; y (c) las plantas dependen de los animales.

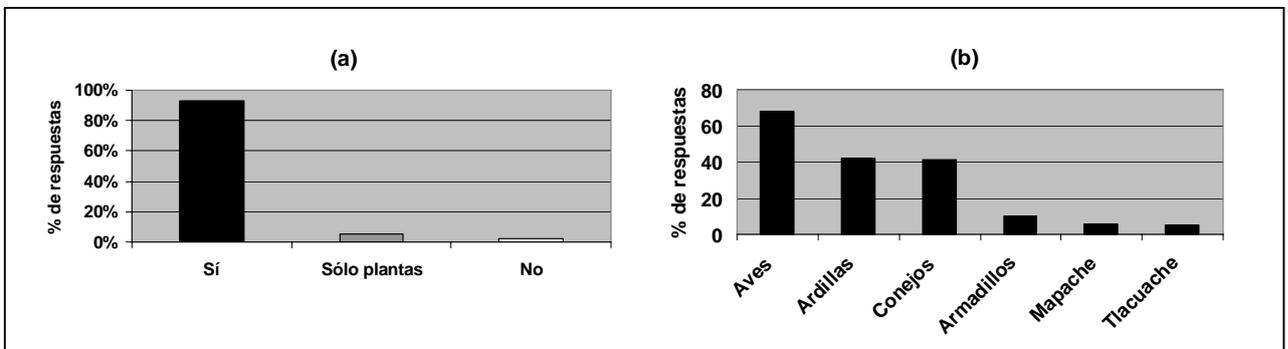


Figura 6.3. Actitudes que los alumnos tienen en cuanto a: (a) cuidar plantas y animales es importante para conservar el ambiente; y (b) animales que es importante conservar.

Por último, los conocimientos presentados por los estudiantes sobre funciones ecológicas fueron los siguientes: en el tema de polinización, el 61% de los alumnos respondió que este proceso es muy importante para las plantas (Fig. 6.4.a); en el tema de dispersión de semillas se encontró que el 63% respondió que es bueno para las plantas que los animales propaguen sus semillas (Fig. 6.4.b), sin embargo el 42% no supo si los murciélagos comen frutos y ayudan a propagar semillas, el 33% afirmó que esto no sucedía y tan sólo el 25% dijo que sí (Fig. 6.4.c). En cuanto a control biológico

el 43% de los alumnos dijo que las serpientes no son útiles para los cultivos (Fig. 6.4.d) y el 45% dijo no saber si los murciélagos ayudan a los cultivos alimentándose de insectos (Fig. 6.4.e). Por el contrario el 78% de los alumnos mencionó que las aves pueden ser benéficas para los cultivos debido a que consumen estos organismos (Fig. 6.4.f).

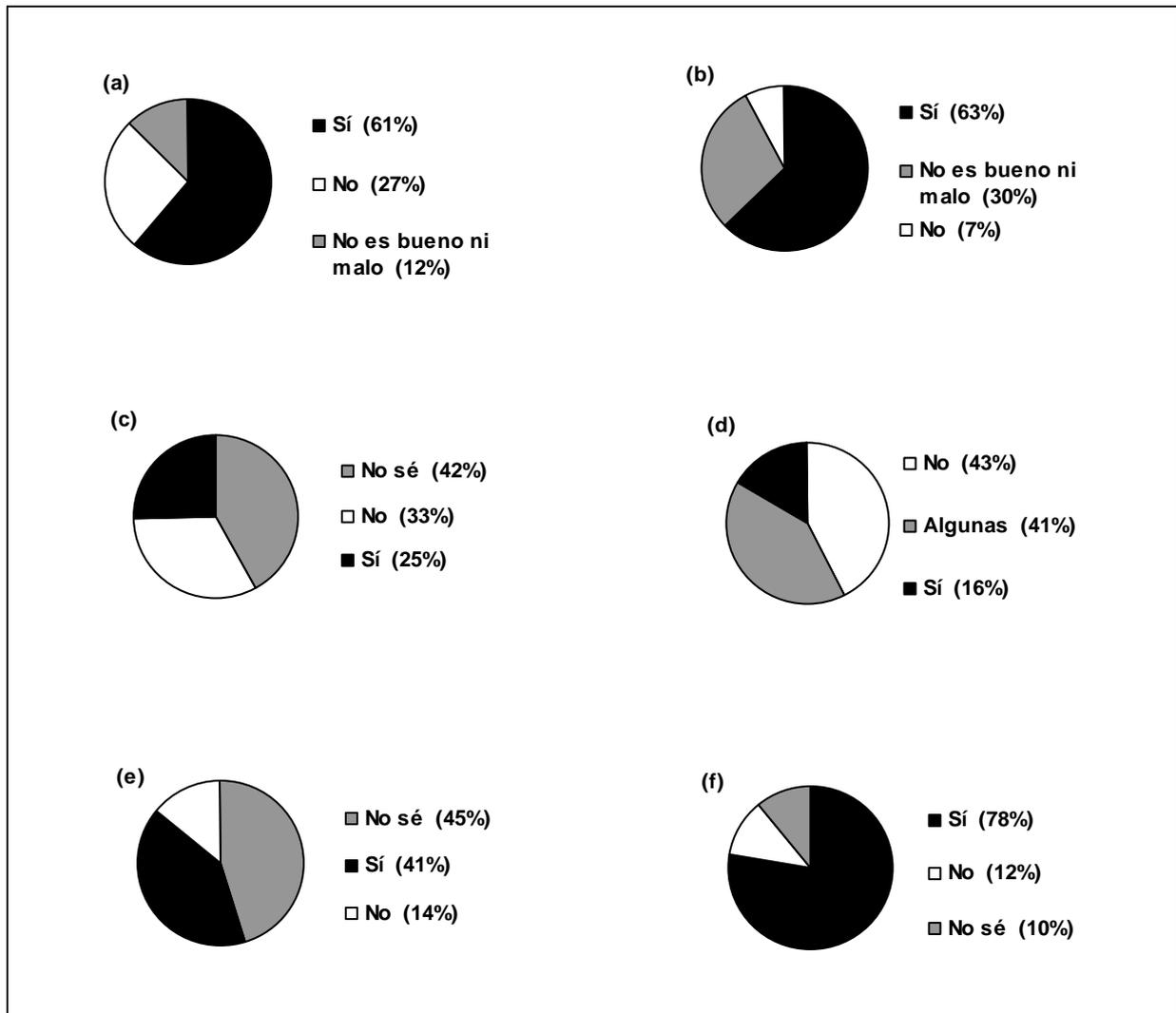


Figura 6.4. Conocimientos presentados por los escolares con respecto a funciones ecológicas de vertebrados: (a) Los animales que comen néctar transportan polen y esto es importante para las plantas; (b) los animales riegan semillas y esto es bueno para las plantas (c) hay murciélagos que comen frutos y propagan semillas; (d) las serpientes son útiles para los cultivos; (e) los murciélagos pueden controlar plagas de insectos; y (f) las aves son buenas para los cultivos porque comen insectos.

(c) Percepciones, actitudes y conocimientos sobre grupos particulares de vertebrados.- Con respecto a las percepciones sobre grupos de vertebrados, se tiene que los animales que les parecen más peligrosos a los alumnos son las serpientes, los coyotes, los zorrillos, los tigrillos, los zorros, los tejones y los murciélagos (Fig. 6.5.a). En aves, el 67% contestó que no hay venta de aves silvestres en su comunidad (Fig. 6.5.b), sin embargo para mamíferos casi el 70% mencionó que la principal causa de que estos animales estén desapareciendo es la cacería (Fig. 6.5.c).

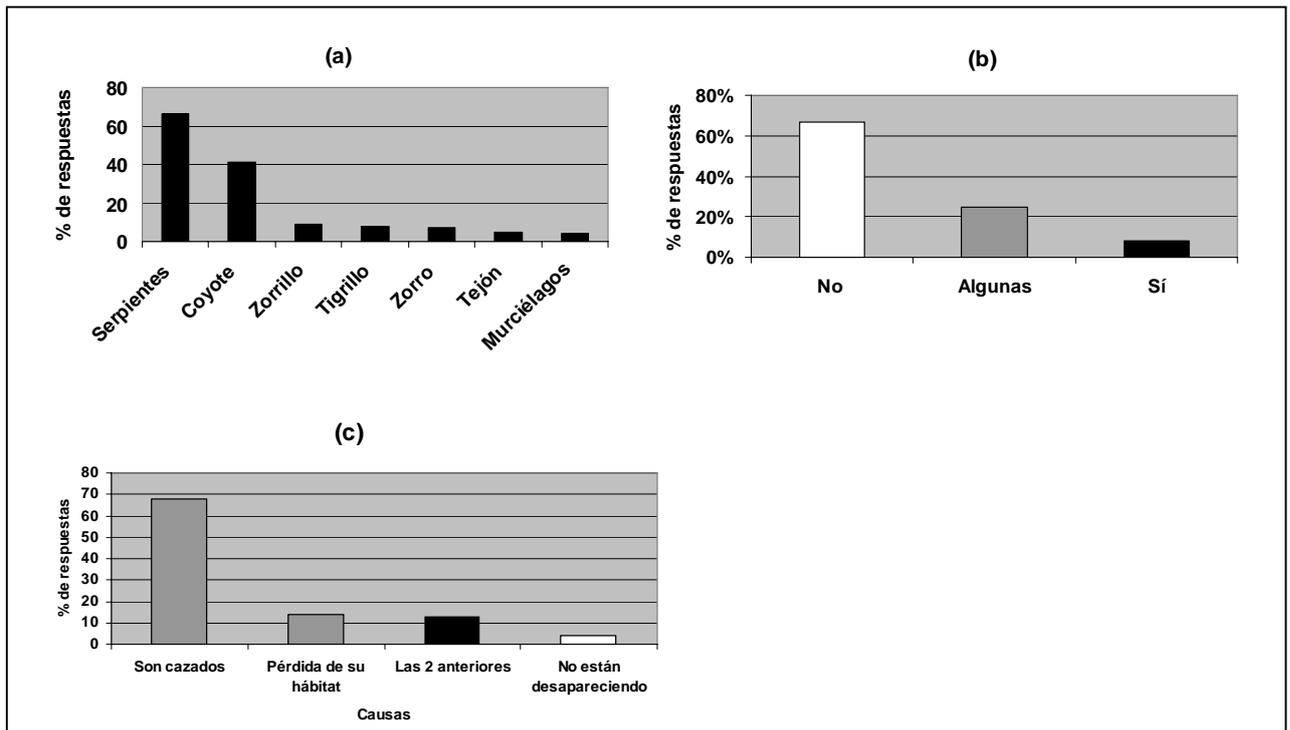


Figura 6.5. Percepciones de los alumnos de secundaria sobre las preguntas de vertebrados: (a) ¿qué animales te parecen peligrosos?; (b) ¿hay venta de aves silvestres en tu comunidad?; y (c) ¿por qué están desapareciendo los mamíferos?

En las actitudes presentadas por los estudiantes sobre vertebrados, la mayoría (75%) contestó que es recomendable matar a algunos animales que se metan a las casas (Fig. 6.6.a). El 66% dijo ver muchas especies de aves en los cafetales (Fig. 6.6.b); no obstante para mamíferos, el 80% de los estudiantes respondió que ve pocos de estos animales cuando visitan los cafetales (Fig. 6.6.c) y el 85% dijo que le gustaría ver más de estos vertebrados en los cultivos (Fig. 6.6.d).

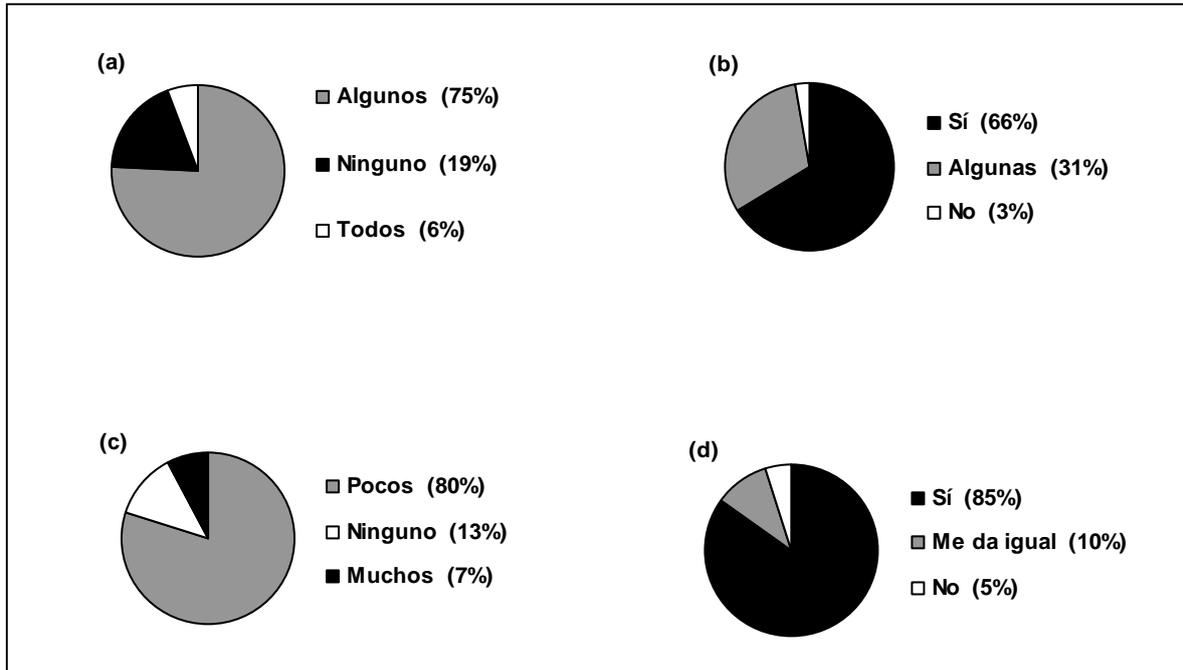


Figura 6.6. Actitudes de los estudiantes hacia animales: (a) es recomendable matar animales que se metan a nuestras casas; (b) veo muchos tipos de aves cuando voy a los cafetales; (c) veo muchos mamíferos cuando voy a los cafetales; y (d) me gustaría ver más mamíferos silvestres cuando voy a los cafetales.

En cuanto a conocimientos los escolares mencionaron, de acuerdo a una lista determinada, como los animales más comunes en los cultivos de café a los tejones, los coyotes y los zorrillos, además de otros como el cacomixtle, la nutria, el tigrillo y el oso hormiguero (Fig. 6.7.a). Entre los animales que comen frutas, los alumnos señalaron a las ardillas, las aves, los tlacuaches y los tejones (Fig. 6.7.b). Sin embargo, el 9% también señaló incorrectamente que los conejos y los armadillos comen frutas. Con respecto a serpientes el 80% respondió que la mayoría de éstas son venenosas (Fig. 6.7.c) y el 59% indicó que uno de sus principales alimentos consiste en roedores (Fig. 6.7.d). En aves el 83% indicó que no todas se alimentan de néctar (6.7.e) y en los murciélagos, el 74% mencionó que la mayoría de éstos comen sangre (Fig. 6.7.f), contra el 29% que dijo que algunos comen néctar (Fig. 6.7.g).

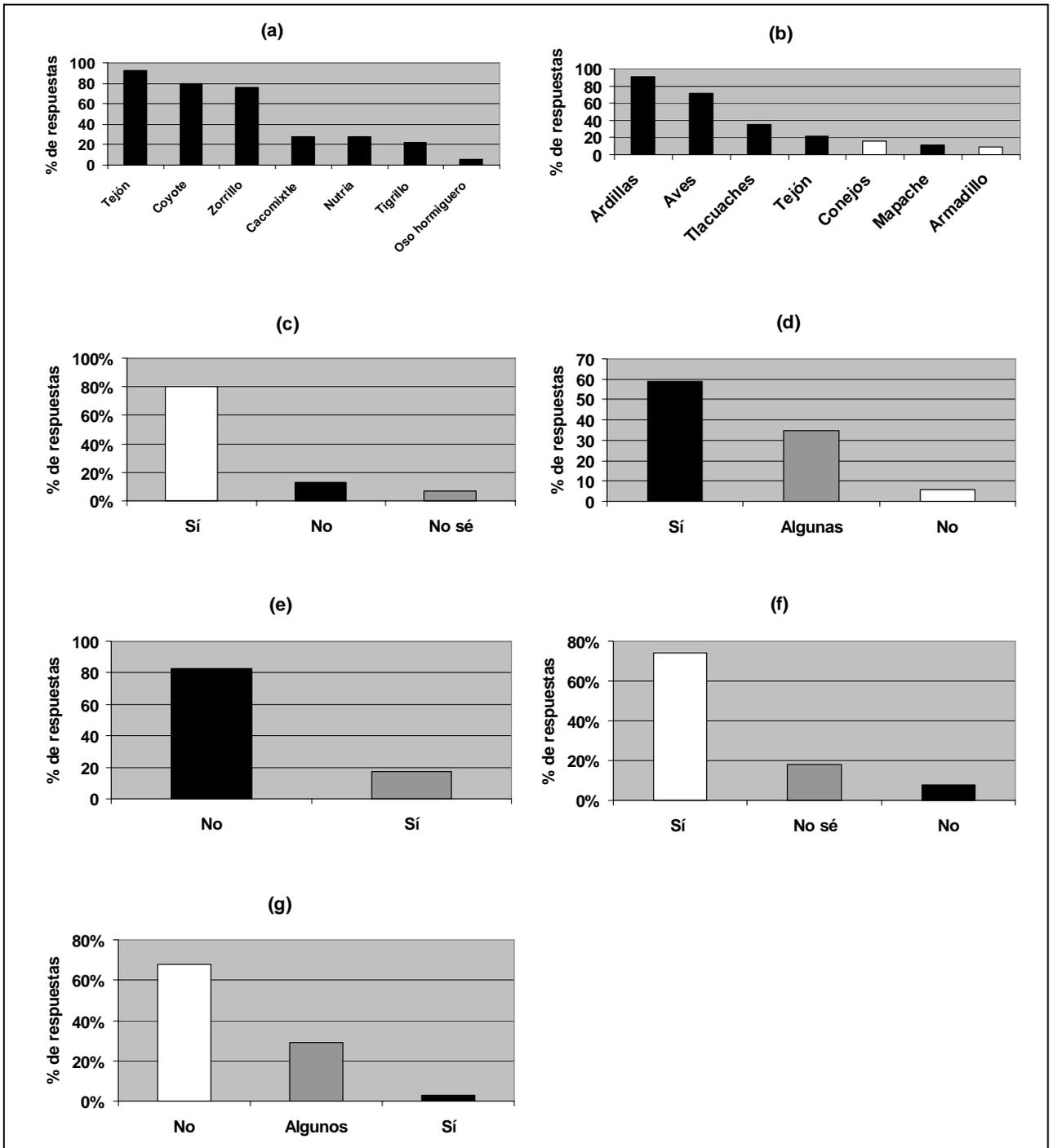


Figura 6.7. Conocimientos de los alumnos sobre las preguntas: (a) ¿qué animales viven en tu comunidad?; (b) ¿qué animales conoces que coman frutos?; (c) ¿todas las serpientes son venenosas?; (d) ¿las serpientes comen ratones?; (e) ¿todos los pájaros se alimentan de néctar?; (f) ¿la mayoría de los murciélagos come sangre?; y (g) ¿los murciélagos se alimentan de néctar?

(d) Preguntas generales de Educación Ambiental- Se realizaron preguntas correspondientes a las temáticas vistas en los talleres impartidos por los promotores ambientales, encontrándose lo siguiente: entre las principales acciones que se mencionaron para conservar el medio ambiente se tienen a los cultivos orgánicos, la utilización de abonos verdes y el uso de composta. Sin embargo, en la misma pregunta un cierto porcentaje indicó la eliminación de todos los insectos, el uso de plaguicidas y la caza de aves como acciones que ayudan a la conservación del ambiente (Fig. 6.8.a). En cuanto al problema del agua, la mayoría mencionó el cuidarla como la acción más importante para su conservación, aunque también el no tirar basura y el no contaminar (Fig. 6.8.b). Por último para el problema de la basura se sugirió no tirarla, separarla y reciclarla (Fig. 6.8.c).

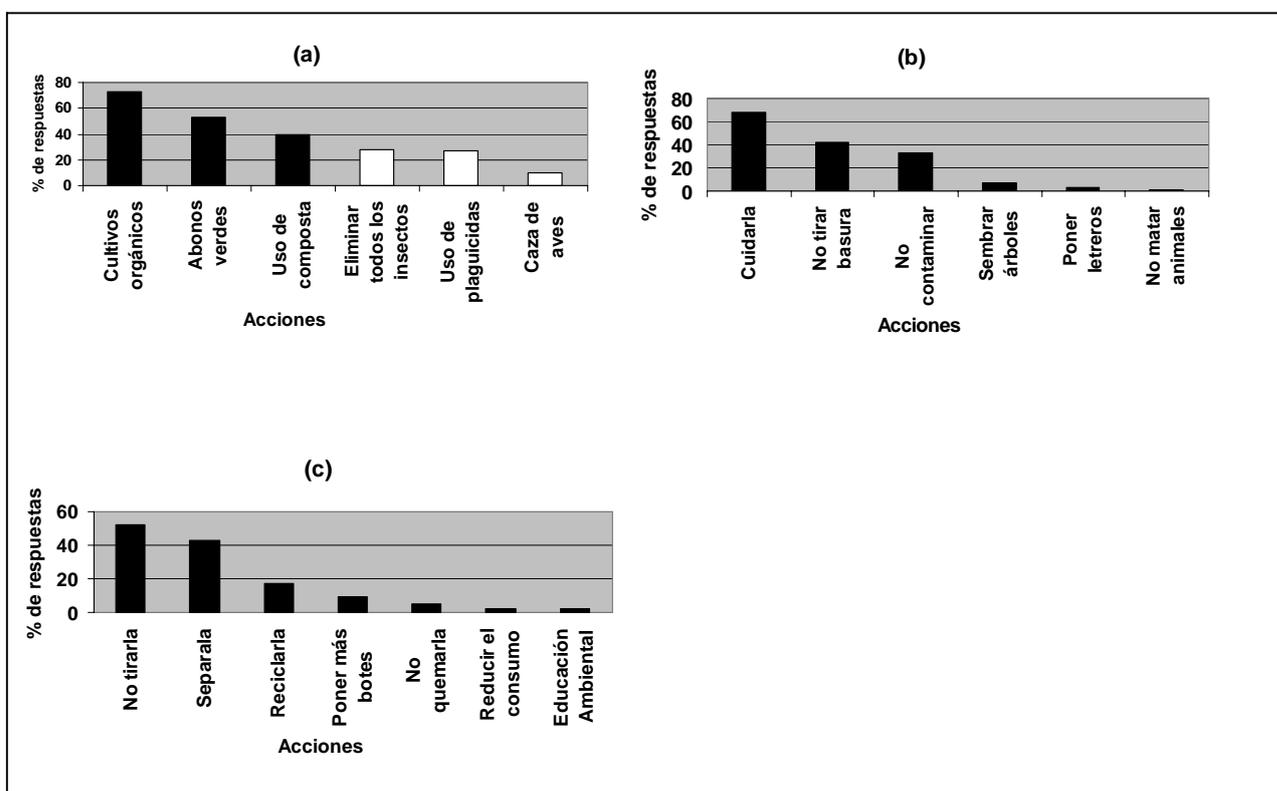


Figura 6.8. Respuestas de los estudiantes a las preguntas relacionadas con el PEA: (a) acciones que ayudan a conservar el medio ambiente; (b) acciones que ayudan a conservar el agua; y (c) acciones que ayudan a mejorar el problema de la basura.

6.4.2. Análisis estadístico sobre el efecto del PEA y de sexo.- En los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico se tiene que el 53% de las preguntas (17 de 32) fue significativamente diferente ($P < 0.1$) entre el grupo que tomó los talleres y el

que no lo hizo (ver Apéndice IX). De estas preguntas con diferencias significativas se observó que en el 76% de los casos (13 preguntas) las respuestas fueron más positivas para los alumnos que sí tomaron los talleres, mientras que en el 24% los casos (4 preguntas) las respuestas fueron más positivas para los que no tomaron el taller. Los alumnos que tomaron los talleres presentaron un conocimiento mayor en el tipo de alimento que consumen los animales (especies que comen frutas; alimentación de murciélagos), en los procesos de polinización, dispersión de semillas por murciélagos, control biológico por aves y murciélagos y en temáticas específicas del PEA (acciones para cuidar el ambiente y soluciones para la problemática del agua y la basura). Con respecto a los estudiantes que no tomaron los talleres, éstos tuvieron un mayor conocimiento en los animales silvestres que habitan sus comunidades, en el beneficio que aportan las serpientes a los cafetales y en el número de aves que ven al visitar los cultivos de café (Tabla 6.2.).

Tabla 6.2. Respuestas significativamente diferentes entre alumnos de 1°. de secundaria que tomaron talleres del PEA y alumnos que no tomaron talleres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de alumnos que presentó actitudes más positivas.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	P=0.001 U= 2434; gl=1	No Taller
¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	P=0.046 U= 1442.000; gl=1	No Taller
Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los animales.	P=0.023 $\chi^2= 22.181$; gl= 11	Taller
¿Qué animales conoces de tu comunidad que coman frutos de los árboles?	P=0.001 U= 1206.00; gl=1	Taller
Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	P=0.039 $\chi^2= 20.455$; gl=11	Taller
Las serpientes son útiles para los cultivos.	P=0.035 $\chi^2= 19.408$; gl=10	No Taller
Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	P=0.054 $\chi^2=19.408$; gl=11	Taller
Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	P=0.055 $\chi^2= 16.636$; gl=9	Taller
Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	P=0.083 $\chi^2= 16.636$; gl= 10	No Taller
En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.	P=0.031 $\chi^2= 18.362$; gl=9	Taller
La mayoría de los murciélagos comen sangre.	P=0.039 $\chi^2= 17.682$; gl=9	Taller
Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	P=0.079 $\chi^2= 19.408$; gl=12	Taller
Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	P=0.079 $\chi^2= 19.408$; gl=12	Taller
Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra y es importante para las plantas.	P=0.074 $\chi^2= 18.362$; gl=11	Taller
Marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente:	P=0.000 U= 880.000; gl=1	Taller
¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?	P=0.012 U= 1369.000; gl=1	Taller
¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?	P=0.000 U= 1206.000; gl=1	Taller

Asimismo, el 34% de las respuestas (11 de 32) presentaron una diferencia significativa entre hombres y mujeres (ver Apéndice X), de las cuales el 73% (8

preguntas) fueron respuestas más positivas en mujeres, y 27% (3 preguntas) fueron respuestas más positivas en hombres. Las mujeres tuvieron un mayor conocimiento en interacciones bióticas, control biológico por aves, polinización, y en acciones que mejoran el ambiente y la problemática de la basura. Asimismo, las mujeres presentaron una actitud más positiva hacia los mamíferos. Por el contrario, los hombres presentaron un mejor conocimiento en los animales silvestres que viven en su comunidad, particularmente en serpientes (Tabla 6.3.).

Tabla 6.3. Respuestas significativamente diferentes entre hombres y mujeres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de alumnos que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	P=0.027 $\chi^2= 31.232$; gl=18	Mujeres
El principal uso de los animales es como alimento.	P=0.034 $\chi^2= 32.958$; gl=20	Mujeres
De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	P=0.025 U=7.398; gl=2	Hombres
La mayoría de las serpientes son venenosas.	P=0.043 $\chi^2= 29.506$; gl=18	Hombres
Las serpientes son útiles para los cultivos.	P=0.099 $\chi^2= 28.460$; gl=20	Hombres
Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	P=0.084 $\chi^2= 26.734$; gl=18	Mujeres
Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante para las plantas.	P=0.062 $\chi^2= 32.958$; gl=22	Mujeres
Veo mamíferos silvestres en los cafetales.	P=0.084 $\chi^2= 26.734$; gl=18	Mujeres
Me gustaría ver más mamíferos silvestres.	P=0.037 $\chi^2= 27.413$; gl=16	Mujeres
De la lista a continuación, marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente.	P=0.004 U=10.833; gl=2	Mujeres
¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?	P=0.030 U=7.044; gl=2	Mujeres

6.4.3. Taller de difusión informativo.- Los 103 cuestionarios empatados se analizaron estadísticamente y cada pregunta fue examinada para determinar las

diferencias principales ocurridas antes y después del taller. Se encontró que el 47% de las preguntas (15 preguntas) presentaron un cambio significativo ($P < 0.1$) hacia una respuesta más positiva, principalmente en las temáticas de relaciones bióticas, importancia y tipo de alimentación de los murciélagos y polinización. Asimismo, de las 32 preguntas, en el 6% (2 preguntas) el tipo de respuesta pasó a ser significativamente más negativo después del taller y el folleto (Tabla 6.4) y, por último, en el 47% de las preguntas (15 preguntas) no hubo cambio significativo en el tipo de respuesta antes y después del taller de difusión, aunque en este caso casi todas las respuestas tuvieron una tendencia positiva (ver Apéndice XI).

Tabla 6.4. Respuestas que tuvieron un cambio significativamente diferente después del taller de difusión informativo. P indica el valor de significancia de la prueba estadística de Rangos con Signos de Wilcoxon y W indica los valores de dicha prueba. En la última columna se presenta la tendencia del cambio de la respuesta.

PREGUNTA	Prueba Estadística	TENDENCIA
Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	P=0.039 W= 2.064	Positiva
Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.	P=0.001 W=3.316	Positiva
Las plantas dependen de los animales.	P=0.091 W=1.690	Positiva
¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	P=0.000 W=-4.529	Positiva
Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	P=0.024 W=2.250	Positiva
Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.	P=0.093 W=-1.678	Negativa
La mayoría de las serpientes son venenosas.	P=0.000 W=4.633	Positiva
Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	P=0.014 W=2.450	Positiva
Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	P=0.001 W=-3.244	Negativa

La mayoría de los murciélagos comen sangre.	P=0.000 W=6.279	Positiva
Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	P=0.000 W=4.278	Positiva
Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	P=0.000 W=6.511	Positiva
Los murciélagos se alimentan de la miel de las flores.	P=0.000 W=5.509	Positiva
Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante.	P=0.000 W=3.521	Positiva
¿Qué animales que viven en tu región crees que sea importante cuidar?	P=0.000 W=5.441	Positiva
Marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente.	P=0.004 W=2.900	Positiva
¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?	P=0.001 W=3.450	Positiva

Se realizó un segundo análisis en función de los grupos que habían asistido o no previamente a los talleres del PEA con la finalidad de evaluar si los alumnos que asistieron a los talleres, al haber tenido un proceso informativo previo, tuvieron una mayor tendencia a asimilar la información del taller y el folleto que los que no asistieron. De acuerdo al análisis estadístico, se encontró que, efectivamente los estudiantes del PEA presentaron más preguntas positivas ya que el 53% (17 preguntas) de las respuestas fueron significativamente diferentes, mientras que en el caso de los alumnos que no tomaron talleres el 44% (14 preguntas) de las respuestas fueron significativamente diferentes. No obstante, los alumnos del PEA también tuvieron un porcentaje mayor de respuestas con cambio negativo, siendo del 9% (3 preguntas), mientras que los escolares que no tomaron los talleres presentaron 6% (2 preguntas) de respuestas negativas (ver Apéndice XII). Una prueba estadística de Chi cuadrada de independencia para ver si la proporción de cambios positivos depende de la asistencia a talleres del PEA no mostró resultados significativos ($\chi^2 = 0.563$, g.l.= 1, P = 0.453).

6.5. Discusión

6.5.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de alumnos.- En términos generales los estudiantes opinan que los vertebrados son importantes para la protección del medio ambiente. No obstante, existe poco conocimiento sobre las interacciones

bióticas entre plantas y animales y sobre la importancia particular de grupos de vertebrados para el ecosistema, conceptos que, de acuerdo al contenido de biología de 1º. de secundaria, los jóvenes ya deberían manejar (Barahona y Suárez, 2001). De la misma manera Morrone et al. (2001) indican que una de las principales problemáticas de la educación ambiental es la falta de integración de conceptos ecológicos en el currículo escolar, lo que dificulta la obtención de comportamientos ambientalmente responsables.

(a) Relaciones bióticas.- Con respecto a la relación entre plantas y animales, al preguntarles a los alumnos cuánto dependen uno del otro, la respuesta general fue que las plantas dependen poco de los animales y que a su vez los animales dependen poco de las plantas. Se ha visto en algunos estudios que es difícil para los niños relacionar la interdependencia entre plantas y animales, tal como lo reportan Bizerril (2004), en cuyo estudio los alumnos casi nunca conectaron a la fauna con la flora de Brasil, y Poudel et al. (2005) quienes encontraron que la conciencia ambiental entre alumnos de Estados Unidos es limitada, particularmente en cuanto a plantas, animales y las consecuencias ecológicas a largo plazo del uso no sustentable de los recursos. Por su parte Barraza y Ceja-Adame (2003) encontraron que en los niños de nivel primaria es común ver que no son capaces de establecer relaciones causa-efecto entre procesos ecológicos. Lo mismo se encontró con jóvenes de secundaria (Barraza y Pineda, 2003). No obstante, los alumnos del presente estudio mencionaron que es importante cuidar tanto plantas como animales para conservar el medio ambiente. Por lo tanto, los niños de Cuetzalan reconocen a las plantas y a los animales como componentes de su medio ambiente, pero no reconocen las relaciones de interdependencia que se dan entre los componentes.

En general los alumnos presentaron actitudes utilitarias muy marcadas ya que casi la mitad respondió que el principal uso de los animales es como alimento y el 61% que es bueno tener a algunos animales silvestres como mascotas. Bizerril (2004) encontró, de igual forma, que los niños de Brasil prefirieron a los animales con uso alimenticio, de carga y como mascotas. Esto coincide también con el estudio realizado por Kellert (1980) en EUA en el cual la actitud más manifestada hacia los animales fue la utilitaria.

(b) Grupos particulares de vertebrados.- En cuanto a percepciones de vertebrados, los estudiantes opinaron positivamente de las aves y negativamente de las serpientes y los murciélagos. La mayoría de los alumnos respondió que las serpientes no son útiles para los cultivos y que casi todas son venenosas, y pocos alumnos indicaron

que los murciélagos dispersan semillas, comen insectos y polinizan flores. Estos conocimientos pueden estar relacionados con la educación que reciben los niños directamente de sus padres (Barraza y Pineda, 2003) o profesores pues en algunos casos las percepciones y actitudes llegan a ser las mismas para niños y adultos (ver también capítulo 5).

En cuanto a mamíferos, los alumnos presentaron una percepción negativa hacia algunas especies, ya que ningún alumno opinó que es importante o necesario conservar a los animales que les parecen peligrosos, entre los que destacan los carnívoros. Por el contrario, aquellos que no presentan ninguna amenaza de acuerdo a sus respuestas, son los que mencionaron como los más importantes para conservar, tales como las ardillas, los conejos y los armadillos, además de animales domésticos. Bizerril (2004) señala en su estudio que los animales domésticos son preferidos a los silvestres, lo cual se debe posiblemente a que los estudiantes tienen un mayor contacto con los primeros. Esto indica que los alumnos mencionaron a los animales que conocen, no a los que necesitan mayores esfuerzos de conservación, lo que muestra poca conciencia de la situación general de la fauna de sus comunidades, así como de las principales problemáticas que enfrentan.

Es muy probable que las opiniones de los alumnos hacia algunos grupos se deban principalmente a concepciones o impresiones erradas y a la falta de información sobre un tema en particular. Una gran cantidad de alumnos mencionó que no conocía algunas especies de mamíferos presentes en sus comunidades, lo que también ocurre con estudiantes de Brasil, entre 11 y 17 años, que perciben una diversidad de animales limitada (Bizerril, 2004). En dicho estudio los participantes no reconocieron a algunos animales presentes en su comunidad, mientras que los alumnos que sí los reconocieron, prefirieron aún así a los animales domésticos. Esto es comprensible debido a que las personas no están en absoluto familiarizadas con las especies de animales que han sido diezmadas o extintas localmente (Kleiven et al., 2004), como es el caso de la nutria (*Lutra annectens*), el agutí (*Agouti paca*) y la marta (*Potos flavus*) en Cuetzalan. No obstante esto conlleva a la indiferencia ya que si no se sabe qué se perdió, y por qué, no se puede sentir responsabilidad y por lo tanto no existe un comportamiento que sea pro-ambiental en su totalidad. Para que esto ocurra debe mostrarse las especies diezmadas y extintas para lograr que los pobladores sientan responsabilidad por lo que ha pasado (directa, o indirecta), y de esta manera fomentar acciones que mejoren la situación.

(c) Funciones ecológicas y PEA.- En las preguntas sobre funciones ecológicas, la más conocida fue la dispersión de semillas, después el control biológico y por último la polinización. Esto podría estar relacionado al conocimiento que los niños tienen de los vertebrados pues el grupo mejor percibido fue el de aves, mientras que en el de serpientes el 47% de los alumnos respondió que éstas no son útiles para los cultivos y, en el de murciélagos, el 45% dijo no saber si comen insectos y únicamente el 3% supo que algunos de estos animales comen néctar.

Con respecto a las preguntas relacionadas directamente con el Programa de Educación Ambiental, se encontraron en general respuestas favorables en relación a las problemáticas de la basura, del agua y de la conservación del medio ambiente. Sin embargo, el 40% de los alumnos opinaron que la eliminación de todos los insectos y el uso de plaguicidas son acciones que ayudan a conservar el medio ambiente, el 15% que mencionó la caza de aves ayuda a este propósito. Estos resultados probablemente indiquen una deficiencia pedagógica ya que al parecer los niños sí asimilan la información, pero no logran entenderla correctamente. Barraza y Pineda (2003) mencionan que alumnos de secundaria de Michoacán presentaron poco conocimiento sobre la deforestación en sus comunidades, lo que ocurrió también en este estudio, y que, a pesar de que los alumnos mostraron interés, sus acciones difirieron de aquello que pensaban.

6.5.2. Factores que influyen en el aprendizaje de los alumnos.- En general varias respuestas presentadas por los alumnos fueron contradictorias ya que, por un lado mencionaban que una acción era correcta mientras que en otra pregunta relacionada indicaban lo contrario. En el uso de la fauna, una gran parte de los estudiantes opinó que el principal uso de los animales es como alimento, sin embargo al preguntarles si es bueno que se cacen iguanas para comerlas, la mayoría contestó que no. De la misma manera, los alumnos indicaron que las serpientes no son útiles a los cultivos a pesar de que la mayoría supo que su principal alimento consiste en roedores. Por último, el 67% mencionó que no hay venta de aves silvestres en sus comunidades mientras que para mamíferos se indicó a la cacería como una de las principales causas por la que estos animales se encuentran desapareciendo.

(a) Aprendizaje tradicional vs. Aprendizaje constructivo.- La desconexión entre las respuestas de los estudiantes puede resultar, en cierto grado, del hecho de encontrarse en una etapa de continuo desarrollo y cambio (Barraza y Pineda, 2003).

También es posible que esto se encuentre relacionado con el tipo de educación que reciben los alumnos ya que en muchos casos se aprende información nueva pero de manera aislada por lo que no se logra integrarla a través del pensamiento lógico y crítico independiente. En un estudio realizado con estudiantes de secundaria se obtuvo una mejora en las actitudes ambientales y un aumento de conocimiento considerables en el grupo que presentó aprendizaje constructivo, cosa que no sucedió con los alumnos que presentaron un aprendizaje tradicional (DiEnno y Hilton, 2005). En el método tradicional de enseñanza el alumno absorbe información y conocimiento sin involucrar sus sentimientos; las clases son útiles en enseñar información pero no en promover un pensamiento crítico, cambios de actitudes o el desarrollo de habilidades pues el contenido de los libros es enseñado de manera aislada y con poca integración del currículo con lo que los estudiantes hallan los contextos irrelevantes (Volk y Cheak, 2003).

En contraste, el aprendizaje constructivo, que se encuentra basado en las experiencias personales más que en la absorción pasiva de conocimiento, implica no sólo la adición de información sino la reconstrucción de lo que ya se sabe pues para que el conocimiento sea interiorizado, es necesario que los conceptos nuevos tomen sentido al aplicarlos a las nociones que ya se tienen sobre un tema dado (DiEnno y Hilton, 2005). Los principios de la Teoría del Aprendizaje Constructivista, de acuerdo a estos autores, son: (a) el conocimiento y la comprensión son construidos sobre conocimiento y comprensión ya existentes; (b) la información y las ideas son exploradas activamente; y (c) el diálogo es fundamental en el proceso de aprendizaje. Los resultados aquí obtenidos y los de otras investigaciones recientes (Barraza y Walford, 2002; Barraza y Pineda, 2003; Barraza y Cuarón, 2004), demuestran que existe un deficiente nivel de conocimientos sobre temas ambientales en niños y jóvenes del país y, por lo general, sus conocimientos están aislados y fragmentados y no existe comprensión ni vínculo entre un concepto y su aplicabilidad.

(b) Importancia del currículo en las escuelas.- Es importante mencionar que en algunos casos los sistemas educativos tradicionales dirigidos a las zonas rurales presentan un currículo obsoleto en el que existe una limitada o casi nula visión de los modelos agronómicos y productivos del campo y una carencia de recursos económicos y materiales. Estos problemas provocan una desvinculación entre la escuela y la realidad inmediata de los niños y de las comunidades rurales (Barraza, 2001b). Investigaciones recientes indican que la educación científica es más eficiente cuando se

extiende más allá del salón de clases e integra aspectos reales de la vida cotidiana (Poudel et al., 2005), lo que enfatiza la necesidad de crear un contexto que motive de manera activa y comprometida a los estudiantes. En particular la conciencia de los problemas agrícolas en alumnos de secundaria permanece limitada. Asimismo, la falta de conciencia con respecto al estado de los recursos naturales dificulta la resolución de las problemáticas por lo que la educación ambiental en estas áreas debe integrar procesos agrícolas y problemas ambientales dentro de un contexto social (Poudel et al., 2005).

(c) Padres de familia.- Otros factores importantes en el cambio de actitud de los alumnos incluyen a los padres de familia y a los profesores ya que en ellos descansa casi la totalidad de la educación de los jóvenes. En particular los padres son muy importantes ya que lo que aprenden los jóvenes del ambiente se encuentra estrechamente relacionado con lo que saben los padres de familia (Barraza, 2001b; Barraza y Pineda, 2003). De la misma manera, el maestro juega un papel importante en promover intereses ambientales, desarrollar habilidades, comprender el nivel de conocimiento de los alumnos y en cultivar acciones positivas hacia el ambiente (Barraza, 2001a; Poudel et al., 2005).

6.5.3. Efectos de los talleres del PEA.- Las percepciones y las actitudes fueron más positivas hacia el ambiente en los alumnos que participaron en los talleres del PEA que en aquellos que no lo hicieron. Estos resultados coinciden con lo encontrado en otros estudios, tal y como lo reporta Bizerril (2004), quien menciona que los alumnos que presentaron conocimientos ambientales previos tuvieron un 60% de respuestas favorables, comparado con estudiantes con bajos conocimientos ambientales cuyas opiniones positivas de la región fueron menores. Asimismo, Jacobson et al. (2003) mencionan que la adopción voluntaria de estrategias de conservación se encuentra correlacionada con factores como la participación en organizaciones sociales y, en particular Kleiven et al. (2004), hallaron que un nivel más alto de educación tuvo un efecto positivo en la aceptación de ciertas especies.

El 76% de las preguntas estadísticamente diferentes entre los grupos fueron más positivas para alumnos que tomaron talleres del PEA, contra el 24% para los alumnos que no tomaron dichos talleres. De éstos últimos, las respuestas más positivas se refirieron principalmente al número y al tipo de animales que ven en los cultivos, lo cual puede deberse a que en estas comunidades los alumnos viven lejos de la cabecera de

Cuetzalan y tienen más contacto con el medio ambiente al ir a la escuela, mientras que los alumnos que sí tomaron los talleres viven más cerca del centro de Cuetzalan y es probable que vean menos plantas y animales en su camino diario ya que éste se encuentra pavimentado. Sin embargo, dichos alumnos tienen más acceso a la tecnología y estuvieron expuestos a las temáticas de los talleres que se impartieron durante el año escolar por lo que, en términos generales, tienen un mayor conocimiento que el primer grupo, particularmente en temáticas de funciones ecológicas y problemáticas ambientales. Estos resultados muestran una vez más la importancia de la educación ambiental en mejorar el conocimiento y las actitudes hacia el ambiente.

6.5.4. Efectos del sexo.- Con respecto al género, y de acuerdo a una revisión bibliográfica de estudios sobre actitudes llevados a cabo en 14 países diferentes entre el periodo de 1988 y 1998, se encontró que en general las mujeres reportan actitudes y comportamientos pro-ambientales más fuertes que los hombres, independientemente de la edad o del país de procedencia. Esto se explica debido a que las mujeres son más sociables y, en general, más responsables que los hombres (Zelezny et al., 2000). En el presente estudio al comparar las respuestas presentadas por alumnos varones y por mujeres se obtuvo que, efectivamente, las mujeres presentaron más respuestas positivas significativamente diferentes (73%) que los hombres (27%) en temáticas de polinización, mamíferos y en particular en preguntas relacionadas con el PEA. Estos resultados también coinciden con una investigación llevada a cabo con niños de 6to. de primaria de Canadá en la cual se reporta una actitud más moralista para mujeres que para hombres (Eagles y Demare, 1999).

Los hombres por su parte, tuvieron un mayor conocimiento en el número de especies presentes en su comunidad y una mejor actitud hacia las serpientes. Esto concuerda con algunos estudios en los que se ha reportado que los hombres prefieren un mayor número de especies (Kaltenborn et al., 2006) debido a que se encuentran más familiarizados con los animales de su comunidad que las mujeres y a que presentan un menor temor hacia ciertos grupos como los reptiles, los anfibios y los pequeños roedores (DeRosa, 1984). Frick et al. (2004) también señalan que una explicación alternativa podría ser el diferente trato que en ocasiones reciben los hombres y mujeres en el salón de clases, siendo que los primeros atraen más atención por parte de los profesores que las mujeres. Sin embargo, Kollmuss y Agyeman (2002) indican que, aunque las mujeres tienen, en general, un conocimiento ambiental menos extenso que

los hombres, éstas se encuentran más comprometidas emocionalmente, presentan una mayor conciencia y preocupación ambiental y están más dispuestas a cambiar. En contraste, Dimopoulos y Pantis (2003) reportan no haber encontrado una correlación de género en las actitudes mostradas por estudiantes de Grecia.

Los hallazgos aquí presentados son importantes para promover cambios de comportamiento en un grupo demográfico específico de manera más fácil ya que los planes de estudios ambientales son a menudo específicos a la edad, pero no al género. Dado que los niños varones presentan un mayor conocimiento de animales, mientras que las niñas presentan una orientación más estética y moralista (Kellert y Berry, 1987), podría asignarse a las niñas proyectos con reptiles o roedores con la finalidad de aumentar su conocimiento y reducir su miedo por estos animales, y a los varones aspectos de empatía y compasión en relación a la fauna para mejorar sus actitudes moralistas.

6.5.5. Taller de difusión informativo.- De acuerdo a los análisis realizados con los cuestionarios post-taller de manera general y en función de los grupos que habían asistido o no previamente a los talleres del PEA, se obtuvo un aumento en los conocimientos y un cambio positivo en las percepciones y actitudes de los alumnos con respecto a los vertebrados y sus funciones ecológicas.

(a) Antes y Después.- El conocimiento y las actitudes de los estudiantes mejoraron en un 47%, después de haber sido expuestos al taller de difusión educativo. Este aumento indica que el taller fue exitoso en mejorar una parte de la conciencia ambiental de los estudiantes. Aunque aún existe un debate considerable sobre si la adquisición de conocimiento y la comprensión de los aspectos ambientales conducen necesariamente hacia actitudes más positivas y por ende hacia un mejor comportamiento, otros autores también han encontrado una correlación significativa entre conocimiento y actitudes a lo largo de numerosos estudios. Por ejemplo, varios autores han reportado un cambio de percepciones, un aumento del conocimiento ecológico y una mayor conciencia ambiental en estudiantes después de haber participado en programas de Educación Ambiental (Jaus, 1984; Milton y Cleveland, 1995; Johnson-Pynn y Johnson, 2005). Asimismo, Bradley et al. (1999) encontraron que un mayor conocimiento de los estudiantes sobre temáticas ambientales lleva a actitudes más positivas. Por su parte Volk y Cheak (2003) evaluaron el impacto de un programa

de educación ambiental en estudiantes, en padres de familia y en la comunidad llevado a cabo en Hawai durante 5 años y los resultados obtenidos indican que el impacto del programa se extendió a la comunidad de la isla entera. Por último Dimopoulos y Pantis (2003) encontraron una correlación positiva significativa entre conocimiento y actitudes demostradas en alumnos de primaria de Grecia. Contrario a esto, el estudio de Smith-Sebasto y Sem-Rau (2004) indica que el conocimiento sobre el ambiente no es suficiente para promover un comportamiento ambientalmente responsable, el cual debe implicar estrategias de acción.

(b) Taller vs. No taller.- Los estudiantes que participaron en los talleres del PEA presentaron más preguntas positivas que fueron significativamente diferentes después del taller de difusión informativo (53%), que los alumnos que no tomaron talleres previamente (44%), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto sugiere que la exposición a programas de educación ambiental favorece la adquisición de actitudes ambientalmente positivas, tal y como lo menciona Jaus (1984) quien reporta un mayor aumento de actitudes positivas en alumnos que recibieron educación ambiental previa. De la misma manera Bradley et al. (1999) indican en su estudio que los alumnos que ya poseían mayores conocimientos ambientales tuvieron actitudes más positivas que aquellos con menos conocimientos. Eagles y Demare (1999) observaron actitudes ambientales más fuertes en alumnos que habían leído algún material sobre la naturaleza y Frick et al. (2004) mencionan que, alumnos de secundaria que habían llevado más cursos asociados a ciencias, presentaron niveles de conocimiento ambiental más altos que aquellos que tomaron menos cursos.

En general, los resultados aquí obtenidos son importantes ya que apoyan la teoría de que un aumento en el conocimiento puede ayudar a mejorar las actitudes ambientales. Esto es alentador ya que es posible utilizar la educación para mejorar la conciencia ambiental, mientras que otros factores que también influyen en dichas actitudes, tales como el sexo, la edad y las experiencias personales, son inalterables o simplemente más difíciles de modificar.

6.5.6. Migración de jóvenes hacia las ciudades.- Un aspecto importante a considerar es la pérdida de individuos jóvenes en las comunidades rurales del país debido a las grandes corrientes migratorias generadas en las últimas décadas. En la mayoría de los casos se tienen como origen localidades o ciudades pequeñas y como destino aquéllas más grandes o las principales ciudades de cada estado (López, 2002).

En particular los pobladores de Puebla que radican en otra entidad, eligen en primer lugar el Estado de México, representando el 33.4%, y en segundo al Distrito Federal, el cual recibe casi 25% de los emigrantes poblanos. En cuanto a Cuetzalan, el 0.5% de jóvenes entre 10 y 14 años migran hacia otro estado, correspondiendo al 0.008% a nivel nacional (INEGI, 2005).

A pesar de esto, el aumento de percepciones y actitudes positivas hacia la conservación de la fauna y de los recursos naturales en general sigue teniendo un buen impacto ya que una gran parte de estos jóvenes continúa viviendo en sus comunidades, en algunos casos al menos hasta el término del bachillerato. En este sentido, las actitudes positivas y la reflexión crítica sobre estos aspectos ayudan a motivar a los estudiantes a aprender más acerca de los problemas ambientales, en particular los existentes en su región. Asimismo los alumnos pueden compartir y discutir el conocimiento recién adquirido en su hogar y con sus vecinos, lo que aumenta y mejora el conocimiento y la conciencia colectiva de la comunidad en general, tal y como se ha visto en ciertos programas de educación ambiental (Volk y Cheak, 2003).

Por otro lado, el desarrollo de un comportamiento pro-ambiental y de la apreciación de los recursos presentes en su región, podría motivar a los jóvenes que migran hacia otro estado o ciudad en busca de trabajo, a regresar eventualmente a sus comunidades para ayudar y compartir este interés y conocimiento con el resto de los pobladores. El mejorar la comprensión de los problemas ambientales, el desarrollar el pensamiento crítico y el aumentar el conocimiento científico puede ayudar a los futuros líderes a proponer soluciones prácticas y sustentables que son necesarias en la actualidad (Poudel et al., 2005), a pesar de encontrarse fuera de sus comunidades. No obstante es importante crear oportunidades económicas y laborales en la región para que los alumnos puedan continuar sus estudios y de esta manera permanecer en sus comunidades sin la necesidad de emigrar hacia las ciudades.

6.5.7. Recomendaciones.- Con base en los resultados aquí obtenidos, se plantean las siguientes sugerencias con el objetivo de propiciar un comportamiento que sea ambientalmente responsable y que, por lo tanto, lleve a una mejor conservación de vertebrados:

- Continuar los talleres del PEA en las escuelas en la medida de lo posible, especialmente a nivel secundaria, y haciendo especial énfasis en la importancia de la fauna como parte fundamental e interdependiente del ecosistema.

- Trabajar las temáticas ya impartidas del PEA en las escuelas que no recibieron los talleres para proveer conceptos ambientales básicos.
- Hacer una campaña para desalentar el uso de animales silvestres como mascotas.
- Remarcar que el principal uso de los animales no es como alimento ya que en el primer cuestionario el 45% de los alumnos respondió que sí, y después del taller de difusión informativo este porcentaje aumentó a 47%. Recalcar la importancia ecológica de los animales.
- Dado que las serpientes fueron las más temidas por los estudiantes, realizar talleres en los que se expongan las especies venenosas y no venenosas de serpientes con la finalidad de reducir el miedo hacia estos reptiles.
- De la misma manera, proveer información básica de murciélagos en cuanto al número de especies hematófagas, nectarívoras, frugívoras e insectívoras presentes en la región con la finalidad de disminuir el temor que los alumnos presentan hacia estos mamíferos. Asimismo, hacer énfasis en la importancia ecológica que este grupo de animales tiene en la dispersión de semillas, la polinización y el control biológico de las poblaciones de insectos.
- Hacer énfasis en las especies menos conocidas (e.g. oso hormiguero, nutria, marta, cacomixtle) y dar información general sobre su biología para de esa forma resaltar también la importancia de su conservación y no únicamente de las especies con las que los estudiantes se encuentran más familiarizadas.
- Por último, dar a conocer información sobre las especies que han desaparecido o que se encuentran en peligro de extinción en Cuetzalan para hacer partícipes a los estudiantes de la responsabilidad que esto conlleva junto con la posibilidad de recuperar algunas de estas especies.

Capítulo 7. DISCUSIÓN GENERAL

7.1. Percepciones, actitudes y conocimientos de los pobladores de La Tosepan

En términos generales la percepción y actitud sobre los vertebrados terrestres de los pobladores rurales del municipio de Cuetzalan pertenecientes a La Tosepan fueron positivas hacia aves, intermedias hacia mamíferos y negativas hacia serpientes y murciélagos. El conocimiento fue alto en cuanto al proceso de dispersión de semillas, intermedio en control biológico y bajo en polinización. En los tres procesos el grupo de vertebrados más mencionado fue el de aves y el menos conocido el de los murciélagos. Esto puede en parte deberse a que las aves son más visibles durante el día que algunos mamíferos terrestres y que los murciélagos, por lo cual es posible para los agricultores y los alumnos ver qué tipo de alimento consumen estos animales (insectos, semillas y néctar) y en el caso de dispersión de semillas observar el proceso directamente cuando las aves defecan o regurgitan las semillas. No obstante, con la polinización es más difícil saber a simple vista lo que está ocurriendo en las flores, particularmente en el caso de los murciélagos ya que al ser nocturnos, es factible que los pobladores no vean el tipo de alimentación que presentan y por lo tanto ignoren la importancia ecológica y económica que desempeñan dentro de su ecosistema.

No obstante es importante resaltar el valor intrínseco propio de los recursos naturales, el cual se refiere al valor inherente de la naturaleza, independientemente del valor económico o práctico que represente para alguien. Esto se encuentra estrechamente relacionado con principios éticos que implican actitudes de respeto hacia la naturaleza, y en particular hacia los animales, sin considerar el beneficio que puedan aportar. El valor la existencia de otras especies beneficia a toda la comunidad, aunque no se esté recibiendo un beneficio directo de dichas especies. Asimismo, la apreciación de la fauna debe extenderse más allá de las especies carismáticas pues cada organismo juega un papel integral como parte de la comunidad, sin importar qué tan estéticas parezcan. A pesar de esto, en muchas ocasiones el valor intrínseco de una especie parece existir únicamente cuando dicha especie se encuentra en peligro o se extingue (Vilkka, 1997).

Con relación a lo anterior, cabe mencionar que la percepción general de los pobladores locales sobre esta cuestión también puede ser evaluada y, en dado caso reforzada, ya que se trata del patrimonio natural de las comunidades. Asimismo, es importante hacer énfasis en la calidad de vida que todos los elementos naturales brindan a los pobladores, situación que se ve drásticamente reducida en sitios como las grandes ciudades del país.

7.1.1. Factores que influyen en las actitudes de los pobladores.- Los datos obtenidos en este estudio se ajustan en general al modelo de trabajo propuesto en el cual los factores internos y demográficos influyen en el nivel de conciencia ambiental que presentan las personas. Tanto las concepciones iniciales como los factores demográficos y personales influyeron en las percepciones y actitudes ambientales. Asimismo, se encontró una correlación entre el conocimiento y las percepciones y actitudes ya que los pobladores que participaron en los talleres del PEA presentaron una percepción y actitud más positivas que aquellos que no lo hicieron. Asimismo, se obtuvo una modificación positiva de las percepciones y las actitudes hacia los vertebrados como consecuencia de un aumento en los conocimientos ambientales gracias al taller de difusión informativo. Cabe mencionar que únicamente se midieron las variables de edad, sexo y educación, por lo que es probable que otros factores que no se tomaron en cuenta (e.g. circunstanciales, culturales, valores, incentivos) también estén influyendo en las creencias de los pobladores sobre la fauna.

Con respecto a esto, es importante considerar en particular a los factores externos que estén influyendo en la población, ya sean sociales, culturales y/o

religiosos, así como a los incentivos que podrían estar motivando un cierto comportamiento. En cuanto a los primeros, éstos son elementos importantes a través de los cuales es posible conocer la importancia de ciertas especies para la población, en particular aquellas que se encuentran íntimamente ligadas al mundo mágico-religioso (Beaucage, 1990). En cuanto a los incentivos, éstos son relevantes al motivar a los agricultores a realizar un manejo más sustentable y redituable tanto para ellos como para las generaciones futuras. Esto puede facilitar el reducir la brecha entre los intereses económicos domésticos y las problemáticas del medio ambiente globales, pues la conservación requiere una combinación de instrumentos económicos adecuados (Mulder y Coppolillo, 2005), así como de la participación activa de los pobladores.

7.2. Agricultores vs. Alumnos

De acuerdo a los datos aquí obtenidos, los agricultores presentaron un mayor conocimiento, y percepciones y actitudes más positivas hacia los vertebrados y sus funciones ecológicas que los estudiantes de secundaria, particularmente en los temas de dispersión de semillas, polinización e importancia de serpientes, aves y murciélagos para los cultivos. En el caso de las serpientes los alumnos tuvieron una percepción más negativa que los agricultores, los cuales presentaron indiferencia ante ellas. Asimismo, los estudiantes mostraron un menor conocimiento sobre las serpientes, pues el 80% de los estudiantes respondió que la mayoría de las serpientes son venenosas, contra el 39% de los agricultores. En el caso de los murciélagos, el 60% de los agricultores respondió que su principal alimento es la sangre, contra el 74% de los alumnos que opinó lo mismo.

Cabe mencionar que, a pesar de que los agricultores presentaron en general percepciones y actitudes más positivas y mayores conocimientos que los alumnos, tan sólo el 15% de las respuestas de los cafecultores que asistieron a los talleres del PEA fueron significativamente más positivas que aquellos que no asistieron, comparado con el 53% de los alumnos. Esta diferencia puede estar relacionada con lo que reporta Kellert (1985) para los alumnos de secundaria, mencionando que éstos parecen ser los mejores candidatos para fomentar una apreciación ética y ecológica del mundo natural, en contraste con los adultos quienes ya presentan actitudes más sólidas que son menos maleables (Eagles y Demare, 1999).

Lo anterior destaca la importancia que el vínculo entre jóvenes y adultos tiene en mejorar las actitudes de ambos grupos. Por un lado, los padres pueden fomentar

actitudes y valores ambientales positivos ya que son el modelo que tienen los niños a seguir. En este sentido la educación de los adultos es un aspecto fundamental pues el conocimiento y la experiencia de los padres ayuda a reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hijos. Por otro lado, los alumnos a su vez pueden transmitir los conocimientos adquiridos en el salón de clases a los adultos (Smith-Sebasto y Sem Rau, 2004) y de esta forma favorecer el desarrollo de habilidades, valores y actitudes que mejoren el sentido de apreciación y de respeto por el ambiente (Barraza, 2001b).

7.3. Aumento de actitudes positivas traducidas en acciones.- El aumento de actitudes positivas en los pobladores puede llevar a acciones directas en la conservación de la fauna de vertebrados, tales como el no capturar animales silvestres para venderlos ni tenerlos como mascotas, el reforestar las selvas y bosques para restaurar el hábitat de los vertebrados y el enseñar a otros pobladores la importancia de los animales para que ellos también aprecien la fauna y su importancia y de esta manera puedan ayudar a conservarlos.

En particular es importante que los agricultores comprendan la importancia de todas las especies y de las funciones ecológicas que realizan dentro de su ecosistema, para que de esta forma se sientan motivados a no matar especies que consideren dañinas para sus cultivos o ganado. Asimismo, es necesario continuar el fomento de los cultivos orgánicos, mediante el uso de abonos naturales para la fertilización para de esa forma evitar el convertir sus parcelas a sistemas de monocultivos y el uso de productos químicos que contaminan el agua y el suelo. En cuanto a los alumnos, es necesario que no maten animales por diversión y que no tiren basura en los ríos, además de reforzar una conciencia ambiental que los motive a realizar prácticas pro-ambientales cuando sustituyan a sus padres en el manejo de los recursos de su región.

Por último, el mostrar a los pobladores las especies que han desaparecido o que se encuentran en peligro de extinción puede lograr que éstos sientan responsabilidad por lo que ha pasado ya sea de forma directa o indirecta, lo que se convierte en una herramienta poderosa al involucrarlos en el compromiso de hacer algo para mejorar la situación.

7.4. Limitantes del estudio

(a) Agricultores.- En el grupo de los agricultores se eligió trabajar únicamente con hombres debido a que éstos son los que por lo general están directamente

involucrados en el uso y manejo de los cultivos. Cabe aclarar que esto no implica que las mujeres no conozcan la fauna de vertebrados o su funcionamiento dentro de la región, pero por las razones mencionadas y por cuestiones logísticas se resolvió entrevistar únicamente a los agricultores varones. No obstante esto significó una limitante importante pues el entrevistar a mujeres podría haber dado información adicional sobre el uso de la fauna y sobre otras cuestiones en general ya que a que los talleres de Educación Ambiental también fueron impartidas a ellas.

De la misma manera, aunque los hombres toman casi siempre las decisiones de manejo, las mujeres tienen, en primer lugar, una participación muy importante dentro de la Cooperativa Tosepan por lo que existen mujeres que también poseen parcelas, siendo sus percepciones y conocimientos igual de amplios e importantes que el de los hombres, y, en segundo lugar, aunque muchas de ellas se dediquen a actividades diferentes de la agricultura como es la elaboración de artesanías y alimentos (Sociedad Cooperativa “Tosepan Titataniske”, 2006), el papel que juegan dentro de la comunidad es de suma importancia como educadoras de sus hijos.

Otra limitante importante en el caso de los cafecultores fue la falta del taller de difusión informativo debido principalmente a la dificultad de localizarlos o de reunir a algunos en un mismo día y lugar para impartir el taller. Esto podría haber mejorado la actitud y el conocimiento que tienen sobre grupos de especies como los murciélagos y los carnívoros, los cuales son los peor percibidos por los cafecultores.

(b) Alumnos.- Una limitante en el caso de los alumnos fue el incluir exclusivamente a alumnos de 1º. de secundaria pues esto llevó a considerar únicamente escuelas pertenecientes al sistema educativo de la SEP en la modalidad Telesecundaria, excluyéndose a escuelas pertenecientes al sistema de CONAFE a nivel primaria. Esta limitante es interesante ya que, de haberse tomado en cuenta, seguramente se hubieran encontrado diferencias en los datos obtenidos no solamente por la edad de los estudiantes, sino también por el tipo de sistema educativo al que pertenecen. El sistema de la SEP hace particular énfasis en el desarrollo cognitivo y emocional, mientras que el de la CONAFE supuestamente se encuentra basado en un aprendizaje de tipo constructivo, lo que significaría que los alumnos asimilan de mejor manera los conceptos nuevos. El tomar en cuenta esto podría señalar las principales deficiencias de cada sistema educativo en cuanto al aprendizaje de los alumnos y de esa forma abordar las temáticas ambientales de manera distinta.

Otra limitante fue el cuestionario como herramienta de trabajo debido a que muchas de las dificultades de un cuestionario se magnifican cuando se trabaja con jóvenes. Entre estas limitantes se encuentran: (a) el grado de atención, ya que para algunos participantes el cuestionario pudo haber sido largo y sus respuestas cada vez menos consideradas; (b) la comprensión de la lectura, aunque se cercioró que los conceptos fueran claros y apropiados para la edad de los alumnos mediante la realización previa de un cuestionario piloto y se dijo a los estudiantes que podían preguntar en caso de duda; (c) en las preguntas más complicadas los niños pudieron haber elegido una respuesta al azar; y (d) es probable que en algunos casos los participantes aún no posean una formación sólida de algunos conceptos, por lo que esto reduce la confiabilidad de sus respuestas. También es posible que los alumnos no hayan tomado en serio el cuestionario y hayan marcado arbitrariamente las respuestas debido a que dicho cuestionario no era parte de su calificación. Todas estas limitantes pueden debilitar el análisis en términos de confiabilidad y validez (Gotch y Hall, 2004).

(c) Taller informativo.- La duración del taller fue la limitante más importante en este caso ya que consistió únicamente en una plática de una hora, en la lectura de un folleto y en una sesión rápida de preguntas y respuestas. En este caso sería recomendable llevar a cabo un mayor número de sesiones de tipo interactivo en las que se pudiera identificar las deficiencias de información que los alumnos presentan y de esa forma reforzar los conceptos y ahondar más sobre dichas cuestiones. Otra limitante importante fue la impartición de este taller exclusivamente a estudiantes de 2°. de secundaria (que inicialmente estuvieron en 1°. de secundaria al aplicarles el cuestionario pre-taller). En este caso es aconsejable que se aborden las mismas temáticas con el resto de los grados, de manera que toda la generación conozca la importancia de los vertebrados para que, al ingresar al bachillerato o al mercado laboral, ya posean al menos las bases de la importancia ecológica de la fauna.

7.5. Seguimiento del estudio

Partir del entendimiento que tiene la gente sobre el ambiente y sobre las prácticas de manejo que realizan en los ecosistemas es fundamental para los programas de educación ambiental (Barraza, 2001a). Una vez entendido esto y de acuerdo a los resultados aquí obtenidos, es importante que se considere, en el caso de los agricultores, la impartición de talleres informativos sobre temáticas poco conocidas y, en el caso de

los alumnos, hacerlos partícipes de los problemas de su comunidad para de esa forma desarrollar planes de acción que ellos mismos diseñen y lleven a cabo.

(a) Agricultores.- Los resultados obtenidos hasta el momento resaltan la importancia de abordar las temáticas menos conocidas por los agricultores (y los alumnos), en particular las funciones ecológicas que desempeñan los vertebrados y la función específica que realiza cada uno de ellos dentro del ecosistema. La función ecológica menos conocida fue la polinización y el grupo peor percibido el de los murciélagos por lo que es fundamental la divulgación de información sobre estos dos aspectos, en especial el tipo de alimento que comen los murciélagos, el número reducido de especies hematófagas en la región y la función tan importante que desempeñan como polinizadores (las especies nectarívoras), dispersores de semillas (las especies frugívoras) y como controladores biológicos (las especies insectívoras).

(b) Alumnos.- En el caso de los alumnos, la exposición al taller de difusión informativo mejoró el conocimiento y las actitudes ambientales, sin embargo 47% de las preguntas no presentaron cambio y el 6% tuvo un cambio negativo, lo que enfatiza la necesidad de continuar la realización de este tipo de talleres. No obstante es probable que la transmisión de información no sea suficiente para motivar a los estudiantes a tomar acción, por lo que Culen y Volk (2000) proponen un modelo que se encuentra diseñado para alcanzar las siguientes metas en Educación Ambiental: (a) proveer bases ecológicas sobre problemas ambientales; (b) crear conciencia en los estudiantes sobre aspectos ambientales; (c) involucrar a los estudiantes en la investigación y evaluación ambiental; y (d) desarrollar habilidades necesarias en los estudiantes para la resolución de dichas problemáticas ambientales. Esto coincide con lo propuesto por Randler et al. (2005) quienes, de acuerdo a los resultados obtenidos con alumnos de 9-11 años en Alemania proponen que la enseñanza sobre la biodiversidad debe ser: (a) centrada en un pequeño número de especies; (b) comenzar durante la educación primaria; (c) estar ligada con lo que se enseña en las aulas; y (d) tomar parte también afuera de los salones de clase.

El presente estudio contribuyó a proveer bases ecológicas sobre la importancia de los vertebrados y a crear conciencia en los estudiantes sobre aspectos ambientales. Sin embargo, no se llevaron a cabo actividades de investigación y evaluación ambiental ni actividades fuera del salón de clases, lo que sería favorable para promover el pensamiento crítico y desarrollar soluciones prácticas y sustentables (Poudel et al., 2005). Esto concuerda con el modelo educativo Barraza, el cual se basa en dos ejes de

acción: como eje conceptual, los principios teóricos en que se basa la educación para el futuro, y como eje metodológico, la investigación participativa (Barraza, 2005). La participación de los estudiantes es un mecanismo importante para colaborar con el resto de la comunidad ya que la Investigación Basada en la Participación de la Comunidad requiere que se encuentren maneras significativas para comprometer a los miembros de la comunidad en el proceso de investigación. (Arcury et al., 2001).

(c) Consideraciones finales.- El conocimiento y la comprensión que los pobladores tienen sobre las relaciones bióticas entre los organismos, y en particular de las funciones ecológicas de la fauna y su importancia para el mantenimiento de los cultivos, son indispensables para la conservación de la diversidad biológica presente en su comunidad. De la misma manera los resultados obtenidos subrayan la necesidad de aumentar y consolidar el conocimiento tradicional de la población local con la finalidad de crear programas de mejoramiento tanto económico como ecológico ya que cada comunidad debe estar involucrada en el desarrollo de programas y de estrategias de conservación situados en el contexto de sus problemáticas y de las especies amenazadas en su zona.

8. CONCLUSIONES

- ❖ Las percepciones, actitudes y conocimientos fueron diferentes en función de la edad, el género y la educación. Los conocimientos fueron mejores a mayor edad y mejor educación de los pobladores y las percepciones y actitudes fueron más positivas en mujeres que en hombres. El tomar en cuenta éstas, y otras variables, al implementar programas de educación ambiental y estrategias de conservación puede favorecer el éxito de éstas.
- ❖ El conocimiento obtenido sobre las percepciones y actitudes que los pobladores de La Tosepan tienen de los vertebrados es información útil que puede ayudar en la elaboración de programas de educación ambiental específicos a sus creencias.
- ❖ Es imprescindible que se haga énfasis en la importancia que tienen todas las especies dentro del ecosistema, en particular los grupos de vertebrados peor percibidos tales como las serpientes, los murciélagos y los carnívoros.
- ❖ A pesar de las limitantes de este estudio, los resultados aquí presentados son importantes ya que revelan que un aumento en el conocimiento sí puede ayudar a mejorar las actitudes y percepciones ambientales.

- ❖ Por último, es importante considerar la importancia del aprendizaje constructivo y de la investigación participativa con la finalidad de fomentar el pensamiento crítico en los alumnos y la propuesta de soluciones a los problemas ambientales de su región.

9. LITERATURA CITADA

- Andresen, E. 2000. Ecological roles of mammals: the case of seed dispersal. En: Entwistle, Abigail and Nigel Dunstone (Eds.) Future priorities for the conservation of mammalian diversity: Has the panda had its day?. pp. 12-25. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Arcury, T., S. Quandt, y A. Dearry. 2001. Farmworker pesticide exposure and community-based participatory research: Rationale and practical applications. *Environmental Health Perspectives*, 109:429-434.
- Ávalos-Sartorio, B. A. Blackman y H. J. Albers. 2006. Sustainable coffee certification as a forest conservation policy in Mexico: Prospects, constraints, and policy. pp. 1-11. Washington, D.C.
- Ballantyne, R. y J. M. Paker. 1996. Teaching and learning in Environmental Education: Developing environmental conceptions. *Journal of Environmental Education*, 27:25-33.
- Bandeira, F., C. Martorell, J. Meave y J. Caballero. 2005. The role of rustic coffee plantations in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of

- Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 14:1225–1240.
- Barahona, E. y E. Suárez. 2001. Educación Secundaria. Biología 1. 2ª. Edición. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Barney, E., J. Mintzes y C. Yen. 2005. Assessing knowledge, attitudes, and behavior toward charismatic megafauna: the case of dolphins. *The Journal of Environmental Education*, 36:41-56.
- Barraza, L. 2001a. Environmental Education in mexican schools: The primary level. *Journal of Environmental Education*, 32:31-36.
- Barraza, L. 2001b. La formación de conceptos ambientales: El papel de los padres en la Comunidad Indígena de San Juan Nuevo Parangaricutiro. *Gaceta Ecológica*, 66:76-80.
- Barraza, L. y R. Walford. 2002. Environmental Education: A comparison between English and Mexican school children. *Environmental Education Research*, 8:171-186.
- Barraza, L. y M. Ceja-Adame. 2003. Capítulo 16. Los niños de la comunidad: su conocimiento ambiental y su percepción sobre “naturaleza”. En: Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales.
- Barraza, L. y J. Pineda. 2003. How young people see forests in Mexico: a comparison of two rural communities. *Unasylva*, 213:10-17.
- Velázquez, A., A. Torres y G. Bocco (compiladores). INE-Semarnat, México, 2003.
- Barraza, L. y A. Cuarón. 2004. How values in education affect children’s environmental knowledge. *Journal of Biological Education*, 39:18-23.
- Barraza, L. 2005. Investigación educativa y su aplicación en la Restauración ecológica. En: Temas sobre restauración ecológica. Sanchez, O., E. Peters, R. Marquez, E. Vega, G. Portales, M. Valdez y D. Azuara. INE-Semarnat. U.S. Fish & Wildlife Service.
- Barraza, L., y I. Robottom. 2005. From ecological science to Environmental Education: A professional turning point?. *Themes in Education*, 6:131-141.
- Beaucage, P. 1990. El bestiario mágico. Categorización del mundo animal por los maseualmej (nahuas) de la Sierra Norte de Puebla. *Recherches Amèrindiennes au Québec*, 20:3-18.
- Bizerril, M. 2004. Children’s perceptions of brazilian Cerrado landscapes and biodiversity. *The Journal of Environmental Education*, 4:47-59.

- Bolaños, M., J. De los Santos y J. López. 2000. Café de sombra en el Rincón de Ixtlán, Sierra Norte, Oaxaca, México. Grupo Mesófilo. México.
- Borkhataria, R., J. Collazo y M. Groom. 2006. Additive effects of vertebrate predators on insects in a Puerto Rican coffee plantation. *Ecological Applications*, 16:696-703.
- Bradley, C., T. Waliczek y J. Zajicek. 1999. Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. *Journal of Environmental Education*, 30:17-23.
- Cano, F. 1979. Etnobotánica mexicana: Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Cuetzalan, Puebla. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal.
- Castillo A. y V. M. Toledo. 2000. Applying ecology in the third world. The case of Mexico. *BioScience*, 50:1-5.
- Castillo, A., A. Magaña, A. Pujadas, L. Martínez y C. Godínez. 2005. Understanding the interaction of rural people with ecosystems: A case of study in a tropical dry forest of Mexico. *Ecosystems*, 8:630-643.
- Cataño L. 2003. Percepciones y actitudes sobre la fauna silvestre en comunidades rurales aledañas a Áreas Naturales Protegidas. Tesis de Maestría. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. UNAM. Distrito Federal.
- Clark, J. 1995. Economic development vs. sustainable societies: Reflections on the players in a crucial contest. *Annual Review of Ecology*, 26:225-48.
- Cormier, L. 2006. A preliminary review of neotropical primates in the subsistence and symbolism of indigenous lowland south american peoples. *Ecological and Environmental Anthropology*, 2:87-105.
- Costanza, R. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387.
- Cruz-Lara, L. 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20:63-81.
- Culen, G. y T. Volk. 2000. Effects of an extended case study on environmental behavior and associated variables in seventh-and eighth-grade students. *Journal of Environmental Education*, 31:9-15.
- Daily, G., T. Söderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P. Ehrlich, C. Folke, A. Jansson, B. Jansson, N. Kautsky, S. Levin, J. Lubchenco, K. Mäler, D. Simpson, D. Starret, D. Tilman y B. Walker. 2000. Ecology: the value of nature and the nature of

- value. *Science*, 289:395–396.
- De los Santos, E. y M. Bolaños. 2004. Sombra, aves y café en el Rincón de Ixtlán. En Suplemento *La Jornada Ecológica*, México.
- DeRosa, B. 1984. Research in review: Differences between boys' and girls' attitudes toward animals. *Humane Education*, 8:22.
- DiEnno, C. y S. Hilton. 2005. High school students' knowledge, attitudes, and levels of enjoyment of an Environmental Education unit on nonnative plants. *Journal of Environmental Education*, 37:13-25.
- Dimopoulos, D. y J. Pantis. 2003. Knowledge and attitudes regarding sea turtles in elementary students on Zakynthos, Greece. *Journal of Environmental Education*, 34:3-33.
- Dirzo, R. y A. Miranda. 1990. Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity: A sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, 4:444-447.
- Eagles, P. y R. Demare. 1999. Factors influencing children's environmental attitudes. *Journal of Environmental Education*, 30:33-38.
- Estrada, A. y R. Coates-Estrada. 2002. Dung beetles in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat island at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 11: 1903-1918.
- Estrada, A., C. Harvey, J. Sáenz, D. Muñoz, E. Naranjo y M. Rosales-Meda. 2005. Valor de algunas prácticas agrícolas para la conservación de poblaciones de primates en paisajes fragmentados en Mesoamérica. *Universidad y Ciencia*. (México) No. especial 2: 85-94.
- Estrada, A. 2006. Human and non-human primate co-existence in the neotropics: a preliminary view of some agricultural practices as a complement for primate conservation. *Ecological and Environmental Anthropology*, 2:17-29.
- FAO. 2007. State of the world's forests 2007. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org
- Faria, D. y J. Baumgarten. 2007. Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16:291-312.
- Fernández, M. 1997. Los murciélagos. *Ecología e historia natural*. Costa Rica. *Boletín Informativo*. Vol. 4. No. 1.
- Fishbein, M. y I. Ajzen. 1975. Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research. Addison-Wesley Publishing Company. E.U.A.

- Frick, J., F. Kaiser, y M. Wilson. 2004. Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, 37:1597-1613.
- Galetti, M. 2001. Indians within conservation units: Lessons from the Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 15:798-799.
- Gallina, S., S. Mandujano y A. González. 1996. Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of central Veracruz, Mexico. *Agroforestry Systems*, 33:13-27.
- Gillingham, S. y P. Lee. 1999. The impact of wildlife-related benefits on the conservation attitudes of local people around the Selous Game Reserve, Tanzania. *Environmental Conservation*, 26:218-228.
- Gotch, C., y T. Hall. 2004. Understanding nature-related behaviors among children through a theory of reasoned action approach. *Environmental Education Research*, 10:157-177.
- Greenberg, R., P. Biechier, A. Cruzangon y R. Reitsma. 1997. Bird populations in shade and sun coffee plantations in Central Guatemala. *Conservation Biology*, 11:448-459.
- Greenberg, R. 2000. The conservation value for birds of planted shade cacao plantations in Mexico. *Animal Conservation*, 3:105-112.
- Gutiérrez, M. 1999. Anfibios y reptiles del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Informe final del proyecto L283. CONABIO. México.
- Hernández, H. 2002. Obtención de algunos parámetros sanguíneos de la tortuga de agua dulce *Kinosternon herrerae* en el poblado de Santiago Yancuitlalpan, municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal.
- Herrera, C. y O. Pellmyr. 2002. Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Hines, J., H. R. Hungerford y A. Tomera. 1986. Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *Journal of Environmental Education*, 18:1-8.
- Howe, H. y J. Smallwood. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13:201-228.
- Hsu, S. y R. Roth. 1996. An assessment of environmental knowledge and attitudes held by community leaders in the Hualien area of Taiwan. *Journal of Environmental*

Education, 28:24-31.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda. México, 2005. <http://www.inegi.gob.mx>.

Jacobson, S., K. Sieving, G. Jones y A. Van Doorn. 2003. Assessment of farmer attitudes and behavioral intentions toward bird conservation on organic and conventional farms. *Conservation Biology*, 17:595-606.

Jaus, H. 1984. The development and retention of environmental attitudes in elementary school children. *The Journal of Environmental Education*, 15:33-36.

Johnson-Pynn, J. y L. Johnson. 2005. Successes and challenges in east African conservation education. *The Journal of Environmental Education*, 36:25-40.

Jones, G., K. Sieving y S. Jacobson. 2005. Avian diversity and functional insectivory on North Central Florida farmlands. *Conservation Biology*, 19:1234-1245.

Kaltenborn, B., T. Bjerke, J. Nyahongo y D. Williams. 2006. Animal preferences and acceptability of wildlife management actions around Serengeti National Park, Tanzania. *Biodiversity and Conservation*, 15:4633-4649.

Kellert, S. 1980. Perceptions of animals in American society. Transactions of the forty North American wildlife and natural. *Resources conference*, 533-546.

Kellert, S. 1985. Attitudes toward animals: Age-related development among children. *Journal of Environmental Education*, 16:29-35.

Kellert, S. y J. Berry. 1987. Attitudes, knowledge, and behaviors toward wildlife as affected by gender. *Wildlife Society Bulletin*, 15: 363-371.

Kleiven, J., T. Bjerke y B. Kaltenborn. 2004. Factors influencing the social acceptability of large carnivore behaviours. *Biodiversity and Conservation*, 13:1647-1658.

Kollmuss, A., y J. Agyeman. 2002. Mind the gap: Why do people act environmentally and what are barriers to pro-environmental behaviors? *Environmental Education Research*, 8:239-260.

Kremen, C. 2005. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology?. *Ecology Letters*, 8:468-479.

Kremen, C., N. Williams, M. Aizen, B. Gemmill, G. LeBuhn, R. Minckley, L. Packer, S. Potts, T. Roulston, I. Steffan-Dewenter, D. Vazquez, R. Winfree, L. Adams, E. Crone, S. Greenleaf, T. Keitt, A. Klein, J. Regetz y T. Ricketts. 2007. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: A conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters*, 10:299-314.

- Leyequién, A., W. Boer y V. Toledo. 2006. Capítulo 3. Fragmentation and habitat loss: Species richness responses in avian metacommunity in Cuetzalan region, Mexico. En: *Birds, traditional coffee plantations and spatial complexity: The diversity puzzle*. p.p. 57-80. Department of Environmental Sciences, Sub-department of Nature Conservation, Resource Ecology Group, Wageningen University, The Netherlands.
- López, V. Migración en México. 2002. Datos de 1990 al 2000. *Notas. Revista de Información y Análisis*. INEGI. 19:46-51.
- Losey, J. y M. Vaughan. 2006. The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience*, 56:311-323.
- M.A. 2005. Ecosystems and Human Well-being. Current State and Trends. *The Millenium Ecosystem Assessment*. United Nations.
- Marcano, V., M. Aideé, y D. Báez. 2002. Forest regeneration in abandoned coffee plantations and pastures in the cordillera Central of Puerto Rico. *Plant Ecology*, 161: 75-87.
- Martínez, E. y W. Peters. 1996. La cafecultura biológica: la finca Irlanda como estudio de caso de un diseño agroecológico. En: J. Trujillo, F. de León González, R. Calderón y P. Torres-Lima (eds.). *Ecología aplicada a la agricultura: temas selectos de México*, pp. 159-183, UAM, México.
- Medellín, L., M. Equihua. y M. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14:666–1675.
- Milton, B. y E. Cleveland. 1995. Changing perceptions of nature, self and others: A report on a park/school program. *Journal of Environmental Education*, 26:32-40.
- Moguel, P. y V. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13:11-21.
- Moguel, P. y V. Toledo. 2004. Conservar produciendo: Biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. *Boletín Bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. México. 55:1-13.
- Moguel, P. y M. Hernández. 2005. Un programa de educación ambiental en una región indígena de México: la Sierra Norte de Puebla. 1er. Congreso Internacional de casos exitosos de desarrollo sostenible del trópico. 2-4 de Mayo. Veracruz, México.
- Moguel, P., B. Andrade, M. Hernández y L. García. 2005. Cuaderno de trabajo. Círculo de reflexión y gestión comunitaria. Guía didáctica 2005. 1ª. Edición Mayo 2005. Puebla.
- Morrone, M., K. Manci y K. Carr. 2001. Development of a metric to test group

- differences in ecological knowledge as one component of environmental literacy. *The Journal of Environmental Education*, 32:33-43.
- Mulder, M. y P. Coppolillo. 2005. Conservation: Linking ecology, economics, and culture. Princeton University Press.
- Muñoz, D., A. Estrada, E. Naranjo y S. Ochoa. 2006. Foraging ecology of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in a cacao (*Theobroma cacao*) plantation, Tabasco, Mexico. *American Journal of Primatology*, 68:127-142.
- Newhouse, N. 1991. Implications of attitude and behavior research for environmental conservation. *The Journal of Environmental Education*, 22:26–32.
- Newmark, W., N. Leonard, H. Sariko y D. Gamassa. 1993. Conservation attitudes of local people living adjacent to five protected areas in Tanzania. *Biological Conservation*, 63:177-183.
- Olschewski, R., T. Tschardtke, P. Benítez, S. Schwarze y A. Klein. 2006. Economic evaluation of pollination services comparing coffee landscapes in Ecuador and Indonesia. *Ecology and Society*, 11:7-21.
- Ormsby, A. y B. Kaplin. 2005. A framework for understanding community resident perceptions of Masoala National Park, Madagascar. *Environmental Conservation*, 32:156-164.
- Pacheco, O. 2002. Diagnóstico del disturbio de las selvas y su efecto sobre las poblaciones de primates silvestres en Palenque, Chiapas. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal.
- Pampel, F. y J. Van Es. 1977. Environmental quality and issues of adoption research. *Rural Sociology*, 42:57–71.
- Parry, D. y B. Campbell. 1992. Attitudes of rural communities to animal wildlife and its utilization in Chobe Enclave and Mababe Depression, Botswana. *Environmental Conservation*, 19:245-252.
- Perfecto, I., J. Vandermeer, G. López, G. Ibarra-Núñez, R. Greenberg, P. Bichier y S. Langrid. 2004. Greater predation in shaded coffee farms: the role of resident neotropical birds. *Ecology*, 85:2677–2681.
- Philpott, S. y T. Dietsch. 2003. Coffee and conservation: A global context and the value of farmer involvement. *Conservation Biology*, 17:1844-1846.
- Philpott, S., I. Perfecto y J. Vandermeer. 2006. Effects of management intensity and season arboreal ant diversity and abundance in coffee agroecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 15:139–155.

- Pineda, E., C. Moreno, F. Escobar y G. Halffter. 2005. Frog, bat and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystem of Veracruz, Mexico. *Conservation Biology*, 19:400-410.
- Poudel, D., L. Vincent, C. Anzalone y J. Huner. 2005. Hands-on activities and challenge tests in agricultural and Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 36:10-23.
- Raman, S. 2006. Effects of habitat structure and adjacent habitats on birds in tropical rainforest fragments and shaded plantations in the Western Ghats, India. *Biodiversity and Conservation*, 15:1577–1607.
- Randler, C., A. Ilg y J. Kem. 2005. Cognitive and emotional evaluation of an amphibian conservation program for elementary school students. *The Journal of Environmental Education*, 37:43-53.
- Redford, K. 1992. The empty forest. *BioScience*, 42:412-422.
- Ricketts, T. 2004. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. *Conservation Biology*, 18:1262-1271.
- Sánchez, C. y E. Valtierra. 2003. La organización social para el aprovechamiento de la palma comestible (*Chameadorea* spp.) en la selva Lacandona, Chiapas. *Agrociencia*, 37:545-552.
- Shekhar, S. 2007. Perception of local people towards conservation of forest resources in Nanda Devi Biosphere Reserve, north-western Himalaya, India. *Biodiversity Conservation*, 16:211–222.
- Siegel, S. y N. J. Castellan, Jr. 1988. Nonparametric statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill Book Company, Nueva York.
- Sitio Oficial de Cuetzalan. 2007. <http://www.cuetzalan.gob.mx>.
- Smart, R., M. Whiting y W. Twine. 2005. Lizards and landscapes: integrating field surveys and interviews to assess the impact of human disturbance on lizard assemblages and selected reptiles in a savanna in South Africa. *Biological Conservation*, 122:23–31.
- Smith-Sebasto, N. y H. Sem Rau. 2004. Evaluation of the Environmental Education program at the New Jersey school of conservation. *Journal of Environmental Education*, 36:3-19.
- Sociedad Cooperativa “Tosepan Titataniske”. 2006. <http://www.tosepan.com>.
- Solache, A. 1992. La alfabetización de adultos indígenas en lengua Nahuatl: Cuetzalan del Progreso, Puebla, análisis de caso. Tesis de Licenciatura (Pedagogía). Escuela

- Nacional de Estudios Profesionales Acatlán. UNAM.
- Soto-Pinto, L., V. Villalvazo, G. Jiménez, N. Ramírez, G. Montoya y F. Sinclair. 2007. The role of local knowledge in determining shade composition of multistrata coffee systems in Chiapas, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 16:419–436.
- Sudman, S. 1976. Applied sampling. Quantitative Studies in Social Relations. Academic Press. Nueva York.
- Terborgh, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, 24: 283-292.
- Toledo, V. 1998. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad. Los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, Cuaderno de trabajo. México.
- Traore, N. 1998. On-farm adoption of conservation practices: the role of farm and farmer characteristics, perceptions, and health hazards. *Land Economics*, 74:114-128.
- Vandermeer, J. e I. Perfecto. 2007. The agricultural matrix and a future paradigm for conservation. *Conservation Biology*, 21:274-277.
- Vargas M. 1999. Los murciélagos de Puebla, México. Tesis de Maestría (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal.
- Vilka, L. 1997. The intrinsic value of nature. pp. 3-21. Editorial Foreword, Amsterdam.
- Volk, T. y M. Cheak. 2003. The effects of an Environmental Education program on students, parents, and community. *Journal of Environmental Education*, 34:12-31.
- Walpole, M. y H. Goodwin. 2001. Local attitudes towards conservation and tourism around Komodo National Park, Indonesia. *Environmental Conservation*, 28:160-166.
- Zelezny, L., P. Chua y C. Aldrich. 2000. Elaborating on gender differences in environmentalism. *Journal of Social Issues*, 56:443-457.
- Zimmermann, A., M. Walpole y N. Leader-Williams. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar (*Panthera onca*) in the Pantanal of Brazil. *Oryx*, 39:406-412.

10. APÉNDICES

AGRICULTORES

Apéndice I. Distribución de la muestra de agricultores por comunidad y edad

Taller	Comunidad	Agricultores entrevistados	Jóvenes (25 a 40)	Adultos (41 a 55)
NO	Tuzamapan	11	3	8
	Xiloxochico			
	Yohualichan	3	2	1
	Santiago Yancuitalpan	2	1	1
	Xocoyolo	1		1
	Zacatipan	1		1
TOTAL			6	12
	Tonalix	5	1	4
	Santiago Yancuitalpan	4		4

SI	San Miguel Tzinacapan	2	1	1
	Limonco	2		2
	Xalpantzingo	1	1	
	San Andrés Tzilcuilan	1	1	
	Yohualichan	1	1	
	Atalpan	1		1
	Chauta	1		1
TOTAL			5	13

Apéndice II. Entrevista para agricultores

ENTREVISTA SOBRE ANIMALES VERTEBRADOS SILVESTRES PARA AGRICULTORES

1. ¿Qué animales ve más frecuentemente en su parcela de café?
2. ¿Qué animales utiliza con fines medicinales?
3. ¿Cuáles emplea como alimento?
4. ¿Cuáles como mascota?
5. ¿Qué animales mata cuando se los encuentra, aunque no los vaya a utilizar?
6. ¿Qué otros usos le da a la fauna?
7. ¿Piensa que es importante tener muchos animales de diferentes tipos para el bienestar de su parcela? ¿Por qué?
8. ¿Qué tan frecuentemente ve usted ranas y sapos?
9. ¿Todas las serpientes son venenosas?
10. ¿Las serpientes le aportan algún beneficio a su cafetal?

11. ¿Qué comen las serpientes?
12. ¿Qué hace si se encuentra una serpiente en su casa?
13. ¿Que hace si se encuentra con una en su parcela, o en el camino?
14. ¿Considera que las aves puedan ser buenas para los cultivos? ¿Cuáles y cómo?
15. ¿Qué cosas comen las aves?
16. ¿Considera que algunas aves puedan ser malas para algunas plantas? ¿Cómo?
17. ¿Le gusta ver aves en su cafetal?
18. ¿Piensa que hay animales que mueven el polen de una flor a otra? ¿Cuáles?
¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?
19. ¿Qué comen los murciélagos?
20. ¿Considera que es malo que los murciélagos vivan cerca de sus cultivos?
21. Si se encuentra con un murciélago en su casa, ¿qué es lo que hace?
22. ¿Cree que los murciélagos sean importantes para el medio ambiente?
23. ¿Piensa que hay animales que propagan semillas? ¿Cuáles? ¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?
24. ¿Cuál es la principal razón por la que cree que ya no hay tantos animales como antes?
25. ¿Piensa que el cafetal de sombra es mejor para el ambiente que el café de sol?
¿Por qué?
26. ¿Qué problemas hay con el agua y qué medidas se pueden tomar para mejorar la situación?
27. ¿Cómo se puede contribuir a controlar la erosión del suelo y a mejorar su fertilidad?
28. ¿Qué problemas hay con la basura y qué medidas se pueden tomar para mejorar la situación?
29. Para cada uno de los siguientes mamíferos mostrados en las fotografías, mencione:
 - ¿Qué tan frecuentemente lo ve y desde hace cuánto?
 - ¿Lo caza?
 - ¿De qué se alimenta?
 - ¿Qué utilidad tiene para usted?
 - ¿Qué beneficios aporta al cafetal o al medio ambiente en general?
 - ¿Es peligroso para las personas? ¿Por qué?
 - ¿Es dañino para los cultivos o el bosque? ¿Por qué?

Apéndice III. Datos estadísticos para agricultores que tomaron talleres del PEA y agricultores que no tomaron talleres

Percepciones, actitudes y conocimientos acerca de la fauna de vertebrados por parte de agricultores que tomaron talleres del PEA vs. agricultores que no tomaron talleres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de agricultores que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
1. ¿Qué animales ve más frecuentemente en su parcela de café?	P=0.551 U= 180.5; gl=1	No taller
2. ¿Qué animales utiliza con fines medicinales?	P=0.075 U= 180.5; gl=1	Taller
3. ¿Cuáles emplea como alimento?	P=0.019 U= 89.5; gl=1	Taller
4. ¿Cuáles como mascota?	P=0.238 $\chi^2= 8$; gl=6	Taller
5. ¿Qué animales mata cuando se los encuentra, aunque no	P=0.406	Taller

los vaya a utilizar?	$\chi^2= 4$; gl=4	
6. ¿Piensa que es importante tener muchos animales de diferentes tipos para el bienestar de su parcela? ¿Por qué?	P=0.296 $\chi^2=7.271$; gl=6	Taller
7. ¿Todas las serpientes son venenosas?	P=0.480 $\chi^2= 4.499$; gl=5	Taller
8. ¿Las serpientes le aportan algún beneficio a su cafetal?	P=0.050 $\chi^2= 11.090$; gl=5	Taller
9. ¿Qué comen las serpientes?	P=1.00 $\chi^2= 0$; gl=2	Igual
10. ¿Qué hace si se encuentra una serpiente en su casa?	P=0.183 $\chi^2= 6.225$; gl=4	Taller
11. ¿Qué hace si se encuentra con una en su parcela, o en el camino?	P=0.115 $\chi^2= 8.859$; gl=5	Taller
12. ¿Considera que las aves puedan ser buenas para los cultivos? ¿Cuáles y cómo?	P=0.504 $\chi^2= 3.333$; gl=4	Taller
13. ¿Qué cosas comen las aves?	P=1.00 $\chi^2= 0.00$; gl=2	Igual
14. ¿Considera que algunas aves puedan ser malas para algunas plantas? ¿Cuáles y cómo?	P=0.504 $\chi^2= 3.333$; gl=4	Taller
15. ¿Le gusta ver aves en su cafetal?	P=0.504 $\chi^2= 3.333$; gl=4	Taller
16. ¿Piensa que hay animales que mueven el polen de una flor a otra? ¿Cuáles? ¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?	P=0.306 $\chi^2= 6.000$; gl=5	Taller
17. ¿Qué comen los murciélagos?	P=0.285 $\chi^2= 6.225$; gl=5	Taller
18. ¿Considera que es malo que los murciélagos vivan cerca de sus cultivos?	P=0.238 $\chi^2= 8.000$; gl=6	Taller
19. Si se encuentra con un murciélago en su casa, ¿qué es lo que hace?	P=0.377 $X^2= 5.333$; gl=5	Taller
20. ¿Cree que los murciélagos sean importantes para el medio ambiente?	P=0.395 $\chi^2= 5.178$; gl=5	Taller
21. ¿Piensa que hay animales que propagan semillas? ¿Cuáles? ¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?	P=1.00 $\chi^2= 0.000$; gl=2	Igual
22. ¿Cuál es la principal razón por la que cree que ya no hay tantos animales como antes?	P=0.001 U=77.000; gl=1	Taller
23. ¿Piensa que el cafetal de sombra es mejor para el ambiente que el café de sol? ¿Por qué?	P=1.00 $\chi^2= 0.000$; gl=1	Igual
24. ¿Cree que hay problemas con el agua? ¿Qué medidas se	P=0.377	Taller

pueden tomar para mejorar la situación?	$\chi^2= 5.333$; gl=5	
25. ¿Cree que hay problemas con la erosión? ¿Cómo se puede contribuir a controlarla y a mejorar su fertilidad?	P=0.377 $\chi^2= 5.333$; gl=5	Taller
26. ¿Qué problemas hay con la basura y qué medidas se pueden tomar para mejorar la situación?	P=0.299 U= 132.000; gl=1	Taller
27. Menciona qué mamíferos ve frecuentemente.	P=0.248 U= 126.000; gl=1	Taller

Apéndice IV. Datos estadísticos para agricultores jóvenes y agricultores mayores

Percepciones, actitudes y conocimientos acerca de la fauna de vertebrados por parte de agricultores jóvenes vs. agricultores adultos. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de agricultores que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
1. ¿Qué animales ve más frecuentemente en su parcela de café?	P=0.245 U= 110.00; gl=1	Adultos
2. ¿Qué animales utiliza con fines medicinales?	P=0.624 U= 110.00; gl=1	Adultos
3. ¿Cuáles emplea como alimento?	P=0.731 U= 134.00; gl=1	Adultos
4. ¿Cuáles como mascota?	P=0.423 $\chi^2= 6$; gl=6	Adultos
5. ¿Qué animales mata cuando se los encuentra, aunque no los vaya a utilizar?	P=0.092 $\chi^2= 8$; gl=4	Adultos

6. ¿Piensa que es importante tener muchos animales de diferentes tipos para el bienestar de su parcela? ¿Por qué?	P=0.174 $\chi^2= 8.997$; gl=6	Adultos
7. ¿Todas las serpientes son venenosas?	P=0.353 $\chi^2= 5.545$; gl=5	Jóvenes
8. ¿Las serpientes le aportan algún beneficio a su cafetal?	P=0.285 $\chi^2= 6.225$; gl=5	Jóvenes
9. ¿Qué comen las serpientes?	P=0.135 $\chi^2= 4.00$; gl=2	Adultos
10. ¿Qué hace si se encuentra una serpiente en su casa?	P=0.269 $\chi^2= 5.178$; gl=4	Adultos
11. ¿Qué hace si se encuentra con una en su parcela, o en el camino?	P=0.499 $\chi^2= 4.360$; gl= 5	Adultos
12. ¿Considera que las aves puedan ser buenas para los cultivos? ¿Cuáles y cómo?	P=0.255 $\chi^2= 5.333$; gl=4	Adultos
13. ¿Qué cosas comen las aves?	P=0.135 $\chi^2= 4.000$; gl=2	Adultos
14. ¿Considera que algunas aves puedan ser malas para algunas plantas? ¿Cuáles y cómo?	P=0.343 $\chi^2= 3.333$; gl=3	Adultos
15. ¿Le gusta ver aves en su cafetal?	P=0.255 $\chi^2= 5.333$; gl=4	Adultos
16. ¿Piensa que hay animales que mueven el polen de una flor a otra? ¿Cuáles? ¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?	P=0.549 $\chi^2= 4.000$; gl=5	Adultos
17. ¿Qué comen los murciélagos?	P=0.074 $\chi^2= 10.044$; gl=5	Adultos
18. ¿Considera que es malo que los murciélagos vivan cerca de sus cultivos?	P=0.423 $\chi^2= 6.000$; gl=6	Adultos
19. Si se encuentra con un murciélago en su casa, ¿qué es lo que hace?	P=0.377 $\chi^2= 5.333$; gl=5	Adultos
20. ¿Cree que los murciélagos sean importantes para el medio ambiente?	P=0.395 $\chi^2= 5.178$; gl=5	Adultos
21. ¿Piensa que hay animales que propagan semillas? ¿Cuáles? ¿Cree que esto es importante? ¿Por qué?	P=0.135 $\chi^2= 4.000$; gl=2	Adultos
22. ¿Cuál es la principal razón por la que cree que ya no hay tantos animales como antes?	P=0.984 U= 144.500; gl=1	Adultos
23. ¿Piensa que el cafetal de sombra es mejor para el ambiente que el café de sol? ¿Por qué?	P=0.135 $\chi^2= 4.000$; gl=2	Adultos
24. ¿Cree que hay problemas con el agua? ¿Qué medidas se pueden tomar para mejorar la situación?	P=0.377 $\chi^2= 5.333$; gl=5	Jóvenes

25. ¿Cree que hay problemas con la erosión? ¿Cómo se puede contribuir a controlarla y a mejorar su fertilidad?	P=0.377 $\chi^2= 5.333$; gl=5	Adultos
26. ¿Qué problemas hay con la basura y qué medidas se pueden tomar para mejorar la situación?	P=0.321 U= 117.000; gl=1	Adultos
27. Menciona qué mamíferos ve frecuentemente.	P=0.424 U= 167.500; gl=1	Adultos

ALUMNOS

Apéndice V. Distribución de la muestra de alumnos por comunidad, escuela y sexo

Taller	Comunidad	Escuela	No. de estudiantes	Mujeres	Hombres
NO	Pepexta	Héroes del 5 de Mayo	35	14	13
	Xalpantzingo	José Trinidad Salgado León	25	15	9
SI	Tuzamapan Xiloxochico	Leonardo Bravo (A)	21	10	11
		Leonardo Bravo (B)	29	12	16
	Acaxiloco	Carlos Dickens	10	8	2
TOTAL			120	59	51

Apéndice VI. Cuestionario para alumnos de 1º. de secundaria

**CUESTIONARIO SOBRE ANIMALES VERTEBRADOS SILVESTRES
PARA ALUMNOS DE 1º. DE SECUNDARIA**

Instrucciones: Circule la respuesta con la que esté más de acuerdo.

Aclaración: LA PALABRA ANIMALES SÓLO SE REFIERE A ANIMALES **SILVESTRES** DEL GRUPO DE LOS **VERTEBRADOS** (ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMIFEROS)

NO SE INCLUYEN:

- ✓ INVERTEBRADOS (INSECTOS, ARAÑAS, ALACRANES, CARACOLAS)
- ✓ ANIMALES DOMÉSTICOS DE CASA (GATOS, PERROS, CANARIOS)
- ✓ ANIMALES DE GRANJA (CABALLOS, VACAS, GALLINAS, ETC.).

Edad:

Sexo: *Mujer* *Hombre*

Procedencia:

Ocupación(es):

Vive cerca de algún cafetal: SI NO

- 1) Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.
a) *SI* b) *NO* c) *ALGUNAS*

- 2) Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.
a) *MUCHO* b) *POCO* c) *NADA*

- 3) Las plantas dependen de los animales.
a) *MUCHO* b) *POCO* c) *NADA*

- 4) El principal uso de los animales es como alimento.
a) *SI* b) *NO* c) *NO SÉ*

- 5) De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad:
a) *Oso hormiguero* f) *Cacomixtle*
b) *Perro de agua o Nutria* g) *Tigre*
c) *Tejón* h) *Marta*
d) *Tigrillo* i) *Mono araña*
e) *Zorrillo* j) *Coyote*

- 6) ¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?.....
.....

- 7) Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los animales.
a) *SI* b) *NO* c) *SÓLO PARA ALGUNOS*

- 8) Es recomendable matar animales silvestres que se metan a nuestra casa.
a) *TODOS* b) *NINGUNO* c) *ALGUNOS*

- 9) Cuidar las plantas y los animales es importante para proteger el medio ambiente.
a) *SI* b) *NO* c) *SÓLO LAS PLANTAS*

10) ¿Qué animales conoces de tu comunidad que comen frutos de los árboles?

.....
.....

11) Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.

- a) *SÍ LAS RIEGAN, Y ES BUENO PARA LAS PLANTAS.*
- b) *SÍ LAS RIEGAN, Y NO ES NI BUENO NI MALO PARA LAS PLANTAS.*
- c) *NO LAS RIEGAN.*

12) Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *NO SÉ*

13) La mayoría de las serpientes son venenosas.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *NO SÉ*

14) Las serpientes son útiles para los cultivos.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *ALGUNAS*

15) Las serpientes comen ratones.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *ALGUNAS*

16) Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *SÓLO POCAS*

17) Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *NO SÉ*

18) Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *SÓLO ALGUNOS*

19) En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.

- a) *SI*
- b) *NO*
- c) *SÓLO ALGUNOS*

20) La mayoría de los murciélagos comen sangre.

- a) *SI* b) *NO* c) *NO SÉ*

21) Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.

- a) *SI* b) *NO* c) *NO SÉ*

22) Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.

- a) *SI* b) *NO* c) *NO SÉ*

23) Todos los pájaros se alimentan de la miel de las flores.

- a) *SI*
b) *NO*
c) *SÓLO ALGUNOS*

24) Los murciélagos se alimentan de la miel de las flores.

- a) *SI*
b) *NO*
c) *SÓLO ALGUNOS*

25) Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante para las plantas.

- a) *SÍ LLEVAN POLEN Y ESTO ES IMPORTANTE PARA LAS PLANTAS.*
b) *SÍ LLEVAN POLEN, PERO NO ES IMPORTANTE PARA LAS PLANTAS.*
c) *NO LLEVAN POLEN.*

26) ¿Qué animales que viven en tu región crees que sea importante cuidar?

.....
.....
.....

27) Veo mamíferos silvestres en los cafetales.

- a) MUCHOS b) POCOS c) NINGUNO

28) Me gustaría ver más mamíferos silvestres.

- a) SI b) NO c) ME DA IGUAL

29) Los mamíferos silvestres están desapareciendo porque:

- a) Son cazados
- b) Está desapareciendo el lugar donde viven
- c) Las 2 anteriores
- d) No están desapareciendo

30) De la lista a continuación, marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente:

- a) Uso de plaguicidas
- b) Cultivos orgánicos
- c) Caza de aves
- d) Eliminar todos los insectos
- e) Abonos verdes
- f) Uso de composta

31) ¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?

Menciona todas las acciones que se te ocurran.....
.....
.....
.....
.....

32) ¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?

Menciona todas las acciones que se te ocurran.
.....
.....
.....

Apéndice VII. Guión para el taller (presentación oral apoyada con diapositivas)

Funciones ecológicas de vertebrados terrestres

(1. *Diapositiva con título FUNCIONES ECOLÓGICAS DE VERTEBRADOS TERRESTRES*) Los animales tienen una gran importancia en nuestra vida cotidiana y para el bienestar de todo el planeta (2. *Fotos de vertebrados grandes y pequeños*).

Los animales domésticos son todos aquellos animales que se crían en las casas o ranchos (3. *Fotos de perros, gatos, caballos, puercos, pavos y gallos*).

Los animales silvestres, en cambio, son aquellos animales que viven y forman parte de la naturaleza (4. *Fotos de diversos animales silvestres*). Son los animales que viven en los bosques, en las selvas, en los desiertos, en los mares y todos los ecosistemas del planeta (5. *Fotos de diferentes ecosistemas*). A veces encontramos animales silvestres que se tienen como mascotas, como pericos, tortugas y otros. Sin embargo, no es bueno tener a estos animales en las casas, ese no es su hogar (6. *Fotos de animales silvestres como mascotas*); aunque se les quiera y se les cuide, el lugar correcto para estos animales es en las áreas naturales (7. *Fotos de los mismos animales pero en libertad*). Los animales silvestres son muy importantes para el buen funcionamiento del medio ambiente y para la conservación de la naturaleza.

¿De qué manera son importantes los animales silvestres? De muchas maneras, pero hoy vamos a aprender sobre tres.

En primer lugar, la:

1. POLINIZACIÓN (8. *Diapositiva con la palabra POLINIZACIÓN*). ¿Qué es la polinización? Así como los animales necesitan que un espermatozoide del macho fecunde el óvulo de la hembra para formar un embrión que se encuentra protegido en el vientre de la madre y que luego nacerá como un nuevo animal (9. *Foto con diagrama de espermatozoide llegando al óvulo, con embrión de un animal y con el animal adulto de la misma especie*). De la misma manera, la polinización ocurre cuando el polen (ese polvito amarillo de las flores) sale de una flor y llega a la parte femenina de otra flor. La polinización es necesaria para que se formen los frutos con semillas dentro. Luego, cuando las semillas germinan crece una nueva planta (10. *Foto de diagrama de polen llegando al pistilo, foto de semilla y de una planta*) foto de semilla germinando con tallito y radícula). Por eso la polinización es necesaria para que las plantas se

reproduzcan. Para que la polinización ocurra el polen debe viajar de una flor a otra. ¿Pero, cómo viaja el polen? Algunas plantas usan el viento para mover su polen pero muchas otras necesitan la ayuda de animales. Por ejemplo, los insectos son animales polinizadores muy importantes y bien conocidos (11. *Fotos de abejas y mariposas en flores*), pero también lo son muchas aves (12. *Fotos de colibríes y otras especies nectarívoras*) y muchos murciélagos (13. *Fotos de murciélagos nectarívoros*). Todos estos animales llegan a las flores para alimentarse de su néctar o miel (14. *Foto de murciélago llegando a una flor*). Cuando hacen esto, se les queda pegado el polen en partes de su cuerpo y de esta manera pueden llevar el polen de flor en flor, ayudando en la polinización. Algunas plantas tienen flores que se abren en la noche y necesitan a los murciélagos para que puedan ser polinizadas, Si desaparecieran los murciélagos estas plantas no podrían producir semillas, y con el tiempo podrían desaparecer.

Ahora hablemos de otra importante función de los animales silvestres, la:

2. DISPERSIÓN DE SEMILLAS (15. *Diapositiva con el título DISPERSIÓN DE SEMILLAS*). ¿Qué es la dispersión de semillas? Como ya habíamos dicho, las semillas son la parte del fruto que da origen a nuevas plantas cuando germinan (16. *Foto de semilla germinando*). Sin embargo, para que las semillas puedan encontrar lugares seguros, con suficiente luz y nutrientes para germinar y convertirse en nuevas plantas es necesario que se alejen de la planta madre (17. *Fotos de semillas viajando por viento y agua*). Para muchas especies de plantas la mejor manera de dispersar sus semillas es con la ayuda de animales frugívoros, es decir, animales que comen frutas (18. *Fotos de animales comiendo frutos*). Al igual que para la polinización, las aves (19. *Fotos de aves frugívoras*) y murciélagos (20. *Fotos de murciélagos frugívoros*) son animales muy importantes para la dispersión de semillas. Luego de comerse la parte carnosa del fruto los animales escupen las semillas, o se la tragan y luego la depositan en su excremento (21. *Fotos de ejemplos de frutas*).

Además de las aves y los murciélagos muchas especies de mamíferos terrestres comen frutas y son importantes dispersores de semillas. Entre los más importantes figuran el mapache, el coatí, el tlacuache, la marta y el cacomixtle (22. *Fotos de mamíferos frugívoros*). Incluso animales que pensamos que sólo comen carne, como la zorra y el coyote también pueden a veces comer mucha fruta y junto con las tortugas terrestres y las iguanas ayudan a dispersar semillas (23. *Fotos de omnívoros*). El mono araña es uno de los mejores dispersores de semillas (24. *Foto de mono araña*).

Lamentablemente esta especie de primate ya ha desaparecido de muchos lugares donde antes solía existir, debido a la cacería y a la destrucción de su hábitat.

Ahora hablemos de la

3. DEPREDACIÓN y el CONTROL BIOLÓGICO. (25. *Diapositiva con el título DEPREDACIÓN Y CONTROL BIOLÓGICO*). Cuando un animal se come a otro se llama depredación (26. *Foto de animal comiendo otro*) pero esto no es nada malo ni negativo, al contrario, ayuda a mantener el equilibrio en la naturaleza.

Así como las aves y los murciélagos que comen néctar ayudan a polinizar flores y las aves y murciélagos que comen frutas ayudan a dispersar semillas (27. *Foto de estos animales comiendo néctar y fruta*), de la misma manera, las aves y murciélagos que comen insectos y ayudan a las plantas. Por ejemplo, hay animales que ayudan a proteger las plantas pues comen insectos que atacan a las plantas y que pueden convertirse en plagas y causar serios daños (28. *Foto de insecto comiendo hoja y de ave comiendo insecto*). Esta manera de controlar las plagas se llama control biológico y es muy buena para el medio ambiente ya que no es necesario utilizar sustancias químicas como pesticidas y plaguicidas que, además de costar bastante dinero, contaminan el suelo y el agua.

Muchas especies de aves y murciélagos son insectívoras (29. *Fotos de murciélagos insectívoros*), es decir que se alimentan principalmente de insectos. También hay otros animales que se alimentan de estos organismos, como son las ranas y sapos, las lagartijas (30. *Fotos de anfibios y reptiles*) y varios mamíferos como el tlacuache, el armadillo y el oso hormiguero (31. *Fotos de estos mamíferos*). Además de causar problemas como plagas de plantas, los insectos también pueden causar otros daños a los humanos. Por ej., los zancudos o mosquitos pueden ser muy molestos cuando nos pican e incluso nos pueden transmitir serias enfermedades como la malaria. Otro ejemplo son las termitas, las cuales comen madera, y de esta manera pueden destruir muchas construcciones. Cuando las plagas las plagas son eliminadas por medio de seres vivos sin la necesidad de utilizar sustancias químicas como pesticidas y plaguicidas se llama control biológico sin la necesidad de usar sustancias químicas que, además de costar bastante dinero, son sustancias muy venenosas que a la larga pueden dañar al ecosistema, contaminando los suelos, el agua, y la comida que se produce (32. *Foto de mosquito, de termitas y de plaguicidas*).

Otro grupo de animales que pueden ser plaga y causar problemas a la gente y a sus cultivos, son los roedores como los ratones, ratas y las tuzas (33. *Fotos de roedores*). Por suerte, muchos animales se alimentan de roedores, por ejemplo aves como las lechuzas y los gavilanes, serpientes (34. *Fotos de aves y serpientes*), y mamíferos como la comadreja, la zorra, el coyote, y el tigrillo (35. *Fotos de estos mamíferos*). De todos estos animales, los más importantes para el control biológico de los roedores son las serpientes.

ANIMALES EN PELIGRO (36. *Diapositiva con el título ANIMALES EN PELIGRO*). Algo que es muy importante mencionar es el riesgo que muchas especies tienen de desaparecer. Esto es debido principalmente a 2 causas: A la caza y captura tan frecuente que se hace de ellas y a la destrucción de los bosques donde habitan (37. *Foto de cazador con presa y foto de sitio talado*). Asimismo existen especies que nos parecen feas y peligrosas por lo que creemos que es correcto matarlas, como el caso de las serpientes y de los murciélagos (38. *Fotos de estos animales*). En el caso de serpientes, siempre se nos dice que debemos matarlas porque son venenosas y peligrosas, sin embargo, muy pocas lo son. En tu región viven 23 especies de serpientes, de las cuales sólo tres, la boa, el coralillo y la nauyaca son realmente venenosas (39. *Fotos de serpientes no venenosas*). Serpientes como el falso coralillo y la culebra caracolera terrestre parecen peligrosas pues presentan anillos parecidos a los del coralillo, pero en realidad son inofensivas. Las serpientes son muy importantes para controlar las poblaciones de ratas, ratones y tuzas. Debemos mantener a las serpientes en nuestro ecosistema.

En cuanto a los murciélagos, éstos son uno de los grupos de animales más temidos pues se cree que todos chupan sangre, pero esto tampoco es cierto. Como ya vimos, la mayoría de especies de murciélagos tienen una dieta muy similar a la de aves, es decir que comen insectos, frutas y el néctar de las flores. Únicamente dos, de las más de 35 especies de murciélagos en Cuetzalan, se alimentan de sangre (40. *Fotos de murciélagos frugívoros y nectarívoros*).

Las aves también están amenazadas por la destrucción de su hábitat. Un ave muy importante para Cuetzalan era el quetzal (41. *Foto de esta ave*) ya que hace mucho tiempo había una gran cantidad de estos pájaros por toda la región, lo cual le dio el nombre de Cuetzalan al municipio. Además, el quetzal es un ave que casi únicamente se alimenta de frutos y por lo tanto es un excelente dispersor de semillas.

Lamentablemente, en la actualidad ya no existen estas aves cerca de aquí pues la cacería y la tala de árboles acabaron con ellas. Entre los mamíferos más comunes en tu región se encuentran el tlacuache, el armadillo, el tejón, la onza o comadreja, el mapache, el zorrillo, la zorra, el coyote, el puercoespín o tlacuache con espinas y una gran cantidad de ardillas, tuzas y conejos (42. y 43. *Fotos de estos animales*). Sin embargo, hay especies que cada vez se ven menos y que antes abundaban por todas partes, como es el caso del venado, el pecarí, el oso hormiguero, el tepezcuintle, el cacomixtle, la marta, la nutria o perro de agua, y el tigrillo (44. *Fotos de estos mamíferos*). Otras especies ya desaparecieron por completo de Cuetzalan, tales como el jaguar, el puma y el mono araña (45. *Fotos de jaguar, puma y mono araña*).

¿QUÉ PODEMOS HACER? (46. *Diapositiva con el título ¿QUÉ PODEMOS HACER?*). Antes que nada debemos recordar que cada especie animal forma parte importante del ecosistema pues todas las especies de plantas y animales forman parte de redes de interacción de tal manera que dependen unas de otras, incluyendo al ser humano, por lo que **TODOS LOS ANIMALES SON IMPORTANTES** (47. *Fotos de diversos vertebrados*).

¿Cómo podemos ayudar a que las especies de animales no desaparezcan de nuestra región, y nos ayuden a mantener un ecosistema sano que sea mejor para todos? (48. *Foto de cascada en Cuetzalan*). Podemos ayudar de muchas maneras:

- Cultivando nuestros productos en sistemas que puedan servir de hábitat para muchos animales, como por ejemplo el café de sombra orgánico (49. *Foto de cafetal de sombra*).
- No tirando basura en lugares no designados ni usando productos químicos para que el suelo no se contamine (50. *Fotos de ríos con basura*) y el agua de los ríos se mantenga limpia para que puedan vivir allí los peces, las nutrias, las tortugas y las ranas y para que siempre haya agua limpia para la gente (51. *Foto de pez, rana, tortuga y nutria*).
- No matando animales. No matando serpientes que no sean venenosas ya que nos ayudan a controlar las poblaciones de roedores. No matando murciélagos ya que nos ayudan en la polinización, la dispersión de semillas y el control biológico de insectos. No matando mamíferos terrestres que encontremos en el campo ya que nos ayudan a mantener el equilibrio ecológico (52. *Foto de serpiente, murciélago y armadillo*).

- No capturando animales silvestres para venderlos, y no teniendo animales silvestres en nuestras casas como mascotas (53. *Fotos de animales silvestres como mascotas*).
- Cuidando y reforestando las selvas y bosques para que los animales tengan un hogar donde vivir. De esta manera podrían regresar animales que antes eran abundantes en la región, y que ahora son muy raros, como el venado, el pecarí, el oso hormiguero, el tepezcuintle, el cacomixtle, la marta, la nutria y el tigrillo e incluso algunas especies que ya desaparecieron por completo, tales como el jaguar, el puma, y el mono araña (54. *Foto de niña plantando un árbol y de un bosque*).
- Tratando de conocer cada día un poco más sobre la importancia de los animales y enseñando a otros lo que sabemos y hemos aprendido (55. *Foto de UEMBIO*).
- Y antes que nada, podemos ayudar respetando a todos los animales, ya sean pequeños (56. *Foto de ranita, aves y ardilla*) o grandes (57. *Foto de coyote, venado, pecarí y oso hormiguero*), bonitos (58. *Foto de mapache, nutria, venado y conejo*) o feos (59. *Foto de murciélago, serpiente y sapo*), porque comparten con nosotros el planeta y nos ayudan a mantenerlo saludable (60. *Foto del planeta Tierra*).

Apéndice VIII. Folleto

Funciones ecológicas de los vertebrados terrestres

Los animales tienen una gran importancia en nuestra vida cotidiana y para el bienestar de todo el planeta, principalmente los animales silvestres. Los animales domésticos son aquellos animales que se crían en las casas o ranchos, como perros, caballos, gatos, gallinas, etc. En cambio, los animales silvestres son los que viven y forman parte de los bosques, selvas, desiertos, mares y todos los ecosistemas del planeta. Estos animales son muy importantes para el buen funcionamiento del medio ambiente y para la conservación de la naturaleza. ¿De qué manera son importantes? De muchas, pero hoy vamos a aprender sobre tres.

1) POLINIZACIÓN. De la misma forma en que los animales necesitan que un espermatozoides del macho fecunde el óvulo de la hembra para formar un embrión, el cual crecerá protegido en el vientre de la madre o dentro de un huevo y que nacerá como un nuevo animal, algo muy parecido ocurre en las plantas. Para que nazca una nueva planta los óvulos femeninos deben ser fecundados por los granos de polen masculinos (Fig. 1). De esta manera, cuando el óvulo es fecundado por un grano de polen se forma una semilla que contiene dentro al embrión de la planta. Cuando la semilla germina, el embrión da lugar a una nueva planta. Para que la polinización ocurra el polen debe viajar de una flor a otra. Algunas plantas usan el viento para mover su polen, pero muchas otras necesitan la ayuda de animales. Los animales que mueven el polen de una flor a otra se llaman polinizadores. Los insectos son animales polinizadores muy importantes y bien conocidos, pero también lo son muchas aves y murciélagos. ¿Cómo ocurre esto? Por ejemplo, cuando el colibrí vuela hacia una flor para alimentarse de su néctar o miel, se le queda pegado en la cabeza y en el pico y al ir hacia otras flores para seguir comiendo, va dejando ese polen en esa nueva flor y a su vez se lleva nuevo polen que seguirá intercambiando con las siguientes flores que visite. Si no ocurriera la polinización, las plantas no podrían producir semillas. En Cuetzalan hay más de 14 especies de aves polinizadoras, y entre ellas 10 especies de colibríes que se alimentan de néctar, con lo cual cada una de ellas ayuda a diferentes grupos de plantas a lograr la polinización para poder producir semillas.

Sin embargo, de noche las aves duermen, pero los murciélagos no. Hay muchos murciélagos que, al igual que los colibríes, comen el néctar o miel de las flores y que al hacerlo ayudan en la polinización. Esto es muy importante pues hay algunas plantas que son visitadas únicamente por murciélagos y no por aves, y si desaparecieran los murciélagos estas plantas no podrían producir semillas, y con el tiempo podrían desaparecer. En Cuetzalan hay casi 10 especies de murciélagos que comen néctar y polinizan las flores.

2. DISPERSIÓN DE SEMILLAS ¿Qué es la dispersión de semillas? Como ya habíamos dicho, las semillas son la parte del fruto que da origen a nuevas plantas cuando germinan. Sin embargo, para que las nuevas plantas jóvenes puedan encontrar nuevos lugares para crecer y desarrollarse deben alejarse de la planta madre. Esto es lo que se conoce como dispersión de las semillas. Este transporte se puede dar de diferentes formas: acarreadas por el agua o el viento, pero para muchas especies de plantas son los animales que comen frutas los que más ayudan a trasladar las semillas de un lado a otro. Al comer frutas, muchas aves y murciélagos dispersan semillas pues las dejan caer mientras vuelan o al defecar. En Cuetzalan hay más de 20 especies de aves y más de 10 especies de murciélagos que se alimentan de frutas y que ayudan a dispersar sus semillas. Algunos frutos preferidos de los murciélagos de Cuetzalan son la pimienta, los plátanos, los zapotes y los mangos.

Además de las aves y de los murciélagos, muchas especies de mamíferos terrestres que viven en los alrededores de Cuetzalan también comen frutas y son importantes dispersores de semillas, tales como el mapache, el coatí, el tlacuache, la marta y el cacomixtle. Incluso animales que pensamos que comen otro tipo de cosas, como la zorra, el coyote, las tortugas terrestres y las iguanas, también pueden comer mucha fruta y ayudar a dispersar semillas.

3. DEPREDACIÓN y CONTROL BIOLÓGICO. Cuando un animal se come a otro se llama depredación; esto no es malo ni negativo, al contrario, ayuda a mantener el equilibrio y la diversidad biológica de los ecosistemas.

Por ejemplo, los animales que comen insectos ayudan a proteger las plantas ya que muchos insectos comen plantas y pueden convertirse en plagas y causar serios daños a los cultivos. Esta manera de controlar las plagas se llama control biológico pues las plagas son eliminadas por medio de seres vivos sin la necesidad de utilizar sustancias

químicas como pesticidas y plaguicidas, las cuales además de costar bastante dinero, son sustancias muy venenosas que a la larga pueden dañar al ecosistema, contaminando los suelos, el agua y la comida que se produce.

En Cuetzalan hay más de 35 especies de aves que son insectívoras, como la golondrina, el tordo piquiclaro y el pájaro carpintero. La mayoría de los murciélagos en Cuetzalan son insectívoros, habiendo cerca de 15 especies. Las aves comen insectos durante el día, mientras que los murciélagos comen insectos durante la noche y ambos grupos son necesarios. Otros animales como las ranas, sapos y lagartijas también comen muchos insectos. En Cuetzalan existen 15 especies de ranas y sapos y 10 de lagartijas. Los mamíferos terrestres como el tlacuache, el armadillo, y el oso hormiguero también ayudan a controlar las poblaciones de insectos.

Otro grupo de animales que pueden ser plaga y causar problemas a la gente y a sus cultivos, son los roedores como los ratones, ratas y las tuzas. Por suerte, muchos animales se alimentan de roedores, principalmente las serpientes, pero también algunas aves como las lechuzas y los gavilanes, y algunos mamíferos como la comadreja, el tlacuache, la zorra, el coyote, y el tigrillo.

ANIMALES EN PELIGRO. Es importante mencionar el riesgo que muchas especies tienen de desaparecer, debido principalmente a 2 causas: A la caza y captura tan frecuente que se hace de ellas y a la destrucción de los bosques donde habitan. Asimismo existen especies que nos parecen feas y peligrosas por lo que creemos que es correcto matarlas, como son las serpientes y los murciélagos. En el caso de serpientes, siempre se nos dice que debemos matarlas porque son venenosas y peligrosas. Sin embargo, muy pocas lo son. En tu región viven 23 especies de serpientes, de las cuales sólo el coralillo y la nauyaca son realmente venenosas. Serpientes como el falso coralillo y la culebra caracolera terrestre parecen peligrosas pues presentan anillos parecidos a los del coralillo, pero en realidad son inofensivas.

En cuanto a los murciélagos, éstos son muy temidos pues se cree que todos chupan sangre, pero esto tampoco es cierto. Como ya vimos, la mayoría de especies de murciélagos comen insectos, frutas y el néctar de las flores. Únicamente dos, de las más de 35 especies de murciélagos que viven en Cuetzalan, se alimenta de sangre.

Las aves también están amenazadas por la destrucción de su hábitat. Un ave muy importante para Cuetzalan era el quetzal ya que hace mucho tiempo había una gran

cantidad de estas aves por toda la región, lo cual le dio el nombre de Cuetzalan al municipio. Lamentablemente, en la actualidad ya no existen estas aves cerca de aquí.

Entre los mamíferos más comunes en tu región se encuentran el tlacuache, el armadillo, el tejón, la onza o comadreja, el mapache, el zorrillo, la zorra, el coyote, el puercoespín y una gran cantidad de roedores y conejos. Sin embargo, hay especies que cada vez se ven menos y que antes abundaban por todas partes, como es el caso del venado, el pecarí, el oso hormiguero, el tepezcuintle, el cacomixtle, la marta, la nutria o perro de agua y el tigrillo. Otras especies ya desaparecieron por completo de Cuetzalan, tales como el jaguar, el puma y el mono araña.

¿QUÉ PODEMOS HACER? ¿Qué acciones pueden ayudar a que las especies de animales no desaparezcan de nuestra región, y nos ayuden a mantener un ecosistema sano?

- Cultivar productos orgánicos como el café de sombra.
- Cuidar que el agua de los ríos se mantenga limpia para que puedan vivir allí peces, nutrias, tortugas, y ranas. El agua de los ríos se contamina cuando el agua de los caños de los poblados va directamente al río. También, los fertilizantes y pesticidas químicos escurren hacia los ríos, envenenándolos.
- No tirar basura en lugares no designados ni usar productos químicos que contaminen el suelo y que envenenen plantas y animales. Por eso se recomienda el uso de abonos naturales para la fertilización, y el uso del control biológico para controlar las plagas.
- No matar animales ya que realizan importantes funciones ecológicas como polinizar flores, dispersar semillas y a controlar plagas, entre otras.
- No capturar animales silvestres para venderlos ni tenerlos como mascotas.
- Reforestar las selvas y bosques para que los animales tengan un hogar donde vivir.
- Tratar de conocer cada día un poco más sobre la importancia de los animales y enseñar a otros lo que sabemos para que ellos también aprecien a los animales y ayuden a conservarlos.
- Y antes que nada, respetar a todos los animales, pues comparten con nosotros el planeta y nos ayudan a mantenerlo saludable.

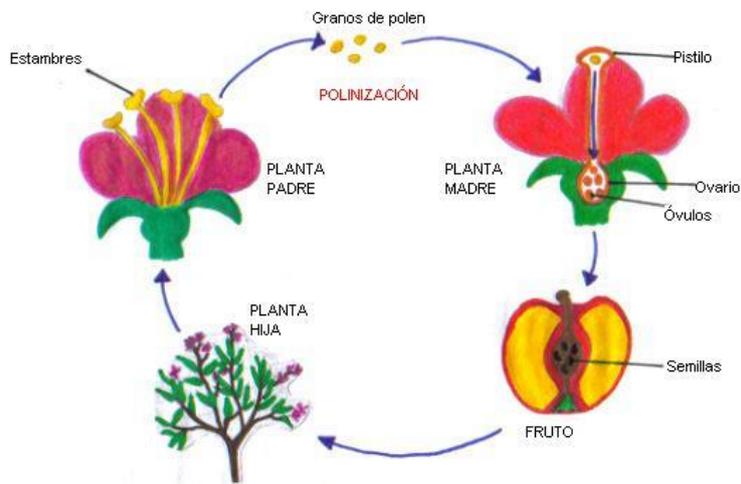


Figura 1. Proceso de polinización: El grano de polen masculino que se encuentra en los estambres de las flores tiene que viajar hasta el pistilo femenino de otra flor. Luego que el grano de polen entra por el pistilo puede llegar hasta el óvulo femenino y fecundarlo. Después de la fecundación, el ovario crece y se convierte en el fruto y cada óvulo fecundado por un grano de polen se convierte en una semilla. Cada semilla luego de germinar puede dar origen a una nueva planta.

Apéndice IX. Datos estadísticos para alumnos que tomaron talleres del PEA y alumnos que no tomaron talleres

Percepciones, actitudes y conocimientos acerca de la fauna de vertebrados por parte de alumnos de 1° de secundaria que tomaron talleres del PEA vs. alumnos que no tomaron talleres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de alumnos que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
1. Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	P=0.438 $\chi^2 = 8.997$; gl=9	Taller
2. Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.	P=0.522 $\chi^2 = 7.133$; gl=8	Taller
3. Las plantas dependen de los animales.	P=0.438 $\chi^2 = 8.997$; gl=9	No taller
4. El principal uso de los animales es como alimento.	P=0.234 $\chi^2 = 12.816$; gl=10	No taller
5. De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	P=0.001 U= 2434 ; gl=1	No Taller
6. ¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	P=0.046 U= 1442.000 ; gl=1	No Taller
7. Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los animales.	P=0.023 $\chi^2 = 22.181$; gl= 11	Taller
8. Es recomendable matar animales silvestres que se metan a nuestra casa.	P=0.398 $\chi^2 = 6.225$; gl=6	Taller
9. Cuidar las plantas y los animales es importante para proteger el medio ambiente.	P=0.398 $\chi^2 = 6.225$; gl=6	Taller
10. ¿Qué animales conoces de tu comunidad que coman frutos de los árboles?	P=0.001 U= 1206.00 ; gl=1	Taller
11. Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	P=0.039 $\chi^2 = 20.455$; gl=11	Taller
12. Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.	P=0.234 $\chi^2 = 12.816$; gl=10	No taller
13. La mayoría de las serpientes son venenosas.	P=0.502 $\chi^2 = 8.318$; gl=9	Taller
14. Las serpientes son útiles para los cultivos.	P=0.035 $\chi^2 = 19.408$; gl=10	No Taller
15. Las serpientes comen ratones.	P=0.157 $\chi^2 = 15.589$; gl=11	No taller
16. Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	P=0.054 $\chi^2 = 19.408$; gl=11	Taller
17. Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	P=0.055 $\chi^2 = 16.636$; gl=9	Taller
18. Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	P=0.083 $\chi^2 = 16.636$; gl= 10	No Taller
19. En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.	P=0.031 $\chi^2 = 18.362$; gl=9	Taller
20. La mayoría de los murciélagos comen sangre.	P=0.039 $\chi^2 = 17.682$; gl=9	Taller
21. Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	P=0.079 $\chi^2 = 19.408$; gl=12	Taller
22. Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	P=0.079 $\chi^2 = 19.408$; gl=12	Taller
23. Todos los pájaros se alimentan de la miel de las flores.	P=0.265 $\chi^2 = 10.000$; gl=8	Taller

Apéndice X. Datos estadísticos para hombres y mujeres

Percepciones, actitudes y conocimientos acerca de la fauna de vertebrados por parte de alumnos de 1º. de secundaria varones vs mujeres. P indica el valor de significancia de la prueba estadística; U y χ^2 indican los valores de dicha prueba y gl los grados de libertad. En la última columna se presenta el grupo de alumnos que presentó actitudes y percepciones más positivas o conocimientos mayores con respecto a la fauna. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	Prueba Estadística	GRUPO
1. Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	P=0.027 $\chi^2= 31.232$; gl=18	Mujeres
2. Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.	P=0.102 $\chi^2= 23.456$; gl=16	Hombres
3. Las plantas dependen de los animales.	P=0.135 $\chi^2= 24.641$; gl=18	Mujeres
4. El principal uso de los animales es como alimento.	P=0.034 $\chi^2= 32.958$;gl=20	Mujeres
3. De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	P=0.025 KW=7.398; gl=2	Hombres
4. ¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	P=0.145 KW=3.864; gl=2	Hombres
5. Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los animales.	P=0.315 U= 24.641; gl=22	Hombres
6. Es recomendable matar animales silvestres que se metan a nuestra casa.	P=0.150 $\chi^2= 17.002$; gl=12	Mujeres
6. Cuidar las plantas y los animales es importante para proteger el medio ambiente.	P=0.150 $\chi^2= 17.002$; gl=12	Mujeres
7. ¿Qué animales conoces de tu comunidad que coman frutos de los árboles?	P=0.179 KW=3.443; gl=2	Mujeres
8. Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	P=0.131 $\chi^2= 29.506$; gl=22	Mujeres
9. Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.	P=0.124 $\chi^2= 27.413$; gl=20	Hombres
10. La mayoría de las serpientes son venenosas.	P=0.043 $\chi^2= 29.506$; gl=18	Hombres
11. Las serpientes son útiles para los cultivos.	P=0.099 $\chi^2= 28.460$; gl=20	Hombres

12. Las serpientes comen ratones.	P=0.114 $\chi^2 = 30.186$; gl=22	Mujeres
13. Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	P=0.114 $\chi^2 = 30.186$; gl=22	Hombres
14. Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	P=0.084 $\chi^2 = 26.734$; gl=18	Mujeres
15. Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	P=0.154 $\chi^2 = 26.367$; gl=20	Hombres
16. En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.	P=0.169 $\chi^2 = 23.594$; gl=18	Mujeres
17. La mayoría de los murciélagos comen sangre.	P=0.156 $\chi^2 = 23.961$; gl=18	Hombres
18. Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	P=0.147 $\chi^2 = 31.232$; gl=24	Hombres
19. Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	P=0.147 $\chi^2 = 31.232$; gl=24	Hombres
20. Todos los pájaros se alimentan de la miel de las flores.	P=0.324 $\chi^2 = 18.000$; gl=16	Hombres
21. Los murciélagos se alimentan de la miel de las flores.	P=0.293 $\chi^2 = 22.915$; gl=20	Hombres
22. Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante para las plantas.	P=0.062 $\chi^2 = 32.958$; gl=22	Mujeres
23. ¿Qué animales que viven en tu región crees que sea importante cuidar?	P=0.659 KW= 0.834; gl=2	Mujeres
24. Veo mamíferos silvestres en los cafetales.	P=0.084 $\chi^2 = 26.734$; gl=18	Mujeres
25. Me gustaría ver más mamíferos silvestres.	P=0.037 $\chi^2 = 27.413$; gl=16	Mujeres
26. Los mamíferos silvestres están desapareciendo porque:	P=0.238 $\chi^2 = 21.868$; gl=18	Hombres
27. De la lista a continuación, marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente.	P=0.004 KW=10.833; gl=2	Mujeres
28. ¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?	P=0.163 KW=3.628; gl=2	Mujeres
32. ¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?	P=0.030 KW=7.044; gl=2	Mujeres

Apéndice XI. Datos estadísticos sobre el cambio de respuesta en alumnos después del taller de difusión informativo

Cambios en las respuestas después del taller de difusión informativo. P indica el valor de significancia de la prueba estadística de Rangos con Signos de Wilcoxon y W indica los valores de dicha prueba. En la última columna se presenta la tendencia del cambio de la respuesta. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	Prueba Estadística	TENDENCIA
1. Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	P=0.039 W= 2.064	Positiva
2. Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.	P=0.001 W=3.316	Positiva
3. Las plantas dependen de los animales.	P=0.091 W=1.690	Positiva
4. El principal uso de los animales es como alimento.	P=0.837 W=-0.205	Negativa
5. De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	P=0.295 W=-1.048	Negativa
6. ¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	P=0.000 W=-4.529	Positiva
7. Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los animales.	P=0.125 W=1.535	Positiva
8. Es recomendable matar animales silvestres que se metan a nuestra casa.	P=0.178 W=1.346	Positiva
9. Cuidar las plantas y los animales es importante para proteger el medio ambiente.	P=0.265 W=1.115	Positiva
10. ¿Qué animales conoces de tu comunidad que coman frutos de los árboles?	P=0.220 W=-1.228	Negativa
11. Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	P=0.024 W=2.250	Positiva
12. Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.	P=0.093 W=-1.678	Negativa
13. La mayoría de las serpientes son venenosas.	P=0.000 W=4.633	Positiva
14. Las serpientes son útiles para los cultivos.	P=0.333 W=0.969	Positiva
15. Las serpientes comen ratones.	P=0.136	Positiva

16. Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	P=0.014 W=2.450	Positiva
17. Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	P=0.138 W=1.482	Positiva
18. Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	P=0.001 W=-3.244	Negativa
19. En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.	P=0.27 W=1.102	Positiva
20. La mayoría de los murciélagos comen sangre.	P=0.000 W=6.279	Positiva
21. Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	P=0.000 W=4.278	Positiva
22. Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	P=0.000 W=6.511	Positiva
23. Todos los pájaros se alimentan de la miel de las flores.	P=0.115	Positiva
24. Los murciélagos se alimentan de la miel de las flores.	P=0.000 W=5.509	Positiva
25. Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante para las plantas.	P=0.000 W=3.521	Positiva
26. ¿Qué animales que viven en tu región crees que sea importante cuidar?	P=0.000 W=5.441	Positiva
27. Veo mamíferos silvestres en los cafetales.	P=0.218 W=-1.231	Negativa
28. Me gustaría ver más mamíferos silvestres.	P=0.430 W=0.789	Positiva
29. Los mamíferos silvestres están desapareciendo porque:	P=0.131 W=1.512	Positiva
30. De la lista a continuación, marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente.	P=0.004 W=2.900	Positiva
31. ¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?	P=0.001 W=3.450	Positiva
32. ¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?	P=0.353 W=0.928	Positiva

Apéndice XII. Datos estadísticos sobre el cambio de respuesta después del taller de difusión informativo en alumnos que asistieron al PEA y alumnos que no lo hicieron

Cambios en las respuestas después del taller de difusión informativo entre alumnos que tomaron talleres del PEA y alumnos que no tomaron talleres. El grupo indica los alumnos que asistieron o no a los talleres del PEA, P indica el valor de significancia de la prueba estadística de Rangos con Signos de Wilcoxon y W indica los valores de dicha prueba. En la última columna se presenta la tendencia del cambio de la respuesta. Se resaltan con letras negritas las preguntas con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

PREGUNTA	GRUPO (Taller y No taller)	Prueba Estadística	TENDENCIA
1. Las plantas de tu región son más importantes que los animales de tu región.	NO	P=0.102 W= 1.633	Positiva
	SI	P=0.201 W= 1.279	Positiva
2. Los animales que viven en tu comunidad dependen de las plantas.	NO	P=0.007 W=2.676	Positiva
	SI	P=0.041 W=2.041	Positiva
3. Las plantas dependen de los animales.	NO	P=0.561 W=0.582	Positiva
	SI	P=0.074 W=1.785	Positiva
4. El principal uso de los animales es como alimento.	NO	P=0.566 W=-0.574	Negativa
	SI	P=0.903 W=0.122	Positiva
5. De la siguiente lista marca todos los animales que vivan en tu comunidad.	NO	P=0.004 W=-2.900	Negativa
	SI	P=0.100 W= 1.646	Positiva
6. ¿Qué animales que viven en los alrededores de tu comunidad te parecen peligrosos?	NO	P=0.009 W=-2.618	Positiva
	SI	P=0.000 W=-3.706	Positiva
7. Tener animales silvestres como mascotas es bueno para los	NO	P=0.290 W=-1.058	Negativa

mascotas es bueno para los animales.	SI	P=0.001 W=3.402	Positiva
8. Es recomendable matar animales silvestres que se metan a nuestra casa.	NO	P=0.225 W=1.213	Positiva
	SI	P=0.442 W= 0.769	Positiva
9. Cuidar las plantas y los animales es importante para proteger el medio ambiente.	NO	P=0.792 W=0.264	Positiva
	SI	P=0.102 W= 1.633	Positiva
10. ¿Qué animales conoces de tu comunidad que comen frutos de los árboles?	NO	P=0.788 W=0.269	Positiva
	SI	P=0.065 W= -1.846	Negativa
11. Los animales que comen frutos pueden regar las semillas, y esto es bueno para las plantas.	NO	P=0.072 W=1.798	Positiva
	SI	P=0.166 W=1.387	Positiva
12. Los animales son importantes para que vengan turistas a tu comunidad.	NO	P=0.787 W=0.270	Positiva
	SI	P=0.017 W=-2.390	Negativa
13. La mayoría de las serpientes son venenosas.	NO	P=0.001 W=3.416	Positiva
	SI	P=0.001 W=3.298	Positiva
14. Las serpientes son útiles para los cultivos.	NO	P=0.419 W=-0.808	Negativa
	SI	P=0.007 W=2.694	Positiva
15. Las serpientes comen ratones.	NO	P=0.096	Positiva
	SI	P=0.700	Positiva
16. Es bueno que se maten iguanas para comerlas o venderlas.	NO	P=0.021 W=2.307	Positiva
	SI	P=0.265 W=1.115	Positiva

17. Algunos pájaros son buenos para los cultivos porque comen insectos.	NO	P=0.672 W=-0.423	Negativa
	SI	P=0.004 W= 2.863	Positiva
18. Veo muchos tipos de pájaros cuando voy a los cultivos de café.	NO	P=0.003 W=-3.000	Negativa
	SI	P=0.068 W=-1.826	Negativa
19. En mi comunidad se venden muchos pájaros silvestres como mascotas.	NO	P=0.042 W=2.035	Positiva
	SI	P=0.627 W=-0.486	Negativa
20. La mayoría de los murciélagos comen sangre.	NO	P=0.001 W=3.347	Positiva
	SI	P=0.000 W= 5.360	Positiva
21. Los insectos que perjudican a las plantas pueden ser comidos por algunas especies de murciélagos.	NO	P=0.009 W=2.598	Positiva
	SI	P=0.001 W=3.426	Positiva
22. Hay murciélagos que comen frutos y riegan las semillas de las plantas.	NO	P=0.000 W=3.844	Positiva
	SI	P=0.000 W=5.320	Positiva
23. Todos los pájaros se alimentan de la miel de las flores.	NO	P=0.180	Positiva
	SI	P=0.549	Positiva
24. Los murciélagos se alimentan de la miel de las flores.	NO	P=0.181 W=1.339	Positiva
	SI	P=0.000 W= 5.729	Positiva
25. Los animales que comen la miel de las flores llevan polen de una flor a otra, y esto es importante para las plantas.	NO	P=0.076 W=1.773	Positiva
	SI	P=0.001 W=3.266	Positiva
26. ¿Qué animales que viven en tu región crees que sea importante	NO	P=0.001 W=3.276	Positiva

región crees que sea importante cuidar?	SI	P=0.000 W= 4.291	Positiva
27. Veo mamíferos silvestres en los cafetales.	NO	P=0.225 W=-1.213	Negativa
	SI	P=0.637 W= -0.471	Negativa
28. Me gustaría ver más mamíferos silvestres.	NO	P=0.183 W=-1.331	Negativa
	SI	P=0.006 W= 2.725	Positiva
29. Los mamíferos silvestres están desapareciendo porque:	NO	P=0.637 W=0.471	Positiva
	SI	P=0.058 W= 1.897	Positiva
30. De la lista a continuación, marca todas las respuestas que tú creas que pueden ayudar a cuidar el medio ambiente.	NO	P=0.034 W=2.120	Positiva
	SI	P=0.049 W=1.971	Positiva
31. ¿Que se puede hacer para que no nos falte agua, y para que el agua esté limpia?	NO	P=0.052 W=1.947	Positiva
	SI	P=0.003 W= 3.000	Positiva
32. ¿Qué se puede hacer para mejorar el problema de la basura?	NO	P=1.000 W=0.000	Igual
	SI	P=0.275 W= 1.091	Positiva