



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA  
COMUNIDAD  
SUBPROGRAMA DE EDC- BIOLOGÍA

**Informe Final de la Práctica de EDC**  
**Museo de Historia Natural**  
Julio a Diciembre, 2006 y Julio a Diciembre 2007

Andrea Noelle Paiz Estévez

Profesor Supervisor: Eunice Enríquez

Asesora Institucional: Lucía Prado y Sergio Pérez

---

Vo.Bo. Asesor de Investigación

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC.....</b>	<b>4</b>
3.1 Actividades de Servicio .....	4
3.2 Actividades de Docencia .....	5
3.3 Actividades No Planificadas.....	6
3.4 Actividades de Investigación.....	8
<b>4. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>9</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El programa de Experiencias Docentes con la Comunidad, es un ejercicio importante para el estudiante de Biología, ya que le permite tener experiencia directa en aspectos como servicio en instituciones de interés; actividades de docencia, que le permita formarse y a la vez capacitar, y también la experiencia formal con una investigación del área que el estudiante escoge. El orden que plantea el programa, permite al estudiante tener mejores oportunidades para obtener los resultados esperados, ya que existe una fase de planificación, donde pueden fácilmente evaluarse los pros y contras de las actividades escogidas, además de la socialización de las actividades que se van realizando.

En el presente informe se encuentra el resumen de todas las actividades correspondientes a la docencia, servicio e investigación del programa de EDC, realizadas en el Museo De Historia Natural, bajo la supervisión de Lucía Prado y Sergio Pérez, como área de servicio y docencia; y bajo la supervisión de Carlos Vásquez y Lucía Prado para la investigación. Aparece la información de cada actividad planteada originalmente en el plan de trabajo, los objetivos propuestos, una descripción de la actividad y los resultados totales alcanzados durante cada actividad.

La información aquí detallada es importante para el desarrollo de la práctica, ya que es una forma de presentar las habilidades y conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes a lo largo de la carrera y su experiencia como practicante en el programa de EDC. (Enriquez, 2005). A manera de cuadro, se presenta la cantidad de horas utilizadas para cada actividad, así como la calendarización correspondiente.

Al final de este informe, se incluye como anexos, todo aquel material que se realizó en el MUSHNAT para las colecciones trabajadas. De esta forma, se presenta de manera más tangible, el trabajo realizado a lo largo de toda la práctica.

## 2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Fecha	Horas de EDC ejecutadas
<b>Servicio</b>		
Servicio de Herbario	11 de Julio a 10 de Agosto	61
Colección de Moluscos	Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Enero	240
Colección de Corales	Agosto	20
Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación	29 de Octubre al 03 de Noviembre	30
Organización de la charla Ley de Áreas Protegidas y las Implicaciones de Su Derogación		8
<b>Docencia</b>		
CONVERCIENCIA	26 y 27 de Julio	9
Colección de Moluscos: Utilización de la Base de Datos	Agosto	7
Organización de la Base de Datos para facilitar el acceso de investigadores y estudiantes	Enero	15
III Encuentro de Estudiantes de El Salvador Guatemala	20 al 22 de octubre	24
Jornada Científica	18 y 19 de Septiembre	13
Charla sobre minería de extracción de níquel		3
Charla sobre Control de Incendios Forestales en la IV Jornada	27 de Noviembre	12
Multidisciplinaria de la Salud y Educación		
Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación	29 de octubre a 03 de noviembre	20
<b>Investigación</b>		
Elaboración de perfil de Investigación, búsqueda de antecedentes y artículos de interés, elaboración de protocolo, informe bimensual de avances de investigación e informe final de Investigación.	Mayo a Diciembre	250
Planificación de giras de campo para la colecta y ejecución de la fase de campo	Mayo a Septiembre	170
Identificación y montaje de especímenes colectados	Septiembre y Octubre	75
Consultas con Asesor de Investigación	Durante el semestre	50
Análisis de Datos para Informe Final	Enero	25
<b>TOTAL</b>		<b>1032 aprox.</b>

### 3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

#### 3.1 Actividades de Servicio

ACTIVIDAD	Readecuación de la Colección de Moluscos
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminar el arreglo de la colección de moluscos.</li> <li>• Seleccionar las copias que quedarán expuestas al visitante.</li> </ul>
Descripción	<p>Esta fue una actividad larga, que ya ha sido finalizada. Primero, se trasladaron los armarios al salón de especímenes en líquido, luego se ordenaron por familia en orden filogenético todos los especímenes. Se distribuyeron en cajas (por familia) y se les colocó un rótulo, a cada frasco con poco alcohol, se le agregó suficiente para conservar el espécimen. A los armarios se les colocó un listado con el orden filogenético de las familias y se colocaron en negrilla las familias que se encuentran presentes en la colección. Posteriormente se comenzó a cambiar el No. de catálogo de los especímenes y a organizarlos por lote, quedando entonces con un nuevo número de catálogo en la base de datos. El número inicial de especímenes en el catálogo era de 7800, con la nueva numeración en organización por lotes, llegó a 983. Se revisó que los datos de cada espécimen aparecieran correctamente en la base de datos. Cuando todo estaba chequeado, se procedió a diseñar las etiquetas para frascos muy grandes, grandes, medianos, cajas y pequeños y éstas se imprimieron y colocaron a los frascos y cajas correspondientes.</p>
Resultados	<p>El arreglo de la colección de moluscos, con nueva numeración y ordenamiento filogenético. Dejar la base de datos lista para que cualquier investigador y estudiante pueda chequear datos allí.</p> <p>Algunos de los especímenes estaban mal ingresados a la base de datos o al libro de registro (el libro original), por lo que me llevó más tiempo el estar verificando los datos. Fue muy difícil los primeros meses porque</p>
Limitaciones o Dificultades Presentadas	<p>solo una computadora tenía la base de datos y era muy poco tiempo el que podía utilizarla, ya que otros compañeros la utilizan también, además que en el curso de RIBES, se ocuparon las computadoras del MUSHNAT, por lo que no pude trabajar por una semana. También se retrasó el trabajo, debido a que las instancias de la USAC cierran el mes de diciembre, por lo que no pude asistir todo ese tiempo.</p>

ACTIVIDAD	Arreglo de la Colección de Referencia de Corales
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el Museo posea una colección de referencia organizada de corales.</li> <li>• Que queden en la base de datos los registros de los especímenes de corales del Museo de Historia Natural.</li> </ul>
Descripción	<p>Mover de lugar los especímenes, separar los especímenes de cajas y frascos (a éstos cambiarles el alcohol) y colocarles su etiqueta; Fotografiar los especímenes no determinados, para enviarlas a expertos para su identificación. Se diseño la base de datos de la colección, con los campos de datos más importantes.</p>
Resultados	<p>Ordenamiento de la colección de Cnidarios y diseño de la base de datos en Specify 4.0.</p>
Limitaciones o	<p>No todas las familias que se encuentran en la colección aparecen en la</p>

Dificultades Presentadas	bibliografía, es decir, no contamos con bibliografía adecuada para todas las familias presentes.
--------------------------	--

ACTIVIDAD	Actividades de Servicio en el Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuir al servicio prestado al asistente del Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación.</li> </ul>
Descripción	Trabajé como voluntaria en el Congreso, en actividades como comité de bienvenida el domingo 29 de Octubre, presentadora en el Simposio de Cetáceos, en el montaje de la exposición de la Historia de la Sociedad Mesoamericana (que nos llevó dos días) y la elaboración de diplomas y entrega de los mismos el último día del evento.
Resultados	Participar en la colaboración hacia el asistente en el CSMBC.
Limitaciones o Dificultades Presentadas	Hubo ciertos problemas de organización, como los horarios (que fueron cambiados junto con los turnos).

### 3.2 Actividades de Docencia

ACTIVIDAD	CONVERCIENCIA
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convivir y recibir capacitación de los científicos guatemaltecos que laboran en el extranjero, en temas como estrategias para la protección del medio ambiente, lógica de la ciencia, marcadores genéticos de enfermedades y temas de física, entre otros.</li> <li>Prestar opciones y sugerencias para fortalecer la ciencia en Guatemala.</li> </ul>
Descripción	<p>Asistencia a las ponencias de los científicos invitados, participación en el taller de cómo promover la investigación que contribuya al desarrollo económico social y participar en el encuentro con los científicos para la propuesta de la creación de un Instituto de ciencia y tecnología en el país.</p> <p>Asistir a las siguientes ponencias y talleres: Filosofía de la Ciencia-Dr. Jesús García Ruiz Educación Superior en ciencias biológicas Dr. Sergio Torres Marcadores Genéticos de Enfermedades Dr. Mario Blanco</p>
Resultados	<p>La Teoría del Caos- Dr. Sergio López Cómo se enseña y estudia la ciencia actualmente- Dr. Sergio Martínez Protección del Medio Ambiente: oportunidades de las empresas y el gobierno- Dr. Jorge Rivera Taller: cómo promover la investigación que contribuya al desarrollo económico social. Encuentro: Propuesta para la creación del Instituto de Ciencia y Tecnología de Guatemala</p>
Limitaciones o Dificultades Presentadas	Lamentablemente, todas las opciones que se presentaron para el fortalecimiento de la ciencia en Guatemala son debido a la falta de interés que tiene el gobierno en la investigación.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>X Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La formación profesional de mi persona, en temas de la carrera de Biología.</li> </ul>
Descripción	Asistí al Simposio de los Pueblos Indígenas, Simposio de Cetáceos, y a otras ponencias. Además de recibir un curso de etiqueta y protocolo impartido para capacitarnos para el servicio en el Congreso.
Resultados	Asistencia a algunas ponencias y Simposios del Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación.
Limitaciones o Dificultades Presentadas	Lamentablemente, algunas ponencias fueron cambiadas o modificadas y se interrumpían por mis horas de servicio por lo que no pude asistir a algunas ponencias que me interesaban.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Utilización de la Base de Datos SPECIFY 4.0</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprender a utilizar y trabajar la base de datos que utiliza el Museo de Historia Natural.</li> </ul>
Descripción	Sergio Pérez se encargó de mostrarme la forma en que se accesa y trabaja la base de datos SPECIFY 4.0
Resultados	Crear clave para ingresar con mi nombre, crear consultas para realizar distintas funciones en la base, aprender a editar o agregar nuevas fichas de datos en la base de datos, diseñar etiquetas, imprimir etiquetas, buscar cierta información y elaborar árboles taxonómicos.
Limitaciones o Dificultades Presentadas	Existen algunas funciones de más en la base de datos que no sirven para nuestros propósitos, además que no existe una función que permita agregar el nombre de familia a las etiquetas.

### 3.3 Actividades No Planificadas

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Jornada Científica</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La formación profesional de mi persona, en temas de la carrera de Biología.</li> </ul>
Descripción	Asistí a diferentes ponencias y paneles sobre los retos que presenta el TLC para la Biología. Asistencia a las siguientes ponencias: - Conferencia de Inauguración: TLC Dr. César Díaz - Situación Actual de los Biotopos Universitarios Lic. Jorge Ruiz - Panel: Gestión y Legislación Ambiental en Guatemala ante el TLC Yuri Melini, Jorge Ruiz, CONAP - Helechos Arborescentes de Guatemala: Ing. Jorge Mario Vargas - Pez Blanco y Calidad Fisicoquímica del Agua en el Lago Petén Itzá M. Sc. Bessie Oliva - Biocombustibles como una alternativa Energética Lic. Pedro Ordóñez - Contribución diferencial de murciélagos en la dispersión de Semillas en tres etapas de regeneración de bosque en la Ecorregión Lachúa, Alta Verapaz. Amarilis Gómez. - Estudio Etnomicológico en San Juan Sacatepéquez Emilio García. - Monitoreo del Aire en la Ciudad de Guatemala Oswaldo Martínez.
Resultados	

Limitaciones o Dificultades Presentadas	- Panel Reto de las Carreras ante el TLC Hubo retrasos en algunas ponencias, por lo que no pude asistir a otras de interés.
---	--

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Organización de la Charla sobre el Recurso de Inconstitucionalidad ante la Ley de Áreas Protegidas</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer problemas de actualidad, en el área de la conservación.</li> </ul>
Descripción	Se invitó a panelistas de CONAP, Ministerio de Ambiente, CACIF, Escuela de Biología. Se apartó el auditorio Francisco Vela, se coordinó con Biología General para la participación de los estudiantes de primer ingreso.
Resultados	Organización de la actividad.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Participación en el III Encuentro de Estudiantes de Guatemala-El Salvador</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convivir y compartir experiencias con otros estudiantes e investigadores.</li> <li>• Asistir a las ponencias de estudiantes de Guatemala y de El Salvador.</li> </ul>
Descripción	Asistí a las actividades del III Encuentro de Estudiantes, participé en las ponencias y en el FODA para analizar la coyuntura entre los estudiantes de ambos países.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Asistencia a la Charla sobre Minería de Extracción de Níquel</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender sobre el impacto ambiental de las mineras de níquel en un lugar como El Estor, Izabal.</li> </ul>
Descripción	Asistencia a la conferencia impartida por el Dr. Glenn Millar, experto en Minería de Extracción de Níquel, en el Hotel Intercontinental, con una duración de 3hrs. La charla trató los principales riesgos de una minera extractora de níquel en un lugar como El Estor, además de la explicación del proceso de extracción, transporte y abandono de la mina.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Impartición del Taller sobre Control de Incendios Forestales en la comunidad de Chuicumes I y II, Concepción, Sololá.</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer problemas de actualidad, en el área de la conservación.</li> </ul>
Descripción	Se escogió un lugar donde aplicar la técnica de quema controlada. Se dio una charla sobre la importancia de los bosques en el área y la teoría de cómo controlar un incendio forestal.
Dificultades	Debido a que la charla se hizo en el segundo día de la Jornada, hubo poca asistencia de personas de la comunidad, aunque las pocas participantes mostraron mucho interés en aprender. A pesar de que la mayoría de la población es de habla kakchiquel, contamos con una traductora para poder impartir el taller.



### 3.4 Actividades de Investigación

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Elaboración de Trabajos, Informes y Planificación de Investigación</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la fase de gabinete de la Investigación.</li> <li>Sociabilizar los resultados y dificultades presentadas en la realización de la investigación.</li> </ul>
Descripción	Se buscó información relacionada con el tema a investigar. Se elaboró el perfil de investigación, informe bimensual de avances en investigación, informe final de investigación, además de participar en las actividades de socialización programadas por EDC.
Resultados	Informes y presentaciones ejecutadas.
Dificultades	La búsqueda de información, que a pesar de ser extensa acerca del tema, fue necesario ir varias veces a la Biblioteca de la Universidad del Valle de Guatemala ya que en la Biblioteca de la USAC no hay suficiente información.

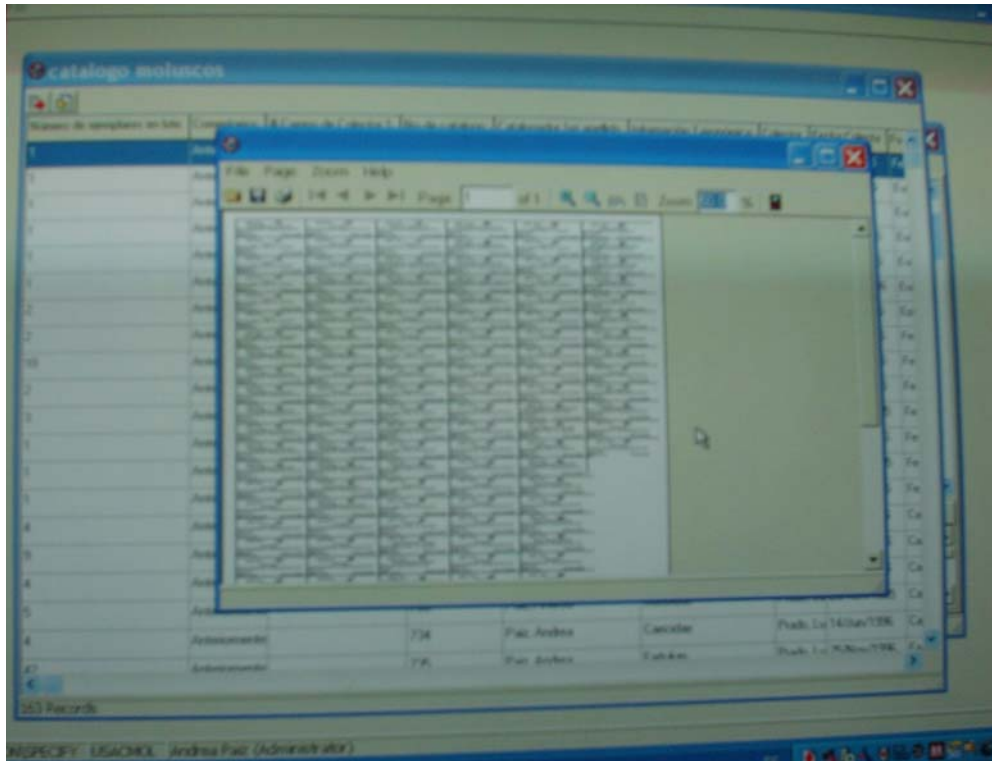
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Gestión para la salida de campo y ejecución de la fase de campo de la Investigación</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitar la fase de campo.</li> <li>Completar la fase de campo de investigación.</li> </ul>
Descripción	Se hicieron gestiones para realizar dos viajes para la ejecución de la fase de campo. La primera como fase de reconocimiento para poder terminar el protocolo de investigación, la segunda como una semana completa de colecta.
Resultados	Obtención de permisos y acompañamiento de guardarecursos para la fase de campo. Realización de la fase experimental de la investigación.
Dificultades	Se intentó ir dos veces más al campo, que se vieron estropeadas, la primera vez por falta de fondos y la segunda por mal clima. No se pudo abarcar tanto territorio para la ubicación de los sitios de muestreo debido a que no existía permiso de las demás comunidades que rodean el Parque Nacional Laguna Lachúa, por lo que tuve que quedarme en la comunidad Santa Lucía y abarcar menor territorio.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Identificación y Preparación de Especímenes Colectados</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las especies presentes en el Parque Nacional Laguna Lachúa.</li> <li>Brindar especímenes para la colección de referencia del Museo de Historia Natural.</li> </ul>
Descripción	Se identificaron en el campo y se corroboró que la identificación fuera correcta (en el MUSHNAT), luego se montaron los especímenes y se les etiquetó para la colección de Referencia del Museo.
Resultados	Identificación de especímenes, montaje y etiquetado.
Dificultades	Algunos de los especímenes colectados eran juveniles, por lo que fueron difíciles o imposibles de identificar.

#### 4. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

Para poder comprender las respuestas de reptiles y anfibios a la fragmentación del bosque en el paisaje fragmentado del Parque Nacional Laguna Lachúa, se midió la abundancia y riqueza de anuros y lagartijas. Se utilizaron dos métodos de colecta: el primero fue diurno con parcelas de 10 \* 10 metros escarbando en hojarasca; el segundo fue nocturno, por medio de transectos de 200m de longitud. Tanto la riqueza como la abundancia fue mayor en el bosque continuo (situado dentro del Parque) que en el parche de bosque electo para realizar el estudio. En cuanto a la comparación entre lagartijas o ranas, no se encontró diferencia significativa entre ambas poblaciones, lo que indica que para este caso ambos grupos se comportaron de forma similar en respuesta a la fragmentación. Sin embargo, no pueden hacerse grandes conclusiones debido a la poca cantidad de datos y la falta de réplicas en la investigación.

#### 5. ANEXOS



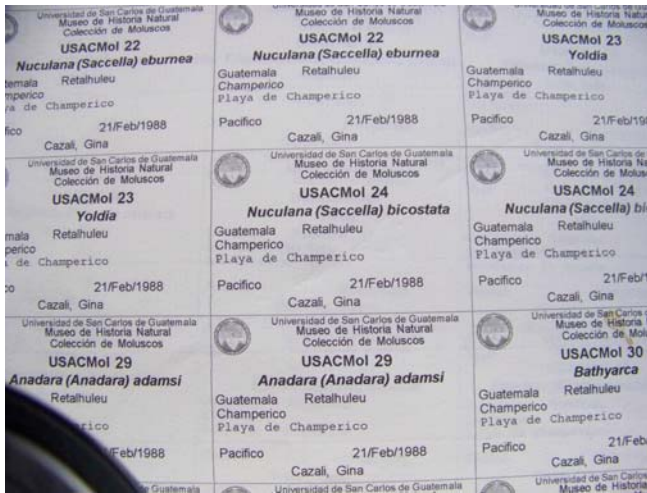
**Figura 1.** Base de Datos de la Colección de Moluscos del Museo de Historia Natural, con el programa Specify 4.0

Número de ejemplares en lote	Contenedor	Lugar de Colección	No. de catálogo	Categoría Taxonómica	Información Taxonómica	Estado	Fecha Colección
Antioquia			716	Falco, Subito	Falco	Prado	Lu 26/Gen/199
Antioquia			717	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 10/Gen/199
Antioquia			718	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 14/Gen/199
Antioquia			719	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 20/Mar/199
Antioquia			720	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 20/Mar/199
Antioquia			721	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 20/Mar/199
Antioquia			722	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 27/Gen/199
Antioquia			723	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 16/Gen/199
Antioquia			724	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 27/Gen/199
Antioquia			725	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 26/Gen/199
Antioquia			726	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 19/Ago/199
Antioquia			727	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 17/Mar/199
Antioquia			728	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 27/Ago/199
Antioquia			729	Falco, Andino	Falco	Prado	Lu 26/Gen/199
Antioquia			730	Falco, Andino	Cancido	Prado	Lu 27/Ago/199
Antioquia			731	Falco, Andino	Cancido	Prado	Lu 14/Jun/199
Antioquia			732	Falco, Andino	Cancido	Prado	Lu 27/Ago/199
Antioquia			733	Falco, Andino	Cancido	Prado	Lu 26/Mar/199
Antioquia			734	Falco, Andino	Cancido	Prado	Lu 14/Jun/199

Figura 2. Base de datos de la Colección de moluscos, donde aparece el usuario que catalogó la colección (Andrea Paiz)



Figura 3. Trabajo en la base de datos en el centro de cómputo del MUSHNAT.



Figuras 4 y 5. Etiquetas de tamaño pequeño y mediano utilizadas en las colecciones de Cnidarios y moluscos.



Figura 6. Moluscos colocados en el armario de la colección.



Figura 7. *Norops rodriguezzi*, un espécimen colectado en la segunda visita al FNLL.



Figura 8. Medición de transectos en el área de estudio.

## Anexo 2. Listado de Familias Presentes en la Colección de Moluscos Marinos

### CLASE PELECYPODA

Nuculidae	Anomiidae	Cardidae
Nuculanidae	Crassatellidae	Veneridae
Arcidae	Corbiculidae	Cooperellidae
Noetiidae	Dreissenidae	Tellinidae
Glycymerididae	Bernardinidae	Donacidae
Mytilidae	Cyrenoididae	Solecurtidae
Pinnidae	Lucinidae	Myidae
Isognomonidae	Ungulinidae	Corbulidae
Ostreidae	Keliidae	Hiatellidae
Pectinidae	Montacutidae	Pholadidae

### CLASE GASTROPODA

Throchidae	Potamididae	Olividae
Turbinidae	Strombidae	Marginellidae
Neritidae	Epitoniidae	Mitridae
Litorinidae	Eulimidae	Chionidae
Rissoidae	Calyptraeidae	Terebridae
Vitrinellidae	Capulidae	Turridae
Architectonicidae	Naticidae	Pyramidellidae
Turritellidae	Muricidae	Bullidae
Caecidae	Buccinidae	Atyidae
Modulidae	Columbellidae	Retusidae
Cerithiidae	Melongenidae	Scaphandridae
Planaxidae	Nassariidae	Aplysiidae

### CLASE SCAPHODA

Dentaliidae

26/19/06	Juan Carlos Najera	8:30 - 1:30	200 III
26/19/06	Andrea Cabrera	8:15 - 11:15	200 III
26/19/06	Jenniffer Ortiz	8:15 - 11:15	200 III
26/19/06	Ara Caballero Diaz	8:20 - 11:50	200 III
27-9-6	Campel Jarama Course	8:10 - 15:00	EDC
27/9/06	Jenniffer Ortiz	8:15 - 11:20	200 III
27 sep 06	Jorge Ascension del Card	8:15 - 12:12	EDC
27. sep. 06	Andrea Noelle Paiz ESTREZ	8:20 - 14:40	EDC
270906	Ara Margoth Diaz	8:25 - 11:23	200 III
27.09.06	Andrea Cabrera	8:25 - 11:20	200 III
28/9/06	Jenniffer Ortiz	8:05 - 11:15	200 III
28/sep/06	Jorge Ascension del Card	8:15 - 15:00	EDC
280906	Ara Margoth Diaz	8:43 - 11:40	200 III
280906	Melanie Soto Quiroz	8:43 - 11:40	200 III
28. SEP. 06	Andrea N. Paiz ESTREZ	9:30 - 3:00 pm	EDC
29/9/06	Jenniffer Ortiz	8:05 - 11:15	200 III
29/sep/06	Rodolfo A. Lima Estrada	8:30 - 12:30	200 III
290906	Melanie Soto Q.	9:00 - 12:00	200 III
290906	Margoth Diaz	9:00 - 12:00	200 III
29/sep/2006	Rosa Alicia Jimenez	8:00 - 12:30	200 III
29/sep/2006	Patricia Gomez	9:00 - 12:00	Consulta Bibliografica
30/sep/06	Rodolfo A. Lima Estrada	8:00 - 12:10	200 III
30/sep/06	Marta del Mar Velazquez Acuña	8:00 - 12:30	200 III
30 sep 06	Bianca Estramuz	8:00 - 11:30	Consulta
2/oct/06	Jenniffer Ortiz	8:05 - 9:30	200 III
3/10/6	Campel Jarama Course	8:00 - 12:15	EDC
3 oct. 06	Jorge Ascension del Card	8:20 - 12:20	EDC
4. oct. 06	Andrea Paiz	7:50 - 11:00	EDC
4 oct. 06	Jorge Ascension del Card	8:00 - 11:50	EDC
4/10/06	Margoth Diaz	9:00 - 2:30 pm	200 III
04/10/06	Melanie Soto	9:00 - 2:30	200 III
04/10/6	Campel Jarama Course	10:00 - 11:45	EDC





211	Agosto 2006	ANDREA N. PAIZ ESTÉVEZ	9:45 - 10:00	EDC
29	8 - 6	ANGEL JACINTO CUNDE	8:00 - 12:10	EDC
28	Agosto 2006	ANDREA N. PAIZ ESTÉVEZ	9:05 - 12:05	EDC
28	Agosto 2006	JORGE ASCENSION DEL CID	8:00 - 12:10	EDC
28	Agosto 2006	FABRICA CUMET CUNDE	8:30 - 12:00	ZOO III
28	ago - 2006	TANIA CAROLINA PAIZ P.	8:00 - 12:00	ZOO III
28	ago - 2006	ANA MACHUCA CUNDE	8:30 - 12:06	ZOO III
28	8/06	CARLA DEL CID	8:00 - 12:00	ZOO III
28	8/06	YAZMIN CUNDE	8:00 - 12:07	ZOO III
29	8/06	ELISA JUAREZ	9:00 - 10:45	Consulta Bibliografica
29	8/06	FABRICA CUMET CUNDE	8:30 - 3:30	ZOO III
29	8/06	ANA MACHUCA	8:45 - 3:38	ZOO II
29	8/06	CARLA DEL CID	8:00 - 3:40	ZOO III
30	8/06	ANGEL JACINTO CUNDE	8:10 - 10:10	EDC
30	8/06	JORGE ASCENSION DEL CID	8:10 - 12:06	EDC
30	ago 06	ANDREA N. PAIZ ESTÉVEZ	9:15 - 12:45	EDC
30	8/06	ANA MACHUCA CUNDE	8:30 - 13:05	ZOO III
30	8/06	FABRICA CUMET CUNDE	8:00 - 1:00	ZOO II
30	8/06	CARLA DEL CID	9:30 a 1:00	ZOO III
30	8/06	YAZMIN CUNDE	8:00 a 1:08	ZOO III
31	08-06	FABRICA CUMET CUNDE	8:30 a 1:00	ZOO III
31	08-06	CARLA DEL CID	8:00 a 1:00	ZOO III
31	08-06	ANA MACHUCA CUNDE	8:00 a 1:00	ZOO III
31	08-06	YAZMIN CUNDE	8:00 a 1:10	ZOO III
04	10/06	ANGEL JACINTO CUNDE	8:00 - 11:50	EDC
04	10/06	JORGE ASCENSION DEL CID	8:00 - 12:00	EDC
04	10/06	JORGE A. DEL CID	7:00 - 10:40	EDC
05	9/06	ANGEL JACINTO CUNDE	8:00 - 10:35	EDC
05	9/06	ANA MACHUCA CUNDE	8:00 - 10:35	ZOO III
05	9/06	ANDREA PAIZ	7:45 - 10:00	EDC
05	9/06	JORGE ASCENSION DEL CID	8:00 - 12:10	EDC
05	9-6	ANGEL JACINTO CUNDE	9:45 - 10:00	EDC

25-9-6	Amegil Jacinto Course	10:00 - 12:00	EDC
25-9-06	Jorge Ascension del Cid	8:10 - 12:20	EDC
25-9-06	Andrea Cabrera	7:45 - 11:20	200 III
23-9-06	Rosa Sorru	9:46 - 10:40	200 I
23-9-06	Samanta Orellana	9:45 - 10:40	200 I
23-9-06	Fabrika Corona	9:45 - 10:40	200 I
22-9-06	ANDREA PAIZ	8:00 - 4:00pm	EDC
21-9-06	ANDREA PAIZ	12:00 - 4:00pm	EDC
22-9-6	Amegil Jacinto Course	10:20 - 3:45pm	EDC
22-9-06	Ava Gabriela Diaz	8:30 - 12:55	200 III
22-9-06	Jenniffer Ortiz W.	8:30 - 11:00	200 III
22-9-06	Andrea A. Cabrera A.	8:00 - 11:00	200 III
21-9-06	Andrea A. Cabrera A.	9:00 - 11:30	200 III
21/9/06	Ava Gabriela Diaz	8:10 - 1:15	200 III
18/9/06	Victor M. Giudici	1:30 - 3:15	200 I
13-9-06	Andrea N. Paiz Estevez	9:30 - 12:00	EDC
12-9-6	Amegil Jacinto Course F.	8:55 - 2:00	EDC
12-9-6	Ava Patricia Calderon D.	8:30	Murteologs
12-9-06	Jenniffer Ortiz	8:30 - 10:50	200 III
12-9-6	Andrea A. Cabrera A.	8:15 - 10:50	200 III
12-9-6	Ava Gabriela Diaz B.	8:00 - 10:00	200 III
11-9-6	Amegil Jacinto Course Rosaura	8:30 - 12:00	EDC
11-9-06	Jorge Ascension del Cid	8:10 - 12:00	EDC
11-9-06	Andrea A. Cabrera A.	8:20 - 11:00	200 III
1-9-06	Ava Gabriela Diaz	8:15 - 12:00	200 III
1-9-06	ANDREA N. PAIZ ESTEVEZ	7:50 - 12:00	EDC
1-9-06	ANDREA N. PAIZ ESTEVEZ	9:10 - 10:00	EDC
1-9-06	Rosaura Course	8:00 - 12:00	200 III
1-9-06	Mara del Mar Velazquez A.	8:00 - 12:00	200 III
1-9-06	Jorge Ascension del Cid	8:00 - 12:15	EDC
1-9-06	Tania Carolina Paz F.	8:00 - 12:00	200 III
1-9-06	Paola Sofia Aguilera	7:30 - 1:30	200 III

Fecha	Nombre	Hora	Motivo
05 oct. 06	ANDREA NEELLE PAIZ ESTEVEZ	7:30 - 11:15	EDC
05/10/06	Angel Jacobo Leonde P.	8:00 - 11:15	EDC
06/10/06	Jorge Ascension del Cal	8:05 - 12:00	EDC
07/10/06	Mena del Mar Velazquez Arends	7:00 - 12:00	ZOO II
07/10/06	Rodolfo A. Lima Est. 8:00 -		ZOO III
07/10/06	Banca Berruete	9:00 - 14:00	Consulta
08/10/06	Angel Jacobo Leonde Leonde	8:00 - 12:10	EDC
08/10/06	Jorge Ascension del Cal	8:30 - 12:10	EDC
09/10/06	Rosa Alicia Jimenez	8:15 - 12:00	ZOO III
10 oct. 2006	ANDREA N. PAIZ	7:45 - 4:00 pm	EDC
11/10/06	Angel Leonde	8:45 - 10:00	Consulta
11/10/06	Banca Berruete	8:20 - 8:45	EDC
16 oct. 06	ANDREA PAIZ	7:30 - 12:00	EDC
16/10/06	Angel Leonde	8:00 - 12:00	EDC
17 oct. 2006	ANDREA N. PAIZ ESTEVEZ	7:30 - 11:00	EDC
17 oct. 2006	Jorge Ascension del Cal	7:40 - 11:00	EDC
17/10/06	Angel Leonde	7:50 - 11:00	EDC
17/10/06	Silvia Leonde	13:00 - 16:00	ZOO III
18 oct. 06	Jorge Ascension del Cal	7:30 - 10:00	EDC
18/10/06	Ricardo Ramirez	7:30 - 13:00	ZOO III
18-10/06	Angel Jacobo Leonde	8:10 - 10:00	EDC
23 oct 06	Jorge Ascension del Cal	7:45 - 12:40	EDC
25/10/06	Angel Jacobo Leonde P.	8:00 - 12:00	EDC
26/10/06	Juan Leonde	2:00 - 3:00	Consulta
26/10/06	Jorge Ascension del Cal	11:00 -	ZOO III
03/11/06	Ana Meryth Diaz	8:00 - 1:00 pm	ZOO III
03/11/06	Tania Carolina Paz	7:30 - 1:00 p.m.	ZOO III
03/11/06	Rita Maria Velaz	8:00 - 1:00 pm	ZOO III
04/11/06	Ricardo Ramirez	7:30 - 1:00 pm	11
08/11/06	Hector Soto	7:30 - 1:00 pm	ZOO III

Fecha	Nombre	Hora	Motivo
06/11/06	Rta Maria Veliz	8:30 -	Zoo III
7/Nov/06	Jorge Ascension del Val	7:45 - 7:20	EDC
7/11/06	ERIC RAMIREZ	7:30 - 7:30	Zoo III
8/Nov/06	Andrea Paiz	7:45 - 10:30	EDC
8/Nov/06	Eric Ramirez	7:40 - 1:00pm	EDC
8/11/06	Ama Margoth Diaz	7:30 - 7:30	Zoo III
8/11/06	Faola Aguilar	7:30 - 1:30	Zoo III
8/11/06	Juan Carlos Najera	7:30 - 1:30	Zoo III
9/11/06	Tania Carolina Paz Pacheco	8:00 - 1:30	Zoo III
9/11/06	Faola Aguilar	7:30 - 1:30	Zoo III
9/Nov/06	Juan Carlos Najera	7:30 - 1:30	Zoo III
9/11/06	Silvia Durk	8:00 - 1:00	Zoo
10/11/06	Omigel Jacinto Courde	7:30 11:15	EDC
10/11/06	Silvia Durk	8:00 -	Zoo I
10/11/06	Faola Aguilar	7:30 - 10:30	Zoo III
10/11/06	Juan Carlos Najera	8:00 - 11:30	Zoo III
10/Nov/06	Andrea Paiz	7:30 - 11:15	EDC
13/11/06	Silvia Durk	10:00 - 12:00	Zoo III
13/Nov/06	Andrea Noelle Paiz Estevez	10:00 - 11:45	EDC
14/11/06	Omigel Jacinto Courde Borjas	8:30 - 7:30	EDC
14/Nov/06	Andrea Noelle Paiz Estevez	9:00 - 1:30	EDC
16/Nov/06	Jorge Ascension del Val	7:45 - 11:00	EDC
16/Nov/06	Jorge Ascension del Val	8:10 - 13:00	EDC
16/Nov/06	Andrea M. Paiz Estevez	9:00 - 1:00pm	EDC
17/Nov/06	Andrea N. Paiz Estevez	7:33 - 10:00am	EDC
17-11-06	Omigel Jacinto Courde	8:00 - 10:15	EDC
17-Nov-06	Jorge Ascension del Val	8:00 - 12:00	EDC
20/Nov/06	Andrea N. Paiz Estevez	7:30 - 12:00	EDC
20-11-06	Omigel Jacinto Courde	7:40 - 12:00	EDC

Nombre	Fecha	Horario	Motivo
Raola Sofía Aguilar	20/11/00		USAC
Jorge Ascension delgad	21-Nov-00	7:45 - 12:20	EDC
Orange Lourde	21/11/00	8:15 - 12:15	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	21 NOV. 00	10:10 - 12:20	EDC
ANDREA NOELIE PAIZ ESTRELLA	22 NOV. 00	8:00 - 12:30	EDC
Jorge Ascension delgad	22 NOV. 00	8:00 - 12:30	EDC
Orange Lourde	22/11/00	9:15 - 12:15	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	23 NOV. 00	7:30 - 11:00	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	24 NOV. 00	7:45 - 10:40	EDC
Orange Lourde	10/11/00	8:00 - 12:15	EDC
ANDREA NOELIE PAIZ ESTRELLA	12 NOV. 00	7:30 - 11:00	EDC
Orange Lourde	12/11/00	7:30 - 11:00	EDC
Alfred Boudreau	12/11/2007	9:30 -	Investigaciones - San Jose State Univ., California
John O. Matson	12 Jan 2007	9:30	Investigaciones - San Jose State Univ., California
Jorge Ascension delgad	12 Enero 07	8:00 - 11:00	EDC
Emilio Garcia P.	12 Enero 07	12:00 - 2:00	consultas de documentos
Jorge Ascension delgad	15. Enero 07	7:40 - 15:30	EDC
Jorge Ascension delgad	16. Enero 07	8:00 - 12:30	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	16 Enero 07	9:30 - 12:30	EDC
Jorge Ascension delgad	17 Enero 07	7:45 - 10:00	EDC
Jorge Ascension delgad	17-1-7	8:00 - 4:00 pm	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	17. Enero 07	10:00 - 4:00 pm	EDC
Jorge Ascension delgad	19 Enero 07	8:00 - 15:45	EDC
Jorge Ascension delgad	19/1/7	8:50 - 15:45	EDC
ANDREA N. PAIZ ESTRELLA	19. Enero 07	9:30 - 3:40	EDC
ANDREA PAIZ	22. Enero 07	7:50 - 11:00	EDC
Jorge Ascension delgad	23 Enero 07	8:15 - 11:00	EDC
Jorge Ascension delgad	27.01.07	8:00 - 11:50	EDC

NUMBER DATE MOTIVO

25/ene/07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 10:15	EDC
25/ene/07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 10:15	EDC
27/ene/07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 11:00	EDC
27/ene/07	Omegal Jorda Gauda	8:30 - 11:00	EDC
30/ene/07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 10:30	EDC
30/ene/07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 10:30	EDC
30/ene/07	Andreea N Pariz Estevez	9:00 - 10:30	EDC
1 Feb 07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 11:25	EDC
1 Feb 07	Omegal Jorda Gauda	7:25 - 11:25	EDC
1 Feb 07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 11:25	EDC
01 Feb 2007	Andreea N Pariz Estevez	9:10 - 11:25	EDC
2 Feb 07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 11:35	EDC
2 Feb 07	Jordan Course	8:20 - 11:35	EDC
2 II 07	Wally Gerdolusky	13:10 13:30	EDC REVISION GEREDES (Dom)
2 - II - 07	Jaffqueline Drumburg	13.10 - 13.20	Riv. c. l. l. c. m. en f. m.
3 - II - 07	Juan J. J. J.	10:00 1:00	EDC
3 - II - 07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 10:30	EDC
5 Feb 07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 11:45	EDC
6 Feb 07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 11:00	EDC
6 - 2 - 7	Omegal Jorda Gauda	8:30 - 10:45	EDC
7 - 2 - 07	Ana Luisa Ambrosio	8:00 - 12:15	EDC
7 Feb 07	Jorge Ascension delgad	8:00 - 12:00	EDC
7 - 2 - 07	Wally Gerdolusky	9:30	EDC

8:10 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	2/3/07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	2/3/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	4/3/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	28/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	28/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	26-2-07
8:30 - 12:30 EDC	Juan Leon	24-2-07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	20/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	20/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	"
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	20/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	20/2/07
8:15 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	19/2/07
8:15 - 12:30 EDC	Juan Leon	19/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	17-9-07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	16-2-07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	14-2-07
8:15 - 11:00 EDC	Ana Luisa Ambrosio	11-2-07
8:15 - 10:15 EDC	Camel Acosta	10-2-07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	7-9-07
8:00 - 12:30 EDC	Juan Leon	"
8:00 - 12:30 EDC	Jorge Acosta	13/2/07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	11-9-07
8:00 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	13-2-07
8:30 - 12:30 EDC	Juan Leon	10-2-07
8:15 - 11:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	9-9-07
8:20 - 11:10 EDC	Camel Acosta	7-2-07
8:00 - 12:30 EDC	Jorge Acosta	13/2/07
8:10 - 12:30 EDC	Ana Luisa Ambrosio	2-9-07

1-7-06	Amilcar Morales	1-15	Visitando el museo.
2/7/06	Amarilis Gómez	9:45 - 1:00	Moluscos
2/7/06	Priscila Sandoval	9:15 - 11:20	Moluscos.
7/7/06	Amarilis Gómez	9:30 - 12:15	Moluscos
7/7/2006	Priscila Sandoval	10:00 - 12:15	Moluscos
7/7/06	G. Palomo	11:00 - 2:00	coleccionas
	El Sábado	trabajé de las 10:00 - 12:00	en Colecciones.
17/7/06	G. Palomo	10 - 1:00	Colecciones
21/7/06	Montserrat Flori		Bardeto Nam
21/8/06	John Bickham	Field Work 23/7/06 - 08/08/06	Vespertilionids
3/8/06	Andrés N. Paiz Estévez	8:00 - 1:00	EDC
7/8/06	ANDREA PAIZ ESTÉVEZ	9:00 - 11:00	EDC
8/8/06	ANDREA PAIZ ESTÉVEZ	8:00 - 12:00	EDC
7/8/6	Angel Jacobo Coude	10:00 - 11:00	EDC
21/7/6	Angel Jacobo Coude	9:40 - 12:00	EDC
1-8-06	ANDREA NOELLE PAIZ	9:45 - 15:00	EDC
4-8-06	Angel Jacobo Coude	8:15 - <del>11:00</del> 12:15	EDC
1-8-06	Angel Jacobo Coude	8:15 - 15:30	EDC
15-8-06	ANDREA NOELLE PAIZ	9:15 - 15:30	EDC
17-8-06	Jorge Ascension del cid	8:00 - 12:10	EDC.
7-8-2006	ANDREA NOELLE PAIZ	9:15 - 16:00	EDC
21-8-2006	ANDREA NOELLE PAIZ	8:00 - 12:00	EDC
21-8-6	Angel Jacobo Coude	8:00 - 12:00	EDC
21-8-06	Jorge Ascension del cid	8:00 - 12:15	EDC
21-8-06	Jorge Ascension del cid	8:00 - 13:00	
21/8/6	Angel Jacobo Coude	8:10 - 1:10	EDC
22/8/06	ANDREA N. PAIZ	7:45 - 1:10	EDC
23-8-06	ANDREA N. PAIZ	8:05 - 12:10	EDC
23/8/6	Angel Jacobo Coude	8:10 - 12:10	EDC
23-8-06	Jorge Ascension del cid	8:10 - 12:10	EDC
24-8-06	Jorge Ascension del cid	8:00 - 12:20	EDC.

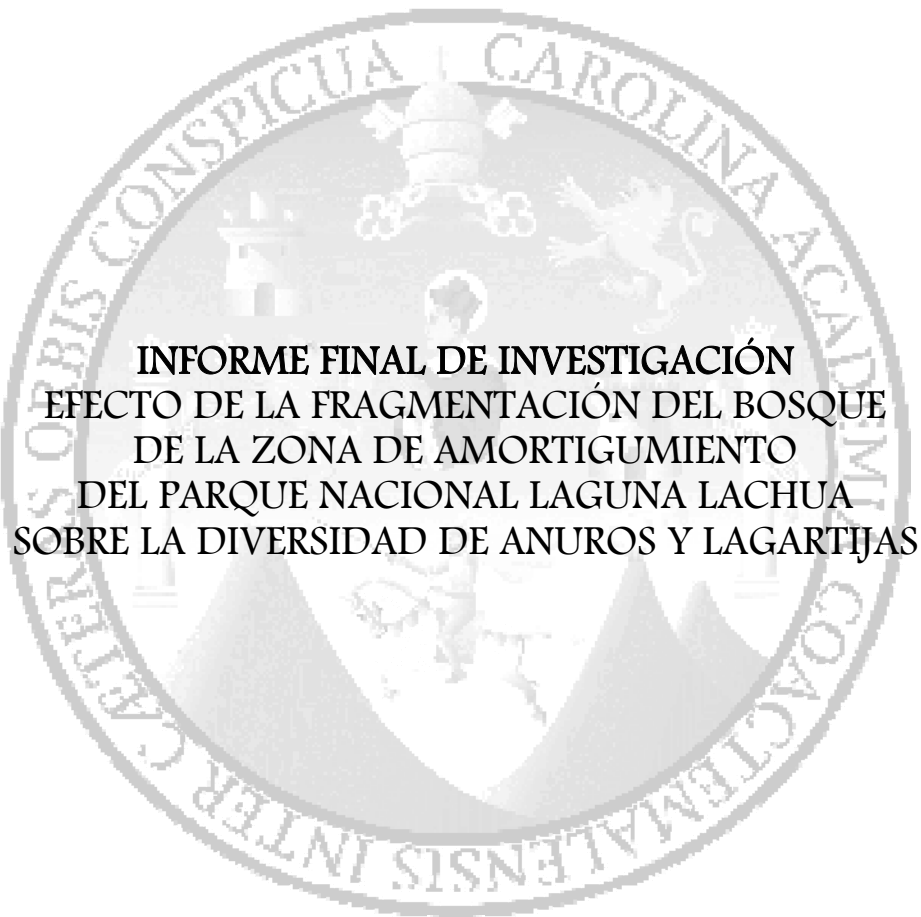


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD

SUBPROGRAMA DE EDC-BIOLOGÍA



**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN  
EFECTO DE LA FRAGMENTACIÓN DEL BOSQUE  
DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO  
DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHUA  
SOBRE LA DIVERSIDAD DE ANUROS Y LAGARTIJAS**

ANDREA NOELLE PAIZ ESTÉVEZ (200311163)

Profesora Supervisora: Licda. Eunice Enríquez

Asesor de Investigación: Carlos Vásquez

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	3
REFERENTE TEÓRICO	
Grupo De Estudio: Anuros Y Lagartijas	3
Área De Estudio: Parque Nacional Laguna Lachúa	5
OBJETIVOS	7
HIPÓTESIS	7
METODOLOGÍA	
DISEÑO EXPERIMENTAL	
Población	7
Muestra	7
Tratamientos	7
Repeticiones	7
TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	
Recolección de datos	7
Análisis de datos	8
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	9
CONCLUSIONES	10
RECOMENDACIONES	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
ANEXOS	11
Mapa de Zonificación del PNLL y su zona de Influencia	11
Tabla 1 Ficha de datos Herpetológicos	12

# EFFECTO DE LA FRAGMENTACIÓN DEL BOSQUE DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHUA SOBRE LA DIVERSIDAD DE ANUROS Y LAGARTIJAS

## RESUMEN

Para poder comprender las respuestas de reptiles y anfibios a la fragmentación del bosque en el paisaje fragmentado del Parque Nacional Laguna Lachúa, se midió la abundancia y riqueza de anuros y lagartijas. Se utilizaron dos métodos de colecta: el primero fue diurno con parcelas de 10 \* 10 metros escarbando en hojarasca; el segundo fue nocturno, por medio de transectos de 200m de longitud. Tanto la riqueza como la abundancia fue mayor en el bosque continuo (situado dentro del Parque) que en el parche de bosque electo para realizar el estudio. En cuanto a la comparación entre lagartijas o ranas, no se encontró diferencia significativa entre ambas poblaciones, lo que indica que para este caso ambos grupos se comportaron de forma similar en respuesta a la fragmentación. Sin embargo, no pueden hacerse grandes conclusiones debido a la poca cantidad de datos y la falta de réplicas en la investigación.

## INTRODUCCIÓN

Los anfibios y reptiles, al igual que otros taxa son utilizados comúnmente como “indicadores” del grado de perturbación de hábitat. Se han realizado numerosos estudios donde se intenta demostrar el impacto de las actividades humanas en la diversidad de especies, entre ellas, la disminución de hábitat y la fragmentación de las regiones boscosas.

Actualmente, las poblaciones de anfibios, sobre todo de anuros, han disminuido de manera alarmante a nivel mundial. Algunas especies presentan fuertes disminuciones incluso en zonas de poco impacto por actividad humana. Las causas son múltiples, aunque aún están sujetas a estudios. Entre las causas recientemente estudiadas se encuentra la presencia de patógenos, en particular del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*. (Bustamante MR. Ron SR y Coloma LA, 2005)

Los anuros y algunas especies de lagartijas son especialmente sensibles a la pérdida de hábitat o alteraciones en las condiciones microclimáticas, debido a que son dependientes de la humedad (Hickman, Roberts y Larson, 2002). Muchas especies de anuros y algunas de lagartijas habitan en el humus, viéndose afectadas directamente por cambios en la humedad del bosque.

Las alteraciones en el hábitat de estos grupos, pueden determinar que ciertas especies se vean beneficiadas ya que son más “resistentes” a dichos cambios, por lo que la diversidad de especies de dicho sitio disminuye, al haber pocas especies con gran abundancia (Krebs, 1999).

El Parque Nacional Laguna Lachúa (PNLL) se distingue por poseer su zona núcleo y su zona de influencia o de amortiguamiento, donde se puede encontrar fragmentos o parches de bosque de variedad de tamaño, lejanía de la zona núcleo e interconexiones con otros parches. Debido a esta dinámica, es esencial comprender en qué grado afecta este “aislamiento” a las especies nativas del área. Se ha elegido estos dos grupos, debido a que han sido poco estudiados en el PNLL, además que se conoce relativamente poco del efecto que ejerce este tipo de perturbación en la diversidad de ambos grupos.

Los objetivos de este estudio son contribuir al estudio de las presiones que ejerce la fragmentación en las especies de anfibios y reptiles, comparar el efecto de fragmentación sobre las poblaciones de lagartijas y anuros en base a las especies presentes en el PNLL y determinar el grupo de estudio que responde con mayor seguridad a la fragmentación de bosques.

Con este estudio se pretendía encontrar diferencias significativas entre el parque, que corresponde a un bosque continuo, y un parche de bosque. Según los resultados puede concluirse que el efecto en ambos grupos es bastante fuerte. Sin embargo, deben hacerse más réplicas en distintos parches y aumentar el esfuerzo de colecta.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La fragmentación de los bosques ha tenido efectos perjudiciales en la diversidad de aves y mamíferos, pero el efecto que ésta fragmentación ejerce sobre las especies de anfibios y reptiles ha sido muy poco estudiado. Se dice que los anuros tienen un nivel más bajo de tolerancia a ambientes perturbados que las lagartijas. (Bell y Donnelly, 2006) Por ello, se desea saber qué tan distinto es este nivel de “tolerancia” y si es significativo el efecto de la fragmentación para ambos grupos de estudio.

## **JUSTIFICACIÓN**

El Parque Nacional laguna Lachuá (PNLL), tiene un paisaje que se distingue por numerosos parches de bosque, algunas veces bastante aislados unos de otros, que se encuentran rodeados por cultivos, guamiles o potreros. Esta característica podría resultar perjudicial para las comunidades de ciertas especies animales. Existen varios estudios acerca del efecto que tiene la fragmentación en las comunidades de aves y mamíferos, demostrando altos niveles de perturbación a dichos grupos. En el Parque no existen estudios de este tipo en herpetofauna y en general, este tema ha sido poco estudiado para ambos grupos (anuros y lagartijas).

Este tipo de estudio podrá contribuir a los planes de manejo de las zonas de influencia del PNLL y puede servir de base para investigaciones en otras áreas que contengan parches boscosos, en lugar de corredores biológicos.

## **REFERENTE TEÓRICO**

### **Del Grupo de Estudio**

#### **ANUROS**

##### **Clasificación General**

Phylum Animalia

Clase Tetrapoda (Anfibios)

Orden Salientia (Anuros) (Hickman, Roberts y Larson, 2002)

## **Características Generales**

Los anuros constituyen un grupo bastante grande (más de 3450 spp. en el mundo) y antiguo (conocido desde el Jurásico). Son cosmopolitas y predominan en áreas tropicales. Se caracterizan por poseer el tronco y la cabeza fusionados, no tienen cola (en su fase adulta) ni escamas; tienen boca grande y respiran por pulmones. Tienen reproducción acuática y su piel permanece húmeda y es muy permeable al agua, lo que les impide permanecer lejos de ella, o por lo menos de los lugares húmedos.

La mayor parte de las ranas de mayor tamaño son de hábitos solitarios excepto durante la época de apareamiento, donde pueden ser muy ruidosas. Suelen ser territoriales (especialmente los machos) (Hickman, Roberts y Larson, 2002).

Las especies de anuros han tenido un gran declive a nivel mundial y en América Latina se ha venido observando desde la década de los años 80 (Lips et al., 2005); las causas parecen ser la destrucción de su hábitat, el aumento de contaminantes como fungicidas, herbicidas, enfermedades e introducción de depredadores y competidores no nativos. ((Hickman, Roberts y Larson, 2002)

## **LAGARTIJAS**

### **Clasificación general**

Phylum Animalia

Clase Reptilia

Orden Squamata

Suborden: Saurios (Lacertilia) (Hickman, Roberts y Larson, 2002)

### **Características generales**

Los lagartos son también un grupo cosmopolita que contiene unas 3,300 especies. La mayoría de las lagartijas presenta párpados móviles, a diferencia de las serpientes, que poseen una membrana transparente que cubre sus ojos. Tienen buena visión diurna. Tienen oído externo (éste tampoco se encuentra en las serpientes) pero la audición no tiene un papel muy relevante en su vida, con excepción de los geckos, que emiten fuertes sonidos ya que son muy territoriales. Su piel tiene escamas y es menos propensa a la desecación que la piel de los anuros. En general, tienen un cuerpo alargado. (Hickman, Roberts y Larson, 2002)

Las lagartijas son susceptibles a cambios ambientales y su distribución está determinada por la altura, el clima y localidad geográfica, entre otros. La manera como las especies responden frente a los disturbios del hábitat depende de su habilidad de adaptación y características poblacionales. Se sabe que las principales causas de extinción de los reptiles provienen de la pérdida de hábitat, el cambio en los patrones climáticos, la introducción de especies y la contaminación ambiental (Rueda, 1999). La alta especificidad de hábitat hace que muchas especies de áreas boscosas sean abundantes localmente en áreas con alta cobertura vegetal (dosel y sotobosque), alta profundidad de hojarasca, alta humedad y temperaturas estables. Cuando estas condiciones óptimas se ven modificadas por la fragmentación del bosque, y los disturbios se presentan con alta intensidad y larga duración sobre los microhábitats, pueden poner en peligro de extinción a los reptiles que poseen baja habilidad de adaptación y dispersión Rueda (1999).

## MÉTODOS DE COLECTA PARA ANFIBIOS Y REPTILES

Las lagartijas (en general para todos los reptiles) y los anfibios pueden capturarse de manera directa o con el uso de herramientas.

Entre la manera directa, encontramos:

- Búsqueda por recorridos
- Búsqueda en microhábitats. Especies elusivas diurnas y nocturnas pueden ser localizadas a lo largo de rutas alzando restos vegetales, rocas y/o revisando cuevas.
- Búsqueda en egagrópilas: este método consiste en buscar nidos de depredadores de reptiles (y anfibios) e identificar los restos de material o el ejemplar en sí transportado por el depredador, así como las heces y egagrópilas.

Existen algunas herramientas para la colecta de reptiles:

- Bandas de goma o armas de fuego.
- Redes y mallas: este método se utiliza principalmente para capturar anfibios.
- Varas con lazo: conocido también como método de nudo corredizo es muy efectivo para capturar serpientes y reptiles grandes (Manzanilla, 2000).
- Inundaciones: una represa momentánea puede obligar a las lagartijas que se encuentren debajo de rocas u otro material a escapar del agua y salir a la superficie. Es muy eficiente para la captura de lagartijas de hábitos subterráneos.
- Binoculares: Permite también obtener información sobre el comportamiento e historia natural de las especies que se deseen investigar.
- Cantos y huellas: Las huellas pueden indicar al investigador cuán frecuente es la ocurrencia de una especie en dicho lugar.
- Análisis de restos fecales: nos puede indicar la dieta (y hábitos) del reptil que se desea investigar.

Entre los métodos de captura u observación indirecta podemos contar:

- Trampas pitfall: es uno de los métodos más ampliamente utilizados para la captura de reptiles y anfibios. Generalmente este método implica la colocación de un recipiente cilíndrico que posea su entrada o boca sobre el nivel de la tierra o agua
- Grabadoras y filmadoras.

### **Área de Estudio Parque Nacional Laguna Lachuá**

El Parque Nacional Laguna Lachuá (PNLL) es administrado por el Instituto Nacional de Bosques –INAB-. El PNLL es una de las 120 áreas protegidas del SIGAP y se constituye en el único remanente protegido de los ecosistemas naturales que existieron antes del proceso de colonización de tierras de los años ‘70s en la región de la Franja Transversal del Norte. Tiene una extensión aproximada de 14,500 hectáreas, en la que se encuentran diversos ecosistemas, acuáticos y terrestres (planos y de montaña), considerado como centro de dispersión de especies hacia otras regiones del país, en convivencia con agroecosistemas construidos por pobladores de la zona. El Área Total Protegida es de 13,851 hectáreas, el total del Área Protegida y su Zona de Amortiguamiento es de 53,523.12 Ha. El área total cubierta por bosque incluyendo la Zona de Amortiguamiento es de 29,127 hectáreas. (CONAP, 2003)

Está ubicado en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz; en las coordenadas geográficas 15° 46' Latitud Norte y 90° 45' Longitud oeste. (CONAP, 2003).

El PNLL es un remanente de selva perennifolia, que junto con el Cañón del río Copón y el río Chajul al Oeste, son los últimos remanentes importantes de este tipo de selva. Por otro lado la fragmentación de toda la región generó el aislamiento progresivo de todos estos remanentes. (USAC, 2004)

Según el sistema de Thornwaithe, el clima predominante en el área se clasifica como cálido y húmedo, con una época lluviosa que va de junio a octubre y una época relativamente seca entre los meses de febrero y abril. La temperatura promedio anual es de 25.3° C. La humedad relativa anual alcanza el 91.02 %, siendo un área en la que llueve aproximadamente 150 días al año, teniendo una precipitación bastante alta, mostrando un promedio anual de 3,300 milímetros.

### **Herpetofauna**

El PNLL es un área de importancia en términos de la biodiversidad del país. Existen señales de entre un 15-20% de los reptiles y anfibios (30-40 especies) reportados para el país. (CONAP, 2003)

### **Aspectos Socioeconómicos Del Área**

El PNLL colinda con diecinueve comunidades. El 73.33% de los asentamientos humanos es de origen reciente, lo que muestra claramente que el proceso migratorio durante la década de 1970 y 1980 fue constante. La mayoría de las migraciones tienen el propósito de habilitar tierras para fines agrícolas y de vivienda.

#### *Agricultura y ganadería*

Rodeando el PNLL se localiza un sistema de mosaico que incluye remanentes menores de hasta un poco más de 6 Km<sup>2</sup> a pequeños parches de selva. La matriz de este paisaje puede estar dominada por pastizales para ganado principalmente al Noroeste del PNLL, hasta un mosaico heterogéneo al Noreste. Estudios recientes sobre la representación de este paisaje antrópico por parte de los pobladores Q'eqchi' y en parte validado por el análisis de la vegetación, discriminó por lo menos 8 tipos de zonas en función de su uso. Los tipos más relevantes son:

- El cultivo de milpa que es un complejo de productos como frijol, ayote (calabaza), arroz, chile, sandía, piña;
- Guamil de primer rango el cual se caracteriza por presentar una vegetación de 0 a 2.9 años, con una vegetación característica de herbáceas y arbustos con una altura de 1 a 3 metros;
- Guamil de segundo rango caracterizado por una vegetación de 3 a 2.9 años donde se encuentran árboles como *Cecropia spp*, *Schyzolobium parahybum*, y arbustos con alturas de 4 a 6 metros;
- Guamil de tercer rango con una vegetación entre los 6 y 15 años dominado por árboles mayores a los siete metros y arbustos de diámetro reducido;
- Potrero espacio dominado por poaceas y algunos árboles de sombra el cual es utilizado para la crianza y engorde de ganado bovino;

- Bosque con cardamomo el cual es un sistema agroforestal dominado por árboles gruesos y altos que proporcionan sombra al cultivo de cardamomo (*Elletaria cardamomum*) que domina el sotobosque;
- Bosque latifoliado con todos sus estratos a nivel horizontal y vertical. (USAC, 2004)

## OBJETIVOS

### General

Comparar el efecto de fragmentación sobre las poblaciones de lagartijas y anuros en base a las especies presentes en el PNLL.

### Específicos

1. Determinar el grupo de estudio que responde con mayor seguridad a la fragmentación de bosques.
2. Identificar las especies de lagartijas y anuros presentes en los remanentes de bosques de la Zona de Amortiguamiento Norte del Parque Nacional Laguna Lachuá.

## HIPÓTESIS

Existe una disminución de la heterogeneidad de la comunidad de anuros y lagartijas en los parches de bosque, respecto al parque.

Los grupos de estudio responden de manera diferente ante la fragmentación de bosques.

## METODOLOGÍA

### DISEÑO EXPERIMENTAL

**Población:** Especies e individuos de lagartijas y anuros presentes en el PNLL.

**Muestra:** Individuos del Suborden Lacertilia y Orden Anuros colectados de los parches de bosque muestreados de la zona de amortiguamiento del PNLL. Y de la zona núcleo del parque.

**Tratamientos:** parches y área del parque; grupos de estudio.

**Repeticiones:** dos sitios de muestreo por tratamiento.

### TÉCNICAS A UTILIZAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

#### Recolección de datos:

**Métodos de muestreo:** se emplearon dos métodos diferentes. Para colecta diurna, se hicieron parcelas de 100m<sup>2</sup> (una en cada sitio) donde se removió el humus y los restos de troncos o piedras para colectar a los animales. Se realizó también una colecta al caer la noche por medio de transectos (uno por tratamiento), que resulta ser uno de los métodos más utilizados y eficientes para herpetofauna tropical. (Bell y Donnelly, 2006) Los transectos fueron de 200m



de largo x 2m de ancho. Para cada animal colectado, se llenó una boleta en la cual se indicó la hora, fecha, temperatura, lugar colectado, especie, etc. (Ver tabla 1 en Anexos) La literatura recomienda el uso de transectos con colecta directa para períodos cortos de muestreo, ya que los muestreos con trampas pitfall no suelen ser tan eficaces, (Bell y Donnelly, 2006) por lo que el esfuerzo de colecta debe ser mucho mayor y por períodos más prolongados (Gardner, 2007). A cada espécimen colectado se le fotografió e identificó y se dejó en libertad, por lo que será un método de estudio con reemplazo. (Krebs, 1999)

*Identificación de los especímenes:* Se utilizó la clave dicotómica de Campbell (1998) para la determinación de herpetofauna de la región.

### Análisis de datos:

En el campo se tomó datos de abundancia y se identificaron las especies. Para determinar si existen diferencias entre los parches y el parque se iba a utilizarse el análisis de heterogeneidad, usando el índice de Simpson, sin embargo, los datos fueron muy escasos por lo que no pudo hacerse este análisis. Para determinar qué grupo se ve más afectado por la fragmentación, se utilizó el índice de disimilitud cualitativo. Además, se hizo un análisis de similitud de Jaccard y Bray Curtis para observar si existían diferencias significativas entre las especies y abundancias del bosque continuo y del parche de bosque (Krebs, 1999)

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Abundancias de especies colectadas en el bosque continuo (Parque) y el parche de bosque

Especie	Orden/Suborden	Bosque	Bosque continuo
<i>Bufo valliceps</i>	Anura	11	2
<i>Leptodactylus sp.</i>	Anura	1	0
<i>Eleuterodactylus chac</i>	Anura	2	0
<i>Eleuterodactylus rodophis</i>	Anura	1	0
<i>Rana vaillanti</i>	Anura	2	0
<i>Norops lemorinus</i>	Lacertilia	1	0
<i>Norops burgeai</i>	Lacertilia	1	0
<i>Norops sp.</i>	Lacertilia	3	1
<i>Norops rodriguezii</i>	Lacertilia	5	1
<i>Norops biporcatus</i>	Lacertilia	1	0
<i>Corytophanes cristatus</i>	Lacertilia	2	0
<i>Ameiva festiva</i>	Lacertilia	2	0

Fuente: Datos experimentales

**Tabla 2.** Similitud calculada por medio de índice de Jaccard para comparar bosque continuo y parche (todas las especies)

	Bosque	Parche
Bosque	1	0.25
Parche	0.25	1

Fuente: datos experimentales analizados en el programa Past.

**Tabla 3.** Similitud en base a índice cuantitativo (Bray Curtis) para comparar bosque continuo y parche (todas las especies)

	Bosque	Parche
Bosque	1	0.22222
Parche	0.22222	1

Fuente: datos experimentales analizados en el programa Past.

**Tabla 4.** Similitud en base a índice de Bray Curtis para comparar anfibios en ambos sitios

	Bosque	Parche
Bosque	1	0.21
Parche	0.21	1

Fuente: datos experimentales analizados en el programa Past.

**Tabla 5.** Similitud en base a índice de Bray Curtis para comparar lagartijas

	Bosque	Parche
Bosque	1	0.24
Parche	0.24	1

Fuente: datos experimentales analizados en el programa Past.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se puede observar que las especies de anuros y de lagartijas son más abundantes en el bosque del parque que en el parche de bosque (ver Tabla 1). Según nos muestra el análisis de similitud cualitativo y cuantitativo (Tablas 2, 3, 4 y 5), podemos observar que existen diferencias significativas entre estos dos tratamientos. El índice de Bray Curtis es recomendado para casos donde la riqueza y tamaño de la muestra es bajo (Krebs, 1999), por lo que es el índice que podría explicar mejor los resultados.

Podemos ver en las Tablas 2 y 3, que si utilizamos un índice cuantitativo o cualitativo para analizar si existen diferencias significativas entre las especies (Jaccard) y abundancias (para índice de Bray-Curtis) se dan datos similares, lo que nos lleva a pensar que la fragmentación está alterando tanto al número y composición de especies como a la cantidad de individuos por especie compartida en ambos tratamientos. Para ambos casos la similitud es muy baja entre los tratamientos, lo que indica un alto grado de perturbación.

Si analizamos a ambos grupos de estudio por separado (ver Tablas 4 y 5), podemos observar que los índices de similitud entre ambos tratamientos siguen dando valores muy bajos como para considerarlos similares (0.21 y 0.24). Esto indica que la fragmentación está afectando tanto a lagartijas como a anuros.

En cuanto a la diferencia en los grupos de estudio, si se compara el índice de similitud de anuros en el bosque continuo y el parche de bosque con el de lagartijas, podemos ver que el índice muestra datos muy similares para ambos grupos (similitud de 0.24 para lagartijas y 0.21 para anuros). Esto quiere decir que los dos grupos podrían estar respondiendo de manera muy similar a la perturbación por fragmentación.

Sin embargo, para aseverar que existe tal grado de perturbación en la riqueza y abundancia de especies debido a la fragmentación, deben hacerse estudios por períodos de tiempo más largos y con esfuerzos de colecta mayores.

## CONCLUSIONES

- Se observa una mayor riqueza y no. de individuos por especie de lagartijas y anuros en el bosque continuo (parque) que en el parche de bosque.
- Existe diferencia significativa entre las especies presentes en el bosque continuo y parche de bosque.
- Tanto anuros como lagartijas se ven afectados de manera similar por la fragmentación.

## RECOMENDACIONES

- Extender el período de muestreo a un año para ver como se ven afectadas todas las especies a lo largo de los meses.
- Aumentar el esfuerzo de colecta de cada tratamiento.
- Utilizar al menos tres réplicas para cada tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, KE y Donnelly, MA, 2006. Influence of Forest Fragmentation on Community Structure of Frogs and Lizzards in Northeastern Costa Rica. *Conservation Biology*, 20(6):1750-1760.
- BUSTAMANTE, 2005. Cambios en la Diversidad en Siete Comunidades de Anuros en los Andes de Ecuador. *BIOTROPICA*, 37(2): 180-189.
- CAMPBELL, J.A. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan and Belize. University of Oklahoma Press. Estados Unidos. 1998.
- CONAP. 2003. Plan Maestro, Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Guatemala. Doc. Tec. 110p.
- GARDNER, TA. *et al.* 2007. Spatial and Temporal Patterns of Abundante and Diversity o fan East African Leaf Litter Amphibian Fauna. *BIOTROPICA*, 39(1):105-113.
- HICKMAN, C., Roberts, L. y A. Larson. 2002. Principios Integrales de Zoología. 11 edición. Trad.: Nina Arroyo. Ed. McGraw-Hill Interamericana. España. 895p.
- KREBS, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. 2da ed. Benjamín Cummings. USA. 620p.
- LIPS, KR *et al.* 2005. Amphibian Declines in Latin America: Widespread Population Declines, Extinctions and Impacts. *BIOTROPICA*, 37(2):163-165.

LÓPEZ, J. y F. Díaz. 2004. Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR de Ecoregión Lachuá. Guatemala. Escuela de Biología. USAC. Doc. Tec. 22p.

Rueda-Almonacid, J.V. 1999. Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, 23: 475-498.

MANZANILLA J., Pefaur JE. Consideraciones Sobre Métodos, Técnicas de campo para el Estudio de Anfibios y Reptiles *et al*: Revista Ecológica Latinoamericana 2000; 7:1-30. Universidad Central de Venezuela.

## ANEXOS

Mapa 1 Zonificación del Parque Nacional Laguna Lachuá, en el área nororiental



Fuente: CONAP, 2003. Las siglas corresponden a ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZUE: zona de uso especial, ZUEX: zona de usos extensivos, ZUP: zona de uso público, ZP: zona de protección y ZR: zona en recuperación.

**Tabla 1. Ficha de datos Herpetológicos.**

FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN	ALTURA (MSNM)
TIPO DE VEGETACIÓN:			
ESPECIE COLECTADA		OBSERVACIONES	
CLIMA:	<input type="checkbox"/> Claro	<input type="checkbox"/> Nublado	<input type="checkbox"/> Lluvia <input type="checkbox"/> Neblina
VIENTO:	<input type="checkbox"/> Suave	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Fuerte
Temperatura (°C):			
OTRAS OBSERVACIONES			