



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS -IIA-



PRIMER INVENTARIO DE LA BIODIVERSIDAD ENTOMOLÓGICA
RELACIONADO A LAS ASOCIACIONES VEGETALES EN LA REGIÓN
SEMIÁRIDA DEL NORORIENTE DE GUATEMALA

Ing. Agr. M. Sc. Filadelfo Guevara Chávez
Biólogo Ricardo Narciso Marroquín Mendoza
Biólogo Alexander López
Licda. Silvia Bor Arrechea

Enero - Octubre 2000

i. ÍNDICE GENERAL

	CONTENIDO	Páginas.
i.	ÍNDICE GENERAL	2
v	AGRADECIMIENTOS	5
vi	RESUMEN	6
1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	8
2.1	Objetivo General	8
2.2	Objetivos Específicos	8
3.	REVISIÓN DE LITERATURA	9
3.1	Antecedentes	9
3.2	Biodiversidad Y Forma De Medirla	11
3.2.1	Índice De Biodiversidad	11
3.2.1.1	Índice De Shannon - Weaner	11
3.2.1.2	Índices De Equidad (Pielou)	12
4	METODOLOGÍA	13
4.1	Ubicación De La Investigación	13
4.2	Captura De Insectos Y manejo De Las Muestras	14
4.2.1	Métodos De Captura Empleados	14
1	Trampas De Luz	16
4.2.2	Traslado De Las Muestras Al Laboratorio	16
4.2.3	Preparación Y Conservación De Los Insectos	16
4.2.4	Elaboración De La Base De Datos	18
4.5	Análisis De La Información	18
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5.1	Vegetación	20
5.2	Entomofauna	21
5.3	Entomofauna Por Sitio De Muestreo	23
5.4	Medición De La Biodiversidad De La Entomofauna	27
5.5	Endemismo De Los Grupos Por Sitio De Muestreo	28
5.6	Divulgación De Los Resultados	30
6.	CONCLUSIONES	31
7.	RECOMENDACIONES	32
8.	BIBLIOGRAFÍA	33

ii. ÍNDICE DE CUADROS		Páginas
CUADRO 1.	Vegetación dominante en el La Rivera y cercanías del Río Motagua. Aldea ElTulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002.....	18
CUADRO 2.	Totalidad de los Insectos por Taxa capturados.....	19
CUADRO 3.	Distribución de Insectos por familias por sitio de muestreo.	22
CUADRO 11.	Índices de biodiversidad efectuados a la cantidad de individuos capturados por sitio de muestreo	25
CUADRO 15.	Ocurrencia de las familias por sitio de muestreo.	27

CUADROS DEL ANEXO

CUADRO 4A.	4351 Insectos del Orden Coleóptera distribuidos por familia y sitio de muestreo.....	34
CUADRO 5A.	1975 Insectos del Orden Díptera distribuidos por familia y por sitio de muestreo.....	35
CUADRO 6A.	699 Insectos del Orden Hymenóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo.....	36
CUADRO 7A.	588 Insectos del Orden Hemíptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo	37
CUADRO 8A.	963 Insectos del Orden Homóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo.....	37
CUADRO 9A.	247 Insectos del Orden Orthóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo.....	38
CUADRO 10A.	13867 Insectos distribuidos en 9 Órdenes colectados en 3 sitios de muestreo.....	38
CUADRO 12A.	Índices de diversidad y equidad para rivera de río.....	39
CUADRO 13A.	Índices de diversidad y equidad para Quebrada seca.....	42
CUADRO 14A.	Índices de diversidad y equidad para Bosque disturbado.....	45

iii. ÍNDICE DE FIGURAS	Páginas
FIGURA 1. Sitio de la Investigación	12
FIGURA 2. Vegetación nativa herbáceo asociada a <i>Cactaceae</i>	14
Figura No. 3 Vegetación arbórea en la rivera del río motagua	14
Figura No. 4 Vegetación arbórea en la periferia de la quebrada seca	14
Figura No. 5 Vista general de la zona de muestreo mostrando la vegetación dominante	14
Figura 6. Pantalla y Lámpara tipo Coleman utilizada para la captura de insectos nocturnos	17
Figura 7. Vista nocturna del área (arriba), y Trampa de luz tipo cilindro para la captura de insectos nocturnos (abajo).....	17
Figura 8. Captura de Insectos nocturnos en la vegetación de la Rivera del Río Motagua	17
Fig. 10. Captura de Insectos nocturnos en la vegetación de la Quebrada seca	17

iv. ÍNDICE DE GRÁFICAS	Páginas
Gráfica 1. Distribución de las familias de Insectos capturados por Orden	23
Gráfica 2. Distribución del número de Insectos capturados por Orden	23
Gráfica 3. Distribución de la familias de Insectos por sitio de muestreo	25
Gráfica 4. Distribución de la cantidad de Insectos capturados por sitio de muestreo	25

v. AGRADECIMIENTOS

A la DIGI como Institución financiante del proyecto realizado, así como a la Facultad de Agronomía a través del Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) que proporcionó el vehículo con el cual se efectuaron las visitas de campo; al Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) de la Escuela de Biología por las trampas de luz y el espacio físico de trabajo.

A la Familia Sánchez de la Aldea Tulumaje en cuyos terrenos se realizaron las colectas de vegetación y de Insectos.

Al estudiante Alex López que colaboró desinteresadamente en las colectas de Insectos y en la elaboración de las páginas web del proyecto inicial.

A los siguientes profesionales que colaboraron en la identificación de algunos de los Insectos capturados:

1. MSc. Enio Cano - Universidad del Valle de Guatemala - ecano@uvg.edu.gt
2. Ph. D. Francisco Javier Ortiz Sánchez Universidad de Almería, España , e-mail: ortizlop@larural.es, fjortiz@ual.es,
3. Ph.D. Javier. Lucientes, Departamento de Patología Animal. Sanidad Animal (Parasitología y Enfermedades Parasitarias). jlucien@posta.unizar.es
4. Ph.D. Manuel Baena jsusin@chopo.pntic.mec.es, Departamento de Biología y Geología ESPAÑA.
5. PhD. Antonio Ordóñez - antonio@insectariumvirtual.com
6. PhD. Carles Solà Pijuan - mailto:entomofauna@menta.net / <http://www.webpersonal.net/entomofauna>
7. PhD. Ignasi Serrahima - iserrahima@hotmail.com - Madrid
8. MSc. Roberto Cambra - Curador del Museo Farchild en la Universidad Nacional de Panamá.
9. Ph.D. Gabriel Gárces Gonzalez - Instituto de Sanidad de Cuba.
10. PhD. Alfonso Dolsa - Museu sw Iwa Papallones de Catalunya - adolsa@emporion.net
11. PhD. Marco Gaiani - Curador del Museo de Entomología de Venezuela.
12. A todos aquellos que por una u otra razón no mencionamos en este espacio, pero colaboraron en forma desinteresada.

vi. RESUMEN:

Se realizó el primer inventario entomológico en la región semiárida nororiental de Guatemala en tres asociaciones vegetales (rivera del río Motagua, quebradas secas y bosque disturbado). Para la captura de Insectos se utilizaron trampas de luz y mangas (net) entomológicas en el período de enero a septiembre, a través de colectas quincenales. Se colectaron 22,690 insectos de 146 familias distribuidas en 15 Órdenes (*sens lato*). La mayor cantidad de insectos se obtuvieron en la comunidad de rivera de río (69.19%). Cuatro Órdenes (Coleóptera, Díptera, Lepidóptera y Trichóptera) constituyeron el 83.37 % del total de los Insectos capturados, al medirles sus índices de diversidad (Shanon - Weaner) se determinó que la mayor diversidad se encontró en la quebrada seca (3.44) siguiéndole el bosque disturbado (2.25) y la rivera del río Motagua (1.29), al medir la equitatividad (Pielou) de los grupos capturados, quebrada seca mostró el mayor valor (0.72), siguiéndole en ese orden bosque disturbado (0.48) y rivera de río (0.27). Sin contar las dos familias del Orden Trichóptera (Hydropsychidae y Perlidae) (10, 386 individuos), las familias más abundantes por Orden fueron: Scarabaeidae de Coleóptera (45.14%), Phoridae de Díptera (15.86%), Lygaeidae y Miridae de Hemíptera (61.56% entre los dos), Cicadellidae de Homóptera (70.40%), Formicidae de Hymenóptera (48.93%), Tetrigidae, Trydactilidae y Acrididae de Orthóptera (48.58% entre los tres).

1. INTRODUCCIÓN:

En Guatemala se carece de información bioecológica para la mayoría de ecosistemas y agroecosistemas, específicamente en cuanto a la medición de la biodiversidad. En este estudio se presentan los resultados del primer inventario entomológico relacionado con las asociaciones vegetales de la zona semiárida nororiental del país, específicamente En la Aldea el Tulumaje, Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso. Se muestrearon tres localidades. Se muestrearon las asociaciones vegetales de la rivera del río Motagua, quebradas secas y bosque disturbado, utilizando trampas de luz y mangas entomológicas en el período de enero a septiembre 2002. a través de colectas quincenales. Se colectaron 22,690 insectos de 146 familias distribuidas en 15 Órdenes (*sens lato*). La mayor cantidad de insectos se obtuvieron en la comunidad de rivera de río (69.19%) de los cuales el orden Trichóptera fue el más abundante (10,386) con el 45.77% de todos los Insectos capturados.

En los 15 Órdenes de Insectos capturados se contabilizan, entre otros, Insectos de importancia Médico-Veterinaria {Ceratopogonidae, Culicidae, Muscidae, Simuliidae (*Simulium* sp.), Tabanidae (*Tabanus* sp.), Reduviidae (*Triatoma rycmani*, *T. dimidiata* y *Rasahus* sp.)}, de importancia agrícola como plagas fitófagas, vectores de enfermedades, saprófitos, frugívoros y rhyzófagos (Acrididae, Bruchidae, Cicadellidae, Chrysomelidae, Delphacidae, Elateridae, Gracillaridae, Pentatomidae, Scarabaeidae, Tephritidae etc.), depredadores y parasitoides que pueden emplearse en Programas de control de plagas (Cantharidae, Cleridae, Coccinellidae, Empididae, Tachinidae, 18 familias de Hymenóptera), Polinizadores (Agaonidae, Apidae) y principalmente de Insectos habitantes de agua no contaminada (Ephemeroptera, , Dytiscidae, Hydrophilidae, Odonata, Plecóptera).

Los resultados obtenidos han sido difundidos a través de exposiciones nacionales e internacionales en donde se ha manifestado la importancia de manejar apropiadamente este particular ecosistema que actualmente cubre el 0.86% del territorio nacional, y que se ve amenazado por actividades antropocéntricas, también se ha difundido a través de la radio y televisión universitaria e internet or la página:

http://www.geocities.com/entomologia002/guate_semiarida.html

OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVO GENERAL :

Efectuar y dar a conocer el primer registro de la biodiversidad de insectos relacionada a las asociaciones vegetales en el bosque espinoso de la Aldea el Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El progreso, Guatemala.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Registrar y cuantificar la entomofauna de tres comunidades vegetales (herbácea arbustiva y arbórea de Rivera de río y comunidad de Quebrada seca y Bosque disturbado en el período de enero a septiembre de 2002.
2. Determinar por medio de colectas quincenales (caza y captura) el grado de dominancia, endemismo, y alteración del ecosistema a través de la presencia de especies de Insectos indicadores.
3. Presentar por medio de un sitio WEB en Internet la riqueza entomológica e importancia de su conservación de ésta única zona semiárida de Centroamérica.
4. Trasmitir la información de los insectos benéficos y/o dañinos en los campos agrícola y salud pública a las comunidades de influencia del ecosistema.

3. REVISIÓN DE LITERATURA:

3.1. ANTECEDENTES:

Castañeda (1992), sin ubicar la fuente señala que la zona semiárida nororiental está entre los 14° 46' y 15° 05' Latitud norte y entre 89° 24' y 90° 17' Longitud oeste, rodeada por las principales cadenas montañosas del país. Las altitudes van de 140 a 560 msnm, que comprende 924 Km², éste ecosistema es el área más seca de Centroamérica, se halla influenciada por la sombra de montaña que afecta a la variables climáticas. Esta circulación montañosa proporciona aislamiento geográfico favoreciendo el endemismo y la especiación dando condiciones únicas en la región Centro y Mesoamericana

En general para 1992, el 69% eran ecosistemas naturales controlados, el 28% sistemas agrícolas y el 3% sistemas urbanos. El 80% de los ecosistemas naturales controlados estaban en etapa sucesional arbustiva (Castañeda, 1992). Informes recientes indican que la deforestación en el área ha aumentado alarmantemente en los últimos años (Curruchiche, 1998; CONADIBIO, 1999).

Las comunidades arbóreas pioneras en la parte baja del valle del Motagua están dominadas por las familias Cactaceae, Mimosaceae, Cesaelpinaceae, Fabaceae entre otras (Marroquín et al. , 2000a). La mayor parte de información de la región semiárida proviene de estudios en sistemas estatales de riego Agrícola en Guastatoya, Rancho-Jícara, Palo amontonado, Tulumajillo, San Cristóbal Acasaguastlán en el Progreso, Cabañas, El Guayabal, Llano de Piedra y La Fragua en Zacapa.

Investigaciones de otras fuentes provienen de trabajos de tesis y Ejercicios Profesionales Supervisados (EPS) de algunas unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Los estudios más conocidos de otras fuentes: Wendelken & Martín (1987) estudiaron el consumo de semillas de Guayacán (*Guaiaecum sanctum*) por aves en el valle del Motagua. Alarcón y Castañeda (1992), realizaron una caracterización de las comunidades de Yaje (*Leucaena diversifolia*). Castañeda (1992), realizó un impacto de los sistemas de producción de la biodiversidad en el bosque muy seco, el cual no incluyó nada respecto a insectos, y de este se elaboró una síntesis en 1996 en el cuaderno Chac en la Facultad de Agronomía de la USAC.

Medinilla (1999), citado por Castañeda (1992), hizo un estudio respecto a los bosques con dominancia de especies del género *Pinus* en la microcuenca del río Colorado, en Río Hondo Zacapa; y determinó la gran diversidad de especies vegetales mencionando además, que hay muchas especies de flora y fauna amenazada. Hernández et al., (2000) realizó un estudio de regeneración de flora en dos zonas biogeográficas de Guatemala, una de ellas fue la región semiárida donde se evaluó el efecto de los árboles nodriza en la regeneración de los bosques de la zona. Ixcot et al., (2001) efectuaron un estudio del efecto de las condiciones en los claros y bajo el dosel sobre la germinación de las semillas de las especies nativas del bosque espinoso en el Valle del Motagua.

Por otro lado en Guatemala se carece de información de investigaciones representativas de la entomofauna en ésta y otras zonas de vida. Se conoce un pequeño estudio de Dary en 1978, así como un estudio técnico de Lepidópteros realizada por Valle et al., (1999), quienes reportan 53 especies la mayoría endémicas, aunque dos especies *Aeria eurimedia* y *Danaus eresimus* (Nymphalidae) representan una extensión de distribución, la primera se conocía en Nicaragua y Panamá y la segunda en Costa Rica y Panamá.

Colectas preliminares efectuadas en el área desde el 2000 (Marroquín et al., 2000) en pequeñas áreas, se ha encontrado entre lo más sobresaliente una nueva especie de Coleóptera, Scarabaeidae (en fase de revisión de la descripción), una amplitud de rango para el escarabajo coprófago (*Dichotomius yucatanus*), así como el hábitat del Hemíptero hematófago (adultos y sus estadíos inmaduros), *Triatoma ryckmani* transmisor de la enfermedad de Chagas, del cual solamente se conocían cinco especímenes adultos desde 1972. Publicaciones relacionadas con ésta especie fueron discutidas en el Congreso Internacional Mesoamericano de Biología de la Conservación efectuado en Panamá (Septiembre 2000), San Salvador, El Salvador (Octubre 2001) y Costa Rica (Septiembre 2002) donde se analizó la importancia de investigaciones en la región semiárida único para Centroamérica y Mesoamérica. Por lo que remarcando la importancia que tiene la entomofauna de la región se determina como el componente más diverso de los ecosistemas terrestres y su función en los bosques neotropicales.

3.2. BIODIVERSIDAD Y FORMA DE MEDIRLA:

Se define como Biodiversidad a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, ya sea que se encuentren en ecosistemas terrestres, marinos, aéreos, acuáticos y otros complejos ecológicos. Comprende la diversidad dentro de cada especie y también entre las especies y ecosistemas de los que forman parte. También se incluyen en este concepto a los elementos intangibles que surgen de todo conocimiento, innovación y práctica tradicional, individual y colectiva con valor real o potencial asociado a los recursos bioquímicos y genéticos, protegido o no por los sistemas de propiedad intelectual o sistemas sui generis de registro (INBIO 2002).

3.2.1. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD:

La medida más simple de diversidad de especies consiste en contar el número de especies (S) que ocurren en una unidad de área, muestra, etc. Los índices de diversidad descritos a continuación son por lo general los más usados por los ecólogos. Son llamadas medidas de conceptual de la diversidad debido a que son sensible a los cambios tanto del número de especies (componente riqueza de especies), como a los distribución de individuos de una especie presente (componente de emparejamiento o equidad).

Los índices de diversidad más usados con mayor frecuencia, son aquellos basados en la teoría de la información. Este enfoque fue usado primero por Margalef (1958) y como Pielou (1969) ha puntualizado, su uso es apropiado puesto que puede ser "...igualado con la cantidad de incertidumbre que existe respecto a un individuo de una especie seleccionado al azar de una población. En la medida que haya más especies y que estén más cerca de la equidad en su distribución, mayor es la diversidad". En las medidas de información de diversidad las de uso más frecuente son la H de Brillouin (1962) y la H' de Shannon y Weaner (1949) (en Hair 1988).

1. INDICE DE SHANNON - WEANER

En muchos casos no es posible contar e identificar a cada uno de los individuos de una comunidad. En estas instancias se hace necesario tomar una muestra al azar de individuos de todas las poblaciones de as especies

presentes. Bajo estas circunstancias, la función de la teoría de Shannon y Weaver es la medida correcta de la diversidad. Es uno de los índices de medida más simples y de uso más extenso, que mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad. La fórmula para la función es: $H' = - \sum [p_i \cdot \log(p_i)]$; donde S es el número de especies y P_i es la proporción del número total de individuos que constituyen las *i*ta especies. Las proporciones (p_i) se entienden como proporciones reales de la población que está siendo muestreada.

Uno de los méritos de la función de Shannon resulta de su independencia respecto al tamaño de la muestra, porque estima la diversidad como base en una muestra tomada al azar y que presumiblemente contiene todas las especies de la comunidad (Poole 1974 en Hair 1988).

2. ÍNDICES DE EQUIDAD (PIELOU)

Dentro del concepto de componentes dual de diversidad, está incorporada la característica concerniente al tratamiento parejo con el que los individuos de las diversas especies presentes tienen que ser divididos. Este componente denominado "equidad" es independiente lógicamente del segundo componente "riqueza de especies". La diversidad máxima posible para un número dado de especies ocurre si todas las especies están presentes en números iguales. La J' de Pielou (H' / \ln del número de taxones). Para un cálculo seguro de las medidas, es necesario conocer el número total de especies de la comunidad (muestra) (en Hair 1988).

4. METODOLOGÍA:

4.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

El área de estudio seleccionada está ubicada en La Aldea el Tulumaje, municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento del Progreso. Distante de la ciudad capital 89 kms, ubicada a una altura de 380 msnm (Figura 1).

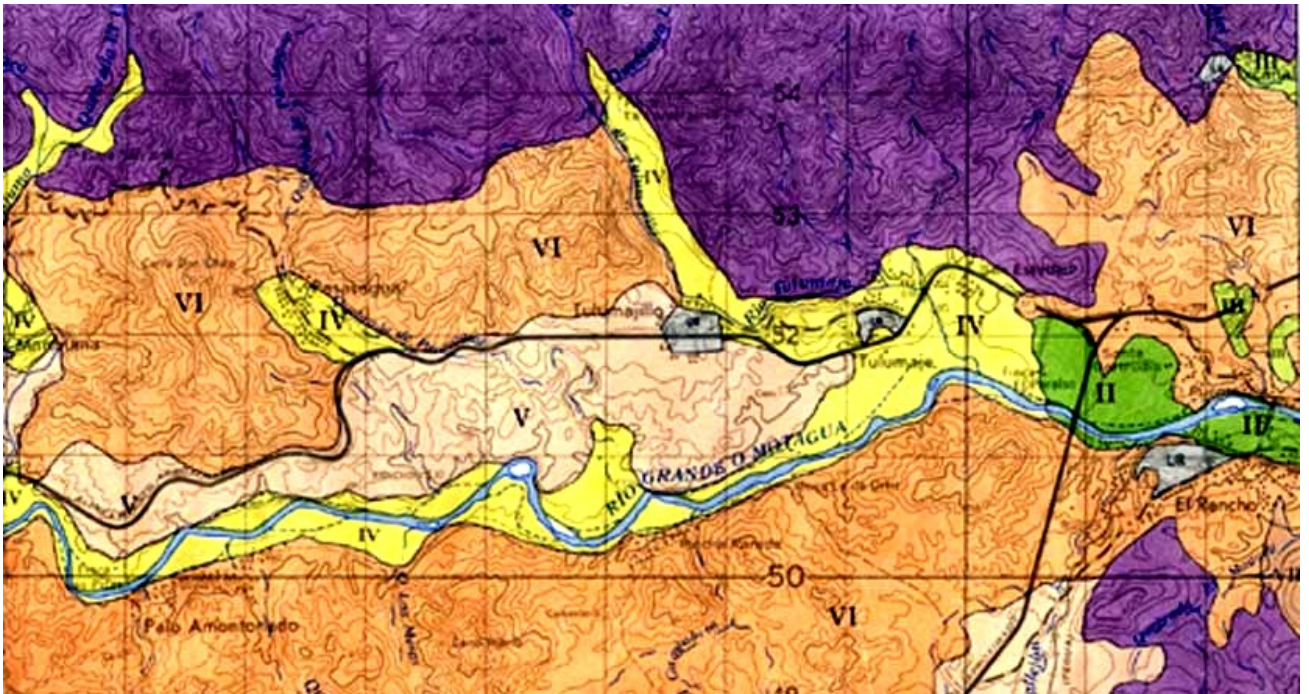


Figura 1. Localidad (Marcado con un círculo) de los sitios de muestreo en la Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán. El Progreso. Escala 1:50,000. (IGN Hoja 2160-1)

4.2. CAPTURA DE INSECTOS Y MANEJO DE LAS MUESTRAS

El procedimiento consistió en la realización de colectas quincenales para obtener la variación en diferentes etapas del año, cada colecta duró 2 días. Los muestreos fueron dirigidos hacia la captura de insectos en 3 asociaciones vegetales - comunidades herbáceas, arbustivas y arbóreas dominantes de: 1) La Rivera del Río Motagua, 2) La Quebrada seca (donde bajan los afluentes de agua en invierno al Río Motagua y de las montañas contiguas en ciertos meses del año), y 3) El Bosque disturbado por actividades agrícolas (Figuras 2 - 5).

En cada asociación vegetal se registró la biodiversidad existente siguiendo la misma metodología de registro y observación empleando los mismos parámetros. Utilizando en la captura el mismo esfuerzo y el mismo horario de capturas para lograr una estimación que presentara pocas variaciones entre las asociaciones.

4.2.1. MÉTODOS DE CAPTURA EMPLEADOS

1. Para la captura de Insectos grandes de hábito diurno y voladores se utilizó la Red o net entomológica; principalmente para la captura de individuos de los Órdenes Díptera, Lepidóptera, Hymenóptera, Neuróptera, y Odónata. Así como para los insectos pequeños voladores crípticos de los Órdenes; Coleóptera, Hemíptera, Homóptera, Orthóptera, Neuróptera, pasando la red en la superficie de la vegetación, a favor del viento para evitar cambios bruscos en la posición de la red. Esta actividad se efectuó durante 6 horas; 3 horas en el transcurso de la mañana (8: 00 - 11:00 hrs.) y 4 horas en el transcurso de la tarde (14:00 - 17:00 hrs.).



Figura 2. Vegetación nativa, herbácea, por debajo de los Tunos



Figura 4. Vegetación arbórea en las periferias de la Quebrada seca



Figura 3. Vegetación arbórea (*Salix sp.*) en la Rivera del Río Motagua.



Figura 5. Vista general de la zona de muestreo mostrando la vegetación dominante.

2. Trampas de luz, éstas se utilizaron para la captura de insectos de hábito nocturno principalmente de los Órdenes: Lepidóptera, Coleóptera Plecóptera, Trichóptera, Orthóptera, Homóptera, Hymenóptera, entre otros. Para ello se utilizaron lámparas Tipo Coleman de gas, suspendidas frente a una pantalla blanca de 2 x 4 metros, basados en el principio de que la iluminación altera los mecanismos fotorreceptores, atrayéndolos hacia la pantalla, lo que permitió capturarlos manualmente e introducirlos en un recipiente colector (Cámara letal). También en forma alterna, se utilizó una Trampa de luz blanca tipo cilindro en la cual los insectos atraídos caen en un recipiente colector, que se encuentra incorporado al mismo, conteniendo alcohol al 70%. Las trampas de luz estuvieron colocadas en forma simultánea en las tres asociaciones vegetales bajo estudio en un período de 4 horas, entre las 20:00 a las 24:00 hrs. (Figuras 6 -10).

4.2.2. TRASLADO DE LAS MUESTRAS AL LABORATORIO

Los Insectos capturados fueron trasladados a los laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía y al Laboratorio de Investigación de Entomología y Parasitología de la Escuela de Biología, ambos de La Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se procedió a procesarlos; clasificándolos, codificándolos (etiquetándolos), cuantificándolos y posteriormente montándolos apropiadamente en cajas estándar de colección para ser exhibidos.

4.2.3. PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS INSECTOS

1. Para insectos pequeños: se usó alcohol al 70% y se les añadió unas gotas de glicerina (5%). Mismos que se guardaron juntos los de la misma especie y procedencia. Se utilizaron viales de vidrio ajustados al tamaño del insecto y se etiquetaron (fecha y lugar).

2. Los insectos grandes montados en alfileres entomológicos (pines) se colocaron en 10 cajas de madera conteniendo naftalina para protegerlos de otros insectos.



Figura 6. Pantalla y Lámpara tipo coleman utilizada para la captura de insectos nocturnos.



Figura 7. Vista nocturna del área (arriba), y Trampa de luz tipo cilindro para la captura de insectos nocturnos (abajo).



Figura 8. Captura de Insectos nocturnos en la vegetación de la Rivera del Río Motagua. Inseto Ricardo Marroquín



Fig. 10. Captura de Insectos nocturnos en la vegetación de la Quebrada seca. Inseto Alex López

4.2.4. ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Se elaboró una base de datos electrónica utilizando el software de Excel de Microsoft 2000, misma que permitió la elaboración de las gráficas respectivas del comportamiento poblacional de cada taxa, así como la medición de la dominancia y presencia de ciertos taxas para cada uno de las asociaciones vegetales consideradas en este estudio.

4.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se consideró como muestra a todos aquellos insectos capturados por localidad, fecha y método de colecta, de manera que todas las muestras pudieran ser comparados entre sí de acuerdo con cada una de las asociaciones vegetales en las tres áreas indicadas - Rivera del Río Motagua, Quebrada Seca y Bosque disturbado. Cada muestra comparada fue clasificada hasta el nivel de familia, se le determinó su presencia, frecuencia de ocurrencia y se le cuantificó y utilizando estadística no paramétrica se estimaron sus proporciones dentro del total de la muestra. De cada muestreo efectuado se obtuvo el número de individuos por taxa por asociación vegetal.

El Proyecto final contempla 15 muestreos efectuados, a los cuales se les realizó un análisis de abundancia. p.e. se determinó la abundancia o dominancia de la vegetación del lugar y la abundancia y dominancia respecto a Ordenes y Familias de cada una de las asociaciones vegetales seleccionadas. Con los datos obtenidos del número de insectos por asociación vegetal se identificaron los taxas que presentaron mayor frecuencia de ocurrencia lo que permitió indicar cuales pueden servir de bioindicadores de esta zona xerofítica, además estos datos determinan la dominancia , endemismo y el grado de perturbación de cada asociación vegetal.

1. La vegetación dominante de cada estrato estudiado se presenta a través de cuadros que listan las principales especies de flora en el lugar, a través de la colecta, herborización e identificación de las plantas dominantes en la región.

2. Para la divulgación de los resultados se emplearon: una cámara fotográfica y una digital así como una cámara de Video y sus respectivos casetes, el uso de computadora conectada a la red informática (Internet) para recopilar y posteriormente divulgar el proyecto en sí y sus resultados obtenidos. Esto último a través de la Radio y la Televisión Universitaria, así como la asistencia a Congresos nacionales o internacionales.

En el caso de la elaboración de la página web con los resultados obtenidos, se adoptó el uso gratuito de páginas web que ofrece el sitio <http://www.geocities.com/>

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. VEGETACIÓN

La vegetación dominante en las tres asociaciones estudiadas (Cuadro 1) presentó características similares muy particulares, p.e. las primeras observaciones (entre enero y junio) mostraron la tendencia de que la vegetación dominante en la comunidad de quebrada seca incluyera la mayor cantidad de la biodiversidad insectil, esto basado en las capturas de insectos tanto diurnos como nocturnos efectuados. Al finalizar los recuentos de insectos capturados se encontró que también en la Rivera de Río se manifestó esa tendencia. Estos resultados corroboran lo indicado por investigaciones efectuadas en el área, como por ejemplo, que las comunidades arbóreas pioneras en la parte baja del valle del Motagua están dominadas por las familias Cactaceae, Mimosaceae, Cesaelpinaceae, Fabaceae entre otras (Marroquín et al. , 2000).

CUADRO 1. Vegetación dominante en el La Rivera y cercanías del Río Motagua. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002.

VEGETACIÓN	RIVERA DEL RÍO	QUEBRADA SECA	BOSQUE DISTURBADO
<i>Salix alba</i> - Sauce llorón	XX	--	--
<i>Chidosculus tubulus</i> (Euphorbiaceae)	XX	XX	XX
<i>Passiflora sp.</i> (Passifloraceae)	XX	XX	--
<i>Mimosa pigra</i> - (Mimosaceae) - Zarza dormilona	XX	XX	XX
<i>Pithecolobium dulce</i> (Mimosaceae) - Hawaii	XX	XX	--
<i>Thevetia sp.</i> - Chilco	XX	--	--
<i>Pereskia lychnidiflora</i> - Manzanote	--	XX	XX
<i>Mamilaria sp.</i> (Cactaceae)	--	XX	XX
<i>Stenocereus griseus</i> (Cactaceae) - Tuno	--	XX	XX
<i>Stenocereus eichlami</i> (Cactaceae)	--	XX	XX
<i>Melocactus sp.</i> (Cactaceae)	--	XX	XX
<i>Leucaena diversifolia</i> - Yaje	--	XX	XX
<i>Mimosa platycarpa</i> - Zarza blanca	--	XX	XX
<i>Haematoxylon brasiletto</i> - Brasil	--	XX	XX
<i>Acacia deamii</i> - Orontoguaje	--	XX	XX
<i>Cassia skinneri</i> - Flor amarilla	--	XX	XX
<i>Jacquinia aurantiaca</i> - Duruche	--	XX	XX
<i>Tribulus sp.</i> (Zygophyllaceae)	--	XX	XX
<i>Kallstroemia sp.</i> (Zygophyllaceae)	--	XX	XX
<i>Bursera simaruba</i> (Burseraceae)	--	XX	XX
<i>Guaiacum coulteri</i> (Zygophyllaceae) - Guayacán	--	XX	XX

xx = Presente

A pesar de la poca documentación de la vegetación existente en la rivera del río la entomofauna es mayor debido a que muchas de las especies existentes utilizan el agua como recurso vital. La especie arbórea dominante en toda la rivera del río correspondió a los sauces y los arbustos al chilco, la vegetación dominante en la quebrada seca correspondió a cactáceas y mimosáceas, tanto en la rivera de río como en el bosque disturbado no se registró la existencia de Sauces. En el bosque disturbado tampoco se registró la existencia de Passifloras ni Hawaii, por lo menos en los sitios de muestreo utilizados, en éste último sitio predominaron las especies de Guayacán, Manzanote, Tunos y Yaje.

5.2. ENTOMOFAUNA

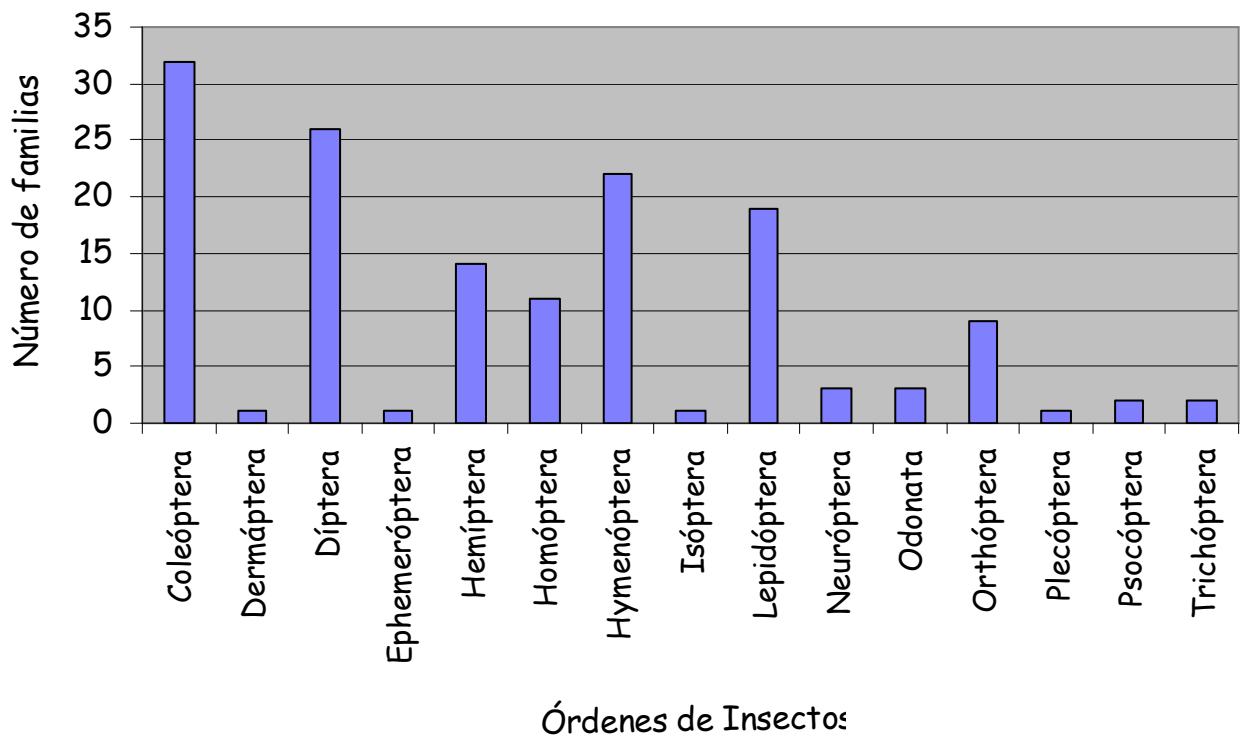
Se capturaron un total de 22,690 Insectos, distribuidos en 146 familias de 15 Órdenes (Cuadro 2). El Orden Orthóptera *sens lato*. incluyó las familias de Cucarachas (Blaberidae, Blatellidae), Mántidos (Mantidae) y grillos topo (Gryllotalpidae).

CUADRO 2. Totalidad de los Insectos por Taxa capturados. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002.

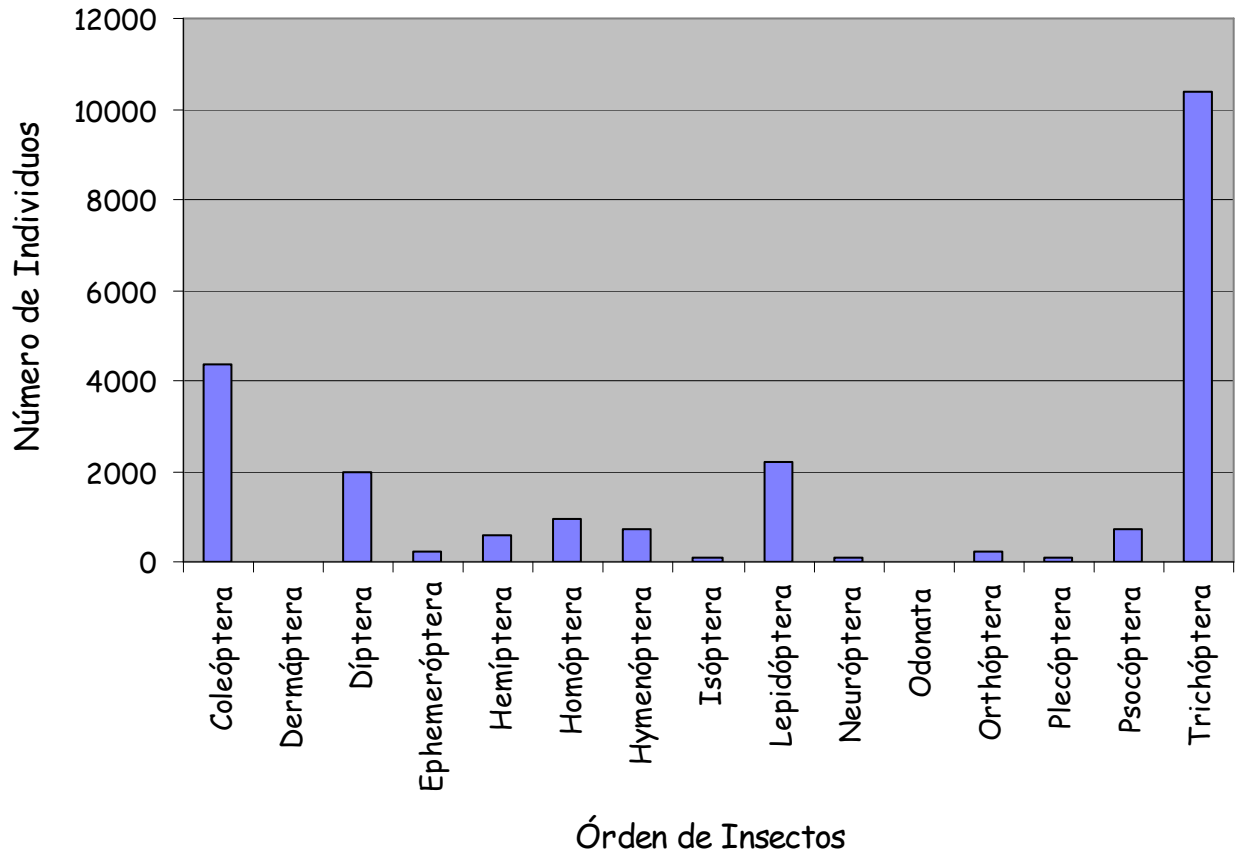
Orden	Número de familias	Número de Insectos	Proporción de las familias (%)	Proporción de Insectos (%)
Coleóptera	31	4351	21.23	19.18
Dermáptera	1	6	0.68	0.03
Díptera	26	1975	17.81	8.70
Ephemeroptera	1	243	0.68	1.07
Hemíptera	14	588	9.59	2.59
Homóptera	11	963	7.53	4.24
Hymenóptera	22	699	15.07	3.08
Isóptera	1	100	0.68	0.44
Lepidóptera	19	2205	13.01	9.72
Neuróptera	3	110	2.05	0.48
Odonata	3	15	2.05	0.07
Orthóptera	9	247	6.16	1.09
Plecóptera	1	100	0.68	0.44
Psocóptera	2	702	1.37	3.09
Trichóptera	2	10386	1.37	45.77
Total	146	22690	100	100

Los Órdenes más abundantes en el número de familias fueron: Coleóptera (31; 21.23%), Díptera (26; 17.81%), Hymenóptera (22; 15.07%), Lepidóptera (19; 13.01%), Hemíptera (14; 9.59%) Homóptera (11, 7.53%) y Orthóptera (9; 6.16%). Los restantes Órdenes apenas alcanzaron entre 1 y 3 familias (0.68 y 2.05% respectivamente (Gráfica 1).

En Cuanto al número de Insectos, el Orden Trichóptera fue el más abundante (10386; 45.77%), colectados a partir del mes de abril principalmente en la Rivera del Río Motagua, seguidos por los Órdenes: Coleóptera (4351; 19.18%), Lepidóptera (2205; 9.72%) y Díptera (1975; 8.7%) el resto de Órdenes presentaron menos de 1000 individuos colectados (Gráfica 2).



Gráfica 1. Distribución de las familias de Insectos capturados por Orden. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002.



Gráfica 2. Distribución del número de Insectos capturados por Orden. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002.

5.3. ENTOMOFAUNA POR SITIO DE MUESTREO

Se registró la diversidad de Insectos colectados a través de la cuantificación de éstos por sitio de muestreo (Cuadro 3).

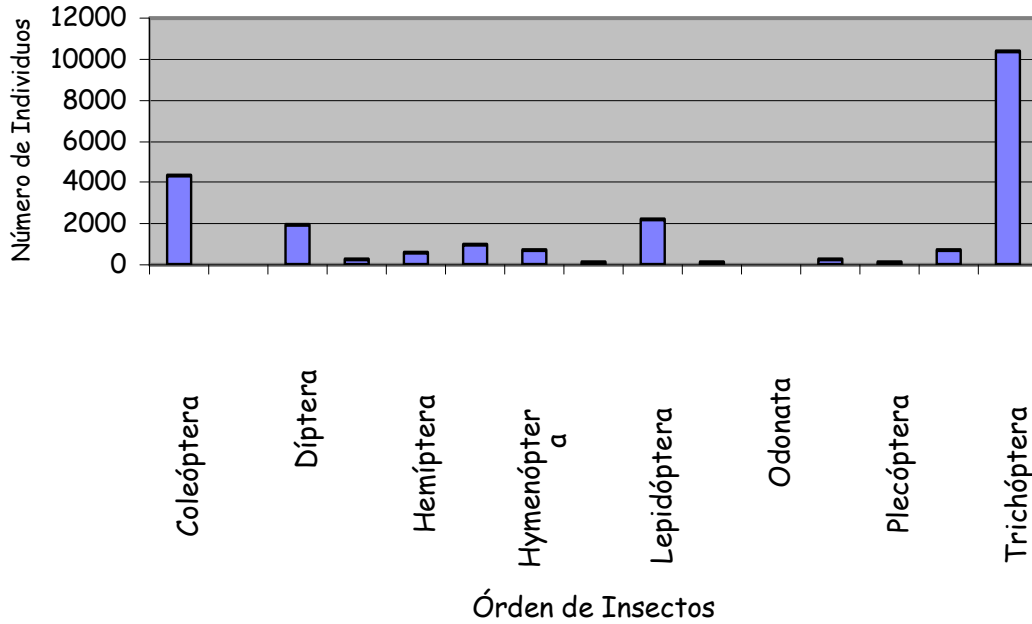
CUADRO 3. Distribución de Insectos por familias por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Taxa	Familias - Riviera de Río	Insectos - Riviera de Río	Familias - Quebrada Seca	Insectos - Quebrada Seca	Familias - Bosque Disturbado.	Insectos - Bosque Disturbado
Coleóptera	21	635	30	938	21	2778
Dermáptera	0	0	1	3	1	3
Díptera	21	1410	20	417	20	148
Ephemeroptera	1	196	1	47	0	0
Hemíptera	13	194	9	89	9	305
Homóptera	10	560	10	214	8	189
Hymenóptera	16	279	12	90	14	330
Isóptera	0	0	1	50	1	50
Lepidóptera	19	1101	19	384	19	720
Neuróptera	3	66	3	34	1	10
Odonata	3	7	3	8	0	0
Orthóptera	7	151	7	66	6	30
Plecóptera	1	50	1	50	0	0
Psocóptera	1	692	0	0	2	10
Trichóptera	2	10354	1	5	1	27
Total	118	15695	118	2395	103	4600
Proporción	80.27%	69.16%	80.27%	10.56%	70.07%	20.27%

La mayor cantidad de familias capturadas se encontraron representadas en igual proporción tanto en la Riviera del Río como en la Quebrada seca, respectivamente (118; 80.27%), mientras que en el Bosque disturbado hubo menor cantidad de familias (103; 70.07%) (Gráfica 3). En cuanto a la cantidad de Insectos capturados fue en la Riviera del Río Motagua el sitio donde se capturó la mayor cantidad (69.16%), siguiéndole el sitio de Bosque disturbado (20.27%) y en menor proporción en la Quebrada seca (10.56%) (Gráfica 4).

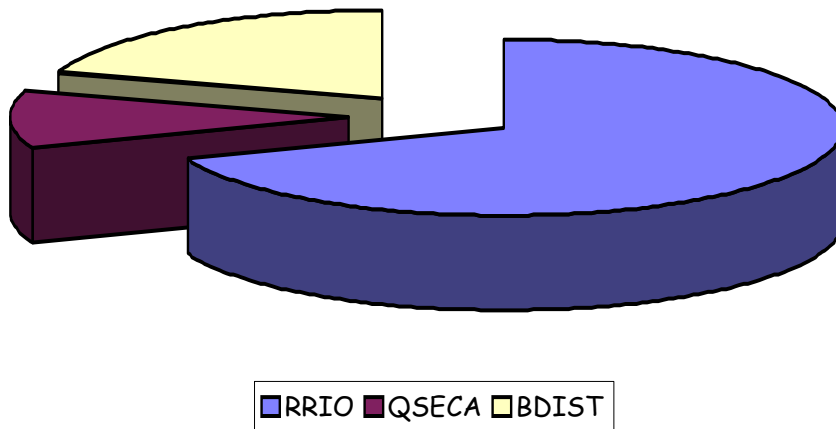
La distribución de las familias por Orden y sitio de muestreo se presentan en los Cuadros 4A al 10A, en éstos se presentan algunos de los géneros y especies encontrados, quedando pendientes de ser identificadas y confirmadas la totalidad de las especies de cada familia, por los especialistas de cada grupo respectivamente.

De manera que los aquí listados solo corresponden a algunos de los observados y no representan la totalidad del grupo.



Gráfica 3. Distribución de la familias de Insectos por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Cantidad de Insectos por sitio de muestreo



Gráfica 4. Distribución de la cantidad de Insectos capturados por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Se pudo observar que la supervivencia de la fauna insectívora nativa obtiene su dieta alimenticia en forma variada en estos tipo de albergue, p.e. en quebrada seca y bosque disturbado, las especies vegetales de la familia Fabaceae predominan abejas, avispas y hormigas (Hymenóptera), moscas (Díptera) de varias familias y chicharritas ó saltahojas (Homóptera; Cicadellidae). Durante el día es común observar gran cantidad de Mariposas (Lepidóptera) de las familias Pieridae (*Anteos* sp., *Pieris* sp.), Nymphalidae (*Hamadryas* sp. *Nica* sp.), Hesperiiidae (*Cynea* sp., *Lerema* sp.) y Lycaenidae volando entre los arbustos y árboles espinosos de la quebrada seca, y entre las flores de la vegetación espinosa del bosque disturbado.

La asociación de Rivera de Río presentó una diversidad única conformada por especies de las familias de Mutillidae (Hymenóptera: *Dasymutilla araneoides araneoides*, *D. xalisco* y *Timula prominens prominens*) y Sphecidae (*Bembyx* sp.); todas colectadas en las arenas del Río Motagua. En esta misma comunidad se encontraron las familias de Díptera de importancia Médica y Veterinaria: Culicidae, Simuliidae (*Simulium* sp.), Tabanidae (*Tabanus* sp.) y Muscidae, y de Importancia Agrícola del Orden Neuróptera: Chrysopidae (*Chrysoperla carnea*), Mantispidae, Myrmeleontidae (*Brachynemurus* sp.) (depredadores generalistas) entre otras.

También se capturaron especies indicadoras del grado de sanidad del agua que circula por sus márgenes, entre los que se cuentan especies de los Órdenes: Odonata, Trichóptera (Hydropsychidae y Leptoceridae), Ephemeroptera (Baetidae), Díptera (Syrphidae: Eristalinae). En las comunidades de quebrada seca y bosque disturbado se capturaron ejemplares del Orden Plecóptera (Perlidae).

Ejemplares de Trichóptera también se capturaron con trampas de luz en Bosque disturbado, en ésta última comunidad marcada por la alteración del ecosistema, principalmente por actividades agrícolas, forestales o ganaderas, principalmente por la presencia de desechos de cualquier tipo (basureros) se capturaron y se registraron la mayor cantidad de ejemplares del Orden Lepidóptera (tanto diurnos como nocturnos).

Formicidae y Vespidae (Hymenóptera) resultaron comunes en las tres asociaciones estudiadas y los valores obtenidos no corresponden con la realidad debido a la forma como se registraron que deben ser multiplicados por un valor

de 10 para tener una mayor certeza de la cantidad de éstos insectos. En los sitios de referencia se observó un mínimo de 6 especies de hormigas y de avispas domina los nidos la subfamilia Polistinae. En igual forma se debe considerar la existencia de Termitidae (Isóptera) , común en la Quebrada seca y el Bosque disturbado y el número registrado sólo es una porción de la cantidad localizada de éstos insectos, mismos que se encuentran muy bien distribuidos en árboles en pie y caídos de éstas localidades.

5.4. MEDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LA ENTOMOFAUNA

Se efectuaron las mediciones de biodiversidad en cada uno de los sitios de muestreo (Cuadro 11) para las 146 familias distribuidas a través de la cantidad de individuos por c/u de éstos. El análisis efectuado con todo y sus cálculos se presentan en el Cuadro 12A - 14A.

CUADRO 11. Índices de biodiversidad efectuados a la cantidad de individuos capturados por sitio de muestreo.

Índice utilizado	Rivera de río	Quebrada seca	Bosque disturbado
Shannon-Weaner	1.2905566	3.437171	2.2497969
Pielou	0.27051811	0.720477	0.4854215

La mayor biodiversidad se presentó en las quebradas secas (3.44) muestreadas, mismas que se encuentran distantes de la rivera del río por aproximadamente 300 m (1.29) que presentó la menor biodiversidad, sin embargo en ambos sitios de muestreo se capturaron cerca del 80.27% de la diversidad en cuanto a familias de insectos. La diferencia se dió en la cantidad de insectos, en la que rivera de río se capturaron el 69.16% del total de insectos y en la quebrada seca el 10.56% lo que explica este comportamiento. Tiene sentido al observar los índices de equidad, en los cuales quebrada seca presentó el valor mas alto (0.72) seguido de el bosque disturbado (0.49) y por último rivera de río (0.27), en consecuencia, se puede asegurar que en la quebrada seca y en el bosque disturbado hubo una distribución más uniforme de insectos por familia que en la rivera de río, en la cual sólo un grupo (Hydropsychidae; Trichóptera) presentó un número de casi el 45% de la totalidad de los Insectos capturados en este sitio de muestreo.

5.5. ENDEMISMO DE LOS GRUPOS POR SITIO DE MUESTREO

Se hizo un agrupamiento de las familias de insectos que se presentaron únicamente en cada una de las localidades así como de las familias que tuvieron mayor abundancia. Todo esto con la finalidad de ubicarlas posteriormente, o en próximos estudios (Cuadros 15).

CUADRO 15. Ocurrencia de las familias por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Orden	Familia	Observación
Coleóptera	Scarabaeidae	- De todas las familias del Orden fue el más numeroso (45.14 %) y su mayor abundancia se dió en el Bosque Disturbado (89%) de las tres localidades
	Anthicidae	- Se capturó únicamente en la Rivera del río Motagua
	Dityscidae, Endomychidae, Scydmaenidae, Ostomatidae, Passalidae y Sylphidae	- Se capturaron únicamente en la Quebrada seca
	Cleridae y Nitidulidae	- Se presentaron únicamente en Bosque Disturbado.
Díptera	Phoridae	- De todo el Orden, fue la familia mas numerosa (15.86%) y de las tres localidades en la Rivera del río Motagua se capturó el 91.37%.
	Curtonotidae y Empididae	- Se capturaron únicamente en la Rivera del Río Motagua
	Anthomyiidae	- Se capturó únicamente en la Quebrada seca
	Pipunculidae, Scatopsidae y Tachinidae	- Se capturaron únicamente en Bosque disturbado
Hemíptera	Lygaeidae y Miridae	- De las 3 localidades fueron las familias más abundantes en el Bosque disturbado (73.33 y 66.45 % respectivamente) y fueron las familias más abundantes de todo el Orden con 35.71 y 25.85% respectivamente
	Aradidae, Phymatidae y Tingidae	- Se capturaron únicamente en la Rivera del río Motagua
	Scutelleridae	- Se capturó únicamente en Bosque Disturbado. .

Continuación del Cuadro 15.

Homóptera	Cicadellidae Acanaloniidae, Cercopidae, Fulgoridae y Membracidae	- Corresponidió a la familia mas numerosa del Orden (70.40%) y el 68.14% ocurren en la Rivera del Río Motagua. - Fueron las únicas familias que no se presentaron en el Bosque disturbado
Hymenóptera	Formicidae Anthophoridae Eupelmidae, Eucoilidae y Symphyta Halictidae Agaonidae, Cynipidae, Mymaridae y Diapriidae	- Resultó ser la familia más abundante de todo el Orden (48.93%) - Se capturaron únicamente en la Rivera del río Motagua - Se capturó únicamente en la Quebrada seca - Se capturaron únicamente en Bosque disturbado.
Orthóptera	Tetrigidae, Trydactilidae y Acrididae, Gryllotalpidae	- Fueron las familias mas numerosas del Orden y cubren el 48.58% de los Insectos capturados. Trydactilidae se presenta únicamente en la Rivera del Río Motagua (21.46%) - Se capturó un solo ejemplar en la Quebrada seca
Dermáptera	Forficulidae	- En la Rivera del río Motagua no se capturó ningún ejemplar
Ephemeróptera	Baetidae	- No se capturaron ejemplares en el Bosque disturbado
Isóptera	Termitidae	- No se capturaron ni se registraron datos de la Rivera del río Motagua
Psocóptera	Lepidopsocidae y otra	- No se capturaron en Quebrada seca
Odonata	Tres familias	- No se capturaron ejemplares en Bosque disturbado
Trichóptera	Hydropsychidae y Perlidae	- La mayor cantidad de ejemplares se capturaron en la Rivera del río Motagua (99.70%) - Este Orden fue el mas numeroso de todos los insectos capturados con el 45.77 %

5.6. DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos con el presente trabajo han permitido su divulgación a través de:

1. La página de Internet :

http://www.geocities.com/entomologia002/guate_semiarida.html

y en eventos específicos en los cuales se ha planteado la necesidad e importancia del trabajo a través de exposiciones y ponencias en lo siguientes eventos:

2. Radio (febrero) y Televisión Universitaria (mayo)2002.
3. Exposición en el Día del medio ambiente (junio).
4. En el VI Congreso Mesoamericano para la biología y la Conservación realizado en el mes de septiembre en Costa Rica.
5. Encuentro Taller de Investigadores científicos de la zona semiárida en el mes de noviembre en el Departamento de Zacapa

6. CONCLUSIONES

1. Se capturaron un total de 22,690 Insectos distribuidos en 146 familias de 15 Órdenes (*sens lato*), siendo Trichóptera el Orden más numeroso con el 45.77% (10,386 Insectos).
2. La vegetación de las comunidades muestreadas permitieron la existencia de mayor cantidad de Insectos en la Rivera del Río Motagua con el 69.16% de la totalidad de Insectos capturados (15,693), la Quebrada seca con 10.56% (2,397) y Bosque disturbado con el 20.27% (4,600).
3. De los 15 Órdenes registrados, 4 de éstos, Coléoptera, Díptera, Lepidóptera y Trichóptera, reunieron el 83.37% de la totalidad de los Insectos capturados.
4. En la Aldea El Tulumaje se presentan áreas contiguas o en las cercanías del Río Motagua con abundancia de Órdenes de Insectos que necesitan de aguas limpias para sobrevivir {Ciertos Coleópteros acuáticos (Dytiscidae, Hydrophilidae), Ephemeroptera, Odonata, Plecóptera y Trichóptera}, se encontrarán pocos Insectos indicadores de lo contrario (Díptera, Eristalinae; *Eristalis* sp.)
5. Se capturaron insectos benéficos y perjudiciales como familias de polinizadores, biomasa alimenticia de este ecosistema, depredadores y parasitoides y plagas, muy bien distribuidos en los distintos Órdenes de Insectos que pueden utilizarse en programas de Control de Plagas agrícolas y utilizarse la información de la presencia de las familias de importancia médico veterinaria (*Ceratopogonidae*, *Culicidae*, *Simuliidae*, *Tabanidae*, *Reduviidae*) en forma preventiva
5. La divulgación de los resultados pueden visualizarse en: http://www.geocities.com/entomologia002/guate_semiarida.html

7. RECOMENDACIONES

1. Darle seguimiento a la investigación profundizando en los aspectos mas puntuales p,e, determinación de los géneros o especies de los grupos registrados y la bioecología de las especies, etc.
2. Seguir la cuantificación y registro de la biodiversidad en otros ecosistemas, para tener antecedentes de la vulnerabilidad o fragilidad de los mismos a través de la abundancia de sus poblaciones insectiles.
3. Evaluar la posibilidad de considerar la construcción de albergues (mariposarios) o sitios de protección y refugio para la conservación de la entomofauna local.
4. Debido a que las colectas se realizaron un área pequeña de aproximadamente 4 hectáreas, se sugiere ampliar las áreas de muestreo para comparar los resultados obtenidos moviendo los sitios de muestreo más al norte (Sierra de las Minas) y más alto (Bosque Seco).
5. En ésta Investigación no se consideraron los factores climáticos tales como Temperatura, Precipitación y Humedad relativa por lo que se sugiere que se establezca en la zona de bosque espinoso una estación meteorológica tipo B, para tener datos mas precisos y correlacionarlos con los resultados.

8. BIBLIOGRAFÍA

CASTAÑEDA S., C 1992. Impacto de los sistemas de producción en la biodiversidad del bosque muy seco de Guatemala. Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala. 72 p.

CONADIBIO 1999. Consejo Nacional para la Diversidad Biológica..

CURRUCHICHE J. LANUZA V 1988. Informe final. Primer encuentro nacional sobre desertificación y Sequía. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Guatemala. 32 p.

GUATEMALA, USAC 1996. Facultad de Agronomía. Cuaderno Chac: Vida en la zona semiárida de Guatemala. Castañeda S. Y Ayala H. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Plan de Acción Forestal para Guatemala. p 8 -20.

HAIR J. 1988. Medida de la diversidad ecológica. 10 p. (separata)

HERNÁNDEZ J.; IXCOT L.; CHINCHILLA C.; MARROQUÍN R. 2000. Comparación de la dinámica regenerativa en los bosques de dos zonas con diferentes características biogeográficas de Guatemala (Santa María de Jesús, Quetzaltenango y San Cristóbal Acasaguastlán, El Progreso)". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT). Ciudad de Guatemala. 34 p.

INBIO 2002. Biodiversidad. <http://www.inbio.ac.cr/es/biod/Biod.html>

IXCOT L.; HERNÁNDEZ J.; GARCIA R.; VELASQUEZ A. 2001. Efecto de las condiciones en los claros y bajo el dosel sobre la germinación de las semillas de las especies nativas del bosque espinoso en el Valle del Motagua. 44 p.

MARROQUÍN R.; MONROY C. & BOR S. 2000a. *Triatoma ryckmani* (Hemiptera: Reduviidae), in dried portions of *Lemaireocereus eichlamii* (Cactaceae) in one hectarea from the semiarid region of Guatemala. Revista Biología Tropical (en revisión) Costa Rica. 12 p.

VALLE L.; SOTO R.; NEGREROS M.; PEREZ S. Y CASTAÑEDA C. 1999. Áreas prioritarias para la conservación del sector norte en el monte espinoso del valle del río Motagua, Guatemala. Fundación defensores de la naturaleza, Programa ambiental regional para Centro América, Guatemala. 168 p.

CUADRO 4A. 4351 Insectos del Orden Coleóptera distribuidos por familia y sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Coleóptera	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Anobiidae	22	43	23	88
Anthicidae	8	--	--	8
Bostrichidae	1	2	1	4
Brentidae	1	1	--	2
Bruchidae	22	7	6	35
Buprestidae	1	1	--	2
Cantharidae	18	21	122	161
Carabidae	13	12	31	56
<i>Omophron</i> sp				
Cerambycidae	13	25	76	114
<i>Psyrassa</i> sp.				
Cleridae	32	20	89	141
<i>Enoclerus</i> sp. <i>Trichodes</i> sp.				
Coccinellidae	28	10	2	40
<i>Hippodamia</i> sp., <i>Coccinella</i> sp.				
Cucujidae	--	2	1	3
Curculionidae	22	39	45	106
Chrysomelidae	209	91	22	322
<i>Saxinis</i> sp., <i>Cryptocephalus</i> sp. <i>Griburus</i> sp				
Dytiscidae	--	1	--	1
Elateridae	62	354	452	868
Endomychidae	--	6	--	6
Hydrophilidae	--	1	--	1
Lampyridae	--	1	3	4
<i>Pyrophorus</i> sp.				
Scydmaenidae	--	1	--	1
Meloidae	--	10	3	13
Mordellidae	48	8	14	70
<i>Mordella atrata</i>				
Nitidulidae	--	--	1	1
Ostomatidae	--	1	--	1
Passalidae	--	1	--	1
Pselaphidae	1	2	5	8
Scarabaeidae	86	130	1748	1964
- <i>Anomala</i> sp., <i>Canthon aberrans</i> C. <i>indigaceus</i> , <i>Copris lugobris</i> , <i>Cyclocephala sanguinicolis</i> , <i>Diplotaxis</i> sp., <i>Pelidnota</i> sp., <i>Phyllophaga</i> sp.				
Scolytidae	1	1	--	2
Staphylinidae	2	1	3	6
Sylphidae	--	1	--	1
Tenebrionidae	51	19	6	51
<i>Lobometopon guatemalensis</i>	19	126	125	270

CUADRO 5A. 1975 Insectos del Orden Díptera distribuidos por familia y por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Díptera	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Anthomyidae	--	3	--	3
Asilidae <i>Promachus sp., Efferia sp.</i>	15	14	4	33
Bibionidae	4	2	2	8
Bombyliidae	--	2	2	4
Cecydomyiidae	2	1	3	6
Ceratopogonidae	174	12	10	196
Culicidae	108	73	--	181
Curtonotidae	158	--	--	158
Dolichopodidae	152	3	7	162
Drosophilidae	13	3	10	26
Empididae	93	--	--	93
Muscidae	18	3	1	22
Mycethophilidae	283	--	1	284
Neriidae	3	2	--	5
Otitidae	3	2	1	6
Phoridae	286	18	9	313
Pipunculidae	--	--	2	2
Scatopsidae	--	--	1	1
Sciaridae	37	65	34	136
Simuliidae <i>Simulium sp.</i>	30	75	23	128
Stratiomyidae	3	5	15	23
Syrphidae <i>Eristalis sp.</i>	4	1	9	14
Tabanidae <i>Tabanus sp.</i>	6	4	--	10
Tachinidae	--	--	1	1
Tephritidae <i>Anastrepha sp.</i>	7	5	2	14
Tipulidae	11	124	13	148

CUADRO 6A. 699 Insectos del Orden Hymenóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Hymenóptera	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Agaonidae	--	--	2	2
Anthophoridae	1	--	--	1
Aphelinidae	1	--	3	4
Apidae <i>Apis mellifera, Bombus sp., Trigona sp.,</i>	2	5	1	8
Braconidae	32	6	55	93
Ceraphronidae	1	--	5	6
Cynipidae	--	--	16	16
Chalcididae <i>Spilochalcis sp.</i>	3	2	2	7
Diapriidae	--	--	5	5
Eucoilidae	2	--	--	2
Eupelmidae	2	--	--	2
Formicidae	118	49	175	342
Halictidae	--	1	--	1
Ichneumonidae	4	4	5	13
Mutillidae <i>Dasymutilla araneoides araneoides, D. xalysco, Timulla prominens pprominens</i>	76	7	7	83
Mymaridae	--	--	3	3
Platygasteridae	3	1	4	8
Pteromalidae	2	2	9	13
Sphécidae <i>Bembyx sp., Ammophila sp.</i>	4	1	--	5
Symphyta	1	--	--	1
Tiphiidae	--	3	45	48
Vespidae <i>Polistes sp., Polybia sp.</i>	27	9	--	36

CUADRO 7A. 588 Insectos del Orden Hemiptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Hemiptera	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Alydidae	1	1	--	2
Aradidae	1	--	--	1
Coreidae <i>Leptoglossus zonatus, Leptocelis tricolor, Sagotylus confluens</i>	29	15	18	62
Cydnidae <i>Cyrtomenus sp.</i>	3	2	2	7
Largidae	1	2	--	3
Lygaidae	49	7	154	210
Miridae <i>Arocera sp.</i>	48	3	101	152
Pentatomidae <i>Anassa tristi, Hessa sp.</i>	2	12	3	17
Phymatidae	3	--	--	3
Ploiaridae	2	1	1	4
Pyrrhocoridae <i>Dysdercus sp.</i>	2 2	44 31	4 1	50 34
Reduviidae <i>Zelus sp., Rasahus sp., Triatoma sp</i>	48	2	13	63
Scutelleridae	--	--	8	8
Tingidae	5	--	--	5

CUADRO 8A. 963 Insectos del Orden Homóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Homóptera	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Acanaloniidae	11	7	--	18
Aphididae	19	--	1	20
Cercopidae	23	35	--	58
Cicadellidae <i>Agrosomas sp., Empoasca sp., Draeculacehala sp.</i>	462	94	122	678
Cicadidae	2	9	30	41
Delphacidae	3	9	10	22
Flatidae	3	8	20	31
Fulgoridae	4	9	0	13
Issidae	29	36	2	67
Membracidae	4	5	--	9
Psyllidae	--	2	2	4

CUADRO 9A. 247 Insectos del Orden Orthóptera, distribuidos por familia y por sitio de muestreo. Aldea El Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Familias del Orden Orthóptera	Rivera de Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
Acrididae <i>Trimerotropis sp.</i>	23	23	5	51
Blaberidae <i>Panchlora nivea</i> ,	0	6	6	12
Blattellidae	8	7	5	20
Gryllidae <i>Gryllus sp.</i> , <i>Oecanthus sp.</i>	16	10	10	36
Gryllotalpidae <i>Gryllotalpa sp.</i>	0	1	0	1
Mantidae	1	0	4	5
Tetrigidae	49	17	0	66
Tettygonidae	1	1	1	3
Trydactilidae	53	0	0	53

CUADRO 10A. 13867 Insectos distribuidos en 9 Órdenes colectados en 3 sitios de muestreo. Aldea Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Orden y Familias	Rivera del Río	Quebrada Seca	Bosque Disturbado	Total
DERMÁPTERA - Forficulidae	--	3	3	6
EPHEMERÓPTERA - Baetidae	196	47	--	243
ISOPTERA - Termitidae	--	50	50	100
LEPIDÓPTERA - 19 familias Arctiidae, Cossidae, Gelechiidae, Geometridae, Gracillariidae, Hesperidae, Lycaenidae, Nepticulidae, Nymphalidae, Noctuidae, Oecophoridae, Pieridae, Pyralidae, Ryodidae, Satyridae, Sessidae, Tineidae, Tortricidae, Zygaenidae,	1101	384	720	2205
NEURÓPTERA - Chrysopidae <i>Chrysoperla (Chrysopa) carnea</i> Mantispidae Myrmeleontidae	41 17 8	15 5 14	0 0 10	56 22 32
ODONATA (3 familias)	7	8	--	15
PLECÓPTERA - Perlidae	50	50	--	100
PSOCÓPTERA - Lepidopsocidae Otra familia	692 -	-- --	5 5	697 5
TRICHÓPTERA - Hydropsychidae - Leptoceridae	10291 63	5 --	27 --	10386 63

CUADRO 12A. Índices de diversidad y equidad para rívera de río. Aldea Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 2002

Taxa	Rivera de Río	Pi	LogPi	PiXLogPi
Anobiidae	22	0.001406	-6.5653	-0.00923335
Anthicidae	8	0.000511	-7.5778	-0.00387538
Bostrichidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Brentidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Bruchidae	22	0.001406	-6.5653	-0.00923335
Buprestidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Cantharidae	18	0.001151	-6.7663	-0.00778576
Carabidae	13	0.000831	-7.092	-0.00589375
Cerambycidae	13	0.000831	-7.092	-0.00589375
Cleridae	32	0.002046	-6.19	-0.01266253
Coccinelidae	28	0.00179	-6.3238	-0.01131918
Cucujidae	0	0	0	0
Curculionidae	22	0.001406	-6.5653	-0.00923335
Chrysomelidae	209	0.013361	-4.3021	-0.05747846
Dytiscidae	0	0	0	0
Elateridae	62	0.003963	-5.5267	-0.02190464
Endomychidae	0	0	0	0
Hydrophilidae	0	0	0	0
Lampyridae	0	0	0	0
Scydmaenidae	0	0	0	0
Meloidae	0	0	0	0
Mordellidae	48	0.003068	-5.7835	-0.0177465
Nitidulidae	0	0	0	0
Ostomatidae	0	0	0	0
Passalidae	0	0	0	0
Pselaphidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Scarabaeidae	86	0.005498	-5.1979	-0.02857651
Scolytidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Staphylinidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Sylphidae	0	0	0	0
Tenebrionidae	321	0.02052	-3.8658	-0.07932797
Agaonidae	0	0	0	0
Anthophoridae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Aphelinidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Apidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Braconidae	32	0.002046	-6.19	-0.01266253
Ceraphronidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738

Cynipidae	0	0	0	0
Chalcididae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Diapriidae	0	0	0	0
Eucoilidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Eupelmidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Formicidae	118	0.007543	-4.8796	-0.03680797
Halictidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Ichneumonidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Mutillidae	76	0.004858	-5.3222	-0.02585733
Mymaridae	0	0	0	0
Platygasteridae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Pteromalidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Sphecidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Symphyta	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Tiphiidae	0	0	0	0
Vespidae	27	0.001726	-6.3602	-0.01097781
Anthomyidae	0	0	0	0
Asilidae	15	0.000959	-6.9488	-0.00666314
Bibionidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Bombylidae	0	0	0	0
Cecydomyiidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Ceratopogonidae	174	0.011123	-4.4876	-0.04991641
Culicidae	108	0.006904	-4.9687	-0.03430444
Curtonotidae	158	0.0101	-4.5851	-0.04631101
Dolichopodidae	152	0.009717	-4.6242	-0.04493228
Drosophilidae	13	0.000831	-7.092	-0.00589375
Empididae	93	0.005945	-5.1192	-0.03043462
Muscidae	18	0.001151	-6.7663	-0.00778576
Mycetophylidae	0	0	0	0
Neriidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Otitidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Phoridae	286	0.018283	-3.9835	-0.07283016
Pipunculidae	0	0	0	0
Scatopsidae	0	0	0	0
Sciaridae	37	0.002365	-6.0445	-0.0142969
Simuliidae	30	0.001918	-6.2547	-0.01199514
Stratiomyidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Syrphidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Tabanidae	6	0.000384	-7.8656	-0.00301693
Tachinidae	0	0	0	0
Tephritidae	7	0.000447	-7.7114	-0.00345074
Tipuliidae	11	0.000703	-7.2592	-0.00510458
Alydidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Aradidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738

Coreiidae	29	0.001854	-6.2886	-0.01165827
Cydnidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Largidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Lygaeidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Miridae	48	0.003068	-5.7835	-0.0177465
Pentatomidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Phymatidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Ploiaridae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Pyrrhocoridae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Reduviidae	48	0.003068	-5.7835	-0.0177465
Scutelleridae	0	0	0	0
Tingidae	5	0.00032	-8.048	-0.0025724
<i>Dysdercus</i> sp.	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Acanaloniidae	11	0.000703	-7.2592	-0.00510458
Aphididae	19	0.001215	-6.7121	-0.00815255
Cercopidae	23	0.00147	-6.5208	-0.00958759
Cicadellidae	462	0.029534	-3.4927	-0.10315273
Cicadidae	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Delphacidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Flatidae	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Fulgoridae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Issidae	29	0.001854	-6.2886	-0.01165827
Membracidae	4	0.000256	-8.2712	-0.002115
Psyllidae	0	0	0	0
Acrididae	23	0.00147	-6.5208	-0.00958759
Blaberidae	0	0	0	0
Blattellidae	8	0.000511	-7.5778	-0.00387538
Gryllidae	16	0.001023	-6.8842	-0.00704128
Gryllotalpidae	0	0	0	0
Mantidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Tetrigidae	49	0.003132	-5.7628	-0.01805143
Tettygonidae	1	6.39E-05	-9.6577	-0.00061738
Trydactilidae	53	0.003388	-5.6841	-0.01925828
Forficulidae	0	0	0	0
Lepidopsocidae	665	0.042511	-3.1155	-0.13244229
Psocoptera2	0	0	0	0
Hydropsychidae	10291	0.657866	0.2391	0.157303907
Leptoceridae	63	0.004027	-5.5106	-0.02219324
Odonata 1	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Odonata2	2	0.000128	-8.9645	-0.00114614
Odonata3	3	0.000192	-8.559	-0.00164143
Perlidae	50	0.003196	-5.7426	-0.01835505
Baetidae	196	0.01253	-4.3671	-0.0547183
Chrysopidae	66	0.004219	-5.4639	-0.02305298
Mantispidae	17	0.001087	-6.8235	-0.0074154

Myrmeleontidae	8	0.000511	-7.5778	-0.00387538
Termitidae	0	0	0	0
19 familias de Lepidóptera	1101	0.070383	-2.5834	-0.18182876
	Índice de Shannon - Weaner (H)	Índice de biodiversidad	=	-1.2905566
Taxas = 118 fams	22690 Insectos	Índice de equidad Pielou	=	-0.27051811

CUADRO 13A. Índices de diversidad y equidad para Quebrada seca. Aldea Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso

Taxa	Quebrada Seca	Pi	LogPi	PiXLogPi
Anobiidae	43	0.01834	-3.9805	-0.07299
Anthicidae	0	0	0	0
Bostrichidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Brentidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Bruchidae	7	0.00299	-5.8111	-0.017347
Buprestidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Cantharidae	21	0.00896	-4.7066	-0.042148
Carabidae	12	0.00512	-5.27	-0.026968
Cerambycidae	25	0.01066	-4.5305	-0.0483
Cleridae	20	0.00853	-4.7558	-0.040561
Coccinelidae	10	0.00426	-5.4532	-0.023255
Cucujidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Curculionidae	39	0.01663	-4.0798	-0.067852
Chrysomelidae	91	0.03881	-3.2104	-0.124582
Dytiscidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Elateridae	354	0.15096	-1.7398	-0.262637
Endomychidae	6	0.00256	-5.9657	-0.015264
Hydrophilidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Lampyridae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Scydmaenidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Meloidae	10	0.00426	-5.4532	-0.023255
Mordellidae	8	0.00341	-5.6772	-0.019368
Nitidulidae	0	0	0	0
Ostomatidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Passalidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Pselaphidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Scarabaeidae	130	0.05544	-2.8371	-0.157279

Scolytidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Staphylinidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Sylphidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Tenebrionidae	45	0.01919	-3.9342	-0.075496
Agaonidae	0	0	0	0
Anthophoridae	0	0	0	0
Aphelinidae	0	0	0	0
Apidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Braconidae	6	0.00256	-5.9657	-0.015264
Ceraphronidae	0	0	0	0
Cynipidae	0	0	0	0
Chalcididae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Diapriidae	0	0	0	0
Eucoilidae	0	0	0	0
Eupelmidae	0	0	0	0
Formicidae	49	0.0209	-3.8473	-0.080392
Halictidae	0	0	0	0
Ichneumonidae	4	0.00171	-6.372	-0.010869
Mutillidae	7	0.00299	-5.8111	-0.017347
Mymaridae	0	0	0	0
Platygasteridae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Pteromalidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Sphecidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Symphyta	0	0	0	0
Tiphiidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Vespidae	9	0.00384	-5.559	-0.021335
Anthomyiidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Asilidae	14	0.00597	-5.115	-0.030537
Bibionidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Bombylidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Cecydomyiidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Ceratopogonidae	12	0.00512	-5.27	-0.026968
Culicidae	73	0.03113	-3.4385	-0.107039
Curtonotidae	0	0	0	0
Dolichopodidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Drosophilidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Empididae	0	0	0	0
Muscidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Mycethophylidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Neriidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Otitidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Phoridae	18	0.00768	-4.862	-0.03732
Pipunculidae	0	0	0	0
Scatopsidae	0	0	0	0
Sciaridae	65	0.02772	-3.5579	-0.098621

Simuliidae	75	0.03198	-3.4106	-0.10908
Stratiomyidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Syrphidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Tabanidae	4	0.00171	-6.372	-0.010869
Tachinidae	0	0	0	0
Tephritidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Tipuliidae	124	0.05288	-2.8869	-0.152654
Alydidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Aradidae	0	0	0	0
Coreidae	15	0.0064	-5.0456	-0.032275
Cydnidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Largidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Lygaeidae	75	0.03198	-3.4106	-0.10908
Miridae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Pentatomidae	12	0.00512	-5.27	-0.026968
Phymatidae	0	0	0	0
Ploiaridae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Pyrrhocoridae	44	0.01876	-3.9571	-0.074248
Reduviidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Scutelleridae	0	0	0	0
Tingidae	0	0	0	0
<i>Dysdercus sp.</i>	31	0.01322	-4.3128	-0.057014
Acanaloniidae	7	0.00299	-5.8111	-0.017347
Aphididae	0	0	0	0
Cercopidae	35	0.01493	-4.1898	-0.062534
Cicadellidae	94	0.04009	-3.1767	-0.127337
Cicadidae	9	0.00384	-5.559	-0.021335
Delphacidae	9	0.00384	-5.559	-0.021335
Flatidae	8	0.00341	-5.6772	-0.019368
Fulgoridae	9	0.00384	-5.559	-0.021335
Issidae	36	0.01535	-4.1612	-0.063881
Membracidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Psyllidae	2	0.00085	-7.066	-0.006026
Acrididae	23	0.00981	-4.6147	-0.045262
Blaberidae	6	0.00256	-5.9657	-0.015264
Blattellidae	7	0.00299	-5.8111	-0.017347
Gryllidae	10	0.00426	-5.4532	-0.023255
Gryllotalpidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Mantidae	0	0	0	0
Tetrigidae	17	0.00725	-4.9196	-0.035664
Tettygonidae	1	0.00043	-7.7596	-0.003309
Trydactylidae	0	0	0	0
Forficulidae	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Lepidopsocidae	0	0	0	0
Psocoptera2	0	0	0	0

Hydropsychidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Leptoceridae	0	0	0	0
Odonata 1	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Odonata2	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Odonata3	3	0.00128	-6.6601	-0.00852
Perlidae	50	0.02132	-3.8267	-0.081593
Baetidae	47	0.02004	-3.8899	-0.077963
Chrysopidae	34	0.0145	-4.2192	-0.061174
Mantispidae	5	0.00213	-6.1485	-0.01311
Myrmeleontidae	14	0.00597	-5.115	-0.030537
Termitidae	50	0.02132	-3.8267	-0.081593
19 Familias De Lepidóptera	384	0.16375	-1.6456	-0.269479
	Índice de Shannon - Weaner (H)	Índice de biodiversidad		-3.437171
Taxas = 118	22690 Insectos	Índice de equidad Pielou		-0.720477

CUADRO 14A. Índices de diversidad y equidad para Bosque disturbado. Aldea Tulumaje, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso

Taxa	Bosque Disturbado	Pi	LogPi	PiXLogPi
Anobiidae	23	0.005	-5.29332	-0.0264666
Anthicidae	0	0	0	0
Bostrichidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Brentidae	0	0	0	0
Bruchidae	6	0.0013	-6.64075	-0.0086618
Buprestidae	0	0	0	0
Cantharidae	122	0.0265	-3.60327	-0.095565
Carabidae	31	0.0067	-4.99309	-0.0336491
Cerambycidae	76	0.0165	-4.08656	-0.067517
Cleridae	89	0.0193	-3.92583	-0.0759562
Coccinelidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Cucujidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Curculionidae	45	0.0098	-4.61737	-0.0451699
Chrysomelidae	22	0.0048	-5.33799	-0.0255295
Dytiscidae	0	0	0	0
Elateridae	452	0.0983	-2.22187	-0.2183227
Endomychidae	0	0	0	0
Hydrophilidae	0	0	0	0
Lampyridae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834

Scydmaenidae	0	0	0	0
Meloidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Mordellidae	14	0.003	-5.79171	-0.0176269
Nitidulidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Ostomatidae	0	0	0	0
Passalidae	0	0	0	0
Pselaphidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Scarabaeidae	1748	0.38	-0.58758	-0.2232819
Scolytidae	0	0	0	0
Staphylinidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Sylphidae	0	0	0	0
Tenebrionidae	145	0.0315	-3.42556	-0.1079795
Agaonidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Anthophoridae	0	0	0	0
Aphelinidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Apidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Braconidae	55	0.012	-4.41452	-0.0527823
Ceraphronidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Cynipidae	16	0.0035	-5.65774	-0.0196791
Chalcididae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Diapriidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Eucoilidae	0	0	0	0
Eupelmidae	0	0	0	0
Formicidae	175	0.038	-3.23098	-0.1229178
Halictidae	0	0	0	0
Ichneumonidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Mutillidae	7	0.0015	-6.48638	-0.0098706
Mymaridae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Platygasteridae	4	0.0009	-7.04665	-0.0061275
Pteromalidae	9	0.002	-6.23463	-0.0121982
Sphecidae	0	0	0	0
Symphyta	0	0	0	0
Tiphiidae	45	0.0098	-4.61737	-0.0451699
Vespidae	--	0	0	0
Anthomyidae	--	0	0	0
Asilidae	4	0.0009	-7.04665	-0.0061275
Bibionidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Bombyliidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Cecydomyiidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Ceratopogonidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Culicidae	0	0	0	0
Curtonotidae	0	0	0	0
Dolichopodidae	7	0.0015	-6.48638	-0.0098706
Drosophilidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Empididae	0	0	0	0

Muscidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Mycetophylidae	0	0	0	0
Neriidae	0	0	0	0
Otitidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Phoridae	9	0.002	-6.23463	-0.0121982
Pipunculidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Scatopsidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Sciaridae	34	0.0074	-4.90006	-0.0362178
Simuliidae	23	0.005	-5.29332	-0.0264666
Stratiomyidae	15	0.0033	-5.7225	-0.0186603
Syrphidae	9	0.002	-6.23463	-0.0121982
Tabanidae	0	0	0	0
Tachinidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Tephritidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Tipuliidae	13	0.0028	-5.86604	-0.0165779
Alydidae	0	0	0	0
Aradidae	0	0	0	0
Coreidae	18	0.0039	-5.53953	-0.0216764
Cydnidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Largidae	0	0	0	0
Lygaeidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Miridae	101	0.022	-3.79673	-0.0833631
Pentatomidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Phymatidae	0	0	0	0
Ploiariidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Pyrrhocoridae	4	0.0009	-7.04665	-0.0061275
Reduviidae	13	0.0028	-5.86604	-0.0165779
Scutelleridae	8	0.0017	-6.35263	-0.0110481
Tingidae	0	0	0	0
<i>Dysdercus Sp.</i>	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Acanaloniidae	0	0	0	0
Aphididae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Cercopidae	0	0	0	0
Cicadellidae	122	0.0265	-3.60327	-0.095565
Cicadidae	30	0.0065	-5.02609	-0.0327789
Delphacidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Flatidae	20	0.0043	-5.43373	-0.0236249
Fulgoridae	0	0	0	0
Issidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Membracidae	0	0	0	0
Psyllidae	2	0.0004	-7.74023	-0.0033653
Acrididae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Blaberidae	6	0.0013	-6.64075	-0.0086618
Blattellidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Gryllidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324

Gryllotalpidae	0	0	0	0
Mantidae	4	0.0009	-7.04665	-0.0061275
Tetrigidae	0	0	0	0
Tettygonidae	1	0.0002	-8.43359	-0.0018334
Trydactilidae	0	0	0	0
Forficulidae	3	0.0007	-7.33455	-0.0047834
Lepidopsocidae	5	0.0011	-6.82329	-0.0074166
Psocoptera2	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Hydropsychidae	27	0.0059	-5.13211	-0.0301232
Leptoceridae	0	0	0	0
Odonata 1	0	0	0	0
Odonata2	0	0	0	0
Odonata3	0	0	0	0
Perlidae	0	0	0	0
Baetidae	0	0	0	0
Chrysopidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Mantispidae	0	0	0	0
Myrmeleontidae	10	0.0022	-6.12905	-0.013324
Termitidae	50	0.0109	-4.51092	-0.0490317
19 Familias de Lepidóptera	720	0.1565	-1.69804	-0.26578
		Índice de Shannon - Weaner (H)	Índice de biodiversidad	-2.2497969
Taxas = 103 familias		22690 Insectos	Índice de equidad Pielou	-0.4854215

Ing. Agr. M.Sc. Filadelfo Guevara Chávez
Coordinador del Proyecto
Facultad de Agronomía
(FAUSAC)

PhD. Ariel Ortiz
Director,
Instituto de Investigaciones Agronómicas
(IIA)

Ing. Agr. Saúl Guerra Gutiérrez.
Coordinador del Programa Universitario
de Investigación de Recursos Naturales y Ambiente
(PUIRNA)