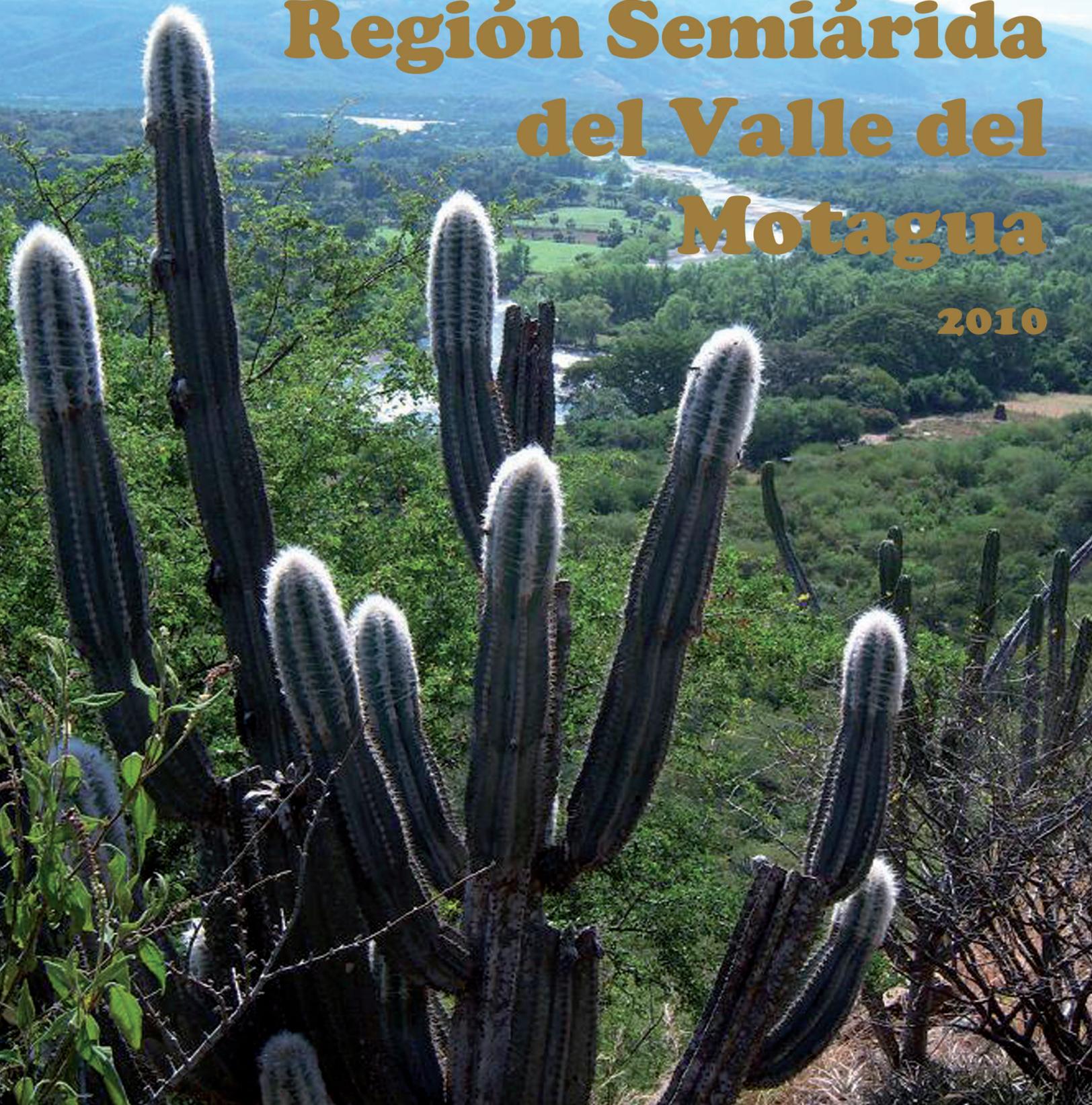


**ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS
ELEMENTOS PRIORITARIOS DE LA**

Región Semiárida del Valle del Motagua

2010



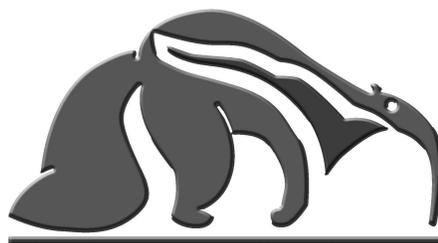
**Fundación
Defensores de la Naturaleza**



ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA



**Financiado por el Fondo para la Conservación de Bosques Tropicales,
con la aprobación de su Comité de Supervisión, integrado por el Consejo Nacional de Áreas
Protegidas, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional,
Conservation International, The Nature Conservancy y la Asociación de Reservas Naturales
Privadas de Guatemala.**



Fundación
Defensores de la Naturaleza

GUATEMALA 2010

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA, GUATEMALA

Fundación Defensores de la Naturaleza, FDN
Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales, FCA
© Diciembre 2010

Editado por:
Andrea Nájera, consultora FDN
Raquel Leonardo, FDN

Equipo Planificador:
Raquel Leonardo, FDN
César Tot, FDN

Con el apoyo financiero de:
Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales –FCA–

Fotografía de la portada:
Mynor Eliú Corzo. Vista desde la Reserva Natural Privada El Espino.

Instituciones participantes en la elaboración del plan:
Centro de Datos para la Conservación –CDC– del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON–, Consejo Comunitario de Desarrollo Aldea Estancia de la Virgen, Consejo Comunitario de Desarrollo Aldea Las Anonas, Consejo Comunitario de Desarrollo Aldea Lo de China, Consejo Comunitario de Desarrollo Aldea San Luis, Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Zacapa, Municipalidad de Cabañas, Municipalidad de El Júcaro, Municipalidad de Estanzuela, Municipalidad de Morazán, Municipalidad de San Cristóbal Acasaguastlán, Naturaleza Extrema, Reserva Natural Privada El Ranetto, Reserva Natural Privada San José Tierra Linda, Reserva Natural Privada Villa Rocosa.

Más información:
www.defensores.org.gt
info@defensores.org.gt

Se sugiere citar este documento de la siguiente forma:
Fundación Defensores de la Naturaleza. 2010. Estrategias de Conservación de los Elementos Prioritarios de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Editores: A. Nájera y R. Leonardo. Fondo Nacional para la Conservación de los Bosques Tropicales –FCA–, Guatemala. 35pp.

INDICE DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
OBJETIVOS	2
ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA	
I. INTRODUCCIÓN	3
A. Generalidades	3
B. Descripción del Área	4
1. Localización	4
2. Clima	4
3. Fisiografía, topografía y suelos	4
4. Vegetación	6
5. Huertos familiares	7
6. Cobertura vegetal	7
7. Fauna	9
8. Bosques secos como corredor biológico	10
9. Endemismos	11
II. MÉTODO	12
A. Recopilación de Información	13
B. Realización de Talleres para la Actualización del Plan de Conservación	15
III. RESULTADOS	16
A. Elementos de Conservación	16
1. Monte espinoso y bosque seco	16
2. Bosques ribereños	17
3. Sistemas fluviales	18
4. Tillandsias y cactáceas amenazadas	18
5. <i>Heloderma horridum charlesbogerti</i>	19
B. Amenazas sobre los Elementos de Conservación	20
C. Oportunidades para los Elementos de Conservación	24
D. Estrategias de Conservación	26
IV. LITERATURA CITADA	29
V. ANEXOS	34

PRESENTACIÓN

La Región Semiárida del Valle del Motagua –RSAVM- se encuentra en el nororiente de Guatemala, en los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula, y contiene las zonas de vida monte espinoso subtropical y bosque seco subtropical. A pesar de su escasa extensión (aprox. 200,000 ha.), es considerada como una ecorregión, evidenciando su importancia y singularidad, y se le considera una de las áreas más secas de Centroamérica. El Valle del Motagua, rodeado por montañas que alcanzan los 3,000 msnm, tiene una precipitación pluvial de aproximadamente 500 mm al año, mientras que las montañas circundantes reciben hasta 3,000 mm de precipitación anual. La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas –RBSM-, al pie de la cual se encuentra el Valle del Motagua, es la principal barrera natural para la humedad proveniente del Atlántico, provocando la extrema condición seca de la región.

El potencial agrícola de las tierras planas del Valle del Motagua ha sido la causa de que la mayor parte de dichas áreas hayan sido deforestadas y convertidas en campos agrícolas dedicados a la siembra de diversos cultivos. Asimismo, la ganadería y la extracción selectiva de leña han provocado que las áreas de laderas estén bastante degradadas, siendo pocos los remanentes de vegetación natural en buen estado de conservación. Por otro lado, la flora y fauna de esta región ha sido poco valorada, lo que resulta en que, a pesar de su unicidad, aún sean pocas las áreas protegidas destinadas a su conservación.

Debido a su biodiversidad, endemismos y grado de amenaza en que se encuentra la región, la Fundación Defensores de la Naturaleza, desde hace varios años y con el apoyo de diversas instituciones, ha emprendido acciones en pro de su conservación. Los primeros esfuerzos formales se llevaron a cabo en 2003, cuando se realizó el primer plan de conservación de sitio (PCS) para el Valle del Motagua, y otra serie de estudios sobre la importancia biológica y el estado de la cobertura vegetal en la región, por parte de la Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy –TNC- (Valle et al. 1999; Mayén 2002). Luego de más de dos años de trabajo y de implementación de las principales estrategias identificadas en el PCS del año 2003, se hizo un nuevo Plan de Conservación en 2005, esta vez incluyendo los elementos naturales y culturales de la región. Esta nueva versión fue publicada en el año 2006 y fue la que se implementó a partir de entonces. Ahora en 2010, cinco años más tarde del esfuerzo de planificación que se realizó en 2005, surgió la necesidad de actualizar dicho Plan de Conservación, a la luz de las lecciones aprendidas y logros alcanzados, del surgimiento de nueva información sobre la región y de la identificación de nuevas necesidades de acción.

La actualización del plan de conservación para la Región Semiárida del Valle del Motagua, de donde surge este documento, se realizó mediante un proceso más breve en comparación a los planes de conservación anteriores, pues se utilizó la mayoría de la información ya generada y se procedió a actualizar solamente las amenazas, oportunidades, objetivos estratégicos y estrategias de conservación. Este proceso de actualización se hizo mediante tres talleres de consulta en abril y junio 2010. Uno de ellos fue con personal de Defensores de la Naturaleza que trabaja en la región, el otro con instituciones y actores locales, y el último con personal de Defensores de la sede central en Guatemala, que ha tenido experiencia en la Región Semiárida del Valle del Motagua. Además, este plan integra también la información relevante para esta región que fue identificada en plan de conservación de regiones secas realizado en 2009 (CONAP et al. 2010). Este plan actualizado pretende aprovechar las oportunidades existentes y lecciones aprendidas fruto de siete años de esfuerzos formales de conservación en la región, para aumentar los mecanismos y posibilidades de cooperación para la región, reutilizar estrategias que han sido exitosas y mejorar en los ámbitos en los que todavía no se han logrado los resultados esperados. Aquí se pretende proveer de los lineamientos necesarios para promover la conservación de los ecosistemas naturales de la región, enfatizando en la declaratoria y fortalecimiento de áreas protegidas privadas y municipales, con el fin de salvaguardar los mejores remanentes aún existentes. De igual manera, se pretende promover la valoración y protección de los elementos prioritarios de conservación en el largo plazo.

Se espera que este esfuerzo constituya otro paso de utilidad para la conservación de la biodiversidad de esta importante región de Guatemala

OBJETIVOS

Objetivo General

Proveer un marco sólido y estratégico que guíe y oriente las acciones necesarias para la conservación del patrimonio natural de la Región Semiárida del Valle del Motagua.

Objetivos Específicos

1. Revisar la actualidad de los elementos de conservación en la región, a partir de los planes de conservación anteriores (2003 y 2006).
2. Evaluar y actualizar las amenazas más importantes que sufren los elementos de conservación en el área
3. Actualizar y formular nuevas estrategias de conservación, efectivas para la reducción de las amenazas más importantes que sufren los elementos de conservación
4. Involucrar a las autoridades locales y departamentales, así como ONG's, en la conservación y desarrollo sostenible de la región
5. Desarrollar un nuevo plan y documento que guíe los esfuerzos de conservación en la Región Semiárida del Valle del Motagua por los próximos cinco años.

PLAN DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA

I INTRODUCCIÓN

A. Generalidades

La Región Semiárida del Valle del Motagua, a pesar de su escasa extensión, es considerada, por su singularidad, como una ecorregión en la clasificación desarrollada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (Dinerstein et al. 1995). Esta región contiene dos zonas de vida, denominadas Monte Espinoso Subtropical (me-S) y Bosque Seco Subtropical (bs-S), las cuales se encuentran poco representadas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

La Región Semiárida del Valle del Motagua se identifica como una región muy calurosa, con poca lluvia, en la que las tasas de evapotranspiración superan a las de precipitación pluvial (Ronquillo 1988). A pesar de las condiciones climáticas prevalecientes en la región, sus características geográficas particulares, que suponen condiciones de aislamiento, favorecen el endemismo y la especiación (Castañeda 1997). Sin embargo, según Valle et al. (1999), esta región es más importante como corredor biológico, productor estacional de alimento y como lugar de reproducción que como región de endemismo.

Los procesos geológicos han creado condiciones de aislamiento que han favorecido especialmente la formación de nuevas especies vegetales, algunas con distribución restringida al Valle del Motagua como es el caso de algunas cactáceas, euforbiáceas y mimosáceas (Castañeda 1997; Valle et al. 1999; Morales 2003).

La Región Semiárida del Valle del Motagua presenta en algunos grupos de vertebrados, mayor diversidad de especies comparado con otros tipos de bosque, debido a las interacciones entre el bosque ribereño y los bosques con adaptaciones a ambientes semiáridos (Valle et al. 1999). La diversidad de esta región puede estar sostenida por la función de los bosques ribereños que aunque degradados, aún proveen refugio, alimento y otros servicios a especies animales y vegetales que no tienen adaptaciones para sobrevivir en ambientes semiáridos (Redford y Fonseca 1986). Algunas especies de mamíferos y aves, no podrían estar presentes en el bosque seco – monte espinoso sin la presencia de los bosques ribereños (Ibid.). Desde el bosque ribereño, muchas especies explotan los recursos del bosque seco y el monte espinoso, los cuales generalmente tienen picos en abundancia altamente estacional (Marone 1992).

Por otro lado, las investigaciones realizadas en el área han identificado factores de degradación del ecosistema, sobre todo en términos de disminución de la diversidad biológica y contaminación de ríos. Otro elemento a considerar es la implementación de sistemas de monocultivo y la presión que la población humana en situación de pobreza ejerce sobre la flora y la fauna (Valle et al. 1999).

La aplicación de la metodología de Plan de Conservación de Área (PCA), ha permitido desde 2003, la identificación y revisión de los elementos prioritarios de conservación y la identificación de las acciones que deben ser emprendidas. Por otro lado, el ejercicio de aplicar ésta metodología para la región ha permitido abordar esta iniciativa desde una perspectiva local y, en la medida de lo posible, coherente con lo que ocurre en la realidad. El presente documento es producto de la revisión y actualización que se hizo en 2010 del Plan de Conservación realizado en el año 2005 (publicado en 2006). La ejecución de este plan está siendo liderada por la Fundación Defensores de la Naturaleza, administradora de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, que protege los bosques de montaña adyacentes a la Región Semiárida del Valle del Motagua.

¹ Una **ecorregión** representa un ensamblaje geográficamente definido, constituido por comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies, la dinámica ecológica, las condiciones ambientales y cuyas interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo (Dinerstein et al. 1995).

B. Descripción del Área

1. Localización. La Región Semiárida del Valle del Motagua se encuentra en el nororiente de Guatemala, en porciones extensas de los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula. Se encuentra ubicada al pie de la Sierra de las Minas, la cual sirve de barrera natural para la humedad proveniente del Atlántico, provocando la extrema condición seca de la región. La Figura 1 muestra un mapa con la ubicación de la región.

2. Clima. La precipitación varía en un rango de 400 a 600 mm anuales (De la Cruz 1982; Dengo 1999; Véliz 2002). La humedad relativa promedio oscila entre 60 y 72% y la evapotranspiración potencial presenta valores entre 600 y 800 mm anuales, lo que explica el déficit de agua en la región. La temperatura promedio varía entre 22 y 28 °C (Castañeda 1997). Las temperaturas máximas de los últimos años han mostrado cierta tendencia al incremento, En los últimos años se han observado tendencias al incremento en las temperaturas máximas del país, oscilando entre 25°C y 40°C; los valores más altos se han registrado durante el año 2003 en Zacapa y El Progreso, con valores de 43°C y 44°C respectivamente (IARNA 2006). Las características climáticas del Valle del Motagua están altamente influidas por la sombra montañosa de la Sierra de las Minas y del Merendón que le circundan. La información climática existente permite su designación como región semiárida ya que está ubicada en el rango de precipitación pluvial (400 a 600 mm/año) que corresponde a estas regiones (Castañeda y Ayala 1996). Es posible obtener información climática actualizada a partir de las estaciones meteorológicas que están ubicadas en los departamentos de El Progreso y Zacapa.

3. Fisiografía, topografía y suelos. La Región Semiárida del Valle del Motagua se encuentra principalmente en la depresión del Río Motagua. Está constituida por aluviones cuaternarios y rocas ultrabásicas de edad desconocida. El paisaje fisiográfico está caracterizado por meandros antiguos y bien desarrollados que están abandonados. Una gran porción de la región tiene pendientes muy poco pronunciadas (<5%), aunque en todos los alrededores la topografía es muy accidentada (Castañeda 1997).

Los suelos del área tienen su origen en tres grandes grupos: a) aluviones cuaternarios, b) rocas ultrabásicas de edad desconocida, generalmente serpentinitas, y c) rocas volcánicas que incluyen colada de lava, material lahárico y edificios volcánicos. La región presenta una diversidad de suelos en cuanto a textura, estructura, profundidad y fertilidad ya que se encuentran suelos muy pobres y suelos con buenas características físicas y químicas (Castañeda 1997).



Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de la Región Semiárida del Valle del Motagua

4. Vegetación. Las condiciones climáticas de la Región han causado el desarrollo de comunidades vegetales caducifolias cuyas hojas caen al inicio de la estación seca y brotan al inicio de la estación lluviosa (FDN y TNC 2003). Las especies que presentan espinas conforman aproximadamente el 50% de la composición vegetal de la región, explicando el nombre de la zona de vida Monte Espinoso (Castañeda y Ayala 1996). A excepción de los bosques de galería, en donde el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales muy distintas y siempre verdes, las partes bajas de la región, están dominadas por especies con espinas como cactáceas, Acacia, y arbustos leguminosos (Powell y Palminteri 2002). En los bosques de galería, el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales que se mantienen verdes aún en época seca, y que funcionan como refugio para muchas especies de animales.

Estudios recientes en el monte espinoso del Valle del Motagua, han determinado la existencia de 107 familias y 598 especies de plantas, de las cuales 140 son árboles, 89 arbustos, 273 hierbas, 74 lianas, 12 epífitas, 4 parásitas y 3 especies de plantas acuáticas (Véliz et al. 2003). Según Véliz et al. (2003), las familias más diversas del monte espinoso son Asteraceae y Euphorbiaceae con 46 especies cada una, Fabaceae con 41, Poaceae con 39, Mimosaceae con 28, Caesalpiniaceae con 20, Convolvulaceae con 18 y Boraginaceae, Cactaceae y Solanaceae con 15 especies cada una.

Los procesos geológicos han creado condiciones de aislamiento que han favorecido especialmente la formación de nuevas especies vegetales, algunas con distribución restringida al Valle del Motagua como es el caso de algunas cactáceas, euforbiáceas y mimosáceas (Castañeda 1997; Valle et al. 1999; Morales 2003). Sobresale en esta región, la presencia de *Tillandsia xerographica*, una bromelia endémica en peligro de extinción, y las especies de cactus de los géneros *Mammillaria* y *Melocactus*, que al igual que la *T. xerographica*, son extraídos para su comercio como especies ornamentales.

Entre las especies más comunes y que tipifican al monte espinoso de Guatemala se encuentran: Guayacán (*Guaiaecum coulteri*), Aripín (*Caesalpinia velutina*), Acacia amarilla (*Cassia emarginata*), Flor amarilla (*Cassia skinneri*), Brasil (*Haematoxylon brasiletto*), Yaje (*Leucaena collinsii*), Jocote de Monte (*Ximenia americana*), Palo Santo (*Bursera schlenthendali*, *B. graveolens*), Subín (*Acacia farnesiana*), Campeche o Mezquite (*Prosopis juliflora*), Caraño (*Juliana adstringens*), Pitayo (*Stenocereus pruinosus*), Manzanote (*Pereskia lychnidiflora*), Tuno (*Nopalea guatemalensis*), Cabeza de Viejo (*Cephalocereus maxonii*), Chaparro (*Cordia dentata* y *Cordia truncatifolia*) (Véliz et al. 2003). Según Valle et al. (1999) y Castañeda (1997), las especies dominantes en el dosel son las que se presentan en el Cuadro 1, a continuación.

Cuadro 1. Especies dominantes en el estrato arbóreo del monte espinoso del Valle del Motagua. (*) Especies que ocurren con menor abundancia pero son indicadoras del estrato arbóreo (Valle et al. 1999; Castañeda 1997). En negritas, las principales especies para desarrollar cobertura en el monte espinoso, reconociendo las limitaciones forestales de la zona (Castañeda 2004).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schlecht) Benth	
Zarza blanca	<i>Mimosa platycarpa</i> Benth	Mimosaceae
Mota pino	<i>Mimosa zacapana</i> Standl y Steyerm	
Orotoguaje*	<i>Acacia deamii</i> Breathe y Rose	
Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karsten	
Flor amarilla*	<i>Cassia skinneri</i> Benth	Caesalpiniaceae
Aripín	<i>Caesalpinia velutina</i> (Britton & Rose) Standl	
Guayacán	<i>Guaiaecum sanctum</i> L.	Zigophyllaceae
Caraño	<i>Juliana adstringens</i> Schlecht	Julianiaceae
Pata de macho*	<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem. & Schult	Sapotaceae
Roble	<i>Bucida macrostachya</i> Standl	Combretaceae
Ceibillo	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker	Bombacaceae
Palo de Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.)Sarg	Burseraceae

Existe también en el bosque seco y muy seco, una amplia diversidad de especies arbóreas y arbustivas importantes para los habitantes pues la utilizan como leña, madera para pequeña y mediana industria o como fuente de plantas medicinales, alimento y ornamentales (Castañeda 2004). Por ejemplo, de las especies arriba mencionadas, el Yaje, Guayacán y Orotoguaje son utilizadas para leña y madera rolliza, mientras que especies como el Barreto (*Plocosperma buxifolium*) y el Motapino, se consideran especies que con potencial como ornamentales (Castañeda 2004).

En el Valle del Motagua se producen y colectan del medio natural especies utilizadas como alimento, siendo las más importantes el orégano (*Lippia graveolens*), colectado del medio silvestre, y las plantaciones de loroco, chiltepe, jocote de mico y yuca, entre otras. Por otra parte, existen algunas especies propias de la región con buen potencial en el comercio de plantas ornamentales (si se hace de forma sostenible), como los cactus de los géneros *Melocactus* y *Mammillaria*.

La descripción de la vegetación basada en sus usos actuales y potenciales (Castañeda 1997), supone un recurso importante en términos de la estructuración de esfuerzos de conservación ya que la lógica de uso y extracción puede implicar amenazas importantes. La información sobre las especies que fueron identificadas según su utilidad por los habitantes locales se presenta en el Anexo 1 (Pöll 2004 y Castañeda 1997).

5. Huertos familiares. Investigaciones realizadas en la Región Semiárida del Valle del Motagua demuestran que los huertos familiares contribuyen a la conservación *in situ* de los recursos genéticos frutales. Por otro lado estos sistemas desempeñan una función importante en términos de la seguridad alimentaria de los habitantes de esta región (Leiva et al. 2000).

El establecimiento de huertos familiares supone un vínculo entre los seres humanos y la naturaleza de especial interés en la región. Aún cuando el objetivo de los agricultores es obtener productos y consumirlos o comercializarlos, existe la noción cíclica del mundo natural y por lo tanto la preocupación por conservar, sobre todo, aquellas especies consideradas como más valiosas.

Para esta región se han reportado 276 diferentes especies vegetales y cultivares distribuidos en 85 familias botánicas (Leiva et al. 2000). El 52% de esta diversidad botánica es nativa del ecosistema natural circundante o de otras regiones del país (Leiva et al. 2000). Las especies vegetales nativas que se encuentran en estos huertos corresponden al 37% de las especies de la vegetación natural de la región (Leiva et al. 2000).

6. Cobertura vegetal. En el año 2,002 la Fundación Defensores de la Naturaleza realizó una evaluación de la situación de la cobertura vegetal en la Región Semiárida del Valle del Motagua, a través del uso de imágenes satelitales Landsat de marzo del 2001. Esta fue complementada con verificación de campo que permitió corregir la poca reflectancia que proporciona la vegetación de la región en la época seca. Los resultados de esta evaluación indicaron que la vegetación natural de la región, conformada principalmente por monte espinoso y bosque seco, se extendía por 100,000 ha, cubriendo el 56% de la Región Semiárida del Valle del Motagua (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cobertura y uso de la tierra en la Región Semiárida del Valle del Motagua (2002)

Categoría	Superficie (Ha)	%
Monte espinoso-bosque seco	100,206	56
Agricultura bajo riego	1,860	1
Tierra agrícola preparada	14,261	8
Pastos naturales	40,849	22.9
Huertos frutícolas	8,687	4.8
Áreas expuestas	9,508	5.3
Centros urbanos	904	0.5
Cuerpos de agua	2,304	1.3

Recientemente se hizo un análisis de cambio en cobertura vegetal 2006-2010. En este análisis se reportó que para el año 2010 la cobertura de bosque natural en la Región Semiárida del Valle del Motagua era de 94,269 ha, mientras que 70,108 ha se encontraban sin bosque natural. Al comparar estos datos con la cobertura vegetal que se tenía en 2006 (Figura 2), se obtiene que para el período 2006-2010, hubo una pérdida neta de bosque natural de 3,365 ha, y una pérdida bruta de 20,720 ha. Estos datos se muestran en detalle en el mapa de la Figura 2, en donde se aprecia geográficamente la pérdida y ganancia en bosque natural en la Región Semiárida del Valle del Motagua.

A una escala geográfica mayor, se hizo en 2009 un análisis de la cobertura histórica y actual de los bosques secos del país (para la elaboración del Plan de Conservación de las regiones secas de Guatemala; CONAP et al. 2010). Para la depresión y Valle del Motagua, se encontró que la cobertura al año 2009 era de 134,377.13 ha, lo cual representa el 53.75% de lo que históricamente tuvo (CONAP et al. 2010). En este caso, el análisis toma en cuenta toda la depresión y Valle del Motagua (norte de Chimaltenango y Guatemala, sur de Quiché y Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa y Chiquimula) que tiene cobertura de bosque seco, mientras que el análisis realizado por Defensores en 2002, se enfoca específicamente en la Región Semiárida del Valle del Motagua (El Progreso, Zacapa, Chiquimula). Por ello las diferencias en el número de hectáreas con cobertura vegetal actual.

Aunque el porcentaje con cobertura de monte espinoso y bosque seco podría parecer relativamente elevado, se debe tomar en cuenta que mucha de la región ha sido sometida a pastoreo y extracción de leña, madera, cactáceas y tillandsias, por lo que la mayor parte de la vegetación se encuentra bastante degradada. Las áreas mejor conservadas han sido analizadas por Valle et al. (1999) y por Mayén (2002) para el norte del Valle de Motagua, y para toda la región en los talleres de los Planes de Conservación de 2003 y 2005. El plan de conservación de las regiones secas también identifica las áreas prioritarias de conservación en la Región Semiárida del Valle del Motagua. A partir de la información generada por estos estudios y del mayor conocimiento del área que se tiene ahora, se han identificado los bloques prioritarios para la conservación del monte espinoso y bosque seco del Valle del Motagua, que se presentan en la sección III.A.1.

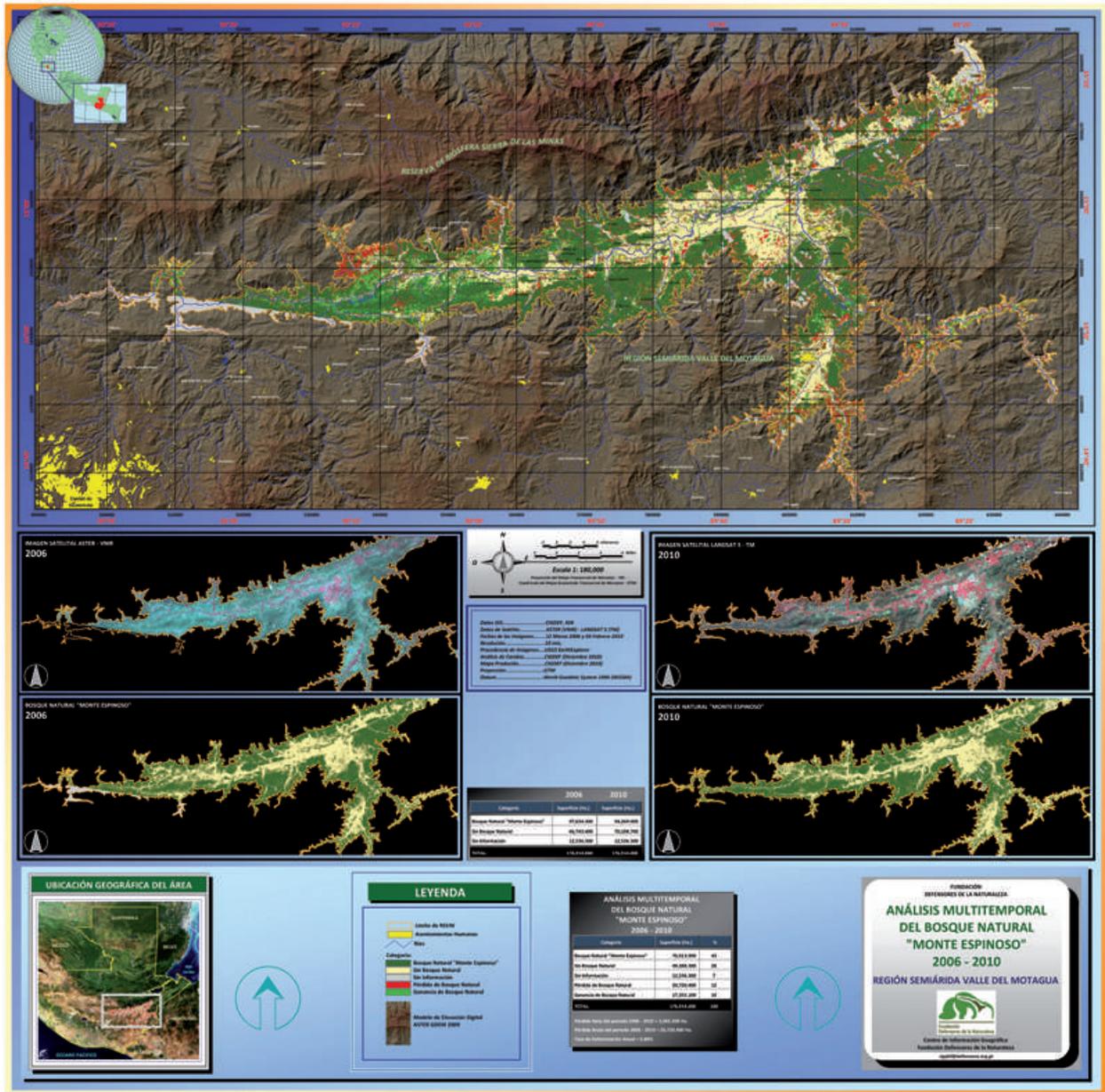


Figura 2. Análisis de cambio en la cobertura vegetal para el período 2006-2010, en la Región Semiárida del Valle del Motagua

7. Fauna. La Región Semiárida del Valle del Motagua presenta en algunos grupos de vertebrados, mayor diversidad de especies comparado con otros tipos de bosque, debido a las interacciones entre el bosque ribereño y los bosques con adaptaciones a ambientes semiáridos. La diversidad de esta región puede estar sostenida por la función de los bosques ribereños que aunque degradados, aún proveen refugio, alimento y otros servicios a especies animales y vegetales que no tienen adaptaciones para sobrevivir en ambientes semiáridos (FDN y TNC 2003). Algunas especies de mamíferos y aves no podrían estar presentes en el bosque seco y monte espinoso sin la presencia de los bosques ribereños, ya que desde aquí, muchas especies explotan los recursos de los bosques semiáridos aledaños (Redford y Fonseca 1986; Marone 1992 en: FDN y TNC 2003).

Para la Región Semiárida del Valle del Motagua, se reportan 48 especies de mamíferos y 101 especies de aves (Valle et al. 1999; Valle 1999; Pérez 1999), algunas de las cuales hacen uso del bosque de galería para proveerse de sitios de reproducción y alimento (FDN y TNC 2003). En cuanto a las aves, las familias Columbidae, Tyrannidae, Icteridae y Fringilidae, son suficientemente abundantes como para ser consideradas características de la región (Land 1970). Vale la pena mencionar también que este Valle es el único sitio donde se localiza al torobojo (*Momotus mexicanus*) en Centroamérica (Russet Crowned Motmot), y que a esta especie podría considerársele, entre otras, como indicadora de buena calidad de hábitat. Sin embargo, los estudios de aves realizados en esta zona recientemente (Pérez 2003b; Nájera 2004) y el monitoreo biológico del año 2006, muestran que la mayoría de especies de aves registradas en el Valle son generalistas y poco sensibles a la perturbación del hábitat.

Algunas de las especies de mamíferos amenazadas en la región son los murciélagos *Pteronotus dhabi*, *P. pamelli* y *Leptonycteris curasoae*; el armadillo (*Dasyus novemcinctus*), que corre peligro a consecuencia de la cacería, los zorrillos (*Conepatus semistriatus*, *Mephitis macroura*) por su uso medicinal, el cacomixtle (*Bassariscus sumicharsti*) y el tacuazín de agua (*Chironectes minimus*) por el avance de la frontera agrícola (Valle et al. 1999).

Por otro lado, se han reportado 16 especies de anfibios y 54 de reptiles (Acevedo 2004). En cuanto a endemismos en anfibios, se tiene la rana *Craugastor* [*Eleutherodactylus*] *inachus*, que fue recientemente descrita (Campbell y Savage 2000), y la salamandra *Oedipina taylori* también endémica regional (Acevedo 2004). Dentro de los reptiles, sobresale la presencia del Escorpión *Heloderma horridum charlesbogerti*, subespecie endémica del Valle del Motagua, que se encuentra en grave peligro de extinción. Estudios recientes de esta especie (Masaya 2005; Ariano 2003), reportan que el estimado de la población de *H. horridum charlesbogerti* es de alrededor de 300 individuos (Ariano y Masaya 2005b, Ariano comentario personal 2010).

También se han realizado esfuerzos por conocer otros grupos de fauna que han sido menos estudiados en la región. Por ejemplo, se reportan cuatro especies de tarántulas: *Aphonopelma seemanni*, *Cyclosternum pentalora*, *Ischnothele digitata* y un miembro de la familia Ctenizidae aún no identificado (Ortiz 2006) y tres especies de alacranes: *Centruroides margaritatus*, *Centruroides schmidtii*, (Buthidae) y *Diplocentrus motagua* (Diplocentridae) (Trujillo 2009). Esta última, *D. motagua*, es una nueva especie, encontrada en Río Hondo, en el departamento de Zacapa y recientemente descrita (De Armas y Trujillo 2009). Estos esfuerzos son de gran valor, pues coadyuvan a conocer más a fondo la riqueza de especies existentes en la Región Semiárida del Valle del Motagua, y a valorar la biodiversidad local que no es habitualmente estudiada.

A pesar de que el monte espinoso y bosque seco albergan varias especies endémicas y vulnerables de flora y de fauna, estas zonas de vida se encuentran muy amenazadas por el avance de la frontera agrícola y apenas representadas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, por lo que se hace más urgente el emprender acciones que aseguren su protección y permanencia a largo plazo.

8. Bosques secos como corredor biológico. Los valles secos intermontanos, como el Valle del Motagua, comparten entre sí una serie de características que los distinguen de otros ecosistemas. Entre estas, podemos mencionar las altas temperaturas y las bajas precipitaciones anuales, además de que se encuentran ubicados a sotavento de las principales cadenas montañosas de Guatemala (Stuart 1954, De la Cruz 1982).

Varios estudios han propuesto la existencia de un corredor seco que conecta los bosques secos del istmo de Tehuantepec y los bosques secos de Centro América nuclear. Estos sistemas de valles intermontanos conforman una continuación de la depresión central de Chiapas (Stuart 1954). En Guatemala, los valles secos intermontanos constituyen tres sistemas independientes ubicados de la siguiente manera: El valle

de Nentón y el de Cuilco, ubicados en el nor-occidente del país; el sistema Salamá-Chixoy, al sur de la Sierra de Chamá; y el Valle del Motagua, al sur de la Sierra de las Minas (Cajas 2005, Stuart 1954).

Las condiciones descritas han permitido que para algunos grupos de la biota estas condiciones hayan propiciado suficiente aislamiento para que en ellos existan centros importantes de endemismo como es el caso de algunos grupos de insectos (Monroy y Marroquín 2001). Por otro lado, estas pequeñas extensiones montañosas que separan los valles, poseen zonas en las cuales se forman depresiones lo suficientemente bajas como para que exista conectividad entre ellas, lo que permite que estos valles independientes funcionen como un corredor para grupos bióticos como reptiles (Campbell y Vannini 1989, Stuart 1954), aves (Valdez y Marroquín 2000), y algunos murciélagos como *Leptonycteris curasoae* y *Choeronycteris mexicana* (Arita y Wilson 1987, Wilkinson y Fleming 1996, Arita y Santos del Prado 1999, Ibarra et al. 2003). Recientemente se ha estudiado la conectividad que los bosques secos de Guatemala (Nentón, Cuilco, Salamá y Motagua) tienen entre sí para el grupo de los murciélagos (Cajas 2005), y se ha observado que los valles secos de Cuilco, Salamá y Motagua pueden constituir parte del corredor migratorio de *Leptonycteris curasoae* debido a la abundancia de cactus columnares en éstos (nectarívoro con afinidad a estos cactus).

Se ha propuesto que durante diversas épocas este corredor fue utilizado como ruta de dispersión para numerosos reptiles y anfibios, que ingresaron provenientes de la franja de la costa sur hacia el Valle del Motagua.

9. Endemismos. Se consideran endémicas aquellas especies de flora o fauna que poseen una distribución restringida a una región, a un país o a una localidad. Las especies endémicas a menudo son producto de condiciones extremas que conducen, por medio de varios procesos evolutivos, a la formación u origen de nuevas especies con adaptaciones para sobrevivir en las condiciones imperantes en el ambiente (FDN y TNC 2003).

Existen muchos aspectos que conducen hacia la formación de nuevas especies, como el aislamiento, condiciones climáticas y edáficas adversas, mutaciones e hibridaciones. Algunos de estos eventos evidentes en el Valle del Motagua son (FDN y TNC 2003):

- Las glaciaciones (eras de hielo y calor) provocaban movimientos altitudinales que propiciaban la mezcla de genes y el inicio en los procesos de especiación probablemente muy afectados con la última glaciación del Pleistoceno (Coates 1997).
- Su ubicación entre dos sistemas montañosos (Sierra de las Minas y Sierra del Merendón), aísla esta porción de suelo respecto de los bosques secos del altiplano y oriente del país.
- La orientación de los sistemas montañosos este – suroeste, bloquea los vientos húmedos provenientes del océano Atlántico, creando condiciones de sombra de lluvia en el norte de Sierra de las Minas y poca precipitación en el Valle del Motagua, llevándolo a condiciones semiáridas (CECON 1993).

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, resulta que el grupo de plantas con mayor número de especies endémicas son los cactus, seguidos por las familias Bromeliaceae y Mimosaceae (Cuadro 3), aunque también existen otras familias con especies endémicas (Valle et al. 1999; Véliz et al. 2003). *Tillandsia xerographica* es una bromelia amenazada (Apéndice I de CITES²) que sigue siendo muy apetecida como planta ornamental en el mercado de exportación. Por otra parte, algunas cactáceas, aunque no necesariamente endémicas, también se encuentran amenazadas porque han sido removidas para dar paso a otro tipo de uso del suelo, o porque se utilizan como especies ornamentales (especialmente las de los géneros *Melocactus* y *Mammillaria*).

² Convención Internacional para el control del Comercio de especies en peligro de extinción.

Cuadro 3. Especies y subespecies de flora y fauna con algún nivel de endemismo en el Valle del Motagua (Valle *et al.* 1999; Véliz *et al.* 2003; Molina *et al.* 2004).

	Familia	Especie	Nombre común	Nivel de endemismo
FLORA	Cactaceae	<i>Nyctocereus guatemalensis</i>	Tuno de zorro	Nacional
		<i>Myrtillocactus eichlami</i>		Nacional
		<i>Cephalocereus maxonii</i>	Cabeza de viejo	Guatemala, Honduras
		<i>Nopalea guatemalensis</i>	Tuno	Nacional
	Mimosaceae	<i>Mimosa zacapana</i>	Mota pino	Valle del Motagua
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia xerographica</i>	Gallito	Guatemala, El Salvador
	Iguanidade	<i>Ctenosauria palearis</i>	Garrobo	Valle del Motagua
FAUNA	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum charlesbogerti</i>	Escorpión	Subespecie del Valle del Motagua
	Icteridae	<i>Icterus pustulatus alticola</i>	Chorcha	Valle del Motagua

En cuanto a la fauna, el escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*, es una subespecie de distribución restringida al Valle del Motagua. Este reptil presenta de manera natural bajos números de individuos, sin embargo, debido a la presión de cacería y captura que recibe, en la actualidad es una especie extremadamente rara de observar y en grave peligro de extinción (Apéndice I de CITES). Entre las razones de caza de esta especie se puede mencionar el miedo que se le tiene a su veneno, así como la venta de especímenes a coleccionistas privados o científicos.

Debido a la demostrada importancia de la flora y fauna de la región, y las amenazas que se ciernen sobre su conservación, es que la Fundación Defensores de la Naturaleza, en conjunto con el Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales, FCA, emprendió la tarea de formular conjunta y participativamente en la actualización de este Plan de Conservación.

II. MÉTODO

El proceso de elaboración de este documento se basó, en parte, en la información ya generada en los planes de conservación anteriores (2003 y 2006). Este nuevo proceso consistió básicamente en lo siguiente: se revisó cada uno de los elementos de conservación para la Región Semiárida del Valle del Motagua, evaluando su pertinencia y validez actual. Posteriormente, se procedió a revisar y actualizar las oportunidades y amenazas existentes sobre cada elemento de conservación, y también se agregaron nuevas amenazas y oportunidades que ahora se identifican como prioritarias para los elementos de conservación. Por último, se definieron las estrategias de conservación correspondientes a las amenazas y oportunidades ya actualizadas.

Tanto en éste, como en los anteriores planes de conservación, el proceso y resultados se fundamentan en el uso de la metodología denominada "Planificación para la Conservación de Áreas" (PCA) de The Nature Conservancy. Este es un proceso de planificación estratégica que parte de una revisión exhaustiva y analítica de la información ecológica y social disponible sobre el área de planificación. En breve, esta metodología se basa en la selección de elementos de conservación en el área de interés, para los cuales se identifican y priorizan amenazas y oportunidades. Posteriormente se definen estrategias para la reducción de las amenazas y potencialización de las oportunidades, y por último se definen indicadores para la evaluación del éxito de estas estrategias.

Esta metodología se presenta en más detalle en el documento “Planificación para la Conservación de Sitios” de The Nature Conservancy (TNC 1999, 2000). Para facilitar el ingreso de información, así como la priorización en la Planificación para la Conservación de Áreas, se utilizó la hoja de trabajo en Excel, modificada por The Nature Conservancy y denominada “Site Conservation/ Measure of Conservation Success Workbook©” (TNC 2000). El proceso de estudio y planificación para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, emprendido por Defensores de la Naturaleza, comprendió, los siguientes pasos:

A. Recopilación de Información

Se tomó como base el último Plan de Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua (FDN y TNC 2006), para el cual ya se habían realizado investigaciones orientadas a la conservación de la región desde años anteriores. Se recopiló información para verificar nuevos datos y conocimientos generados para la región, que pudieran ser de utilidad para la actualización de este plan y la generación de mejores estrategias de conservación. Entre las principales investigaciones y documentos técnicos que existen para la Región Semiárida del Valle del Motagua se encuentran las siguientes:

- Selección y caracterización de las áreas con mejor cobertura y potencial para ser declaradas como áreas protegidas en la región al norte del Río Motagua (datos 1999- 2000; Mayén 2002).
- Evaluación Ecológica Rápida en la región norte del Río Motagua (Valle et al. 1999).
- Análisis de la Cobertura Vegetal de la Región Semiárida del Valle del Motagua (imágenes de 2001; FDN 2002).
- Plan de Conservación de Sitio para el Valle del Motagua (FDN y TNC 2003).
- I Seminario de Investigaciones para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, en los temas de Flora, Fauna, Arqueología, Historia y Conservación (FDN y TNC 2004).
- Estado de conservación y monitoreo de las amenazas de *Tillandsia xerographica* en la Región Semiárida del Valle del Motagua (Illescas 2006).
- Evaluación del potencial ecoturístico de la Región Semiárida del Valle del Motagua (Castro 2005).
- Plan de Conservación del patrimonio natural y cultural de la Región Semiárida del Valle del Motagua (FDN y TNC 2006).
- Plan de Conservación de Heloderma (2006).
- Impacto ecológico, económico y social del cultivo de melón en el Valle del Motagua (TNC y FDN 2007).
- Priorización de áreas de bosque seco con base a *Ctenosaura* y *Heloderma* (Ariano y Cotí 2007).
- Identificación de las oportunidades de conservación en el bosque seco de Guatemala con énfasis en el oriente del país (Zootropic y TNC 2008).
- II Seminario de Investigaciones para la Conservación y el Desarrollo sostenible de los bosques secos de Guatemala, con énfasis en la Región Semiárida del Valle del Motagua (FDN 2008).
- Plan de conservación de las regiones secas de Guatemala (CONAP et al. 2010).

Así mismo, la experiencia, logros alcanzados y lecciones aprendidas en más de siete años de ejecución de las principales estrategias de los dos planes de conservación anteriores (2003 y 2006), también fueron un insumo importante en esta fase de recopilación de información.

En el cuadro 4, a continuación, se hace un resumen de los principales logros alcanzados hasta el momento, luego de más de siete años de trabajo en la región.

Cuadro 4. Resumen de los principales logros alcanzados hasta el 2010 en la Región Semiárida del Valle del Motagua luego de más de siete años de trabajo en la conservación de esta región.

Estrategias planteadas en el PCA 2006-2010	Logros alcanzados hasta el 2010
Realizar incidencia política en instituciones y actores clave a nivel nacional y regional, con el fin de promover la conservación de la región, preferentemente a través de la conformación de una coalición promotora.	<ul style="list-style-type: none"> • Se conformó la Alianza para el Desarrollo Sostenible del Valle del Motagua, la cual está en proceso de legalización y está constituida por propietarios privados, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. • Asimismo, en el 2009 se conformó la mesa de resolución de conflictos del Departamento de Zacapa, la cual está integrada por diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
Promover la declaratoria y establecimiento de áreas protegidas funcionales municipales, privadas y comunales, principalmente en áreas definidas como prioritarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Entre las Reservas Naturales Privadas –RNP- y los Parques Regionales Municipales –PRM- que ya han sido declarados y los que se encuentran en proceso de declaratoria se pueden mencionar las siguientes: RNP Monte Alto, RNP Antigua Estancia de los Leones, RNP Fernando Paiz, RNP Hacienda los Jose Luises, RNP San José Tierra Linda; PRM Niño Dormido, PRM Cerro de Jesús, PRM Lo de China, RNP El Espino, PRM Joya de la Tigra, RNP Llano de la Negra, RNP La Laguna, RNP El Roblar, RNP El Imposible, RNP Villa Rocosa, PRM El Castillo, RNP El Mirador, RNP El Tambor, RNP Álvaro Portillo, RNP Xatún. El mapa de ubicación de las áreas protegidas existentes hasta ahora (2010) en la RSAVM, se muestra en el Anexo 2.
Corroborar la presencia de <i>Heloderma</i> en áreas potenciales para su distribución e incluirlas como áreas prioritarias de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden mencionar los estudios realizados por Zootropic: a) Priorización de áreas de conservación en el Matorral Espinoso del Valle del Motagua, utilizando como indicadores a las especies endémicas Lagarto Escorpión, <i>Heloderma horridum charlesbogerti</i> y la Iguana Garroba, <i>Ctenosaura palearis</i>, b) Identificación de las oportunidades de conservación en el bosque seco de Guatemala con énfasis en el oriente del país.
Desarrollar un programa de educación formal y no formal enfocado en la conservación del patrimonio natural y cultural de región semiárida del Valle del Motagua, fortaleciendo la identidad regional.	<ul style="list-style-type: none"> • Se desarrolló un programa de educación formal y no formal. Además, en conjunto con el MINEDUC, se elaboraron cuatro guías de educación ambiental para el nivel primario: a) módulo I: “Biodiversidad”, b) módulo II: “Nuestros Bosques”, c) módulo III: “Contaminación y calentamiento global”, d) módulo IV: Legislación ambiental y áreas protegidas; y tres guías del nivel pre-primario: a) módulo I: “Mi entrono y yo”, b) módulo II: “Los Animales” y c) módulo III: “Las Plantas”, todas con énfasis en la RSAVM. • Del 2008 al 2010 se ha trabajado con los módulos del nivel primario en 60 escuelas en El Progreso y 60 en Zacapa. El nivel pre-primario dará inicio en el 2011.
Desarrollar e implementar una estrategia nacional de conservación del <i>Heloderma</i> , con la participación de instituciones, iniciativa privada y actores relevantes de la región.	<ul style="list-style-type: none"> • Zootropic elaboró la Estrategia Nacional del Lagarto Escorpión (<i>Heloderma horridum charlesbogerti</i>) (CITES 2007). • También fue desarrollado el Plan de conservación de las regiones secas de Guatemala, el cual está en fase de impresión para que el año 2011 inicie su implementación. Este plan contribuirá a la conservación del <i>Heloderma</i> por ser uno de los elementos de conservación, así como al cumplimiento de otros objetivos de la región. • Se impulsó la creación del centro de reproducción en condiciones controladas del Lagarto Escorpión (<i>Heloderma horridum charlesbogerti</i>) y la Iguana de Órgano (<i>Ctenosaura palearis</i>), iniciativa promovida por Zootropic, con el apoyo de FDN, el Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales y otras instituciones.
Lograr que el monte espinoso-bosque seco sea considerado como ecosistema forestal por el INAB y sea sujeto de evaluación de impacto ambiental, con el fin de regular el cambio de uso del suelo en la región.	<ul style="list-style-type: none"> • El monte espinoso y bosque son incluidos en el Programa de Incentivos Forestales, PINFOR, desde hace varios años. Hasta el momento se han incentivado únicamente los proyectos de manejo del bosque natural con fines de protección.

Desarrollar el turismo sostenible, vinculado al patrimonio natural y cultural de la región, con el fin de mejorar la sostenibilidad financiera de las áreas protegidas y promover su valoración.

- Se trabajó en la creación de dos grupos coadministradores, uno en el PRM Lo de China y otro en el PRM Niño Dormido, con el fin de involucrar a las comunidades en el manejo del parque. Dichos grupos fueron nombrados por las municipalidades a través de un acuerdo municipal.
- También se trabajó en el fortalecimiento de ambos parques, específicamente en la elaboración de senderos, construcción de infraestructura, rotulación, libro de registro de visitantes, y asignación de guardarrecurso. Como apoyo a este tema se llevó a cabo un taller sobre la planificación, construcción, mantenimiento e interpretación de senderos en áreas protegidas.
- Se elaboró un estudio de mercado ecoturístico de la región (énfasis en ocho reservas) y un plan estratégico.
- Se realizó el estudio para determinar los mecanismos de cobro por visita a ambos parques.
- Se llevó a cabo una campaña publicitaria de la región con énfasis en los servicios y productos que se ofrecen en relación al tema de turismo.
- Se realizaron capacitaciones en relación al monitoreo biológico, de tal forma que se pueda implementar en las áreas y así conocer lo que existe en cada una de ellas.
- Se realizó una capacitación en el uso de ollas solares con el fin de reducir el consumo de leña y el gasto por compra de la misma.

Promover la implementación de PINFRUTA Y PINFOR en tres cuencas seleccionadas de la sierra de las minas y las áreas prioritarias de la Región Semiárida del Valle del Motagua, especialmente aquellas inscritas como protegidas.

- Hasta el momento se ha aprobado PINFOR en nueve reservas de la región, el cual contribuye al manejo de las áreas.
- Se ha trabajado en la elaboración de convenios de conservación de la cuenca de Uyús, en la cual se incluyen actividades de reforestación y educación ambiental. En el convenio participan la aldea San Luis Buena Vista y Cruz del Valle, así como propietarios privados, la municipalidad de San Cristóbal Acasaguastlán y la Fundación Defensores de la Naturaleza.

Evitar el tráfico ilegal de *Heloderma*, a través de la recategorización de la especie en citas Apéndice I, realización de patrullajes conjuntos con DIPRONA, y la participación de las comunidades y autoridades locales.

- El *Heloderma* fue recientemente trasladado del apéndice II al apéndice I de CITES. Asimismo, entre las actividades de control y vigilancia se han realizado patrullajes conjuntos con DIPRONA, FDN y otras instituciones, los cuales han tenido lugar en áreas prioritarias de la Región, principalmente en las Reservas Naturales Privadas y Parques Regionales Municipales.

Promover que CONAP y DIPRONA controlen la extracción ilícita de tillandsias, cactus, *Heloderma* y cambio de uso del suelo, a través de puestos de registro, inspecciones, patrullajes y monitoreo de viveros y de cuotas autorizadas de exportación.

- Actualmente existe supervisión por parte CONAP en relación a visitas a viveros para establecer/controlar las cuotas autorizadas de exportación. Como se mencionó anteriormente, se realizan patrullajes regularmente para controlar la extracción de estas especies.

B. Realización de Talleres para la Actualización del Plan de Conservación

1. 1er. Taller de Consulta, realizado en El Arco, Río Hondo, Zacapa, el 22 de abril de 2010, con el personal de Defensores de la Naturaleza que trabaja en la región. Se revisaron los elementos de conservación, se analizaron y actualizaron las oportunidades y amenazas y se definieron las estrategias necesarias para los elementos de conservación en función de lo anterior.
2. 2do. Taller de Consulta, realizado en Santa Cruz, Río Hondo, Zacapa, el día 23 de abril de 2010, con instituciones de la región, propietarios privados y otros actores locales. Se revisaron los elementos de conservación, se analizaron y actualizaron las oportunidades y amenazas y se definieron las estrategias necesarias para los elementos de conservación en función de lo anterior.

3. 3er. Taller de Consulta en las oficinas de la Fundación Defensores de la Naturaleza, ciudad de Guatemala, el lunes 1 de junio de 2010. Se revisaron los elementos de conservación. Se presentaron y validaron los resultados obtenidos en los dos talleres anteriores. Se analizaron y actualizaron las amenazas, oportunidades, objetivos estratégicos y estrategias de conservación para la región.

III. RESULTADOS

A. Elementos de Conservación

Las consideraciones y revisiones sobre los elementos de conservación fueron hechas con base en el conocimiento y amplia experiencia de los participantes en el proceso. Estos aportes han permitido validar de nuevo los elementos de conservación que necesitan esfuerzos de protección más urgentes tanto por su singularidad biológica como por el grado de amenaza que enfrentan. Se validaron los elementos de conservación que ya se habían identificado previamente para el Valle del Motagua (2003 y 2005), y no se identificaron nuevos, pues se consideró que los existentes seguían siendo válidos. Los elementos son los siguientes:

1. Monte espinoso y bosque seco
2. Bosques ribereños
3. Sistema Fluvial
4. Tillandsias y cactáceas amenazadas
5. *Heloderma horridum charlesbogerti*

Sobre los elementos de conservación:

1. Monte espinoso y bosque seco. Este elemento incluye las dos zonas de vida de la Región, que a su vez albergan a los otros elementos de conservación. Debido a que es difícil establecer el límite entre el monte espinoso y el bosque seco, por lo menos a través del análisis de una imagen de satélite y para propósitos de manejo, éstos se han considerado en los planes de conservación como un solo elemento. La importancia de este elemento de conservación está asociada a su valor en términos de singularidad, sus especies endémicas, la existencia de especies con potencial de uso sostenible y su potencial como destino para el turismo científico y ecoturismo.

Para concentrar los esfuerzos de conservación en los sitios mejor conservados, se sugiere enfocarse en las áreas prioritarias que han sido identificadas para la Región. A continuación se presenta el listado de las áreas que fueron identificadas para el Valle del Motagua en el ejercicio más reciente de priorización (durante el proceso del Plan de Conservación de Regiones Secas):



Monte espinoso y bosque seco / Fotografía Raquel Leonardo / Archivo FDN

- En Guastatoya, El Progreso: Fincas ubicadas a la orilla Norte del Motagua, 2 km al noroeste la cabecera.
- En Morazán, El Progreso: área circundante al sureste de Morazán.
- En San Agustín Acasaguastlán, El Progreso: Finca de familia Guevara, entre las comunidades de Magdalena y Chagüites.
- En Cabañas, Zacapa: Macizo boscoso ubicado entre las aldeas de El Arenal, El Rosario y San Vicente. Estos sitios contienen posiblemente los bosques mejor conservados de la región, así como la población mayor conocida de *Heloderma horridum charlesbogerti*.
- En Zacapa, Zacapa: Fincas ubicadas entre las comunidades de La Trementina y Santa Rosalía.
- Bosque de galería circundante al Río Motagua y sus afluentes.

En el plan de conservación anterior, también fueron identificadas otras áreas de conservación adicionales:

- Zona de Monte Grande (Teculután) a Panaluya (Río Hondo), que se encuentra en buen estado de conservación y en muchas partes mantiene conectividad con la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.
- Manzanotal (San Cristóbal Acasaguastlán), Huyús y Huijón (Usulután).
- Áreas aledañas al camino antiguo que conduce de Zacapa a Gualán (El Guayabo-Río San Pablo, Río Zacapa).
- Parte baja de la Cuenca del Río Santiago, Gualán.

2. Bosques ribereños. Los bosques ribereños son asociaciones vegetales edáficas contiguas a cuerpos de agua, donde la humedad prevaleciente favorece el establecimiento de especies distinguibles de su entorno natural, sobre todo en ambientes áridos y semiáridos (Bennett 1999). Su importancia radica en su función como corredor biológico, fuente de alimento estacional, reserva de agua y sitio de reproducción. Los ríos y el bosque ribereño se presentan como los corredores naturales más diversos y dinámicos, así como los de composición biofísica más diversa. Representan por esta razón, el marco para comprender la organización, diversidad y dinámica de las comunidades biológicas asociadas a los sistemas fluviales. Desde el punto de vista regional, mantienen procesos biológicos y conectan poblaciones entre varios tipos de vegetación, a través del gradiente altitudinal (Naiman et al. 1993; Bennett 1999).



Bosque de galería / Fotografía Raquel Leonardo / Archivo FDN

Para la Región Semiárida del Valle del Motagua este elemento corresponde a los bosques que se extienden a lo largo de las corrientes de agua. Su importancia radica en la cantidad de especies que por él transitan y que utilizan este ecosistema como fuente de alimento, refugio o medio para acceder a los recursos del monte espinoso y bosque seco. Los vertebrados e invertebrados que habitan el bosque ribereño del bosque seco y monte espinoso, utilizan la vegetación ribereña como refugio para evitar horas pico de calor, así como refugio estacional para el caso de especies migratorias altitudinales que usan estas comunidades vegetales como corredor biológico (FDN y TNC 2003; Valle et al. 1999). Las especies típicas de estas asociaciones son árboles propios de ecosistemas más húmedos, que alcanzan grandes tallas, como cedro y chicozapote. Sin embargo,

huertos frutales, donde predominan especies como aguacate, zapotes, cítricos, mango y pacayas.

En 2006 se realizó un sondeo (Bustamante 2006) sobre los posibles bosques ribereños que se encuentran mejor conservados y con cobertura continua, de tal manera que pudieran servir como corredor entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y la Región Semiárida del Valle del Motagua. Este sondeo preliminar sugiere que los bosques ribereños de los siguientes ríos son los que se encuentran en mejor estado de conservación: Río Huyús, Usumatlán, Zacapa y Río Pasabién, Río Hondo, Zacapa.

3. Sistemas fluviales. Las corrientes de agua han sido consideradas como prioritarias en la región, considerando la vida que albergan y su función en el ecosistema. Los sistemas fluviales suponen el hábitat para un alto número de especies acuáticas y posee diversos usos, tales como agua potable, saneamiento (sistemas de drenaje, letrinización), agricultura (riego), energía (hidroeléctricas), industria (bebidas), pesca, turismo y otros. La conciencia sobre la problemática del agua en términos de escasez y calidad ha ido en aumento en la población. Existe mayor demanda del recurso hídrico por razones demográficas y la calidad ha ido en detrimento debido a su mal manejo. Además, su distribución y acceso presenta serias limitaciones (Núñez 2004). En tal sentido y tomando en cuenta la importancia del recurso, la Fundación Defensores de la Naturaleza trabaja actualmente en el proyecto denominado Fondo del Agua, que busca mecanismos que contribuyan a la conservación y manejo del recurso hídrico, así como a minimizar los problemas que actualmente se presentan con respecto a dicho recurso (Núñez 2004). Debido a que la mayoría de los ríos que abastecen de agua al Valle del Motagua nacen en el bosque nuboso de la



Fotografía Luis Marín / Archivo FDN

Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, varias iniciativas del Fondo del Agua se desarrollan con los usuarios del agua en el Valle del Motagua, a manera de establecer mecanismos donde los beneficiarios de este servicio ambiental, el recurso hídrico, contribuyan a cubrir los costos de conservación de los mismos. A partir del proceso que ha llevado a cabo el Fondo del Agua, se ha producido una base técnica, así como respaldo social y político, aceptación por parte de los actores locales y una innovación de los mecanismos financieros a favor de la conservación (FDN 2010).

4. Tillandsias y cactáceas amenazadas. Existen diferentes condiciones en el área que ponen en peligro la viabilidad de algunas especies vegetales. Por ejemplo, la extracción ilegal de bromelias y cactáceas, con fines comerciales y para uso ornamental, puede comprometer la viabilidad de estas especies en el largo plazo. A pesar de que recientemente existe la percepción de que esta amenaza ha perdido fuerza, este elemento de conservación, a medida de precaución se ha mantenido dentro de los elementos prioritarios, pues así pueden definirse estrategias más específicas para su conservación y uso sostenible.



Mammillaria sp. / Fotografía Raquel Leonardo / Archivo FDN

Las especies contempladas para este elemento son los cactus de los géneros *Mammillaria* y *Melocactus* y la bromelia *Tillandsia xerographica*, que ha sido comercializada como planta ornamental.



Tillandsia xerographica / Fotografía Luis Marín / Archivo FDN

Tillandsia xerographica se distribuye entre 200 y 600msnm en México, Guatemala y El Salvador (Lukscheiterovi y Lukscheiterovi 2001, Schurmann et al. 2004), pero las poblaciones de El Salvador y Guatemala se encuentran extremadamente diezmadas por extracción (Schurmann et al. 2004). Esta especie ha sido explotada en el país, junto a otras plantas del mismo género, desde más o menos 1960 (Illescas 2006). Al inicio, esta planta fue exportada sin ningún tipo de manejo, pero su comercio no era tan intenso como lo es en la actualidad (Illescas 2006). Su crecimiento lento y la poca atención que requiere la hace sumamente atractiva, y por esta razón su comercio se ha incrementado de tal forma que la ha llevado a la situación crítica en que se encuentra (Illescas 2006). *T. xerographica* se encuentra protegida actualmente por el CONAP en CITES II (Resolución No. ALC/043-99) y Lista Roja (Resolución No. ALC 028/2001).

La legislación de Guatemala establece que las especies protegidas deberán ser comercializadas únicamente reproducidas por medios controlados a través de empresas debidamente registradas en el sistema. Basados en estas directrices, se han registrado varios viveros que se dedican al cultivo de *T. xerographica* y otras especies del mismo género. Sin embargo, Illescas (2006) recomienda que las autoridades CITES realicen inspecciones constantes de viveros y embarques de esta planta, para evitar su comercio ilegal, así como el establecimiento y cumplimiento de las sanciones más fuertes para los infractores.

Durante los talleres desarrollados para elaborar el presente documento, se discutió la posibilidad de emprender, en un futuro próximo, un proyecto con un nuevo enfoque que contribuya a la conservación de estas especies. Este proyecto a futuro incluiría el fomento y establecimiento de viveros comunales y/o educativos, que se dediquen al cultivo de estas plantas, de manera que pueda continuarse haciendo uso de ellas, sin mermar las poblaciones silvestres.

5. *Heloderma horridum charlesbogerti*. El lagarto escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti* Campbell y Vannini (1989), es una subespecie de lagarto endémico de Guatemala, que está en grave peligro de extinción, y su distribución se restringe a las partes semiáridas del Valle del Río Motagua (Ariano y Masaya 2005b). Perteneció a la familia Helodermatidae – con un solo género- y es la única familia de saurios que poseen glándulas productoras de veneno con estructura dentaria adaptada para la inoculación (Ramírez y Guichar 1989).



Heloderma horridum charlesbogerti / fotografía Eddy Imeri / Archivo FDN

La distribución del *Heloderma* se ha reducido drásticamente durante los últimos años, de manera que sólo quedan algunas poblaciones restringidas a las partes montañosas de los municipios de Cabañas, Huité, Gualán y San Diego en el departamento de Zacapa y El Jicaró en el departamento de El Progreso (Ariano y Masaya 2005b).

Este animal recorre distancias de hasta 2km por día durante su período de mayor actividad y cada espécimen habita territorios de cerca de 181 hectáreas. Tomando en cuenta la escasa cobertura boscosa que existe en la Región Semiárida del Valle del Motagua y la extensión de territorio mínimo que estos animales necesitan para sobrevivir, se estima que quedan únicamente alrededor de 300 ejemplares de *Heloderma* en vida silvestre (150 parejas), lo que la sitúa como la especie en mayor peligro de extinción del país (Ariano 2010, com. pers.)

B. Amenazas sobre los Elementos de Conservación

La identificación de amenazas se basa en la identificación de las presiones y fuentes de presión. Para esta sección, primero se revisó la actualidad y pertinencia de cada una de las amenazas identificadas con anterioridad en el Plan de Conservación de 2006, y luego se identificaron nuevas amenazas que ahora se suman a las situaciones que comprometen la viabilidad de los elementos de conservación.

Las principales amenazas para los elementos de conservación que se identificaron durante los talleres de 2010 (calificadas como muy altas, altas o medias) son 11, siendo la más grave el cambio de uso de la tierra para fines agrícolas, ya que afecta significativamente a la mayoría de los elementos de conservación. Una nueva amenaza que surgió ahora, y que no había sido considerada en los planes anteriores fue los incendios forestales que ocurren en el monte espinoso y bosque seco. Sin embargo, al momento de evaluar esta amenaza para cada uno de los elementos de conservación, ésta obtuvo una calificación global de “bajo”, por lo que no se considera dentro de las amenazas principales que comprometen a los elementos de conservación.

Asimismo, se integraron dos nuevas amenazas: minería a cielo abierto y modificación de cauces de ríos. Estas dos amenazas habían sido identificadas como importantes para el Valle del Motagua durante el plan de conservación de Regiones Secas (CONAP et al. 2010), por lo que se decidió evaluarlas en los talleres de este año, a modo de que ahora pudieran ser evaluadas para cada uno de los elementos de conservación del Valle del Motagua, según el riesgo que para cada uno de ellos representarían. En el Cuadro 5, se muestra un resumen de las amenazas para los elementos de conservación.

Cuadro 5. Amenazas a los elementos de conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua

Amenazas	Monte espinoso y Bosque seco	Bosques de galería	Sistema fluvial	Tillandsias y cactáceas amenazadas	<i>Heloderma horridum charlesbogerti</i>	Valor jerárquico global de amenaza
1 Conversión a agricultura	Muy alto	Alto	Muy Alto	--	Muy Alto	Muy Alto
2 Prácticas forestales incompatibles	Alto	Bajo	Alto	--	--	Alto
3 Desarrollo hidroeléctrico mal planificado	--	Alto	Alto	--	--	Alto
4 Modificación de cauces de ríos	--	Alto	Alto	--	--	Alto
5 Desarrollo de infraestructura vial y urbanización	Alto	Medio	Medio	--	--	Medio
6 Descarga de aguas servidas	--	--	Alto	--	--	Medio
7 Eliminación de <i>Heloderma</i> por temor o ignorancia	--	--	--	--	Alto	Medio
8 Extracción ilegal de <i>Heloderma</i>	--	--	--	--	Alto	Medio
9 Ganadería	Medio	Medio	Medio	--	--	Medio
10 Minería a cielo abierto	Medio	Bajo	Medio	--	--	Medio
11 Extracción selectiva de productos forestales no maderables	Medio	--	--	Medio	--	Medio
12 Incendios forestales	Medio	--	--	--	--	Bajo
Estado de amenaza para objetos de conservación y proyecto	Alto	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Muy Alto

A continuación, se hace una breve descripción y comentarios de las amenazas identificadas como muy altas, altas y medias, que son las consideradas como prioritarias para elaboración de estrategias y toma de acción.

1. Conversión a agricultura. Esta amenaza se refiere tanto a la conversión histórica que ha existido de monte espinoso y bosque seco a uso agrícola, así como a que muchas de las prácticas agrícolas actuales contribuyen a la degradación paulatina del hábitat natural aún existente. Esta amenaza es causada tanto por la producción agrícola comercial para el mercado local y la exportación, como por la agricultura de subsistencia. En el caso de las dos primeras, los agricultores comerciales cuentan con más recursos y han ocupado las tierras planas. Los agricultores de subsistencia son productores marginales que han ocupado las laderas, y su motivación principal es el consumo familiar.

Los sistemas agrícolas predominantes son la agricultura intensiva en las áreas planas (cultivos de melón, mango, limón, sandía, uva, y en el pasado, tabaco) y agricultura de subsistencia (maíz-sorgo-frijol) en laderas. La agricultura y la ganadería, con una extensión de aproximadamente 60,000 ha, representan el 30% del uso de la tierra en la región. Debido a que esta amenaza afecta severamente todos los elementos de conservación de la región, resultó como la principal.

2. Prácticas forestales incompatibles. La tala del bosque en las orillas de ríos en las partes altas y bajas de las cuencas, se realiza principalmente para la conversión de terrenos para la agricultura y ganadería, y para la obtención de madera para la construcción. La falta de aplicación de la ley por parte del Estado provoca un acceso casi ilimitado al recurso poniendo en serios problemas su sostenibilidad.

Se estima que el consumo de leña en Guatemala es de aproximadamente 20 millones de metros cúbicos por año (CCAD 2008, Zanotti 2009), pero se reconoce que no existe una cifra exacta del consumo y extracción de leña para el país, ni tampoco por departamentos (CCAD 2008). Las estadísticas de INAB indican que el volumen promedio autorizado de 1999 a 2006 para extracción de leña, fue solamente de 388,162 m³, situación que muestra el poco control que existe sobre la madera destinada para esta actividad en el país (CCAD 2008). Además, resulta evidente que el tema del consumo de leña no ha sido analizado a profundidad, y el investigarlo podría ser de gran utilidad para entender la dinámica de esta amenaza, tanto en el Valle del Motagua como en el resto del país.

3. Desarrollo hidroeléctrico mal planificado. La construcción de hidroeléctricas amenaza la biodiversidad de la región por la fluctuación e interrupción de caudales de los ríos afectados. La desviación de la mayoría del flujo de agua entre el embalse y la casa de máquinas donde se genera la electricidad provoca que se perturbe severamente la vegetación ribereña y la fauna asociada al cauce natural. Asimismo, la liberación discontinua de flujos después de la casa de máquinas también provoca una fluctuación no natural de caudales aguas abajo, pudiendo provocar erosión y perturbación de la flora y la fauna asociada. En el caso de la Sierra de las Minas, ésta se constituye en una amenaza muy importante debido al funcionamiento de la hidroeléctrica de Pasabién, y a los proyectos hidroeléctricos en otros ríos. Según datos del Ministerio de Energía y Minas, hasta el año 2009 existen dos autorizaciones en trámite para Teculután, mientras que la Hidroeléctrica de Pasabién continúa operando (MEM 2009).

El desarrollo hidroeléctrico amenaza dos elementos de conservación: los bosques ribereños y los sistemas fluviales. Los efectos inmediatos en reducción de poblaciones pueden observarse en las especies de vertebrados e invertebrados que pasan una etapa de desarrollo obligatorio en el agua como anfibios e insectos acuáticos. A mediano plazo, el bosque ribereño puede ir cambiando en estructura y composición de especies y probablemente tienda a ser más parecido a quebradas intermitentes de primer orden que sólo contienen agua durante el invierno, es decir, pueden contener poblaciones reducidas de anfibios

e insectos pero en menor número. Por otra parte, los efectos en la parte baja con flujos discontinuos, puede afectar la estructura y composición del bosque ribereño que, en el caso del bosque seco y monte espinoso es un componente limitante para la supervivencia de especies de vertebrados con pocas adaptaciones a sobrevivir en ambientes semiáridos, como algunas especies de mamíferos y de aves (Pérez 2003a).

4. Modificación de cauces de ríos. Esta amenaza también surgió en el proceso de Plan de Conservación de las regiones secas, identificándose como importante para el Valle del Motagua. Se refiere principalmente a que un cierto porcentaje del caudal de los ríos en la región, son desviados artificialmente, con el fin de proveer agua para riego u otros fines agrícolas o industriales. Esto se constituye como una amenaza, debido a que estas prácticas se realizan frecuentemente y sin ningún control de la cantidad y frecuencia con la que se desvían o modifican los cauces naturales de los ríos, afectando su flujo de agua natural, y la flora y fauna asociada.

5. Desarrollo de infraestructura vial y urbanización. Los efectos de la construcción de carreteras y caminos vecinales han sido factores determinantes en la fragmentación del hábitat, pues facilitan el acceso para la conversión de hábitat a agricultura y ganadería, áreas urbanas, extracción de productos forestales, cacería y comercialización de los productos en general. Especialmente la ruta al Atlántico ha sido el factor más importante en la degradación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, pues limita severamente la conectividad entre el sur y el norte del sistema. Aunque actualmente ya no se han construido muchas carreteras nuevas en la región, los efectos históricos persisten, por lo que ésta se consideró como una amenaza histórica. También se ha asfaltado la antigua ruta que conduce de El Rancho hacia Cabañas, lo cual podría afectar las áreas naturales que aún existen en los alrededores de esta carretera (Marcos 1999). Además, desde el último plan de conservación en 2006, ha habido un aumento de proyectos de urbanización en los departamentos de Zacapa y El Progreso, lo cual naturalmente compromete la viabilidad de los elementos de conservación, pues cambia totalmente el uso del suelo, eliminando toda cobertura natural. Esto se refleja en el hecho de que esta amenaza ahora ha sido calificada como de mayor riesgo para los elementos de conservación, otorgándole así un valor jerárquico global de “alto” (amenaza que en 2005 era “media”).

6. Descarga de aguas servidas. Las aguas servidas o residuales, son aguas que se encuentran contaminadas con desechos orgánicos humanos o animales, y que requieren sistemas de tratamientos, pues de lo contrario, generan contaminación a varios niveles. En el Valle del Motagua, estas aguas servidas se descargan en los ríos de la región, ocasionando que el sistema fluvial se vea afectado, pues esta práctica amenaza su salud e integridad en el corto y largo plazo. Datos del inventario sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas en Guatemala, muestra que, en el Valle del Motagua, existen plantas de tratamientos de aguas residuales en Guastatoya, Sanarate y Estanzuela (Solano 2003). A pesar de que existen numerosas plantas para el tratamiento de aguas negras, muchas de ellas no funcionan adecuadamente, y como resultado, el agua superficial está cargada de contaminantes, particularmente en las áreas densamente pobladas (Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos 2000, IARNA 2006). Solamente 24 municipalidades en todo el país cuentan con plantas de tratamientos de agua potable, y de éstas funcionan 15 (lo cual representa el 4.5% de las municipalidades de todo el país); en total, para el tratamiento de aguas servidas, se encuentran registradas aproximadamente 49 plantas (23 de ellas en el área metropolitana), pero solamente 15 funcionan actualmente, lo cual evidencia que la contaminación de aguas es generalizada en todo el país lamentablemente (IARNA 2006). Es conveniente observar y monitorear esta amenaza en la Región Semiárida del Valle del Motagua, para poder contar con mejores datos sobre su impacto sobre los elementos de conservación, especialmente el sistema fluvial.

7. Eliminación física de Heloderma por temor o ignorancia. Se refiere principalmente a las falsas creencias que se tienen de la especie. Debido a la fama de peligrosidad ampliamente difundida en las

comunidades locales, el animal que era visto era eliminado en forma inmediata, ya que es incluso más temido por los pobladores locales que la serpiente de cascabel (Zootropic y TNC 2006; Ariano 2003). Existen diversidad de creencias asociadas a la naturaleza venenosa de *H. horridum charlesbogerti*. Una de ellas es que éste expulsa leche a través de la piel, especialmente por las manchas amarillas del dorso. También se cree que si un *Heloderma* se coloca debajo de un árbol o si se cuelga en sus ramas, se secará el árbol y que cuando hay truenos y relámpagos, el sitio donde cayó el rayo es donde se encuentra el *Heloderma* ya que éste atrae la electricidad atmosférica. También se cree que la exhalación de este animal produce mareos al ser inhalada y que inyecta su veneno con la cola (de allí el nombre vemáculo de Escorpión) (Ariano 2003).

Debido a la extensa labor que ha realizado la organización Zootropic desde hace varios años, la población local ha recibido educación ambiental específicamente para disminuir estas creencias erróneas y motivar la conservación de la especie. Esto ha resultado en que esta amenaza haya disminuido su valor global de amenaza en comparación a lo que fue evaluado hace cinco años.

8. Extracción ilegal de *Heloderma*. Presenta una calificación de alto por estar amenazando fuertemente a la especie. El impacto más evidente es la extracción de animales vivos del medio silvestre los cuales se venden a coleccionistas privados, zoológicos y taxónomos. Las instituciones responsables de regular y promover esta actividad son el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la División de Protección a la Naturaleza (DIPRONA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Estos organismos, aunque cuentan con la legislación necesaria, no poseen los recursos para su aplicación (Zootropic y TNC 2006). Ariano y Masaya (2005a) calcularon que aproximadamente 35 especímenes de *H. horridum charlesbogerti* fueron vendidos durante los primeros años de la década de los 90 para ser llevados al extranjero y su paradero actual es desconocido. Esta demanda generó una presión extra para la subespecie ya que cada animal era cotizado en Guatemala a un promedio de Q.450.00, lo que generó colectas intensivas por parte de los pobladores del área (Ariano 2003). Se cree que la extracción ilegal de *Heloderma* ha disminuido considerablemente por la labor de educación y concientización que se ha realizado principalmente por parte de la Organización Zootropic, en Cabañas, Zacapa, ya que actualmente las comunidades están jugando un papel importante en la conservación de esta subespecie.

Debido a la extensa labor que ha realizado la organización Zootropic desde hace varios años, esta amenaza también se percibe que ha disminuido su valor global de amenaza, pues se considera que ya no existe tanta presión de extracción ilegal en la región. Sin embargo, se sabe que aún existe cierto comercio ilegal de la especie lamentablemente.

9. Ganadería. La ganadería sigue siendo uno de los factores a considerar, a pesar de la dificultad que su monitoreo supone. Además, las áreas ganaderas de la región parecen extenderse menos en términos del cambio de uso del suelo, si esta actividad es comparada con otras como el cultivo del melón. De cualquier forma los resultados obtenidos en el proceso de planificación sugieren que los impactos de la ganadería siguen constituyendo una amenaza importante para la salud de este ecosistema, por la perturbación de la regeneración natural, compactación de suelos, la introducción de especies exóticas y el uso del fuego para la renovación de pastizales. En general para el país, la ganadería de carne constituye un sector en retroceso debido a la ineficiencia en los sistemas de producción y en las transacciones, la ausencia de organización del sector, y la reducida gestión empresarial; pero es un hecho que el pastoreo excesivo y la falta de manejo sí continúan impactando negativamente en términos de intensidad de uso de la tierra, ampliación de la frontera agrícola y compactación del suelo por la carga animal y el pisoteo excesivo. Además, el manejo inadecuado de los desechos producto del destace provoca un fuerte impacto ambiental al ser descargados en los ríos (IARNA 2006). La ampliación de la frontera agrícola para fines ganaderos se ha dado principalmente en el norte del país, que es donde también se ubica esta actividad principalmente (IARNA 2006) pero es

10. Minería a cielo abierto. Esta amenaza fue identificada en el plan de conservación de regiones secas conveniente observar y monitorear el desarrollo de esta actividad en la Región Semiárida del Valle del Motagua, para poder contar con mejores datos sobre su impacto sobre los elementos de conservación.

elaborado en 2009. Según los datos más recientes del Ministerio de Energía y Minas (a marzo 2010), en Zacapa existen 21 licencias mineras (5 de exploración, 16 de explotación), mientras que en El Progreso existen 50 (8 de exploración y 42 de explotación) (MEM 2010). Sin embargo, se estima que las que suponen un riesgo para los elementos de conservación del Valle del Motagua, son las que se encuentran en Cabañas, en las orillas del Río Grande en Zacapa, y en Sunzapote, Río Hondo (Saavedra com. personal 2010). Para disminuir esta amenaza, se ha identificado que la estrategia a seguir es promover que dichas operaciones mineras, al igual que otras industrias, inviertan en la protección del ecosistema, compensando por el impacto ambiental que sus actividades producen (CONAP et al. 2010).

11. Extracción selectiva ilícita de productos forestales no maderables. La extracción de especies de Bromelias y Cactáceas con fines comerciales, ha sido un factor determinante en la disminución de sus poblaciones y su composición etárea, llevándolas al margen de su extinción en algunas localidades. Esta extracción es ejercida por la población local, quienes la venden a empresas que las exportan para satisfacer la demanda del mercado de plantas ornamentales en Estados Unidos, Europa y Japón. Esta amenaza afecta principalmente a las tillandsias y cactáceas sujetas a extracción, así como al monte espinoso y bosque seco, en cuanto a su composición y estructura.

Las bromelias y cactáceas responden a una fuerte demanda internacional, floreciendo así una industria creciente pero con poco control desarrollada por comerciantes y exportadores. Lamentablemente, al igual que en el caso del Heloderma, los organismos responsables de regular y promover esta actividad no siempre poseen los recursos necesarios para su aplicación.

12. Incendios forestales. A pesar de que esta amenaza resultó con un valor jerárquico global de “bajo”, vale la pena mencionar, que según los registros del personal de Defensores de la Naturaleza, durante 2010 se registraron 8 incendios en el monte espinoso y 10 en el bosque seco aledaño a Sierra de las Minas, afectando aproximadamente 6.5 caballerías en la región, en los municipios de Río Hondo, Gualán y Teculután principalmente.

C. Oportunidades para los Elementos de Conservación

Además de revisar y actualizar las amenazas, se hizo lo mismo con las oportunidades o potencialidades existentes para la Región Semiárida del Valle del Motagua. Se validaron las oportunidades que se tenían en el plan de conservación anterior, y se añadieron algunas otras. Como resultado, se identificaron siete oportunidades principales, que se listan a continuación:

1. Clima institucional regional y local favorable. Actualmente existe un mayor involucramiento de DIPRONA en la aplicación de la legislación ambiental, y de las autoridades municipales, comunidades y propietarios privados en la conservación y valoración de los recursos. Así mismo, existen ya algunas escuelas de la región que incluyen en sus programas los temas ambientales con enfoque local. En conjunto con nuevos actores como Zootropic, el Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales y el proyecto JADE, entre otros, se ha promovido la creación de áreas protegidas en áreas prioritarias para la conservación del Heloderma (y de otros elementos de conservación) y se ha logrado que las comunidades locales se involucren en el estudio y conservación de esta subespecie. Un logro reciente que representa una gran oportunidad es la conformación de la Alianza para el Desarrollo Sostenible del Valle del Motagua, en donde participan

diversas instituciones y personas individuales, con el fin de promover la conservación y uso adecuado del patrimonio natural y cultural de esta importante región. También se considera como una oportunidad el que la población se identifique con la región, en base al orgullo de “ser de oriente”.

2. Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- y Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras de Vocación Forestal o Agroforestal –PINPEP-. El PINFOR del INAB ha permitido que los propietarios privados y las municipalidades encuentren un incentivo para conservar o reforestar sus terrenos en el monte espinoso y bosque seco. Anteriormente no existían incentivos forestales para estas zonas de vida, porque no eran considerados como un bosque. Este programa también fortalece las áreas protegidas privadas y municipales, por ser un medio de sostenibilidad financiera para el funcionamiento de éstas. Más recientemente, con la creación del PINPEP, se ha incentivado también la conservación del monte espinoso y bosque seco. Durante 2009, un total de 766.6 ha. fueron beneficiadas en el la Región Semiárida del Valle del Motagua, en los municipios de El Jícaro, Morazán, San Diego, Huité y Cabañas (INAB 2009b).

3. Interés en investigación científica. Se ha identificado que existe un incremento en el interés de investigación científica debido a la unicidad de esta ecorregión, y a lo escasamente estudiada que se encuentra actualmente. También el Heloderma, por ser una subespecie única en el mundo, con posibles propiedades medicinales en su veneno, ha generado interés en investigación. En el Seminario de Investigaciones para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua (FDN Y TNC 2004), se presentaron varios estudios realizados en esta región y se identificaron las prioridades de investigación, que se espera que sean abordadas en el futuro próximo.

4. Turismo científico y ecoturismo. Se ha identificado que en la región existe un potencial de turismo científico y ecoturismo debido a la singularidad de la región (Castro 2005) y por lo interesante del gradiente altitudinal que existe desde el monte espinoso hasta el bosque nuboso, así como a los bruscos cambios estacionales y de floración (explosión de biodiversidad en época lluviosa). El Heloderma, por ser una subespecie única en el mundo, resulta también interesante al turismo, de igual forma la belleza natural de las Tillandsias y cactáceas, que no se encuentran en otras partes del país, también se identifica como un potencial atractivo turístico. Los elementos culturales de conservación (Identificados en FDN y TNC 2006), así como la venta de productos artesanales y la utilización de algunas especies de la región como alimento (caldo de muta, dulce de morro, pitahaya, loroco, etc.) tienen también un potencial turístico que puede explotarse. La infraestructura hotelera y vial existente, representan una oportunidad para el desarrollo de los atractivos turísticos identificados (Castro 2005). Las Reservas Naturales Privadas y Parques Regionales Municipales que existen en la Región Semiárida del Valle del Motagua, son muy importantes para el desarrollo del ecoturismo en la región. Además de que en ellas se conserva y se muestra la flora y fauna típica de la región, el hecho de ser áreas relativamente pequeñas y de administración privada, permite que muchas veces se ofrezcan servicios particulares y más personalizados que atraen a los turistas, constituyendo así un incentivo para la conservación de la biodiversidad local (Castro 2005, Chávez y Mejía 2010).

5. Oportunidades de recaudación. Se identificó que actualmente existen oportunidades de recaudación para el Valle del Motagua por el hecho de ser una ecorregión única en el mundo, altamente amenazada y vulnerable, en donde urgen acciones de conservación. Así mismo, el alto nivel de amenaza del Heloderma y otras especies de flora y fauna propias de la región requieren dar continuidad a acciones y/o procesos en pro de su conservación. La región, por ser especialmente vulnerable a la sequía y desertificación, también es objeto de recaudar fondos que permitan investigar estas amenazas, sus impactos sobre los recursos naturales, e identificar posibles soluciones para ésta y otras presiones relacionadas con cambio climático.

6. Oportunidad de comercio sostenible de tillandsias y cactáceas. Se considera como una oportunidad a mediano plazo, la posibilidad de establecer pequeños viveros comunales de Tillandsias y cactus, así como

la posibilidad de obtener certificaciones de productos amigables (como eco-friendly, o fairtrade, por ejemplo). También existe la oportunidad de sistematizar y mejorar la producción y comercialización de otros productos no maderables propios de la región, como orégano, loroco, etc., también a través de viveros o del manejo sostenible de sitios de producción dentro o fuera de áreas protegidas.

7. Interés en parques regionales municipales. Debido a la presencia institucional y esfuerzos de conservación en la RSAVM en los últimos años, se ha logrado la creación de áreas protegidas municipales que contribuyen con la protección de los elementos de conservación (por ejemplo, el Parque Regional Municipal de El Jícaro). Actualmente existe interés de apoyar en estas iniciativas de conservación por parte de los gobiernos locales.

D. Estrategias de Conservación

Luego de analizar y actualizar las amenazas y potencialidades, se propusieron estrategias de conservación que permitieran disminuir las amenazas y aprovechar las oportunidades para cada elemento de conservación. El proceso dio como resultado cinco objetivos estratégicos, planteados para un plazo de cinco años, que son los siguientes:

Objetivos estratégicos

1. Para el año 2015, se han implementado mecanismos formales de conservación en el 5% de la cobertura natural actual de la Región Semiárida del Valle del Motagua (7,000 ha), principalmente en las áreas prioritarias, y se ha reducido la tendencia en el avance de la frontera agrícola.
2. Para el año 2015, se mantiene la población de Heloderma que existe actualmente, con base en la información generada en los estudios recientes.³
3. Para el año 2015, se han establecido viveros comunales y/o educativos con el fin de producir especies de cactus y tillandsias sosteniblemente y de proteger a las poblaciones silvestres.
4. Para el año 2015, se ha mejorado la continuidad de los bosques de galería en tres cuencas de la Región Semiárida del Valle del Motagua y la Sierra de las Minas.
5. Para el año 2015, el sistema fluvial de la Sierra de las Minas mantiene la calidad y cantidad de agua que produce actualmente.

Para cada objetivo estratégico se desarrollaron una serie de estrategias, que en total suman 15, y que se consideran como las acciones prioritarias que deberían guiar las acciones de conservación de la biodiversidad en la RSAVM.

Estrategias

1. Realizar incidencia política en instituciones y actores clave a nivel nacional y regional, con el fin de promover la conservación en la región, preferentemente a través del fortalecimiento de la Alianza para el Desarrollo Sostenible del Valle del Motagua y otros espacios de incidencia, con el fin de aumentar el número de áreas declaradas y la asignación presupuestaria para su manejo.
2. Promover declaratoria y establecimiento de áreas de conservación municipales, privadas y/o comunales, que sean funcionales, principalmente en áreas definidas como prioritarias (idealmente con estudio técnico, registro ante CONAP, plan de manejo, PINFOR o PINPEP, involucramiento de la sociedad civil).

³ Estudios de Zootropic: se estiman 300 individuos actualmente (Ariano, com. pers. 2010)

3. Implementar el programa de educación formal y no formal (niños y adultos), enfocado en la conservación del patrimonio natural y cultural de la Región Semiárida del Valle del Motagua, fortaleciendo la identidad regional.
4. Implementar la estrategia de conservación y reproducción del Heloderma.
5. Incidir para que el MARN aplique los instrumentos de gestión ambiental en el monte espinoso y bosque seco del Valle del Motagua, con el fin de reducir el cambio de uso de suelo de la región.
6. Desarrollar el turismo sostenible en las áreas identificadas como potenciales en los estudios previos,⁴ vinculado al patrimonio natural y cultural de la región, con el fin de mejorar los ingresos de las áreas protegidas y promover su valoración.
7. Promover la implementación de PINPEP y PINFOR en tres cuencas seleccionadas de la Sierra de las Minas y las áreas prioritarias de la RSAVM, especialmente aquellas inscritas como protegidas.⁵
8. Fortalecer las acciones de control para evitar la extracción ilícita y tráfico ilegal de tillandsias, cactus, Heloderma y otra fauna amenazada, así como el cambio en el uso del suelo, a través de patrullajes conjuntos, puestos de registro, inspecciones y monitoreo permanente de mercados y viveros, incluyendo sus cuotas autorizadas para exportación.
9. Fortalecer las capacidades de municipalidades, ONGs, comunidades y propietarios privados para el manejo de las áreas prioritarias en la RSAVM a través de asistencia técnica y financiera. Deben desarrollarse además mecanismos de compensación e incentivación para la conservación.
10. Promover la investigación y el establecimiento de sistemas de producción sostenible que utilicen especies nativas y permitan conservar la cobertura, incrementar la conectividad y mantener la biodiversidad de las RSAVM.
11. Promover procesos de regularización de la tenencia de la tierra en las áreas prioritarias para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, como un incentivo para su inclusión bajo mecanismos formales de conservación. Asimismo, explorar en CONAP la inclusión de categorías de conservación más flexibles, sobre todo, para agilizar los procesos donde existe voluntad de conservación pero no está regularizada la tenencia de la tierra.
12. Organizar de forma bianual un seminario de investigaciones científicas, avances en conservación y desarrollo sostenible de las regiones secas de Guatemala y recopilar y difundir constantemente a los actores clave y población local, la información que ha sido generada para la Región Semiárida del Valle del Motagua.
13. Promover la creación de bosques energéticos con especies de la Región Semiárida del Valle del Motagua, para disminuir la presión que existe actualmente por la extracción de leña
14. Establecer viveros comunales y/o educativos que produzcan variedades de cactus y tillandsias que son sujetas de extracción ilícita, con el fin de proteger a las poblaciones silvestres; asimismo, implementar las principales recomendaciones proporcionadas por documento sobre Conservación de *Tillandsia xerographica* (Illescas 2006), para favorecer la conservación de ésta especie.

⁴ E.g. Castro 2005; Chávez y Mejía 2010

⁵ En la Región existe más potencial para mantenimiento de cobertura que para reforestación debido a sus características físicas y climáticas (Sobenes *et al.* 2003).

15. Implementar acciones para el manejo de incendios forestales y para el manejo forestal y agroforestal, a través de la coordinación inter-institucional y la participación de comunidades locales para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua.

IV. LITERATURA CITADA

- Acevedo, M. 2004. *Herpetofauna de la Región Semiárida del Valle del Motagua* en Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Seminario de Investigaciones para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Guatemala.
- Ariano, D. 2003. *Distribución e historia natural del Escorpión Heloderma horridum charlesbogerti Campbell y Vannini, (Sauria: Helodermatidae), en Zacapa, Guatemala y caracterización de su veneno*. Tesis Biología. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- _____, D. y L. Masaya 2005a. *Estado poblacional actual, ámbitos de hogar y patrones de comportamiento del Escorpión, Heloderma horridum charlesbogerti Campbell y Vannini (Sauria: Helodermatidae) en Cabañas, Zacapa, Guatemala, por medio del uso de radiotelemetría*. Zootropic y The Nature Conservancy. Guatemala. 23pp.
- _____, D. y L. Masaya 2005b. *Distribución Potencial del Lagarto Escorpión Heloderma horridum charlesbogerti (Sauria: Helodermatidae) en la Región Semiárida del Valle del Motagua: Priorización de regiones para acciones de Conservación*. Zootropic y The Nature Conservancy. Guatemala. 50 pp.
- Arita, H. y D. Wilson. 1987. «Long-nosed Bats and Agaves: The tequila connection». *Bat Conservation International* 5:3-5.
- _____, H. y K. Santos del Prado. 1999. «Conservation biology of nectar feeding bats in Mexico». *Journal of Mammalogy* 80: 31-41.
- Bennett, A. F. 1999. *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 254 pp.
- Bustamante, M. 2006. *Propuesta de diseño de corredor biológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Trabajo de EDC, Escuela de Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 30pp.
- Cajas, J. 2005. *Polen transportado en el pelo de murciélagos nectarívoros en cuatro bosques secos de Guatemala*. Tesis Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Campbell, J. y J. Vannini. 1989. «Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize». *Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*. 4:1-21.
- _____, J. y J. Savage. 2000. «Taxonomic reconsideration of Middle American frogs of the Eleutherodactylus rugulosus group (Anura: Leptodactylidae): A reconnaissance of subtle nuances among frogs» *Herpetological Monographs* 14: 182-292.
- Castañeda, C. y H. Ayala. 1996. *Vida en la Región Semiárida de Guatemala*. Cuadernos Chac. No. 3 Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 36 pp.
- _____, C. 1997. *Impacto de los diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las Regiones Semiáridas de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente. Facultad de Agronomía. Guatemala. 72 pp.

- _____, C. 2004. *La ecología del bosque seco y muy seco del valle del Motagua* en Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Seminario de Investigaciones para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Guatemala.
- Castro, P. 2005. *Planificación ecoturística de la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
- CCAD- Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 2008. *Análisis de la gobernanza del sector forestal en Guatemala*. CCAD. Guatemala.
- Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). 1993. *Evaluación ecológica rápida de la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas*. Centro de datos para la Conservación, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 57 pp.
- Chávez, I. y R. Mejía. 2010. *Análisis de mercado y potencial turístico: Reservas Naturales Privadas y Parques Regionales Municipales de la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala y Fondo para la Conservación de los Bosques Tropicales. Guatemala.
- CITES -Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora-. 2007. Resume of the 14th Convention of the Parts. The Hague. The Netherlands.
- Coates, A. 1997. *A Natural and Cultural History of Central America*. Yale University Press. Copyright 1994. New Heaven.
- CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC. 2011. Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala. Editores: D. Ariano y E. Secaira. TNC, Guatemala. 64pp.
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos. 2000.
<http://www.sam.usace.army.mil/en/wra/Guatemala/Guatemala%20WRA%20Spanish.pdf>
- De Armas, L. y R. Trujillo. 2009. «Nueva especie de *Diplocentrus* Peters, 1861 (Scorpiones, Scorpionidae) de Guatemala». *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 45: 67-72
- De la Cruz, J. 1982. *Clasificación de zonas de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala.
- Dinerstein, E., D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder y G. Ledec. 1995. *Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Banco Mundial. Fondo Mundial para la Naturaleza.
- Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. 2003. *Plan de Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Guatemala.
- Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. 2004. *Seminario de Investigaciones para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Guatemala.
- Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy 2006. Plan de Conservación del patrimonio natural y cultural de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Eds: Andrea Nájera y Sofía Paredes. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. 2010. www.defensores.org.gt accesado agosto 2010.

- IARNA - Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar. 2006. *Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala, 250 pp.
- Ibarra, M., L. Iñiguez, N. Jiménez y C. Ibarra. 2003. *Cambios estacionales en las poblaciones de murciélagos nectarívoros en el valle de Autlán, Jalisco, México*. Mesoamericana 7(1). Libro de resúmenes del VII Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.
- Illescas, M.J. 2006. *Estado de conservación y monitoreo de las amenazas de Tillandsia xerographica en la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Guatemala.
- INAB- Instituto Nacional de Bosques. 2009. Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal (PINPEP). Guatemala.
- Land, H. 1970. *Birds of Guatemala*. Livingston Publishing Company. Pennsylvania.
- Leiva, J., C. Azurdia y W. Ovando. 2000. «Contribución de los huertos familiares para la conservación *in situ* de recursos genéticos vegetales. Caso de la Región Semiárida de Guatemala». *Tikalía* 18: 7-34. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Lukscheiterovi, O. y A. Lukscheiterovi. 2001. *Tillandsia l.* Editorial Uvaly, Checoslovakia.
- Marcos, C. 1999. «Estudio socioeconómico de la Región Semiárida del Valle del Motagua» en Valle L., R. Soto, P. Negreros, S. Pérez, C. Castañeda. 1999. *Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala*. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System, Guatemala. 168 pp.
- Marone, L. 1992. «Seasonal and year to year Fluctuations of Bird population and guilds in the Monte Desert, Argentina». *Journal of Ornithology*, 63(3):294-308.
- Masaya, L. 2005. *Ecología, ámbito de hogar y abundancia de una de las fuentes de alimento de Heloderma horridum charlesbogerti en Cabañas, Zacapa, Guatemala*. Tesis Biología. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- Mayén, E. 2002. *Fundamentos, Selección y Caracterización de áreas de monte espinoso como propuesta para áreas protegidas en el nororiente de Guatemala*. Tesis Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. 145 pp.
- MEM –Ministerio de Energía y Minas. 2010. Proyectos Hidroeléctricos, autorizaciones definitivas. http://www.mem.gob.gt/Portal/Documents/ImgLinks/2009-02/839/hidros_pagina.pdf accesado en julio 2010.
- MEM –Ministerio de Energía y Minas. 2010. Licencias mineras, departamento de Zacapa. Disponible en <http://www.mem.gob.gt/Portal/Home.aspx?tabid=226> accesado en julio 2010.
- Morales, J. 2003. *Línea Base para el monitoreo de la sub-cuenca del río Colorado, cuenca del río Hondo, Zacapa*. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
- Molina, G., H. Sagastume y A. Suchini. 2004. *Conservación in vitro de cinco especies de cactáceas en peligro de extinción de Guatemala, distribuidas en los departamentos de El Progreso y Zacapa*. www.icta.gob.gt/fpdf/infop/bio_tec

- Monroy, C. y R. Marroquín. 2001. *Inventario de la biodiversidad entomológica respecto a su distribución altitudinal en dos áreas representativas de bosque espinoso de Guatemala*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Naiman R., H. Décamps y M. Pollock. 1993. «The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity». *Ecological Application* 3: 209-212.
- Nájera, A. 2004. *Monitoreo de aves en cuatro localidades de la Región Semiárida del Valle del Motagua* en Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Seminario de Investigaciones para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Guatemala.
- Núñez, O. 2004. *Estructura funcional y financiera del Fondo del Agua*. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
- Núñez V., C. A. 1990. *Estudio ecológico de las comunidades de Bucida macrostachya (Standl) en el bosque muy seco de Guatemala*. Tesis Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ortiz, D. 2006. *Distribución de tarántulas (Araneae: Mygalomorphae) en la Región Semárida del Valle del Motagua*. Tesis Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Pérez, S. 1999. «Grupo aves» en: Valle L., R. Soto, P. Negreros, S. Pérez y C. Castañeda. 1999. *Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala*. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System. Guatemala. 168 pp.
- _____, S. 2003a. *Línea base para el monitoreo de la subcuenca del río Colorado, río Hondo, Zacapa*. Segundo Informe de Avances. Fundación Defensores de la Naturaleza. 24 pp.
- _____, S. 2003b. *Aves del valle semiárido del Motagua*. Informe a Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
- Pöll, E. 2004. *Importancia Etnobotánica de la Región Semiárida del Valle del Motagua* en Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Seminario de Investigaciones para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua. Guatemala.
- Powell, G. y S. Palminteri. 2002. *Terrestrial Ecoregions. Motagua Valley Thornscrub (NT1312)*. Wild World wwf Full Report. WWF. <http://www.worldwildlife.org>.
- Ramírez, A. y C. Guichard. 1989. *El escorpión negro: combates ritualizados*. Instituto de Historia Natural, Tuxtla Gutierrez. México.
- Ronquillo, F. 1988. *Colecta y descripción de especies vegetales de uso actual y potencial en alimentación y/o medicina de las regiones semiáridas del nororiente de Guatemala*. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Redford H., y G. Fonseca. 1986. «The role of gallery forest in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna». *Biotropica* 18(2):126-135.
- Schurmann, C., E. Gouda y L. Hromadnik. 2004. *Report of a short study of Tillandsia xerographica in Guatemala*. CITES, Holanda.

- Sobenes, A., E. Castellanos, C. Martínez y F. Roldán. 2003. Guatemala frente al cambio climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático. FAO, CCAD. Guatemala.
- Solano Ponciano, A.G. 2003. Inventario de la Situación Actual de las Aguas Residuales Domésticas en Guatemala. Instituto de Fomento Municipal. Lima.
- Stuart, L. 1954. «A description of a subhumid corridor across Northern Central America, with comments on its herpetofaunal indicators». *Contrib. Lad. Vert. Biol.* 65:1-26
- Valdez, R. y D. Marroquín (editores). 2000. *Biodiversidad de Huehuetenango, inventarios de fauna en los alrededores del macizo montañoso de los Cuchumatanes*. Centro de Datos para la Conservación y Centro de Estudios Conservacionistas. Guatemala.
- Valle, L. 1999. *Distribución altitudinal de la comunidad de quirópteros de San Lorenzo Zacapa, Reserva de Biósfera Sierra de las Minas, Guatemala*. Tesis Biología. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- _____, L., R. Soto, P. Negreros, S. Pérez, y C. Castañeda. 1999. *Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala*. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System, Guatemala. 168 pp.
- Véliz, M., F. Ramírez, A.J. Cobar y M. García. 2003. *La diversidad florística del monte espinoso de Guatemala*. Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- The Nature Conservancy. 1999. *Planificación para la Conservación de Sitios. Un Proceso para la Conservación de Sitios Prioritarios*. The Nature Conservancy.
- The Nature Conservancy. 2000. *Esquema de las cinco S para la conservación de sitios. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación*. The Nature Conservancy.
- Trujillo, R.E. 2009. Impacto del cambio de uso del suelo sobre la diversidad de alacranes (Arachnida:Scorpiones) en el monte espinoso de la cuenca del Río Motagua. Tesis Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Wilkinson, G., y T. Fleming. 1996. «Migration and evolution of lesser long-nosed bats *Leptonictoris curasoae* inferred from mitochondrial DNA». *Molecular Ecology* 5: 329-339.
- Zanotti, R. 2009. En: Datos del uso de leña en Guatemala y su valor. Consumo de leña y carbón en Centro América. Guatemala.
- Zootropic y The Nature Conservancy. 2006. *Plan de conservación del Heloderma horridum charlesbogerti*. Guatemala.

V. ANEXOS

Anexo 1. Especies vegetales del monte espinoso y bosque seco con usos potenciales (Castañeda 1997; Pöhl 2004).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USO POTENCIAL
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schelecht) Benth		
Yaje	<i>Leucaena brachycarpa</i> Urban		
Orotoguaje	<i>Acacia deammii</i> Britt y Rose	Mimosaceae	
Quebracho	<i>Albiziax isiopoda</i> (Blake) Britt y Rose		
Zarza	<i>Mimosa Platycarpa</i> Benth		
Roble	<i>Bucida macrostachya</i>	Combretaceae	
Cortés	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	Maderable
Palo Hediondo	<i>Caesalpinea eriostachys</i> Benth	Caesalpinaceae	
Aripin	<i>Caesalpinea velutina</i> (Britt y Rose) Standl		
Guachipilín	<i>Diphysa macrophylla</i> Lundell	Fabaceae	
Jocote de Mico	<i>Simarouba glauca</i> D. C.	Simaroubaceae	
Cedrillo	<i>Thrichilia hirta</i> L.	Meliaceae	
Guayacán	<i>Guaiaecum sanctum</i> L.	Zigophyllaceae	
Fruta de Cabro	<i>Karwinskia calderoni</i> Standl	Rhamnaceae	
Orégano	<i>Lippia graveolens</i> HBK	Verbenaceae	
Loroco	<i>Fernaldia pandurata</i>	Apocinaceae	
Chiltepe	<i>Capsicum annum</i> L. Var. Aviculare	Solanaceae	
Jocote de mico	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Simaroubaceae	
Frutillo	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.	Malpighiaceae	
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schiecht) Benth	Mimosaceae	Alimentario
Chichicaste	<i>Cnidiosculus urens</i> L.	Euphorbiaceae	
Yuca cimarrona	<i>Manihot gualanensis</i> Blake		
Chaparro	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett		
Diente de Chucho	<i>Heliotropium angiospermum</i> murria Predr.	Boraginaceae	
Arpón	<i>Hylocereus undatus</i>		
Chile	<i>Melocactus ruestii</i> Schumann	Cactaceae	
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schelcht) Benth		
Yaje	<i>Leucaena brachycarpa</i> Urban		
Zarza	<i>Mimosa platycarpa</i> Benth	Mimosaceae	
Orotoguaje	<i>Acacia deammii</i> Britt y Rose		
Subín	<i>Acacia farnesiana</i>		
Morro	<i>Crescentia alata</i> HBK	Bignoniaceae	Forrajero
Zacate Cola de Armado	<i>Bouteloua disticha</i> HBK	Poaceae	
Frijolillo	<i>Teramnus labialis</i> (L.F.) Spreng		
Frijolillo	<i>Cracca mollis</i> (HBK) Benth y Spreng	Fabaceae	
Tamarindillo	<i>Aeschynomene fascicularis</i> Schlecht y Cham		
Barreto	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett.	Boraginaceae	
Palo de la Cruz	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	
Madreflecho	<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	Fabaceae	
Sereno	<i>Iresine calea</i>	Amaranthaceae	Ornamental
Tuno de Zorro	<i>Nyctocereus guatemalensis</i> Britt y Rose		
Chile	<i>Melocactus ruestii</i> Schumann	Cactaceae	
Cerote	<i>Mammillaria eichiamii</i> Quehl		



Fundación
Defensores de la Naturaleza

2a. Avenida 14-08, Zona 14
01014 Ciudad de Guatemala, Guatemala Centroamérica
PBX: (502) 2310-2929
www.defensores.org.gt