

REPORTE FINAL

DIVERSIDAD DE PLANTAS RARAS Y ENDÉMICAS Y SU ASOCIACIÓN CON ENTOMOFAUNA EN LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA CHORROS DEL VARAL, MICHOACÁN

M. C. IGNACIO GARCÍA RUIZ; DR. HIPÓLITO CORTÉZ MADRIGAL

RESUMEN

De la totalidad de plantas vasculares reportadas para la zona de protección ecológica Chorros del Varal (603), se reportan 14, que por sus características de abundancia y distribución geográfica se consideran dentro de la categoría de raras y endémicas. Se informa sobre el estado actual de sus poblaciones. Asimismo, se anotan otras especies que pueden ser consideradas dentro de esta misma categoría y que se presentan en el área. Asimismo un total de 59 registros de insectos fitófagos y 14 de sus enemigos naturales fueron registrados en plantas raras, endémicas y de importancia económica. En general, las plantas raras evaluadas fueron pocos los registros de insectos fitófagos. El mayor registro se obtuvo en la especie *Otatea acuminata* (Gramineae), en donde se obtuvieron cuatro especies fitófagas y un enemigo natural. De los parientes silvestres, la especie *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, fue la que tuvo la mayor diversidad (8) de fitófagos. Sin embargo, de todas las plantas evaluadas la “guázima” *Guazuma ulmifolia* y *Commelina erecta* fueron de las más dañadas por insectos. Los resultados aquí presentados no reflejan la diversidad general de la entomofauna de “Chorros del Varal”; sin embargo, aportan elementos para futuros trabajos con grupos más específicos de plantas. Al respecto se plantean tres enfoques: daño por insectos en plantas raras y su conservación, especies de insectos en parientes silvestres de cultivos y; especies de plantas como posibles agentes de control biológico de malezas.

INTRODUCCIÓN.

El Estudio de la Flora y Vegetación de la Zona de protección ecológica Chorros del Varal, Michoacán (previo al presente), incluye un listado florístico 603 especies de plantas vasculares para este lugar; 6 de ellas, se incluyen en alguna categoría de la Nom. Ecol. Mex. 059 (2001) Cuadro 1. Considerándose necesario incluir en alguna categoría de esta Norma a *Graptopetalum pentandrum* (Crassulaceae), planta endémica de este lugar y del norte de Aguililla.

Los resultados de estudios florísticos son importantes, como conocimiento básico, ya que nos permiten conocer la totalidad de taxa que se encuentran en un lugar. Así mismo las especies raras, endémicas, y de distribución disyunta, tienen un lugar especial en este tipo de estudios ya que contribuyen al conocimiento de la diversidad de especies únicas de la flora (Shevock, 1996).

Por otro lado, para México Villaseñor (2004), hace un recuento sobre las plantas vasculares, y acota que, existen 304 familias; 2804 géneros y **23,424** especies (Cuadro 2) (Sin incluir introducidas y naturalizadas ; 618 spp en 355 géneros). Son 2,663, géneros nativos de plantas con flores de México, de los cuales 219 géneros de dicotiledóneas (7.8%) son **endémicos** de México

Cuadro 1. Especies de plantas reportadas para la zona de protección ecológica Chorros del Varal, incluidas en alguna categoría de la Norma Ecológica Mexicana 059

FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	CATEGORIA	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada	gateado	No endémica
BETULACEAE	<i>Ostrya virginiana</i>	Protección especial	Petatillo	No endémica
CACTACEAE	<i>Mammillaria xaltiangueensis</i>	Protección especial	Bisnaga	Endémica
CACTACEAE	<i>Peniocereus tepelcatepecanus</i>	Protección especial		Endémica
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon capire</i>	Amenazada	Capire	No endémica
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia palmeri</i>	Amenazada	Primavera	No endémica

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Helechos y plantas afines	49	127	1027
Gimnospermas	7	14	138
Monocotiledóneas	49	546	4,523
Dicotiledóneas	199	2,177	17,736
Total	304	2,804	23,424

Cuadro 2. Distribución taxonómica de los géneros de plantas vasculares de México.

Algunos ejemplos de Riqueza por Región florística o fisiográfica, número de géneros:
 Sierra Madre Oriental 1440
 Altiplanicie Mexicana 1165;
 Cuenca del Río **Balsas 1244**
Eje Volcánico Transversal 1348
 Costa del Pacífico 1381
 Costa Golfo de México 1437
Sierra Madre de Sur 1262

Las plantas con respecto a su **abundancia** en la naturaleza pueden considerarse:
Raras, Comunes, Abundantes, Localmente abundante

Según Rabinowitz (1981), existen siete tipos de rareza en base a combinaciones de rangos geográficos, de habitat específico, y tamaño local de la población.

Con respecto a su **distribución geográfica**:

Cosmopolitas (por ej. malezas), Pantropical (en los trópicos), Continente (americanas, africanas, etc.), Mesoamericanos: México y Centroamérica

Endémicas (de distribución restringida a un país, o de un estado en particular, o un área dada), es uno de los componentes de la biodiversidad particularmente interesante para botánicos, también es un concepto importante de conservación en biología.

En virtud a lo anterior y dada su abundancia y distribución geográfica reportada en el entorno inmediato las plantas raras y endémicas de Chorros del Varal, por estudiar, fueron las siguientes:

1. *Asterohyptis aff.stellulata* (LABIATAE)
2. *Barleria oenotheroides* (COMMELINACEAE)
3. *Bdalophytum americanum* (RAFFLESACEAE)
4. *Graptopetalum pentandrum* (CRASSULACEAE)
5. *Hedyosmum mexicanum* (CHLORANTHACEAE)
6. *Mammillaria xaltiquensis* (CACTACEAE)
7. *Morisonia americana* (CAPPARIDACEAE)
8. *Myrospermum frutescens* (LEGUMINOSAE)
9. *Ostrya virginiana* (BETULACEAE)
10. *Peniocereus tepalcatepecanus* (CACTACEAE)
11. *Physodium corymbosum* (STERCULIACEAE)
12. *Pseudosmodingium perniciosum* (ANACARDIACEAE)
13. *Recchia mexicana* (SIMARUBACEAE)
14. *Oatea acuminata* (GRAMINEAE)
15. *Sideroxylon capire* (SAPOTACEAE)
16. *Tabebuia palmeri* (BIGNONIACEAE)

Justificación

Por que Chorros del Varal?

Comparativamente con otras regiones aledañas en similares condiciones, el área presenta **una gran riqueza en diversidad florística (603 especies de 402 géneros correspondientes a 109 familias botánicas)**, esto como resultado del, microclima, exposición, humedad y fisiografía principalmente.

Se presentan **cuatro** importantes **tipos de vegetación**, encontrándose traslapados los elementos del bosque mesófilo y bosque tropical subcaducifolio

Se considera como **un importante refugio de la flora de la Cuenca del Río Tepalcatepec (alto Balsas)**.

PROBLEMA

Desconocimiento del estado actual que guardan las poblaciones de plantas raras y endémicas de este lugar.

Desconocimiento de las especies de insectos asociados a esta flora, sobre todo en el aspecto de enemigos naturales de especies relacionadas con plaga en cultivos Agrícolas

OBJETIVOS

- Determinar y analizar las especies de plantas raras y endémicas de la zona de protección ecológica Chorros del Varal, Michoacán
- Determinar la entomofauna acompañante

METODOLOGIA

- Colecta e identificación de material botánico

- Colecta e identificación de la entomofauna acompañante.

Exploración en Campo.

Una vez que se conoce la ubicación del habitat de las especies a muestrear, se realizaron 14 visitas (aproximadamente 2 por mes) con la finalidad de

- observar la fenología (época de floración y fructificación) de las especies de plantas,
- su ubicación geográfica mediante GPS,
- observación de daños por insectos,
- colecta de insectos, larvas o huevecillos y
- colecta de material botánico.

Los muestreos en campo se realizaron mediante el análisis de individuos al azar para conocer número de individuos por población o sitio, a lo largo de los gradientes de vegetación observados Ríos Itzicuaró, Apupataro, y laderas de los mismos, escalinata, parte baja y parte alta de la barranca.

Los muestreos de insectos fueron planteados en un principio exclusivamente para plantas raras y endémicas de Los Chorros del Varal, sin embargo, dado los pocos registros en estas plantas, el estudio se amplió a otras plantas de interés del área de estudio; básicamente parientes de cultivos, especies de uso potencial y, plantas con interés diverso. Los muestreos fueron con periodicidad quincenal, iniciaron en mayo del 2005 y finalizaron en enero del 2006.

Mediante recorridos en el área de estudio se revisaron visualmente las plantas seleccionadas y los insectos encontrados fueron colectados. En el caso de estados inmaduros, bolsas de tela de organza fueron colocados sobre el área de la planta con el insecto y se dejaron así hasta el próximo muestreo o hasta que el adulto emergió. En algunos casos se llevaron al laboratorio muestras de follaje (en una hielera) con las muestras de insectos seleccionadas. Las muestras se colocaron dentro de frascos adaptados para tal fin hasta la emergencia del estado adulto del insecto (fitófagos ó parasitoide). Los adultos se depositaron en alcohol 75% para su conservación y posterior identificación.

Trabajo de Gabinete (Laboratorio o Herbario)

-Deshidratado del material colectado en campo. En una parrilla con quemadores de gas (3), a fuego lento, se acomoda el material entre papel periódico y cartón corrugado alternado entre las mismas, ubicándolo dentro de la secadora en posición vertical donde el calor fluya de la parte baja hacia arriba a través o a lo largo de lo corrugado del cartón), se deja así por, aproximadamente 24 horas (dependiendo el grado de succulencia de los tallos).

-Identificación. Con los ejemplares ya secos se observan para definir a que familia pertenecen, una vez hecho esto se revisa la literatura correspondiente, de ser necesario se hace disección de partes de la flor o frutos y se observa a través del microscopio de disección o "lupa". Si se está seguro de la identificación del material, este se compara con el material botánico que existe dentro de la colección del Herbario CIMI. La totalidad del material colectado durante esta

investigación y la precedente se encuentra en esta Colección, duplicados serán enviados a otros Herbarios nacionales y extranjeros

-Elaboración del listado florístico. De esta forma se elabora la lista del material colectado en campo, acorde con cada fecha, datos, fotos de campo, etc. Información que se convierte en fundamentalmente necesaria para el tratado de cada especie en particular. Se elabora de manera simultánea una base de datos de las especies encontradas con la finalidad de dar a conocer próximamente en la red, este tipo de investigaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se exponen por separado el trabajo botánico y entomológico.

Parte 1. Diversidad de Plantas raras y endémicas.

Se realizaron 14 salidas de campo desde abril a enero, deseando cubrir un ciclo completo que nos permitiera muestrear las especies de plantas enlistadas originalmente, así como algunas otras que presentaran características importantes de tomar en cuenta para este reporte, tanto en lo botánico como en lo entomológico.

Meta 1. Colecta e identificación de los insectos asociados a las plantas raras y endémicas

Meta 2. Muestreo de las especies

De las 16 especies de plantas reconocidas previamente dentro de alguna categoría como planta rara o endémica, solo 14 de ellas fueron encontradas en el lugar de estudio durante el período de trabajo, esto se pudo deber a que en el área existen labores de manejo, "chaponeo" o de aclaración de matorral de la vegetación secundaria, en virtud de esto pueden haberse eliminado temporalmente 2 de ellas; *Asterohyptis aff. stellulata* y *Barleria oenotheroides*, las cuales no fueron incluidas en este reporte.

Las especies consideradas para el área de los Chorros del Varal como plantas raras y endémicas observadas y muestreadas fueron las siguientes (también ver Fig 1.de las mismas, en igual orden):

1. *Bdallophytum americanum* (RAFFLESACEAE). Es una planta dioica rara, poco común de 8 a 15 cm de alto, parásita de raíces principalmente de plantas del género *Bursera*, florece en octubre.
2. *Graptopetalum pentandrum* (CRASSULACEAE). Planta suculenta, de hojas arrosetadas y tallos colgantes de 20 hasta 50 cm de largo, especie endémica de esta entidad, sus poblaciones en este lugar se consideran poco alteradas
3. *Hedyosmum mexicanum* (CHLORANTHACEAE). Árbol de 4 a 6 m de alto, ocasionalmente tiene desarrollo clonal, su población es reducida en este lugar
4. *Mammillaria xaltiquensis* (CACTACEAE). Planta de 10-15 cm de alto y 5 cm de diámetro, flores rojas claro. Especie endémica de la cuenca del Tepalcatepec, sus poblaciones incluyen pocos individuos, vulnerable.

5. *Morisonia americana* (CAPPARIDACEAE). Arbusto de 2 a 3 m de alto, con frutos esféricos de 4 a 6 cm de diámetro. En este lugar son abundantes los individuos en sus poblaciones.
6. *Myrospermum frutescens* (LEGUMINOSAE). Arbolillo de 4 a 6 m de alto, se observaron pocos individuos. Especie vulnerable.
7. *Ostrya virginiana* (BETULACEAE). Árbol de 6 a 8 m de alto, copa frondosa, pocos individuos por población. Especie vulnerable.
8. *Peniocereus tepalcatepecanus* (CACTACEAE). Planta de tallos delgados hasta de 1 m de largo y 2 a 2.5 cm de diámetro, con una raíz engrosada. Se observaron pocos individuos por población 4 a 5, o solitarios, Especie endémica y vulnerable en la región.
9. *Physodium corymbosum* (STERCULIACEAE). Arbustos de 2 a 3 m de alto, con pequeñas flores campanuladas amarillas-naranja vistosas. Pocos individuos aislados. Vulnerable
10. *Pseudosmodingium perniciosum* (ANACARDIACEAE). Árbolillo de 3 a 5m de alto, endémico de México. Su población esta bien representada en este lugar.
11. *Recchia mexicana* (SIMARUBACEAE). Arbolillo ramificado desde cerca de la base de 3 a 4 m de alto. Pocos individuos por población, se consiera vulnerable
12. *Otatea acuminata* (GRAMINEAE). Arbusto graminiforme de tallos hasta de 4 m de alto, varios individuo por población, se considera bien representada en este lugar, sin embargo es importante evitar su explotación intensiva, ya que es muy atractivo su tallo y raices en elaboración de artesanias y herramientas
13. *Sideroxylon capire* (SAPOTACEAE). Árbol de 6 a 8 m de alto, se presentan individuos aislados en diferentes partes de la barranca, sin embargo se considera vulnerable.
14. *Tabebuia palmeri* (BIGNONIACEAE). Árbol de 4 a 6 m de alto, de tallos delgados y flores rosas vistosas. Se presentan individuos aislados y una pequeña población en regulares condiciones. Especie vulnerable.

Los resultados de las observaciones en campo se incluyen en el Cuadro 3.

Así mismo, acorde con Rzedowski, *et al* (2005), de 82 especies de plantas del género *Bursera* que existen en México; el estado de Michoacán concentra 37 especies de plantas del género *Bursera*; 10 de las cuales se reportan dentro del área de estudio

Bursera bicolor (Willd. Ex Schlecht.) Engl.
Bursera copallifera (DC.) Bullock
Bursera discolor Rzed.
Bursera fagaroides (H.B.K.) Engl. var. *purpusii* (Brandeg) McVaugh & Rzed.
Bursera glabrifolia, (Schlecht.)
Bursera grandifolia Jacq. ex L.
Bursera heteresthes Bullock
Bursera kerberi Engl.
Bursera simaruba, (L.) Sarg
Terebinthus acuminata Rose

De estas, se consideran con una distribución restringida a unos cuantos estados del país a: *B. bicolor*, *B. copallifera*, *B. discolor*, *B. glabrifolia*, *B. heteresthes*, *B. kerberi*, y *Therebinthus acuminata*.



Fig 1. Imágenes de las especies raras y endémicas de la zona de protección ecológica Chorros del Varal.

Por lo que se considera importante tomarlas en cuenta dentro del listado de resultados. Sobretodo porque son elementos muy importantes dentro de los ecosistemas de este lugar, algunas llegan a compartir ambientes y habitats, otras son escasas o poco comunes.

Otras especies de plantas de este lugar que se encuentran en una situación similar son:

Beilchsmiedia aff riparia Miranda (LAURACEAE) “Aguacatillo”

Drypetes aff gentryi Monanchino (EUPHORBIACEAE) “Palo blanco”

Las plantas observadas se encuentran en todos los ecosistemas reportados del área de estudio Cuadro 4.

Meta 3.

El análisis Domain, no se realizó, en virtud de que el alumno que desarrollaría dicha actividad se dió de baja.

Se aceptó a un alumno, que se integró el 15 de agosto, para desarrollar el proyecto de Residencias Profesionales o tesis, título: « Sistema Flora y vegetación de la Zona de

Protección Ecológica Chorros del Varal » que incluye la base de datos de la totalidad de especies de plantas de este lugar. Dicho alumno concluyó su trabajo el 31 de enero, siendo satisfactoria su actividad desarrollada. El área de estudio Fig. 2.

Cuadro 3. Información de campo de las especies de plantas raras y endémicas.

ESPECIE/FAM	NUMERO DE INDIVIDUOS	UBICACIÓN GEOGRAFICA, ALTITUD (GPS)	FECHA/FENOLOGIA
<i>Asterohyptis aff.stellulata</i>	-----	-----	-----
<i>Barleria oenotheroides</i>	-----	-----	-----
<i>Bdallophytum americanum</i>	Escasa, 8-12 individuos (parásita de raíces de <i>Bursera discolor</i>) un sitio (BTC)	No fue posible ubicar este punto por medio del GPS (fondo de la Barranca o vegetación cerrada)	27/10/ 2005 Flores Nov y dic/frutos
<i>Graptopetalum pentandrum</i>	Colonial, varios individuos, varios sitios bien representada (BMM)	19° 31´019 N 102°34´347 W 872m	16/06/2005 c/frutos (Gps punto 68) Frente a cascadas
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	Clonal un solo lugar Escasa (BMM)	No fue posible ubicar este punto por medio del GPS (fondo de la Barranca o vegetación cerrada)	2/06/2005 No fl, ni fr.
<i>Mammillaria xaltiquensis</i>	Dos sitios, 4-6 individuos (BTC) Escasamente representada	No fue posible ubicar este punto por medio del GPS (fondo de la Barranca o vegetación cerrada)	-----
<i>Morisonia americana</i>	Varios sitios Varios individuos Bien representada (BTS,BTC)	19° 30´974 N 102° 34´289 W	2/06/2005 c/frutos
<i>Myrospermum frutescens</i>	2 sitios escasamente representada 2- 4 individuos (BTC)	19° 30´964 N 102° 34´423 W	18/08/2005 Parte arriba de la barranca, pocos fr.
<i>Ostrya virginiana</i>	Varios sitios 6-8 individuos, escasa. Orilla río Apupataro	19°30´056 N 102° 34´189 W 880m	Sin /fl, ni fr. Varias fechas

<i>Peniocereus tepalcatepecanus</i>	2 a 3 sitios escasamente representada (BTC)	19° 30'799 N 102° 34'370 W	2/06/2005 Sin fl ni fr.
<i>Physodium corymbosum</i>	2 lugares, escasa (BTC)	19° 31'172N 102° 34'249 W 1016m	16/06/2005 c/ restos de frutos 26/01/2006 c/ flores
<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	Varios lugares, bien representada (BTC)	19° 31'200 N 102° 34'165 W 1016m	30/06/2005 c/ frutos 29/09/2005 c/flores
<i>Recchia mexicana</i>	3 sitios escasamente representada (BTC)	19° 30'964 N 102° 34'423 W	18/08/2005 01/09/2005 c/frutos
<i>Oatea acuminata</i>	Clonal, varios sitios (BTC) Bien representada	19°30'799 N 102° 34'370 W	2/06/2005 Sin fl. Ni fr 30/06/2005 a agosto c/flores
<i>Sideroxylon capire</i>	3 sitios escasamente representada (BTS, BTC)	19° 31'491N 102° 34'482 W	16/06/2005 c/flores 26/01/2006 c/fruto
<i>Tabebuia palmeri</i>	2, 6, 4, 2= 14 Escasamente representada	19°31'150N 102°34'249 W 1020m	2/06/2005, sin/fl, fr

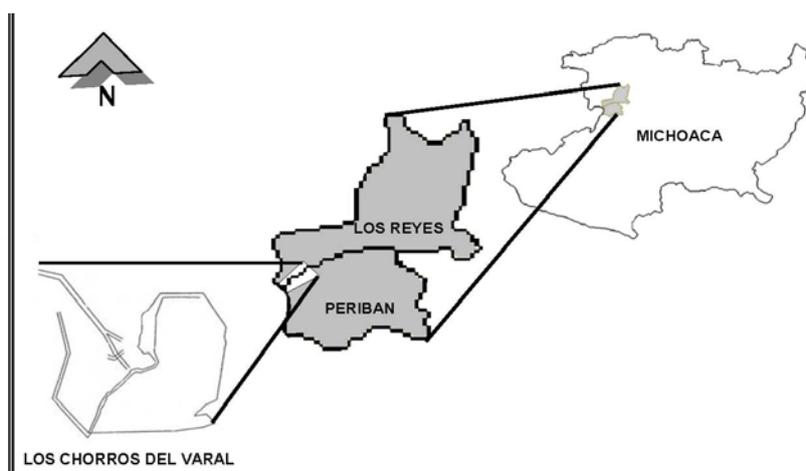


Fig 2. Localización de la zona de protección ecológica Chorros del Varal.

Cuadro 4. Distribución de las especies por ecosistema

Bosque tropical caducifolio	Bosque tropical subcaducifolio	Bosque mesófilo de montaña	“varal”
<i>Tabebuia palmeri</i>	<i>Sideroxylum capire</i>	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	<i>Otatea acuminata</i>
<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	<i>Physodium corymbosum</i>	<i>Ostrya virginiana</i>	<i>Peniocereus tepalcatepecanus</i>
<i>Myrospermum frutescens</i>	<i>Morisonia americana</i>		
<i>Mammillaria xaltianguensis</i>	<i>Graptopetalum pentandrum</i>		
<i>Bdallophytum americanum</i>	<i>Recchia mexicana</i>		

Impacto

Al respecto, se puede mencionar que la información referente a la distribución de las plantas estudiadas siguen ciertos patrones, que sin duda al verse alterados, serán afectadas las disminuidas poblaciones actuales. Con esto se hace énfasis a que la Biodiversidad de un lugar dado, debe de protegerse del impacto de las actividades humanas, las cuales llegan a todos los rincones del planeta abarcando casi la totalidad de los ecosistemas.

El cambio de uso del suelo para diferentes actividades, agrícolas o ganaderas son ejemplos muy claros y evidentes en los ecosistemas tropicales. En los alrededores de la región de estudio los monocultivos de caña de azúcar y de Agave azul han incrementado el área sembrada. Son evidentes también el manejo de plagas por medio de productos químicos, los daños causados por insectos se diversifican entre los monocultivos y las plantas nativas, los daños se observan en dos dimensiones o dos etapas; durante el período de lluvias y durante el estiaje.

Los daños en plantas silvestres pueden ser severos, pero la planta puede tener mecanismos naturales de defensa de tolerar estos daños, los cultivos de manera inicial también, pero con el incremento de poblaciones de insectos, la productividad de las plantas cultivadas puede disminuir, por esta razón se incrementa muchas veces la dosis de los plaguicidas, al final los insectos pueden ser tolerantes a los iniciales, intermedios y altos tratamientos de productos, causando un daño al suelo, mantos freáticos y fauna de la región, daños menores se observan en humanos, (no de inmediato) pero los que aplican estos productos están expuestos a daños en piel por contacto si no usan el equipo correcto de forma precisa.

Con este trabajo se pretende dar una idea sobre la interacción planta-insecto, tomando como modelo un grupo de plantas que se caracterizan por su escasa presencia y distribución no tan generalizada o restringida. De igual forma desarrollar esta actividad en una área protegida, permite la seguridad de dar seguimiento en fases *a posteriori*, ya que un ciclo solo nos permite tener una idea muy generalizada de este abundante grupo de fauna, por el contrario al trabajo botánico en que casi esta cubierto el conocimiento en su totalidad (después de varios ciclos y esfuerzos varios). Los resultados esperados no fueron tan vastos como los que hipotéticamente se pensaron, las expectativas de las plantas que presentan estas características de raras y endémicas no fueron tan significativas para los insectos, los cuales en su mayoría tienen otras preferencias.

Consideraciones

Es importante anotar que la fase exploratoria sobre la flora y fauna (entomofauna), aún no se concluyen, sin embargo la presente información permitirá tener información básica de la biodiversidad de este lugar, para no “partir de cero”.

La riqueza en biodiversidad de nuestro país, se refleja de manera semejante en esta entidad, en varios lugares poco explorados, lo que implica, que para conocer con exactitud el estado actual de dicha riqueza, significara tener mas apoyo, y mayor esfuerzo para desarrollar tanto trabajo de campo como de gabinete, complementar el conocimiento básico de nuestros recursos sin conocer, sin explotar y que están a punto de desaparecer por el cambio de uso del suelo y de otras actividades relacionadas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

García R. I. (2005). Flora y Vegetación en la Zona de Protección Ecológica Chorros del Varal, Michoacán. Instituto Politécnico Nacional CIIDIR- Michoacán. Reporte técnico. 50pp S/p

Shevock, R.J. (1996). Status of rare and endemic plants. Sierra Nevada Ecosystem Project. Final report to Congress, vol. II Assessments and scientific basis for management options. Davis Univ. Of California Center for Water and Wildland Resources. p 691-707

Secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente. (2006). Plan De Manejo De La Reserva Patrimonial Del Área natural protegida Chorros Del Varal, Michoacán, México. Gobierno del Edo. de Mich. Colmich. UMSNH, CIIDIR IPN Mich. (En prensa).

Rabinowitz, D. (1981). Seven forms of rarity. In The biological aspects of rare plants conservation, edited by H, Synge, 205-217. New York, John Wiley and Sons.

Rzedowski, J., R. Medina Lemos y G. Calderón de R. (2005). Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (*Burseraceae*). *Acta Botánica Mexicana*, 70: 85-111.

Villaseñor, J.L. (2004). Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 75: 105-135

Parte 2. Insectos Fitófagos y sus Enemigos Naturales Asociados A Plantas Raras, Endémicas Y De Importancia Económica De La Zona Protegida “Chorros Del Varal”

RESULTADOS Y DISCUSION

Plantas raras y endémicas

Los insectos registrados sobre plantas raras y endémicas fueron pocos. Con excepción del “otatillo” *Otatea acuminata* (*Gramineae*), en el resto de las plantas consideradas los registros de insectos fueron bajas y en algunas no se obtuvo ningún registro. Lo anterior no es de extrañar ya que los enemigos naturales de organismos raros son también registrados en bajas poblaciones (DeBach, 1964). En nuestro caso, los enemigos naturales (fitófagos) de las plantas documentadas son precisamente los insectos fitófagos.

Asimismo, las poblaciones de depredadores y parasitoides de los insectos fitófagos fueron también bajas. Precisamente una de las teorías sobre la evolución plantas-herbívoros distingue entre plantas aparentes y no aparentes. Las primeras son más fácilmente localizadas por los insectos fitófagos que las segundas

Cuadro 5. Relación de insectos fitófagos y sus enemigos naturales asociados a diferentes especies de plantas registradas en la zona de protección ecológica "Chorros del varal".

PLANTA	INSECTOS ASOCIADOS			
	FITOFAGOS		ENEMIGOS NATURALES	
	GRUPO	HABITO	P	D
Zapotillo <i>Diospyros salicifolia</i>	0		0	0
Otatea acuminata	Dictyopharidae (Hom)	Chupador	0	0
	Lepidoptera-L (Mtas.)	Enrollador	Braconidae (gregario)	0
	Tingidae (Hom)	Chupador	0	0
	Diptera? (L)	Agallador	?	0
<i>Phaseolus</i> sp. (pequeño)	<i>Epilachna</i> sp. (Coccinellidae)	Defoliador	0	0
	0		0	0
	<i>Picturaphis</i> sp.? (Aphidae)	Chupador	0	0
	Agromyziidae (Dip)(M2)	Minador	1 Eulophidae	0
<i>Phaseolus vulgaris</i> .	Agromyziidae(Dip) (7)	Minador	0	0
Recchia mexicana	Lepidoptera (medidor)	Defoliador	0	0
	Tysanoptera	Chupador	0	0
	Coreidae (Hem)	Chupador	0	0
Myrospermum frutescens	Curculionidae (verde)	Defoliador	0	0
Ostrya virginiana	Pupa-Lepidoptera	Defoliador	0	0
Brosimum alicastrum "Ramón, uge"	?	Agallador	0	0
Ampelopsis mexicana "Vid"	0		0	0
Pseudosmodingium perniciosum (papelillo)	0		0	0
<i>Amphyterigium adstringens</i> Cuachalalate	<i>Clastoptera</i> sp.(Cercopidae)	Chupador	0	0
	?	Minador		
	Acrididae	Defoliador	0	0
	Descortezador?(ramillas)	Descortezador	0	0
<i>Thevetia ovata</i>	0		0	0
Graptopetalum pentandrum	Lepidoptera-L ?	Defoliador	0	0
<i>Cestrum lanatum</i>	Cercopidae	Chupador	0	0
<i>Astronium graveolens</i> "gateado"	Chermidae (Hom) Lep-asociado	Agallador	Eulophidae sp 1 Eulophidae sp 2 Eulophidae sp 3 Eupelmidae Proctotrupidae Heliodinidae(lep) Perilampidae (hyperparasitoid e)	Coccinellidae (Scymnus sp?)

<i>Aphanante monoica</i> Palo barranco	Bruchidae Curculionidae	Barrenador ?		
<i>Vigna strobilophora</i> .	Tingidae	Chupador	0	0
	Agromyzidae (negro)	Minador	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> Guázima	Hispiniae(Chrysomelidae)Abundantes	Defoliador	0	0
	Curculionidae (café)	Defoliador (L y A)	0	0
	Curculionidae(verde metálico)	?	?	?
Acacia sp.	Lepidóptero-L	Barrenador (semillas)	0	0
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i> .	<i>Liryomiza sativae</i> (Agromyzidae)	Minador	Chalcidoidea	0
	<i>Epitrix</i> sp.	Defoliador	0	0
	Aleyrodidae	Chupador	0	0
	<i>Manduca</i> sp. (Sphingidae) (2)	Defoliador	0	0
	Tingidae	Chupador	0	0
	Chrysomelinae-L	Defoliador	0	0
	Lepidoptero	Defoliador	0	0
	<i>Cyrtopeltis</i> sp. (Myridae)	Chupador	0	0
<i>Bouvardia multiflora</i>	Agromyzidae(negro)	Minador	0	0
<i>Urera pacifica</i>	Hispiniae-A	Defoliador	0	0
	Lampyridae-L	Def	0	0
	Galerucinae-A	Defoliador	0	0
<i>Manihot rhomboidea</i>	No obtenido	Agallador	0	0
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	No obtenido			
<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	Larvas en semillas (Picudos?)	Barrenador		
Leguminosa arbustiva	Palomillas	Minador	1 hym.	
<i>Tabebuia palmeri</i>	Minadores?	Minador	0	0
Hierba del zorrillo	Minador (lepidop)	Minador		
<i>Beilschmiedia</i> Aff. <i>riparia</i> Aguacatillo	<i>Gracillaria perseae</i> (Lyonetidae)	Minador	0	0
	Lepidoptera-Ls? (hueso)	Barrenador	0	0
<i>Carica papaya</i>	<i>Planococcus</i> sp. (Pseudococcidae)	Chupador	0	Syrphidae
	Diptera ¿ (fruta)	Barrenador	0	0
	<i>Aconophora</i> sp. (Membracydae)	Chupador	0	0
	Diptera-L (fruto)(no emergieron A)	Barrenador	0	0
<i>Morisonia americana</i>	Pyralidae (Lep).	Minador	Tachinidae (Dip)	
<i>Commelina</i> spp.	Criocerinae-L-A (Chrysomelidae) (L)	Cogollero	0	0
<i>Cápsicum annuum</i>	Criocerinae-A	Defoliador	0	0
<i>Ceiba aesculifolia</i> Pochote	Curculionidae	Ovip. En follaje	0	0
<i>Hintonia latiflora</i> Quina	Hesperiidae (Lep) (tronco)	Barreador	0	0
<i>Ruprectia fusca</i>	Lepidoptera	?	Ichneumonidae (1)	0
<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	Curculionidae (semilla)	Barrenador	0	0
<i>Hippocratea celastroides</i>	Agallas	Agallador	Torymidae	

(Feeny, 1976). En nuestro caso, las plantas raras y quizá las endémicas corresponderían a las plantas no aparentes.

De todas las plantas raras y endémicas, el otatillo *Otatea acuminata* fue la especie con la mayor densidad y distribución de ejemplares en la zona. Esta especie presentó una amplia diversidad de insectos. Destacan el grupo de los chupadores del orden Homoptera ubicados en las familias Dictyopharidae (Homoptera) y Tingidae (Homoptera). Un defoliador frecuente fue una larva del orden Lepidoptera, el cual tiene un característico comportamiento de “pegar” hojas vecinas. No se logró identificar mas allá del orden debido a la dificultad de criarlos en laboratorio. Además, de larvas de esta especie se obtuvieron parasitoides gregarios de la familia Braconidae (Hymenoptera) (Cuadro 1).

Una especie no identificada fue un insecto agallador (aparentemente del orden Diptera). No obstante que se llevaron ejemplares frecuentemente al laboratorio, en ninguno de ellos se han obtenido adultos. Al parecer este insecto presenta un ciclo de desarrollo prolongado.

La especie *Recchia mexicana*, considerada como “rara”, fue otra planta con pocos registros de insectos. Solo en la etapa de rebrotes vegetativos se obtuvieron algunos ejemplares; entre ellos, larvas del orden Lepidoptera y chinches de la familia Coreidae (Hemiptera).

En *Myrospermum frutescens* (Leguminosae) solo se obtuvo un registro que corresponde a la familia Curculionidae (Coleoptera). Es un “picudo” de color verde que se alimenta del follaje de la planta.

En la especie *Graptopetalum pentandrum* se registraron daños en las hojas, aunque no se lograron obtener los insectos causantes del daño.

La especie *Morisonia americana* (Capparidaceae) fue otra de las especies catalogadas como raras en los chorros del varal. Solo se registró una larva minadora del follaje. La especie corresponde a la familia Pyralidae (Lep). En esta especie se obtuvo un parasitoide de la familia Tachinidae (Diptera).

Parientes de cultivos

De las plantas aquí consideradas destacan las especies de parientes silvestres de cultivos, entre ellas: jitomate *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme.*, papaya *Carica papaya.*, aguacatillo (*Beischmiedia aff riparia*), chile *Capsicum annum .*, *Phaseolus* sp.

En *Solanum lycopersicum* se registraron diferentes especies documentadas como plaga en el cultivo del jitomate; entre ellas: gusano de cuerno *Manduca* sp., dos especies de minadores del género *Liryomiza* (Dip: Agromyzidae), ejemplares de la familia Aleyrodidae (Homoptera), pulga saltona *Epitrix* spp., una especie no identificada de la subfamilia Chrysomelinae (Col: Chrysomelidae), chinche de encaje (Hem: Tingidae), chinche del jitomate *Cyrtopeltis* sp. (Hem: Myridae).

Fue notable la ausencia del psilido de las solanáceas *Paratrioza cockerelli* (Sulc.), plaga clave de esos cultivos en Zamora Mich., región cercana a los Chorros del varal. A partir de larvas del minador de la hoja del jitomate se obtuvieron especies de parasitoides de la superfamilia Chalcidoidea (Hymenoptera).

En el género *Phaseolus* se obtuvieron registros de *Epilachna* sp., el minador de la hoja (Agromyzidae) y áfidos en follaje (*Picturaphis* sp. *Pentalonia* sp.?(Hom: Aphidae).

En papaya silvestre se registraron las siguientes especies: piojo harinoso *Planococcus* sp. (Hom: Pseudococcidae), el periquito *Aconophora* sp. (Hom: Membracydae) y larvas de Diptera (posiblemente mosca de la fruta). Estos últimos no se identificaron ya que no se lograron obtener adultos. En las colonias de piojo harinoso se recuperaron depredadores de la familia Syrphidae (Diptera).

El aguacatillo (*Beischmiedia* aff *riparia*), pariente silvestre del aguacate cultivado, se registraron dos especies: el minador en follaje (*Gracillaria* sp.) (Lep: *Lyonetidae*), tanto en árboles adultos como en plántulas. En estos casos los daños eventualmente matan a la planta. En la semilla del árbol se detectó un barrenador sin obtener ejemplares para identificación.

En *Capsicum annuum* (chile silvestre) no se registraron poblaciones importantes de insectos, probablemente debido a que las plantas se encontraron en una fecha próxima al invierno.

Otras plantas de interés

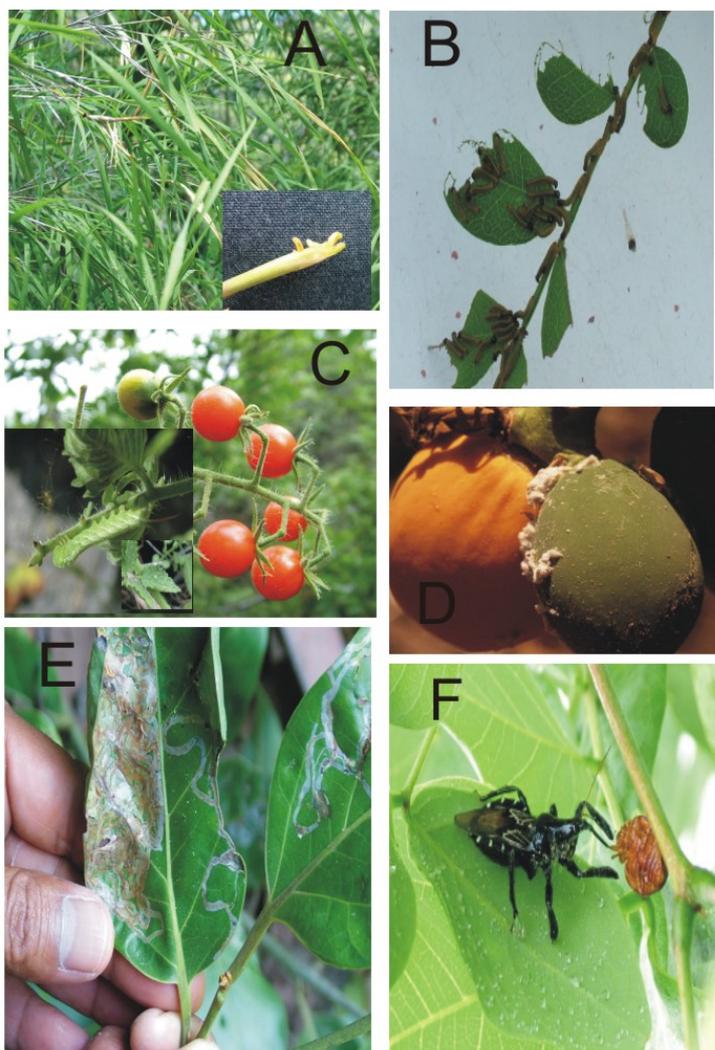
Otras plantas que se consideraron importantes para el presente estudio fueron: *Vigna strobilophora* (Leguminosae) (cobertera), cuachalalate *Amphypterigium adstringens* (uso medicinal), el Zapotillo *Diospyros salicifolia* (germoplasma), la guázima *Guazuma ulmifolia* (usos diversos), el ramón o uge (forrajera), *Vitis* sp. (germoplasma), *Astronium graveolens* gateado y *Aphanante monoica* palo barranco (maderable), Acacia, una planta urticante del género *Urera* y una *Commelina*.

En *Vigna strobilophora* se registraron chinches de encaje (Hem:Tingidae), minadores (Dip: Agromyzidae). En cuachalalate destacan el salivazo *Clastoptera* sp., un insecto relacionado con *Clastoptera globosa* plaga importante del cacao *Theobroma cacao* en Tabasco. No se registraron parasitoides que se pudieran comparar con los registrados en el cultivo del cacao. Otro insecto que ataca al cuachalalate fue una larva descortezadora de ramillas, la cual sin embargo, no se logró identificar por su dificultad para criarla.

La guázima *Guazuma ulmifolia* fue uno de los árboles más dañado por insectos. Destaca una especie de la subfamilia Hispinae (Chrysomelidae). Debido a los daños tan severos, esta especie pudiera ser considerada como un eficiente enemigo natural de la guázima. Otro insecto importante en la regulación de la guázima fue un insecto de la familia Curculionidae (Coleoptera), cuyos daños de larvas y adultos al follaje fue también importante.

Astronium graveolens "gateado" es atacado por una especie de Chermidae (Homoptera) formador de agallas. Este insecto fue en donde se registró el mayor número de parasitoides (5) y probablemente de hyperparasitoides. También se registraron larvas de una especie de lepidoptero asociada a la agalla. Se desconoce su relación con ala agalla.

Finalmente, en plantas de *Commelina erecta* se registraron larvas cogolleras de la subfamilia Criocerinae (Chrysomelidae). Sus daños son tan severos, que estos insectos pueden ser considerados como importantes enemigos naturales de esta planta.



Algunos insectos asociados a plantas de la zona ecológica protegida “Chorros del Varal”. Agalla en *Otatea acuminata* (A), Defoliador en *Recchia mexicana* (B), *Manduca* sp. en *Solanum lycopersicum* sp. (C), *Planococcus* sp. en *Carica papaya*.(D), *Gracillaria perseae* en *Beilschmiedia aff. Riparia* (E), enemigo natural (Reduviidae) de *Epilachna* sp. (F)

Los datos aquí presentados no son representativos de la diversidad de la entomofauna de los Chorros del varal; en esta región, recientemente declarada zona protegida, existen condiciones climáticas favorables (microclima) para el desarrollo de una gran diversidad de plantas y consecuentemente para la proliferación de niveles tróficos superiores, en este caso, la clase Insecta. La importancia de los presentes resultados puede verse desde tres puntos de vista: primero, para conocer los insectos dañinos a las plantas raras y en peligro de extinción, y así tomar medidas para su protección; en segundo lugar, para conocer y documentar los insectos que atacan a los parientes silvestres de cultivos. En este caso, es interesante documentar los enemigos naturales de los insectos fitófagos, bajo el supuesto de existir en condiciones más “naturales” que en los cultivos. Estas regiones pudieran considerarse como reservas importantes de enemigos naturales de plagas para posteriormente ser multiplicados y liberados en los cultivos. En tercer lugar, documentar los insectos que atacan algunas especies de plantas, que bajo condiciones diferentes (p.e. en otra región) pudieran adquirir el papel de malezas. En estos casos, esos insectos pueden ser considerados en el control biológico de esas “malezas”.

Este es el primer reporte en su género sobre la entomofauna de los chorros del varal, por lo que es un trabajo de carácter exploratorio en donde estudios futuros deben ser

abordados con grupos de plantas más particulares; por ejemplo, con las especies de parientes silvestres de cultivos. Plantas como la vid, chile y jícama silvestres ameritan documentar su entomofauna asociada. En el CIIDIR-IPN, Unidad Michoacán se tiene en marcha una línea de investigación sobre injertos de hortalizas en parientes silvestres, en donde uno de sus principales objetivos es evaluar su respuesta a plagas y enfermedades. Estudios como el aquí presentado aportan importantes elementos para la implementación de tales estrategias de producción agrícola.

Literatura citada

DeBach, P. 1964. Biological control of insect pests and weeds. Chapman and Hall, London. 844 pp.

Feeny, P.P. 1976. Plant apparency and chemical defense. Rec. Adv. Phytochem.10:1-40.