

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa Experiencias Docentes con la Comunidad  
Sub-Programa Biología

INFORME FINAL DE LA PRACTICA DE EDC  
ARCAS  
(JULIO 2004-JULIO 2005)

Rebeca Escobar Méndez  
Supervisor EDC: Licenciado Billy Alquijay  
Supervisor de la unidad de práctica: Manuel Agreda e Isis Rendón

## Índice

Introducción.....	3
Cuadro de resumen de las actividades de edc.....	3
Actividades realizadas durante la práctica de edc.....	4
a. actividades de servicio .....	4
b. actividades de docencia.....	5
c. actividades no planificadas.....	6
d. actividades de investigación.....	7
Resumen de Investigación.....	8
Anexos.....	9

## Introducción

A continuación se presenta el informe final de todas las actividades que se llevaron a cabo durante la práctica de EDC durante el período de Julio del 2004 a Julio del 2005.

La docencia, investigación y servicio se realizaron en La Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS). Las actividades de servicio, docencia e investigación se realizaron en ARCAS, ya que en este lugar se necesitan colaboradores para darle seguimiento a las actividades de investigación, cuidado de animales y la realización de charlas de educación ambiental. Al mismo tiempo se obtuvo conocimientos prácticos en un área de interés que solo al llevarlas a cabo se aprende.

## Actividades Realizadas Durante el EDC

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### 1. Alimentación de Animales

**Objetivo:** Proporcionar las dietas básicas a los diferentes grupos de animales que se encuentran en las instalaciones.

**Procedimiento:** Se prepara diariamente el alimento para cada animal, según el tipo de alimentación que requiera cada uno.

**Resultados Parciales:** Aprender sobre la alimentación de los diferentes animales silvestres.

**Objetivos Alcanzados durante el presente período:** Aprender sobre la alimentación de los animales que llegan a la Unidad de Práctica (ARCAS).

#### 2. Manejo de Animales

**Objetivo:** Adquirir los conocimientos básicos sobre el manejo de algunos animales silvestres.

**Procedimiento:** Uso adecuado de algunos implementos de manejo para manipular a los animales.

**Resultados Parciales:** Aprender a manipular a animales silvestres sin causarles mucho estrés.

**Objetivos Alcanzados durante el presente período:** Aprender sobre como manipular a algunos animales que llegan a ARCAS.

**Limitaciones:** Que no se tengan las herramientas necesarias, como redes, para poder manipular a los animales.

### 3. Liberación y Rehabilitación de los Animales

**Objetivo:** Reintroducir a los animales a un hábitat adecuado para su sobrevivencia, así como proporcionarles cuidados para que recuperen su salud y poder ser liberados.

**Procedimiento:** Tener un lugar adecuado donde cuidar a los animales para luego llevarlos a un lugar en dónde pueden permanecer sin ser amenazados.

**Resultados Parciales:** Recuperar la salud de los animales y liberar la mayor cantidad de animales posibles para que puedan vivir en su ambiente natural.

**Objetivos Alcanzados:** Se lograron liberar varios animales durante este período.

**Limitaciones:** Que las autoridades encargadas de dar el permiso para la liberación de animales se tarden mucho tiempo y los animales que puedan ser liberados estén encerrados por más tiempo del necesario.

No contar con un transporte adecuado para el traslado de los animales.

### 4. Reforestación

**Objetivo:** Contribuir con la regeneración ambiental, así como también trabajar con las comunidades en educación ambiental.

**Procedimiento:** Siembra de árboles en lugares deforestados.

**Resultados Parciales:** Que las personas se interesen más por el medio ambiente y concientizarlos sobre la importancia que tienen los bosques.

**Objetivos Alcanzados:** Durante el período de reforestación se lograron sembrar 16,500 árboles.

## ACTIVIDADES SE DOCENCIA

### 1. Charlas en Colegios

**Objetivo:** Crear conciencia sobre la amenaza que enfrenta la fauna y flora silvestre.

**Procedimiento:** Impartir charlas educativas y de concientización en colegios sobre diferentes temas como la importancia del bosque y sus habitantes, contaminación, el agua, etc.

**Resultados Parciales:** Crear conciencia sobre la importancia que tienen animales y la vegetación.

**Objetivos Alcanzados:** Se llevaron a cabo varias charlas a los colegios durante este período.

**Limitaciones:** Debido a la falta de tiempo no se pudo ir a todos los colegios.

## ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

### 1. Primer Congreso Multidisciplinario (EDC)

**Objetivo:** Conocer las diferentes actividades que se realizan en el EDC para cada carrera de la Facultad de Farmacia.

**Procedimiento:** Se llevó a cabo durante los días 1,2 y 3 de Septiembre del 2004 en el Colegio de Profesionales de 8:00 a 1:00. Se llevaron a cabo varias charlas sobre las distintas carreras de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

**Resultados Obtenidos:** Conocimiento de las actividades que se pueden realizar durante el EDC y los diferentes establecimientos de donde se puede llevar a cabo.

### 2. Capacitación de Colecta y Montaje de Lepidoptera por la Lic. Cristina Bailey ( 30 Agosto 2004)

**Objetivo:** Aprender los métodos para coleccionar y montar lepidópteros.

**Procedimiento:** En una base de madera se coloca la mariposa, según su tamaño y con agujas se van montando poco a poco hasta darle su forma.

**Resultados Obtenidos:** Conocimiento del método de montaje para mariposas.

3. Taller Técnico de Inducción a la conservación de Aves en Guatemala  
**Objetivo:** Conocer la importancia de la conservación y monitoreo de aves en Guatemala.  
**Procedimiento:** Se llevó a cabo el 27 y 28 de Septiembre del 2004 en el Museo de Historia Natural de 8:00 a 12:00. Se llevaron a cabo varias charlas sobre características generales de las aves, migración, la importancia de su estudio, así como técnicas de monitoreo de aves y educación ambiental.  
**Resultados Obtenidos:** Conocimiento sobre la importancia de la conservación de las aves.
  
4. Elaboración del Manual del guardarrecurso y Manual del Cerro Alux de la A-Z  
**Objetivo:** Realizar una guía básica para capacitación de los guardarrecurso. Introducir a los niños la flora y la fauna que se encuentran en el Cerro Alux.  
**Resultados Esperados:** Conocimiento sobre la fauna y flora del Cerro Alux. Aprender sobre lo básico que debe de saber un guardarrecurso.
  
5. Visita a Colegios  
**Objetivo:** Que conozcan el programa de educación ambiental de ARCAS y recaudación de fondos.  
**Procedimiento:** Visita y llamadas a los colegios para presentar el programa de educación de ARCAS.  
**Resultados Parciales:** Que algunos colegios requieran la visita de ARCAS en sus establecimientos.

## ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Título: Determinación de riqueza y abundancia de la entomofauna asociada a bromelias en el Cerro Alux, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala

1. Elaboración del Protocolo  
**Objetivo:** Adquirir información acerca del tema a investigar.  
**Procedimiento:** Buscar bibliografía, buscar trabajos que ya se hayan realizado que sean similares al que se va a llevar a cabo.

**Resultados:** Se encontró bibliografía que servirá para llevar a cabo tanto el protocolo como el trabajo de campo.

## 2. Colecta en el campo

**Objetivo:** Buscar las bromelias, es las cuales se estudiará la entomofauna que se encuentra asociada a ella.

**Procedimiento:** Buscar una bromelia que se encuentre en un árbol, llevarla al laboratorio y quitar una a una las hojas para poder coleccionar los insectos que se encuentren en ella.

**Resultados:** Se encontró una gran variedad de insectos que se encuentran asociados a ellas y además se encontraron otros grupos, como arañas, cien pies, milpiés, salamandras, etc.

## 3. Actividades de Laboratorio

**Objetivo:** Determinar hasta familia los insectos que se encuentran asociados a bromelias.

**Procedimiento:** Con ayuda de claves taxonómicas, se lograron identificar la mayoría de los insectos y larvas.

**Resultados:** Se identificaron algunas familias de insectos que se encuentran en las bromelias.

## Resumen de Investigación

Título: Determinación de riqueza y abundancia de la entomofauna asociada a bromelias en el Cerro Alux, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala.

(Rebeca Escobar, [rebeca.escobar@gmail.com](mailto:rebeca.escobar@gmail.com) y [rem\\_207@hotmail.com](mailto:rem_207@hotmail.com))

Se realizó un estudio de la entomofauna asociada a bromelias en un bosque de pino- encino de la Cordillera Alux, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, durante Julio 2004 a Julio 2005 con el fin de proveer de mayor información de los insectos que se encuentran asociados a bromelias y si existe diferencia entre quebrada y plano.

Las bromelias se coleccionaron según su tamaño al azar en dos quebradas y dos planos de 500 mts cada uno, en cada transecto se coleccionaron 3 bromelias. Las bromelias coleccionadas se llevaron al laboratorio, en donde se deshojaron y se extrajeron los animales de cada planta. Los especímenes se preservaron en alcohol al 70%. Se midieron los tamaños de las bromelias y se identificó su sustrato.

Los insectos colectados se ordenaron, se contaron y se identificaron hasta familia. Las dos ordenes más abundantes que se encontraron fueron díptera y coleoptera. La abundancia y riqueza de insectos tuvo una relación clara con el tamaño de la bromelia y entre los dos transectos en donde hubo mayor cantidad de insectos fue en las quebradas debido a que las bromelias tenían mayor tamaño y retenían mayor cantidad de agua y hojarasca.

Se colectaron 511 individuos, divididos en 8 ordenes y 30 morfoespecies, esto demuestra que estas plantas sostienen una gran diversidad de insectos.

Para que estudios posteriores puedan ser de mayor utilidad se recomendaría tomar en cuenta datos como: inclinación de las quebradas, entrada de luz, temperatura, vegetación que se encuentra alrededor, etc. para poder inferir con mayor seguridad que y porque estos insectos se encuentran asociados a las bromelias.

La elaboración de esta investigación en el Cerro Alux, es de gran importancia, ya que esta es un área protegida muy importante pues no solo abastece de agua a todos los municipios que se encuentran a su alrededor, sino que también alberga una gran cantidad de fauna y flora que debe ser estudiada.

## Anexos

### Cuadro de Resumen de las Actividades de EDC

Programa Universitario	Fecha propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC acumuladas	% de horas de EDC de Avance/ acumuladas
<b>A. Servicio</b> Alimentación de Animales	Julio- Oct 04 Ene-Julio 05	125	145	116%
Manejo de Animales	Julio-Oct 04 Ene-Julio05	125	129	103.2%
Liberación y Rehabilitación de Animales	2 veces al mes	15	17	113.3%
Colecta de huevos y liberación de tortugas marinas (parlama)	Diciembre 04 Enero 05	20	27	135%
<b>B. Docencia</b> Charlas en Colegios Congreso Capacitación de Colecta y montaje de lepidotera Taller de Aves Presentación de ARCAS en Universidad Manual de Guardarrecursos y Cerro Alux Taller de Guardarecursos Realización de senderos en el cerro alux	2 veces al mes 1-3 Sept 04  30 Agosto 04  27 y 28 Sept  29 nov 04 Enero 05  4 y 5 de mayo  Junio 05- Julio 05	50	6 10 2 1/2  8  7  21 1/2 11  25	182%
<b>C.</b>	Ago 04- Julio 05	650	379	58.31%

<b>Investigación</b>				
<b>D. Herbario</b>	Feb y Mar 05	60	60	100%



Elaboración de senderos en el Cerro Alux



Charla en colegio Irogama 2004, Mostrando a una tortuga



Reforestación en el asentamiento 4 de Febrero.



Reforestación en el asentamiento 4 de Febrero.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa Experiencias Docentes con la Comunidad  
Sub-Programa Biología

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN  
DETERMINACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA ENTOMOFAUNA  
ASOCIADA A BROMELIAS EN EL CERRO ALUX, SAN LUCAS  
SACATEPEQUEZ, GUATEMALA

Rebeca Escobar Méndez  
Supervisor EDC: Licenciado Billy Alquijay  
Supervisor de la unidad de práctica: Manuel Agreda e Isis Rendón  
Vo.Bo. Asesor Institucional

## Índice

Resumen .....	3
Introducción .....	4
Referente Teórico .....	5
Planteamiento del Problema .....	8
Justificación .....	8
Objetivos .....	8
Hipótesis .....	9
Metodología .....	9
Diseño .....	11
Resultados .....	12
Discusión de Resultados .....	17
Conclusiones .....	19
Recomendaciones .....	19
Referencias Bibliográficas .....	20
Anexos .....	21

## Resumen

Título: Determinación de riqueza y abundancia de la entomofauna asociada a bromelias en el Cerro Alux, San Lucas Sacatepequez, Guatemala.

( Rebeca Escobar, [rebeca.escobar@gmail.com](mailto:rebeca.escobar@gmail.com) y [rem\\_207@hotmail.com](mailto:rem_207@hotmail.com))

Se realizó un estudio de la entomofauna asociada a bromelias en un bosque de pino- encino de la Cordillera Alux, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, durante Julio 2004 a Julio 2005 con el fin de proveer de mayor información de los insectos que se encuentran asociados a bromelias y si existe diferencia entre quebrada y plano.

Las bromelias se colectaron según su tamaño al azar en dos quebradas y dos planos de 500 mts cada uno, en cada transecto se colectaron 3 bromelias. Las bromelias colectadas se llevaron al laboratorio, en donde se deshojaron y se extrajeron los animales de cada planta. Los especímenes se preservaron en alcohol al 70%. Se midieron los tamaños de las bromelias y se identificó su sustrato.

Los insectos colectados se ordenaron, se contaron y se identificaron hasta familia. Las dos ordenes más abundantes que se encontraron fueron díptera y coleoptera. La abundancia y riqueza de insectos tuvo una relación clara con el tamaño de la bromelia y entre los dos transectos en donde hubo mayor cantidad de insectos fue en las quebradas debido a que las bromelias tenían mayor tamaño y retenían mayor cantidad de agua y hojarasca.

Se colectaron 511 individuos, divididos en 8 ordenes y 30 morfoespecies, esto demuestra que estas plantas sostienen una gran diversidad de insectos.

Para que estudios posteriores puedan ser de mayor utilidad se recomendaría tomar en cuenta datos como: inclinación de las quebradas, entrada de luz, temperatura, vegetación que se encuentra alrededor, etc. para poder inferir con mayor seguridad que y porque estos insectos se encuentran asociados a las bromelias.

La elaboración de esta investigación en el Cerro Alux, es de gran importancia, ya que esta es un área protegida muy importante pues no solo abastece de agua a todos los municipios que se encuentran a su alrededor, sino que también alberga una gran cantidad de fauna y flora que debe ser estudiada.

## Introducción

Los bosques tropicales poseen una gran riqueza, abundancia y biomasa de epífitas, lo cual se puede explicar porque estos bosques guardan mucha humedad durante un gran tiempo y proporciona a las epífitas la humedad que estas requieren para su crecimiento. Las bromelias son muy importantes dentro de los ecosistemas porque capturan agua y minerales del ambiente, participando en el ciclo de nutrientes y la productividad de los bosques. La familia de las Bromeliaceae, poseen hojas con vainas que se sobrelapan entre si permitiendo la creación de un "tanque" donde se retienen los fluidos y hojarasca que se convierten en el principal recurso hídrico y de nutrientes para los organismos que se encuentran asociados a ellas. (Benzina 1980, Lugo & Scatena 1992, Thorne et.al. 1996).

Las Bromelias debido a que son reservorios de agua, pueden sostener cadenas tróficas complejas que involucran varios tipos de organismos como bacterias, algas, hongos, musgos, invertebrados, algunos vertebrados, etc. (Laessle 1961, Reitz 1983).

La asociación que se da entre bromelias y los organismos que viven en ella, beneficia a los dos, ya que las Bromelias pueden asimilar los nutrientes que provienen de la descomposición de la hojarasca o de la muerte de los organismos, mientras que los animales asociados a esta, usan a la planta como refugio y como fuente de nutrientes. (Laessle 1961, Benzina 1980).

Este trabajo busca determinar la riqueza y la abundancia de los organismos que se encuentran asociados a Bromelias, en el Cerro Alux, esto surge debido a la necesidad de crear conocimiento acerca de la biodiversidad del país ya que hay una gran diversidad de especies no descritas en estos hábitats. Sin embargo, debido a la gran proporción de especies que habitan en ecosistemas tropicales y debido a la amenaza que estos ecosistemas enfrentan por la rápida destrucción de su hábitat, los hábitat tropicales deben de ser sujeto de estudio tanto de estructura del las comunidades como de diversidad.

## Referente Teórico

Las Bromelias (Bromeliaceae) son una familia que está formada por alrededor de 2000 especies, comprendidas en tres subfamilias: Pitcarnoideae (700 especies), Tillandsioideae (800 especies) y Bromeliaceae (500 especies).

Son plantas monocotiledóneas, restringidas a la región Neotropical, incluyendo México y el sur de Estados Unidos. La compleja arquitectura de algunas especies atrapan agua en las hojas axilares y son un reservorio de varias especies de invertebrados. Existen tres tipos de asociaciones de los invertebrados con estas plantas.

- a. Los invertebrados que se alimentan de ellas
- b. Organismos acuáticos que permanecen allí por lo menos en sus estadios inmaduros.
- c. Organismos terrestres a los que las bromelias les proveen de refugio, humedad y alimento. (presas). (Frank, 1983)

Según Madison (1977) las bromelias constituyen el componente mas conspicuo de la vegetación epífita Neotropical y considera que algunas de las razones que contribuyen a su confinamiento en dicha región es el hecho histórico-geológico y biogeográfico.

Cuando la planta tiene mayor tamaño retiene mayor cantidad de agua y de hojarasca y por lo tanto puede ser mayor la cantidad de invertebrados asociados, pues se incrementan los micro hábitat disponibles (Frank 1983, Armbruster 2002), los nutrientes provenientes de la lixiviación de los árboles causada por el agua de lluvia y los provenientes de la hojarasca (Margalef 1983, Frank 1983).

El microecosistema bromeliácea está constituido a su vez por dos porciones delimitadas; una acuática y otra terrestre, existiendo una zona mixta entre ambas. Esta división del ecosistema da lugar a que existen organismos característicos para cada medio. Dentro de la bromelia se pueden distinguir varios nichos con distintas características que son aprovechadas por diversos organismos según sus propios requerimientos de hábitat. Es importante mencionar que prácticamente toda la planta es aprovechada por distintos organismos como substrato y algunos lo utilizan como alimento, y en conjunto viene a constituir un ecosistema muy particular que alberga entre sus hojas una fauna propia (López & Casanova 2002).

Las bromelias obtienen realmente una ventaja evolutiva al mantener ese ecosistema dentro de si misma, puesto que de esta forma, los organismos bromelícolas ayudan a degradar los detritos orgánicos a compuestos más simples que vienen a constituir la principal fuente de nitrógeno y de otros elementos nutritivos para la propia bromelia (López & Casanova 2002).

En lo que respecta a los insectos, estos junto con otros grupos forman el 80% de todos los animales que se conocen. La distribución geográfica de los insectos tiene gran importancia para el conocimiento de las especies que están presentes en un área determinada (Linsley 1959).

Los insectos son conocidos como los mejores indicadores de microclimas y tienen una gran importancia ecológica, pues la mayoría de las plantas dependen de ellos para la polinización.

Las bromelias han sido objeto de múltiples estudios:

En 1972, Beutelspacher, realizó un estudio sobre la fauna que se encuentra en *Tillandsia caput-medusae* en la cual encuentra una gran cantidad de insectos y resalta la abundancia de la especie *Doru lineare* (Dermoptera: Forficulidae). También realizó un estudio en 1998 sobre *Aechmea bracteata*

En donde reporta 13 ordenes de insectos, de los cuales orthoptera fueron los mas abundantes, sobre todo de la familia Blattidae. En cuanto al orden Coleoptera, los curculionidae fueron los más abundantes y los carabidae los menos abundantes y diversos.

En 1974, Zaragoza-Caballero, estudio los escarabajos de ocho bromelias en la cual encuentra 20 familias del orden Coleoptera que incluyen 56 géneros y reporta doce nuevas especies para la fauna mexicana.

Jaime López y Carlos Casanova en el 2002, llevaron a cabo un estudio en Chiapas, sobre la Entomofauna Asociada a Bromelias, en el cual reportan 150n individuos agrupados en tres ordenes y 17 familias, de los cuales los más importantes fueron los Coleoptera (80 ejemplares), seguido de Hemípteros ( 56 ejemplares) y los Blátidos con 14 ejemplares.

En este mismo año, Peter Ambruster, Robert Hutchinson y Peter Cotgreave, estudiaron los factores que tienen influencia en la estructura de la comunidad de la fauna en bromelias en América del sur. Como resultado obtuvieron que la

variación en el volumen de la planta, el número de hojas, contenido de detritos y el volumen del agua explicaban la relación entre la bromelia y la abundancia de especies que se encontraban en ella.

En el 2004, J.H. Frank, Sreenivasan, et.al., realizaron un estudio sobre animales invertebrados extraídos de *Tillandsia*, en el cual encontraron, que 24 bromelias que pertenecen a 4 especies, sostienen una diversa fauna de invertebrados.

También Fabiola Ospina, Jaime Estévez, et.al., estudiaron la estructura y la composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri*. Encontraron que el orden mas abundante fue Coleoptera con el 40.5%, seguido de Diptera y Cladocera con un 25%.

## Planteamiento del Problema

De acuerdo al conocimiento actual que se tiene sobre los diferentes grupos de seres vivos, es indiscutible que debido al gran número de especies de la clase insecta, ésta juega un rol fundamental en la biodiversidad animal y en las interacciones que se establecen tanto con el medio biótico como con el abiótico. Es por esta razón que se quiere desarrollar una investigación sobre la relación que tienen estos con las bromelias, pues se ha comprobado que dentro de las bromelias existe un microecosistema que permite que varias especies de insectos puedan habitar en ellas.

## Justificación

- En Guatemala no se han hecho estudios sobre la entomofauna asociada a Bromelias, este tipo de investigaciones son importantes ya que con esto se logra incrementar la información sobre aspectos ecológicos que tienen los insectos con otros organismos.
- Los insectos y otros vertebrados constituyen uno de los grupos más abundantes que se conocen, su importancia radica en sus hábitos alimenticios, pues muchos de ellos dañan a las plantas, animales y al hombre; este ha sido el motivo principal por el cual han sido sujeto de estudio a nivel mundial.  
Debido a esto surge la necesidad de documentar la riqueza y abundancia de insectos que habitan en bromelias ya que estas son muy importantes porque funcionan como reservorios de fauna y de agua.
- Por su parte, la comprensión de los patrones de diversidad biológica y las causas subyacentes a éstos, son uno de los puntos considerados claves en la conservación de la biodiversidad mundial (Begon, et.al. 1996). Siendo esto uno de los aspectos ecológicos menos entendidos, se necesita de un continuo de investigaciones que documenten la riqueza de especies, sus áreas de distribución, propiedades biológicas y su vulnerabilidad a cambios ambientales (Wilson, 1988).

## Objetivos

1. Determinar las especies que se encuentran asociadas a Bromelias.
2. Determinar la riqueza y abundancia de especies que se encuentran asociadas a Bromelias y la variación que existe entre la quebrada y no quebrada.

## Hipótesis

Existe diferencia entre la riqueza y abundancia de entomofauna asociada a Bromelias con respecto a quebradas y no quebradas.

## Metodología

### Área de Estudio

El estudio se llevará a cabo en la Cordillera Alux, una faja montañosa que se expande desde la sección noroeste del municipio de Mixto, Guatemala, continuando en dirección norte hacia el municipio de San Pedro Sacatepéquez, abarcando los municipios de San Lucas Sacatepequez y Santiago Sacatepéquez, departamento de Sacatepequez.

La superficie total del área de estudio es aproximadamente de 5000 hectáreas (53.72 km<sup>2</sup>). La cordillera Alux posee una topografía variada que oscila entre los 1600 a 2305 msnm, se ubica dentro de la región fisiográfica de tierras altas volcánicas, seguidas de una falla causada por tensión local que quebró y movió el material de la superficie. (IGN, 1972)

- Condiciones Climáticas

El patrón de lluvias varía entre 1057 a 1588 mm de precipitación anual, en esta zona se marcan dos épocas bien definidas, una seca de Noviembre a Abril y otra de invierno que ocurre de Mayo a Octubre de cada año. Las biotemperaturas van desde 15° a 25°, la evapotranspiración puede estimarse en 0.70. El área esta expuesta a vientos fuertes que corren en dirección sur a norte provenientes del pacífico (De la Cruz 1982).

El Cerro Alux según la clasificación de zonas de vida se encuentra localizado entre bosque húmedo montano bajo subtropical, encontrándose en el área la vegetación típica de esta zona de vida, representado por *Quercus sp*, asociado con *Pinus pseudostrabus* y *Pinus montezumae*. Es frecuente encontrar ciprés, pero se considera una especie introducida.

Se realizó un estudio acerca de la vegetación que domina este tipo de bosque ( anexo 1) y se puede observar que en el área de estudio dominan las siguientes especies de vegetación arborea: *Quercus polistachis*, *Cupressus lusitanica*, *Pinus tenuifolia*, *Burceraceae*, *Alnus sp*, *Cleyera theaeoides* ( Ruano, García, Echeverría 2005)

Debido al mal cuidado de esta área, la fauna fue totalmente diezmada y la que ahora se encuentra es casi marginal (García).

## Muestreo

El muestreo se realizó en Noviembre, Diciembre del 2004 y Enero, Febrero, Marzo y Abril del 2005, en la época seca y fría. Se recolectaron 11 bromelias que se encontraron a 6 metros de altura, en dos transectos planos y en dos quebradas, para cada uno de los cuales se recolectaron los organismos presentes entre las hojas de las bromelias.

Cada Bromelia que se colecte se identificó con una etiqueta con número y se considerarán los siguientes datos:

- Tipo de árbol en el que se encuentra.
- Altura aproximada.
- Humedad
- Temperatura máxima y mínima

Una vez colectadas las bromelias, se llevaron al laboratorio para disectarlas y se revisó el interior para extraer los insectos que se encontraron dentro, todos los insectos colectados se fijaron en alcohol al 70%, se identificaron hasta familia con el uso de claves taxonómicas.

## **Diseño**

Población: Entomofauna de las Bromelias del Cerro Alux.

Muestra: Bromelias que se encuentran en los árboles.

Técnicas a utilizar en el proceso de investigación

Recolección de datos: Al coleccionar cada Bromelia, en la libreta de campo se anotarán los siguientes datos: Tipo de árbol, altura aproximada, humedad, temperatura.

Análisis de datos

Para el análisis se hará una base de datos en Excel para luego utilizar un formato de PAST para realizar un agrupamiento jerárquico.



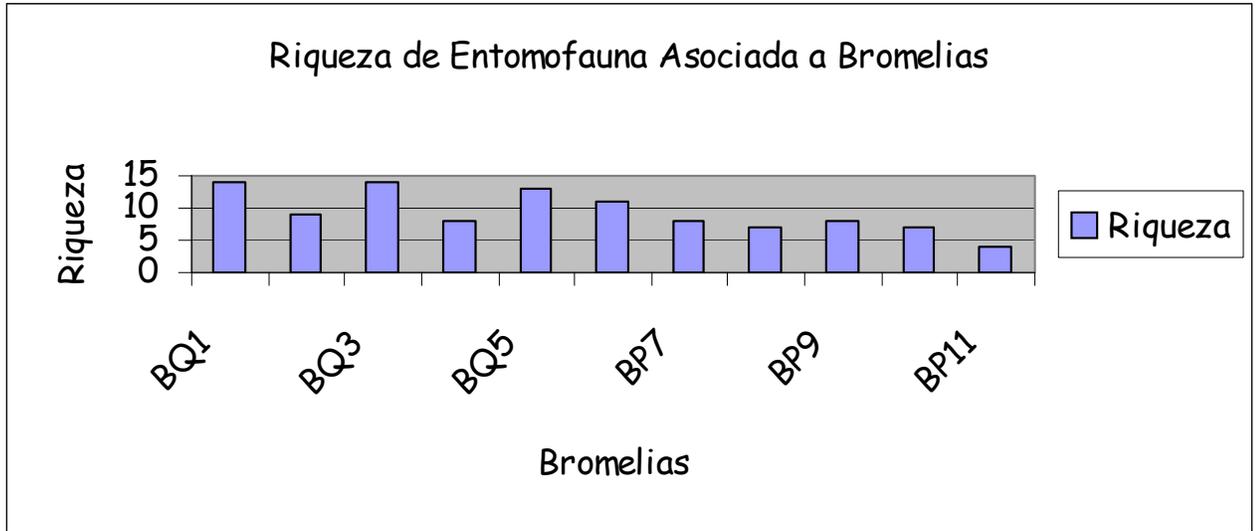
M7 (larva)	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	7
M8 (larva)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
M9 (lepidoptera) (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<b>RIQUEZA</b>	14	9	14	8	13	11	8	7	8	7	4	
<b>ABUNDANCIA POR BROMELIA</b>	76	58	85	45	49	54	44	48	11	27	14	511

Fuente: datos experimentales

*Tabla No. 2*  
**Riqueza de Entomofauna  
Asociado a Bromelias**

Bromelia	Riqueza
BQ1	14
BQ2	9
BQ3	14
BQ4	8
BQ5	13
BQ6	11
BP7	8
BP8	7
BP9	8
BP10	7
BP11	4

*Gráfica No. 1*  
**Riqueza de Entomofauna  
Asociada a Bromelias**



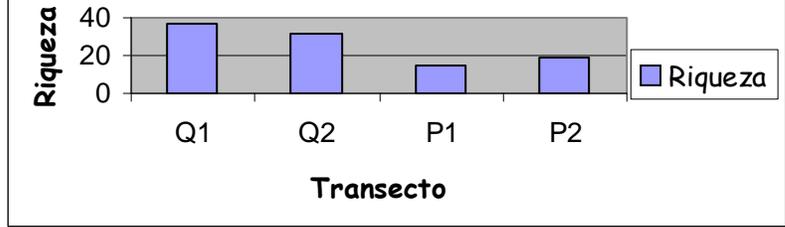
**Tabla No. 3**  
**Riqueza de Entomofauna**  
**Asociada a Bromelias por transecto**

Transecto	Riqueza
Q1	37
Q2	32
P1	15
P2	19

Gráfica No. 2

**Riqueza de Entomofauna**  
**Asociada a Bromelias por transecto**

### Riqueza de Entomofauna Asociada a Bromelias







## Discusión de Resultados

En este estudio, el orden díptera fue el que presentó mayor abundancia, seguido de coleoptera entre las bromelias colectadas principalmente en las das quebradas; en los dos planos la abundancia de estos fue muy baja. La alta abundancia de larvas de dípteros se puede explicar debido a las adaptaciones morfológicas, alimentarias y reproductivas de sus estados larvales. Entre las adaptaciones morfológicas están tener sifones y espiráculos que les permite tomar oxígeno del aire. Así mismo la mayor parte de los dípteros son colectores y filtradores de materia orgánica fina, alimento que es bastante abundante dentro de las bromelias como producto de la degradación de la hojarasca. Entre las adaptaciones reproductivas está la ovoposición en el hábitat donde se desarrollará la larva, sumado a su alta capacidad de dispersión dada por el vuelo. (Merritt & Cummins 1984, Richardson & Hull 2000).

La alta abundancia de coleoptera puede ser debido a que los escarabajos, pueden vivir en casi cualquier ecosistema, la temperatura y la humedad condicionan la diversidad y la abundancia de estos. Cuando las condiciones son frías, ya sea húmedas o secas, la cantidad de especies y de individuos es siempre menor. ( Morón Ríos 1984). Se encontró un gran número de individuos debido a que estos se nutren con materia orgánica humificada bajo la hojarasca que se encuentra dentro de las bromelias, además, las bromelias no solo les proporcionan alimento sino que también refugio contra depredadores. ( Morón Ríos 1984).

Las bromelias son sumamente importantes debido a que juegan un papel ecológico significativo, debido a sus características morfológicas y a la capacidad de retener cierta cantidad de agua, este tipo de plantas pueden considerarse como microecosistemas (Beutelspacher 1999). Estas plantas dan acceso a recursos como agua, temperatura,

alimento y refugio a un sinnúmero de organismos, lo que permite que en ella se encuentren una gran cantidad de especies.

Según los datos obtenidos puede inferirse que cuando la planta tiene mayor tamaño, retiene mayor cantidad de agua y de hojarasca y por lo tanto puede ser mayor la cantidad de invertebrados asociados a ella.

Según los datos obtenidos, existe una mayor riqueza y abundancia de insectos en las quebradas, debido a que en estos lugares, las bromelias eran más grandes, retenían una mayor cantidad de agua y de hojarasca y por lo tanto podían albergar mayor cantidad de individuos. En las quebradas la vegetación que abunda es el encino. Se pudo observar que sobre estos árboles crece una mayor cantidad de epifitas como las bromelias y orquídeas y poseen un mayor tamaño.

Por otro lado en los planos la mayoría de bromelias se encontraban sobre ciprés, no eran abundantes en cada árbol, las bromelias tenían menor tamaño, no poseían gran cantidad de hojarasca y no se encontraron muchos individuos como en las bromelias de las quebradas.

En síntesis los resultados obtenidos ilustran que las bromelias pueden ayudar a estudiar la diversidad de comunidades en los hábitat tropicales. Se encontró que dentro de las bromelias, existe un fuerte lazo entre los factores bióticos y abióticos que influyen la riqueza de diferentes grupos taxonómicos. Por todo esto, este trabajo es una aportación sobre la abundancia de insectos que se encuentran asociados a bromelias.

## **Conclusiones**

- Las Bromelias juegan un papel muy importante a nivel ecológico, pues alberga gran cantidad de individuos, debido a sus características morfológicas y a la capacidad de retener agua.
- Se encontró una gran número de individuos asociados a bromelias, los más abundantes fueron díptera y coleoptera.
- Existen diferencias entre la riqueza y abundancia de insectos entre las quebradas y planos.
- Las bromelias que se encontraban en las quebradas presentaban mayor riqueza y abundancia de especies, debido a que eran de mayor tamaño y retenían mayor cantidad de agua y hojarasca.

## **Recomendaciones**

- Tomar datos, como inclinación, entrada de luz, temperatura, vegetación predominante en el área de estudio, para poder inferir con mayor seguridad porqué los insectos se encuentran asociados a las bromelias.

## Referencias Bibliográficas

- Ospina-Bautista, Fabiola; Estevez-Varón Jaime; Betancur, Julio & Realpe-Rebolledo, Emilio. 2004. Estructura y Composición de la comunidad de macro invertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri*, en un bosque alto andino colombiano. Bogotá, Colombia.
- J.H. Frank. S. Sreenivasan, P.J. Benschoff. M.A. Devrub.et.al. 2004. Invertebrate Animals Extracted from native *Tillandsia* (Bromeliales: Bromeliaceae) in Sarasota County, Florida. Entomology and Nematology Department, University of Florida.
- López Rojas, Jaime & Casanova Carlos. 2002. Estudio preliminar de la entomofauna asociada a *Tillandsia heterophylla* (Bromeliaceae) en un bosque de encino de la meseta de Copoya, Tuxtla Gutiérrez. Chiapas, México.
- Armbruster P.R., A. Hutchinson & P. Cotareave. 2002. Factors influencing community structure in South American tank bromeliad fauna.
- Richardson, B.A. & G.A. Hull. 2000. Insect colonisation sequences in bracts of *Heliconia caribea* in Puerto Rico. *Ecol. Entomol.* 25: 460-466.
- Merritt, R.W. & K.W. Cummins. 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. 2 ed. Kendall/Hunt Dubuque, Iowa. 722pp.
- Morón Ríos, Miguel Ángel. 1984. Escarabajos. 200 millones de años de Evolución. Primera edición. México D.F. 36-65 pp.
- Ruano Fajardo, Edgar Gustavo, García, Pavel Ernesto & Echeverría José Luis. 2005. Comparación de tres tamaños de parcela para captar la diversidad arborea en el Cerro Alux. USAC. Guatemala.

## Anexos

### Sustrato y tamaño de las Bromelias

Bromelia	Sustrato	Largo	Ancho
IQB1	encino	111 cm	150 cm
IQB2	encino	82 cm	121 cm
IQB3	encino	179 cm	112 cm
IIQB4	encino	122 cm	119 cm
IIQB5	encino	170 cm	114 cm
IIQB6	encino	149 cm	115 cm
IP7	cipres		
IP8	cipres		
IIP9	ciprés	132 cm	122 cm
IIP10	encino	193 cm	97 cm
IIP11	encino	77 cm	90 cm

Fuente: datos de campo

Especies de árboles encontrados en la recolección de datos para graficar la curva de área mínima de la comunidad de árboles en el Cerro Alux.

<b>Area 100 m<sup>2</sup></b>	<b>Area 800 m<sup>2</sup></b>
<i>Quercus polistachis</i>	<i>Quercus polistachis</i>
<i>Quercus sp. I</i>	<i>Quercus sp. I</i>
<b>Area 200 m<sup>2</sup></b>	<i>Cupressus lusitanica</i>
<i>Quercus polistachis</i>	<i>Olmediella sp.</i>
<i>Quercus sp. I</i>	<i>Pinus teniusolia</i>
<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Alnus sp.</i>
<b>Area 400 m<sup>2</sup></b>	<b>Area 1600 m<sup>2</sup></b>
<i>Quercus polistachis</i>	<i>Quercus polistachis</i>
<i>Quercus sp. I</i>	<i>Quercus sp. I</i>
<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>
	<i>Alnus sp.</i>
	<i>Pinus tenuifolia</i>
	<i>Burseraceae</i>

Fuente: Datos de Campo.