

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

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC  
(CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION-CDC- -CECON-  
PROFESIONALES EN HERPETOLOGÍA)  
PERIODO DE REALIZACION  
ENERO 2014 – ENERO 2015

JOSÉ RENATO MORALES MERIDA  
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Lic. BILLY ALQUIJAY

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

INFORME FINAL DE SERVICIO Y DOCENCIA  
UNIDAD DE PRÁCTICA:  
CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN –CDC-  
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS –CECON-  
FACULTAD DE CCQQ Y FARMACIA, USAC

José Renato Morales Mérida  
Profesor supervisor de edc: Lic. Billy Alquijay  
Asesor Institucional: Lic. Manolo García  
Vo. Bo. Asesor Institucional

## INTRODUCCIÓN

El programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC), es una experiencia en la cual el estudiante de biología tiene oportunidad de devolver o retribuir al pueblo o la comunidad Guatemalteca; esto se obtiene a lo largo de la formación profesional del alumno y buscando una manera de aplicar lo aprendido en la carrera de biología, y sacar un beneficio de ello. El EDC para la carrera de Biología es totalmente diferente al de otras escuelas, ya que tiene características muy particulares, que lo diferencian del resto de programas de EDC de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

En el presente informe se presentan las actividades realizadas en el período de febrero a mayo del 2014, con el fin de exponer el servicio prestado y la docencia aportada en el Centro de Datos para la Conservación (CDC) del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; así mismo se describen las 40 horas del servicio preestablecido en las colecciones de referencia de la Sección de Macro-Hongos del Herbario BIGU y en el Herbario USCG.

El servicio preestablecido en colecciones de referencias se realizó del 4 de febrero al 4 de marzo, en la Sección de Macro-Hongos del Herbario BIGU se centró en la curación de los hongos del triffinio y arreglo de la base de datos bajo el cargo de la Licenciada Maura Quezada. La segunda parte del servicio preestablecido se llevó a cabo en el Herbario de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USCG) donde se brindó el apoyo ingresando las plantas a la base de datos y posteriormente ingresándolas a la colección bajo el cargo de la Br. Rosario Rodas. En la unidad seleccionada, el (CDC), se apoyó en el área de servicio en el enriquecimiento en los diferentes bloques que conforman la base de datos del CECON, tales como la base de referencias, de taxonomía, descripción de elementos, entre otras; en el área de docencia se realizó dando una exposición de anfibios y reptiles de Guatemala en la actividad conmemorativa al día de la Tierra en el Museo de Historia Natural Universidad de San Carlos de Guatemala y se realiza un poster con los anfibios y reptiles del departamento de Guatemala.

Los avances en la investigación con PROHERP (Profesionales en Herpetología) han sido poseer un protocolo de investigación: ABUNDANCIA RELATIVA DE HERPETOFAUNA EN SITIOS ALEDAÑOS AL PARQUE ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX DE LA CORDILLERA DE ALUX, SAN LUCAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA en donde se detallan los objetivos de la investigación y su fin. Y se poseen los primeros datos de avistamiento en 4 muestreos y sus respectivas abundancias de las especies en los 3 sitios propuestos en el protocolo de investigación.

A continuación se enlistan las actividades realizadas.

### Resumen de Actividades

No.	PROGRAMA	ACTIVIDAD	CALENDARIZACIÓN	HORAS EDC	% de Horas EDC de avance/acumuladas
1	Servicio y Docencia	Elaboración de Diagnóstico,	Enero – Junio	80hrs. (40S, 40D)	100%

		Plan de trabajo e informes.			
2	Servicio Preestablecido	Servicio preestablecido- Colecciones fúngicas	Febrero	40hrs	100%
3		Servicio preestablecido- Colecciones botánicas	Febrero	40hrs	100%
4	Servicio	Actualización de la base de datos	Marzo – Junio	100hrs	100%
5		Autoridades de Herpetofauna	Mayo – Junio	30hrs	100%
			TOTAL SERVICIO	290hrs	(30%)
6	Docencia	Actividades sobre herpetofauna guatemalteca	Abril – Junio	50hrs	100%
7		Material didáctico de herpetofauna	Mayo	40hrs	100%
			TOTAL DOCENCIA	90hrs	(20%)
8	Investigación	Elaboración de Protocolo	Marzo-Junio	200 hrs	100%
9	Investigación	Avistamientos de especímenes	Julio – Septiembre	92 hrs	100%
10	Investigación	Procesamiento de datos	Junio – Diciembre	120 hrs	100%
11	Investigación	Análisis de datos	Noviembre	150 hrs	100%
12	Investigación	Elaboración de Perfil, protocolo e informes	Enero – Enero	100 hrs	100%
			TOTAL INVEST.	660 hrs	(50%)
			TOTAL	1040 hrs	100%

## Actividades de Servicio Preestablecido.

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### SECCIÓN DE HONGOS HERBARIO BIGU

##### Actividad No.1, Curación de Hongos Trifinio, Caja Tricholomataceae 1

- **Objetivo:** Someter a curación especímenes de Hongos, de la familia Tricholomataceae.
- **Descripción:** La caja poseía especímenes de hongos colectados en el Trifinio, de la Familia Tricholomataceae, que no habían sido ingresados a la colección. Por lo tanto, se sometieron al proceso curación, el cual consiste en: separar cada colecta, observando si posee más de 3 especímenes, los cuales se colocan en el congelador por 3 días, posteriormente se continúa con el secado de 1 a 3 días, dependiendo el tamaño del hongo, finalizado con el ingreso de los especímenes en la colección y su revisión en la base de datos.
- **Resultados:** Los hongos con más de 3 especímenes, fueron ingresados a la colección; los hongos con menos de 3 especímenes no se introdujeron a la colección. Alcanzando el objetivo de ingresar 16 bolsas con especímenes de hongos colectados en el Trifinio.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Curación de especímenes de hongos de la familia Tricholomataceae.
- **Limitaciones o dificultades presentadas:** Deficiencia en la toma de datos en las colectas.

##### Actividad No.2. Actualización de listado de armario número 61

- **Objetivo:** Actualización del listado de hongos contenido en el armario número 61.
- **Descripción:** Se posee una base de datos física, en la cual se tienen los especímenes del armario número 61; se procede a revisar la base de datos física e indicar en la base de datos digital cuales están descartados y cuales no están ingresados en la colección de referencia.
- **Resultados:** Base de datos digital del armario 61 actualizada.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Poseer una base de datos del armario número 61 actualizada.
- **Limitaciones o dificultades:** ninguna.

#### HERBARIO USCG- CECON

##### Actividad No.1. Preparación y montaje de plantas.

- **Objetivo:** Preparar los especímenes a ser ingresados a la colección de referencia.
- **Descripción:** Se preparan las plantas, cociéndolas o pegándolas, para poder ingresarlas a la colección. Existen plantas sin número de registro, por lo que son ingresados a la base de datos, para que en el futuro se le genere la etiqueta oficial del Herbario.
- **Resultados:** Fueron ingresadas 82 de plantas a la colección.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Poder ingresar la mayor cantidad de especímenes a la colección de referencia.
- **Limitaciones:** ninguna significativa.

##### Actividad No.2. Intercalado de plantas.

- **Objetivo:** Ingresar plantas ya montadas a la colección.

- **Descripción:** Existe un armario en el cual se incluyen plantas que no han sido ingresadas a la colección, las cuales están ordenadas alfabéticamente, por lo que se realiza la actividad de ingresarlas en sus armarios correspondientes.
- **Resultados:** 94 especímenes colocados en sus respectivos armarios y folders.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** enriquecer la colección de herbario USCG.
- **Limitaciones:** ninguna significativa.

## ACTIVIDADES DE DOCENCIA, SECCIÓN DE HONGOS HERBARIO BIGU

### Actividad No.1. Monografía de la familia Tricholomataceae.

- **Objetivo:** Conocer la importancia de esta familia en el ambiente y su historia taxonómica.
- **Descripción:** En base a la bibliografía existente en la Sección de Hongos Herbario BIGU, poder realizar una monografía, no extensa, de esta familia.
- **Resultados:** Se logra realizar una revisión, no más de 6 páginas, en el cual se describe la importancia de los hongos, tomando énfasis en la familia Tricholomataceae.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Conocer una de las familias más extensas y problemáticas en la taxonomía micóloga y su avance conforme a los años.
- **Limitaciones:** obtención de información actualizada.

## Actividades en el Centro de Datos para la Conservación (CDC)

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### Unidad Centro de Datos para la Conservación (CDC)

A continuación, se detallan las actividades realizadas. Las actividades de la realización de mapas de distribución y la actualización de contactos del CDC no se pudieron realizar por dar prioridad al ingreso de los especímenes a la base de datos y sus descripciones.

### Actividad No.1. Actualización de la base de datos en el área de bibliografía.

- **Objetivo:** Enriquecer la sección de Referencia de la base de datos con bibliografía faltante.
- **Descripción:** Fueron proporcionados 14 artículos en los cuales se poseen registros de la Herpetofauna en Guatemala, y se procedió a ingresarlos en la base de datos, tomando en cuenta todos los aspectos que se podían abarcar, como dieta, distribución, etc.
- **Resultados:** Se ingresaron 14 nuevas bibliografías.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Enriquecimiento en la sección de Referencia de la base de datos del CDC.
- **Limitaciones o dificultades:** ninguna.

### Actividad No. 2. Actualización de base de datos de CDC en el área taxonómica de anfibios y reptiles.

- **Objetivo:** Apoyar a ingresar y actualizar el estado taxonómico de herpetofauna.
- **Descripción:** Se verificaron los grupos de anfibios y reptiles, corroborando el estado taxonómico de cada especie, familia, autoridad utilizando [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org) y para anfibios para el estado de los reptiles y <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> para el estado de los anfibios, actualizando la base de datos de esa manera. Se verifico su estado de conservación según la lista roja IUCN.

- **Resultados:** En total se ha ingresado y actualizado la base de datos de herpetofauna, terminando la actualización de la Clase Reptilia y Amphibia.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Actualización del estado taxonómico y se ingresaron especies faltantes de la Clase Reptilia y Amphibia en la base de datos.
- **Limitaciones o dificultades:** ninguna.

### **Actividad No. 3. Actualización de la base de datos de CDC en el área descriptiva de las especies de herpetofauna.**

- **Objetivo:** Enriquecer la base de datos de descripción de las especies de herpetofauna.
- **Procedimiento:** Revisar bibliografía que contengan la información necesaria y actualizada de aspectos de las especies de herpetofauna, e ingresarla a la base de datos siguiendo la metodología de Patrimonio Natural.
- **Resultados:** Se posee ingresados las descripciones de especies, distribución, dieta, estado de conservación, amenazas, historia natural de los anfibios de Petén.
- **Calendarización:** Marzo – Junio
- **Problemas o limitaciones:** No poseer las descripciones a disposición de los investigadores.

### **Actividad No.4. Actualización de la base de Autoridades de Familia y Géneros de Herpetofauna.**

- **Objetivo:** Enriquecer la sección de Autoridades de las familias y géneros de herpetofauna presente en Guatemala.
- **Descripción:** Se posee el listado de Familias y Géneros de herpetofauna guatemalteca, el cual carece de sus autoridades; por lo que en base a <http://www.itis.gov> y a bibliografía se completó el apartado de autoridad.
- **Resultados:** Listado de familias y géneros con sus respectivas autoridades.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Enriquecimiento en la sección de taxonomía, autoridades de familias y géneros de Herpetofauna, de la base de datos del CDC.
- **Limitaciones o dificultades:** ninguna.

## **DOCENCIA.**

### **Actividad No.1. Exposición de Anfibios y Reptiles de Guatemala, Día de la Tierra, Historia Natural de Guatemala.**

- **Objetivo:** Transmitir la importancia de anfibios y reptiles, tanto ecológica como económica y la diversidad que se encuentra en Guatemala.
- **Descripción:** Se impartió una presentación el día sábado 26 de abril del 2014 en el marco de la actividad conmemorativa del Día de la Tierra en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala, organizada por el Museo de Historia Natural (MUSHNAT) y Jardín Botánico, sobre anfibios y reptiles de Guatemala, su importancia y la diversidad en el país.
- **Resultados:** Se presentó la conferencia en la actividad del Día de la Tierra.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Transmitir el conocimiento de la herpetofauna en Guatemala.
- **Limitaciones:** Tiempo para exponer el tema.

### **Actividad No. 2. Elaboración de poster de herpetofauna del departamento de Guatemala.**

- **Descripción:** Generar un material el cual contenga información básica e importante de las especies de herpetofauna en la capital
- **Resultados:** Se posee el listado y fotografías de los especímenes de anfibios y reptiles del departamento de Guatemala.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Transmitir el conocimiento de la herpetofauna en el departamento de Guatemala.
- **Limitaciones:** ninguna.

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN**

### **Actividad No.1. Realización del Protocolo de Investigación para las Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC).**

- **Objetivo:** Realización del Protocolo de Investigación.
- **Descripción:** Se preparó un Protocolo de Investigación, el cual contiene la información necesaria para realizar la investigación en los próximos 6 meses del presente año.
- **Resultados parciales:** Desarrollo del protocolo con el tema: ABUNDANCIA RELATIVA DE HERPETOFAUNA EN SITIOS ALEDAÑOS AL PARQUE ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX DE LA CORDILLERA DE ALUX, SAN LUCAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA. Con el cual se espera poseer resultados en el cual de un indicio de que la deforestación está afectando la abundancia de la herpetofauna.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Poseer un protocolo de investigación.
- **Limitaciones o dificultades:** falta de información sobre el grupo a trabajar.

### **Actividad No.2. Realización de toma de datos de abundancia de anfibios y reptiles**

- **Objetivo:** Poseer la abundancia de anfibios y reptiles en los 3 sitios aledaños al parque ecológico senderos de Alúx, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala.
- **Descripción:** Se han realizado muestreos aleatorios en los 3 sitios propuestos con el método de Relevamiento por Encuentros Visuales (REV) por 45 minutos en cada uno. Se posee una boleta de datos para cada uno de los días de muestreo y su sitio correspondiente.
- **Resultados parciales:** Se poseen avistamientos de especies y abundancia relativa en cada uno de los sitios aledaños al parque ecológico senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala.
- **Objetivos alcanzados durante el presente período:** Poseer abundancias relativas de las especies encontradas en los distintos muestreos realizados.
- **Limitaciones o dificultades:** ninguno.

## **ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS**

**Asistencia a la actividad:** Día de la Marimba. Jardín Botánico USAC.

Asistencia a plática: **Climate Change and the Migration of Southern forests into Northern Canada during the middle Pliocene warm period.** Impartida por el paleoecólogo Charles Turton.



**Asistencia y organización del Panel Foro: “Contribución de la diversidad biológica al bienestar humano y su rol en la adaptación y mitigación al cambio climático” en el Museo Nacional de Arqueología y Etnología –MUNAE- el jueves 20 de marzo del 2014.**

**Objetivo:** Ayudar en la logística del Panel Foro.

**Descripción:** Se ayudó en el arreglo del lugar para los invitados al Panel Foro. Se ayudó en la recepción del evento, como también en la guianza del público hacia el área del Panel y por último se ayudó a repartir el documento del convenio a cada persona del Panel Foro.

**Resultados parciales:** Realización del Panel Foro.

**Objetivos alcanzados:** La ayuda en las actividades necesarias para la realización del evento.

**Limitaciones o dificultades:** ninguna.

**Asistencia y organización de la actividad: “Un Viaje al Pasado: Automóviles, motocicletas y bicicletas clásicas” en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos (MUSHNAT) y Jardín Botánico el 17 de mayo de 2014.**

**Objetivo:** Ayudar en la logística de la actividad.

**Descripción:** Se ayudó en el arreglo del lugar para los invitados y en la guianza de los recorridos por el jardín botánico por la noche.

**Resultados parciales:** Realización de la actividad.

**Objetivos alcanzados:** La ayuda en las actividades necesarias para la realización del evento.

**Limitaciones o dificultades:** ninguna.

**Identificación y preparación de serpiente (Cerrophidion godmani) llevado al Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

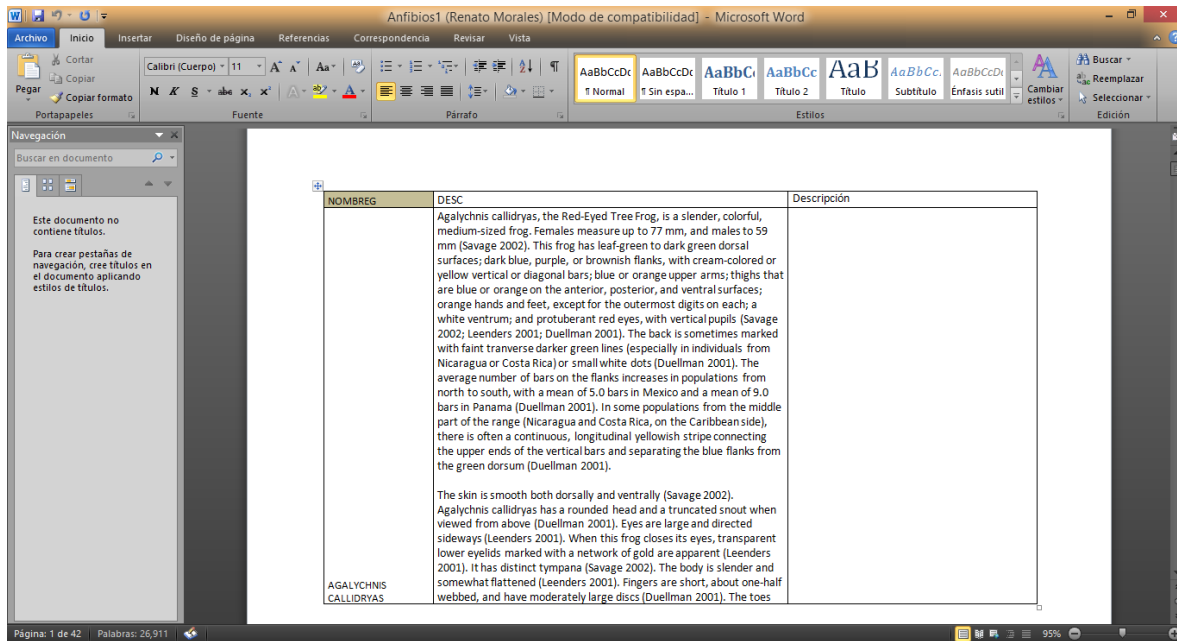
## Anexos

The screenshot shows a Microsoft Access 2007 window titled 'BaseIngreso2014 VERT\_Renato : Base de datos (Access 2007) - Microsoft Access'. The interface includes a ribbon with 'Inicio', 'Crear', 'Datos externos', and 'Herramientas de base de datos'. The main area displays a data entry form for 'Observaciones/Registros'. The form fields are as follows:

- Id: 389
- Nombren: **Bolitoglossa zacapensis**
- Nombre original (incluye algunos cambios previos a marzo 2012): Bolitoglossa zacapensis
- DEPARTAMEN: Zacapa
- MUNICIPIO: Rio Hondo
- LATGEO: 15.08333
- LONGGEO: -89.51667
- TRANSCRITO: 2014-3-25 Renato Moral
- CARTOGRAFO: [Empty]
- EDICION: 2014-3-25 Renato Moral

Below the form is a table view showing a list of records with columns: Id, Nombren, Nombre origi, DEPARTAM, MUNICIPIO, LATGEO, LONGGEO, PRECISION, ELEVMIN, ELEVMAX, Sitio, DIRECCION. The table contains several rows of data, including records for Oxyporus mini, Bolitoglossa rosi, Hyla valancifer, Abronia vascon, and Bolitoglossa hvi.

Figura 1. Base de datos de referencias de anfibios y reptiles, CDC.



NOMBRE	DESC	Descripción
AGALYCHNIS CALLIDRYAS	<p>Agalychnis callidryas, the Red-Eyed Tree Frog, is a slender, colorful, medium-sized frog. Females measure up to 77 mm, and males to 59 mm (Savage 2002). This frog has leaf-green to dark green dorsal surfaces; dark blue, purple, or brownish flanks, with cream-colored or yellow vertical or diagonal bars; blue or orange upper arms; thighs that are blue or orange on the anterior, posterior, and ventral surfaces; orange hands and feet, except for the outermost digits on each; a white ventrum; and protuberant red eyes, with vertical pupils (Savage 2002; Leenders 2001; Duellman 2001). The back is sometimes marked with faint transverse darker green lines (especially in individuals from Nicaragua or Costa Rica) or small white dots (Duellman 2001). The average number of bars on the flanks increases in populations from north to south, with a mean of 5.0 bars in Mexico and a mean of 9.0 bars in Panama (Duellman 2001). In some populations from the middle part of the range (Nicaragua and Costa Rica, on the Caribbean side), there is often a continuous, longitudinal yellowish stripe connecting the upper ends of the vertical bars and separating the blue flanks from the green dorsum (Duellman 2001).</p> <p>The skin is smooth both dorsally and ventrally (Savage 2002). Agalychnis callidryas has a rounded head and a truncated snout when viewed from above (Duellman 2001). Eyes are large and directed sideways (Leenders 2001). When this frog closes its eyes, transparent lower eyelids marked with a network of gold are apparent (Leenders 2001). It has distinct tympana (Savage 2002). The body is slender and somewhat flattened (Leenders 2001). Fingers are short, about one-half webbed, and have moderately large discs (Duellman 2001). The toes</p>	

Figura 2. Base de datos descriptiva de anfibios.



Figura 3. Diploma de la plática "Climate Change and Migration of Southern Forest into Northern Canada During the Middle Pliocene Warm".



Ref. Of. Oficio 0096-2014 OTECBIO

Guatemala 25 de marzo de 2014

Señor Renato Morales Mérida  
Estudiante de Biología  
Escuela de Biología Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado señor Morales:

Reciba un cordial saludo en nombre de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–, esperando que todas sus actividades se desarrollen con éxito.

La presente tiene por finalidad agradecerle de forma muy sincera por el apoyo brindado durante el Panel Foro: **“Contribución de la diversidad biológica al bienestar humano y su rol en la adaptación y mitigación al cambio climático”** que se llevó a cabo en las instalaciones del Museo Nacional de Arqueología y Etnología –MUNAE– el jueves 20 de marzo del 2014, foro que contó con la distinguida presencia del Dr. Braulio Ferreira de Souza Dias, Secretario Ejecutivo del Convenio sobre Diversidad Biológica quien es una personalidad que cuenta con un alto reconocimiento a nivel mundial.

Sin su apoyo esta actividad no hubiese tenido el éxito que logró, incitándole a seguir con ese entusiasmo que caracteriza a alguien con un gran valor personal.

Atentamente

Ing. M.Sc. Marco Alexander Tax Marroquín  
Secretario Ejecutivo en Funciones  
Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
-CONAP-



Figura 4. Carta de agradecimiento por ayudar en la logística del Panel Foro: “Contribución de la Diversidad Biológica al Bienestar Humano y su Rol en la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”.



Figura 5. Diploma por asistir y dar una conferencia en el Día de la Tierra.



Figura 6. Diploma por ayudar en la logística de Un viaje al pasado.



Figura 7. Cerrophidion godmani preservado para ingresar a la colección de referencia.

## ¿QUÉ ANFIBIOS Y REPTILES PUEDO ENCONTRAR CERCA DE MI CASA?



## SABÍAS QUE...

Los anfibios y reptiles ayudan a mantener las aguas limpias y ayudan a controlar a los animales que no deseas en tu casa como algunos insectos y ratones.

## QUÉ HACER CUANDO ENCUENTRES UNO

Si encuentras una serpiente, fijate que no sea parecida a las de color rojo del poster, si es parecida a las de color rojo del poster, **ALEJATE** y llama a los bomberos, ellos sabrán que hacer; si no es parecida y estas en tu casa: sácalas o si esta fuera solo observa como trabajan.

Las que poseen este color, son peligrosas para el humano.

La salamandra o niño dormido, es peligrosa si se mete a la boca o si se posee heridas expuestas en la piel, ya que poseen veneno en su piel.

\*Anfibios y Reptiles del Departamento de Guatemala.



Diseño: Renato Morales, Subprograma EDC, 2014.  
Fotografía: Lester Meléndez, Manuel Acevedo, José Morcón, UTA 2000.

Figura 11. Poster de Herpetofauna del departamento de Guatemala.

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

INFORME FINAL DE INVESTIGACION  
ABUNDANCIA RELATIVA DE HERPETOFAUNA EN SITIOS ALEDAÑOS AL PARQUE ECOLÓGICO  
SENDEROS DE ALUX DE LA CORDILLERA DE ALUX, SAN LUCAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.  
PROFESIONALES EN HERPETOLOGÍA –PROHERP-  
PERÍODO DE REALIZACIÓN  
ENERO 2014 – ENERO 2015

José Renato Morales Mérida  
Profesor supervisor de edc: Lic. Billy Alquijay  
Asesor de Investigación: Manuel E. Acevedo  
Vo. Bo. Asesor de Investigación

## INDICE

1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del Problema.....	1
3. Justificación.....	2
4. Referente Teórico.....	2
4.1 Aspectos físicos y Biológicos Relevantes.....	3
4.1.1 Clima.....	3
4.1.2 Temperatura media.....	3
4.1.3 Humedad Relativa.....	3
4.1.4 Precipitación.....	3
4.1.5 Evapotranspiración.....	4
4.1.6 Hidrología.....	4
4.1.7 Geología.....	4
4.1.8 Flora.....	4
4.1.9 Fauna.....	5
5. Trabajo con Herpetofauna.....	5
6. Objetivos.....	5
7. Metodología.....	5
8. Diseño.....	6
9. Técnicas a usar en el proceso de investigación.....	6
10. Análisis de datos.....	6
11. Instrumentos para registro y medición de las observaciones.....	7
12. Resultados .....	7
13. Discusión.....	9
14. Conclusiones.....	12
15. Recomendaciones.....	12
16. Bibliografía.....	12
17. Anexos.....	14

## INTRODUCCION

La Cordillera Alux es una de las pocas áreas boscosas cercanas a la ciudad capital, el 29 de mayo de 1997 se declara como área protegida, la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera de Alux, que desempeña una importante función hidrológica para abastecer a varias comunidades del municipio de Mixco y parte de las comunidades del departamento de Sacatepéquez (CONAP 2010-2014).

Sin embargo, en los últimos años a causa del crecimiento demográfico, la Cordillera ha sufrido un proceso de deforestación; se estima que actualmente existe un remanente de bosque relativamente denso del 38% del área. (Kepfer, 2006; CONAP, 2010-2014). Según José Ramírez (Prensa libre, 2012), se pierde cada año seis hectáreas de bosque por el avance de la frontera agrícola y urbana, generando la pérdida de cobertura forestal y acelerada de las especies. Algunas especies de herpetofauna, por sus características fisiológicas y biológicas, son muy sensibles a las modificaciones que se dan en el medio natural, y por eso son organismos ideales para detectar los efectos de la pérdida de hábitat de manera temporal y espacial (Prensa Libre, 2012; Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona, 2008). El presente trabajo representa un ensayo para evaluar el estado actual de la herpetofauna en la Cordillera Alux y dar a conocer datos preliminares la abundancia de reptiles y anfibios en 3 sitios aledaños al Parque Senderos de Alux y verificar si existe o no una diferencia entre los sitios de muestreo. Para ello se utilizaron índices de diversidad, el índice de Simpson para saber si existe dominancia conforme a los individuos en cada sitio, el índice de Shannon-wiener para conocer que sitio es más diverso y el Índice de Equitatividad de Pielou para conocer la homogeneidad de las abundancias en cada sitio.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pérdida de diversidad biológica es una preocupación muy difundida actualmente y en términos prácticos las decisiones sobre que conservar se están haciendo por circunstancias de espacio geográfico. Algunos anfibios y reptiles, por sus características fisiológicas y biológicas, son muy sensibles que se dan en el medio natural y por eso son organismos ideales para detectar los efectos de la pérdida de hábitat de manera temporal y espacial; los anfibios podrían ser indicadores de cambios ambientales, principalmente debido a las características de su piel e historia de vida. (Trujillo, 2006; Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona, 2008; Sosa, Gurriel, 2013). El 29 de mayo de 1997 se declara como área protegida la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, la cual se encuentra a 17 kilómetros de la ciudad capital (CONAP, 2010-2014). Según La Unidad técnica Cordillera Alux Plan Maestro, CONAP (2010-2014): “Son escasos los estudios de fauna en la Cordillera Alux que permitan conocer su diversidad, abundancia y distribución, y la mayoría se han realizado en el Parque Ecológico Senderos de Alux”. Acevedo, 2014, reporta 14 especies de anfibios y reptiles para la cordillera Alux; Ixcot, (2007), reporta *Plectrohyla guatemalensis* como indicador de poco o nulos niveles de contaminación.

Por lo que la herpetofauna es de gran importancia en el ecosistema actuando en él como depredador y presas, siendo parte de la cadena trófica y es utilizada como indicador del deterioro ambiental así como un escalón para la restauración ecológica (Hernández y Garza, 2013). Por lo



que es necesario realizar más estudios puntuales sobre especies indicadoras para comparar el estado de la flora y fauna de la Cordillera Alux con otras áreas protegidas donde se hayan realizado estudios más extensos como por ejemplo, Campbell (1982): *The biogeography of the Cloud Forest Herpetofauna of Middle America, with Special Reference to the Sierra de las Minas of Guatemala*. Por el cuál esta investigación busca aportar información útil para el futuro comparando las 3 áreas que rodean al Parque Senderos de Alux.

## **JUSTIFICACION**

Según La Unidad técnica Cordillera Alux Plan Maestro, CONAP (2010-2014): La “Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux” abarca parte de los municipios de Mixco, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala, los municipios de Santiago Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez; posee cinco mil trescientos setenta y dos hectáreas (5,372 ha); sin embargo los únicos estudios que se han realizado y publicado son el Plan Maestro Cordillera Alux (2010-2014), Diversidad de helechos en dos áreas con distinto grado de perturbación en el bosque mixto del Parque Ecológico Senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez (Trujillo, 2006), Efecto del grado de perturbación y la estacionalidad en la diversidad de ratones en el bosque mixto del Parque Ecológico Senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez (Kepfer, 2006) e Ixcot, 2007; la cobertura forestal se ha deteriorado cada vez más por el avance de la frontera agrícola y urbana, generando la pérdida de cobertura forestal, al grado de que la mayoría de terreno originalmente cubierto por bosque ha sido eliminado.

Esta investigación se realizará para poder comparar si existe una diferenciación entre los sitios que rodean al Parque Senderos de Alux conforme a la abundancia de anfibios y reptiles y así poder inferir el estado de salud de esa parte de la cordillera.

## **REFERENTE TEORÍCO**

El Estado de Guatemala, a través de la Constitución Política de la República, en el artículo 64 se establece “que se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación...” (CONAP, 2010-2014).

En el artículo 97, establece que “el Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Así mismo, se dictaran todas las normas necesarias, para garantizar que la utilización y aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación” (CONAP, 2010-2014).

El ente Conservación Internacional (2005) afirma que la riqueza de Centroamérica está representada aproximadamente por 17,000 especies de plantas, 440 especies de mamíferos, 1,113 especies de aves, 692 especies de reptiles, 555 especies de anfibios y 509 especies de peces de agua dulce. Además, indica que la alta biodiversidad y la continua pérdida de cobertura forestal sitúa a Mesoamérica en el tercer lugar entre las “zona de alta biodiversidad” (hot spots) (Alvarez, 2012).

El parque Ecológico Senderos de Alux se encuentra ubicado en la Cordillera Alux, la cual comprende una faja montañosa que se extiende desde la sección noroeste del municipio de Mixco, Guatemala, continuando en dirección norte hacia el municipio de San Pedro Sacatepéquez, abarcando parte de los municipios de San Lucas y Santiago Sacatepéquez (Trujillo, 2006).

La cordillera Alux ha sido la mayor reserva boscosa cercana a la ciudad capital y a sus áreas de influencia, sin embargo, debido al acelerado crecimiento demográfico, ha sufrido un proceso de deforestación; se estima que actualmente subsiste un remanente denso del 38% del área (Trujillo, 2006).

### **Aspectos Físicos y Biológicos Relevantes**

#### **Clima**

Según la clasificación de Thornthwaite (en CONAP, 2010-2014), es templado, con invierno benigno, húmedo y estación seca. En el área se definen dos épocas: la seca, de noviembre a abril, y la lluviosa de mayo a octubre.

#### **Temperatura media**

Dentro del área de la Cordillera, no funcionan estaciones meteorológicas. Por lo que los datos que se poseen son de estaciones aledañas a la cordillera que se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro #1. Estaciones ubicadas en los municipios de Guatemala y San Lucas Sacatepéquez.**

<b>ESTACION</b>	<b>OBSERVATORIO CENTRAL</b>	<b>SUIZA CONTENTA</b>
Municipio	Guatemala	San Lucas Sacatepéquez
Altitud (msnm)	1502	2105
Ubicación Latitud	14°35'11"	14°37'08"
Longitud	90°31'58"	90°39'40"
Temperatura media anual (C°)	19.50	19.03
Humedad relativa (%)	78.45	Sin valores
Precipitación media anual (mm)	1173.3	1265.8
Evapotranspiración media anual (mm)	1008.00	653.36

Tomado del Plan Maestro Cordillera Alux, CONAP 2010-2014.

#### **Humedad Relativa**

Según la estación central del INSIVUMEH, la humedad relativa es de 78.45%, aunque se estima que éste valor es mayor en el área de la Cordillera Alux, por la presencia de nubes la mayor parte del día y del año, especialmente en la época lluviosa.

#### **Precipitación**

Según Plan Maestro Cordillera Alux (2010-2014): La precipitación media anual es de 1,265.80 milímetros.

## Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual es de 830.66 milímetros (CONAP, 2010-2014).

## Hidrología

El 90% de la Cordillera Alux constituye la cabecera de la cuenca del Valle de la Ciudad de Guatemala. Del Este al Oeste de la cordillera, pasa el límite intercontinental de aguas, es decir, el 33% del área drena hacia el Mar de las Antillas (cuenca del río Motagua), mientras que el 67% drena hacia el Océano Pacífico (cuenca del río María Linda). También se inicia la cuenca del río Villalobos que es el principal afluente del lago de Amatitlán; el régimen de aguas superficiales en la región por la naturaleza geomorfológica de los cauces, en particular por las pendiente, puede ser típicamente torrencial, el nivel freático de las aguas subterráneas en la cordillera Alux, varía desde seis hasta cien metros (Trujillo, 2006).

La finca municipal “El Astillero” esta bañada por el riachuelo Chilayón, principal tributario del río San Lucas, que se origina en la zona de mayor humedad y la quebrada del Aguacate, que recoge el agua del río Mansilla. Estas cuencas se unen al río San Lucas, que a su vez desemboca en el río Villalobos (Trujillo, 2006).

## Geología

Los suelos de la Cordillera Alux, pertenecen predominantemente al período Terciario, con una edad que va desde los 66.4 millones de años hasta los 1.8 millones de años, mientras en menor porcentaje, se encuentran los suelos del período Cuaternario, los cuales tienen una edad cercana a los 2 millones de años (CONAP 2010-2014).

Los suelos de la Cordillera Alux, se ubican dentro de la región fisiográfica: Tierras Altas Volcánicas y la Subregión Montañosa y Planicie Central (Guerra, 2006 en CONAP 2010-2014). Las tierras Altas Volcánicas se caracterizan por estar cubiertas de basalto y riolitas, las cuales se desarrollaron sobre el basamento cristalino y sedimentario; la Subregión Montañosa y Planicie Central, se caracteriza por presentar un drenaje tipo dendrítico. Los materiales geológicos que se observan son rocas volcánicas, andesitas y basaltos, flujos riolíticos (obsidianas y perlitas); materiales aluviales, sedimentos fluvio-lacustres y ceniza volcánica (CONAP 2010-2014).

## Flora

En cuanto a bosque se pueden diferenciar tres grupos de masas forestales. Un grupo que está compuesto de especies latifoliadas, un grupo mixto pino-encino, y otro grupo compuesto predominantemente de coníferas.

El bosque latifoliado ocupa los lugares más húmedos, principalmente las riberas de los ríos. En este sobresalen las especies de coníferas y hoja ancha, sobresaliendo el género *Quercus* y *Alnus*, acompañadas por las especies *Trema micrantha*, *Bocconia arborea*, *Prunus capulí*, *Ostria virginiana* var. *guatemalensis* y *Arbutus xalapensis*, entre otras (CONAP, 2010-2014).

El bosque de coníferas, está compuesto principalmente por *Pinus maximinoi*, y en menor abundancia por *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae* y *Cupressus lusitánica*. Entre las del género *Quercus* se encuentran: *Quercus acatenanguensis*, *Quercus brachystachys*, *Quercus conspersa*, *Quercus peduncularis*, *Quercus pilicaulis*, *Quercus skineri* y *Quercus tristis* (CONAP, 2010-2014).

## **Fauna**

Existen escasos estudios de fauna en la Cordillera Alux, que permitan conocer su diversidad, abundancia y distribución, y la mayoría se han realizado en el Parque Ecológico Senderos de Alux (CONAP, 2010-2014).

Ornitofauna: se reportan 52 especies de aves, de las cuales 40 especies son residentes y 12 migratorias (CONAP, 2010-2014).

Mastofauna: se reportan 25 especies de mamíferos, destacándose el armadillo (*Dasyus novencinctus*), el tacuazín (*Didelphys marsupialis*), la taltuza (*Orthogeomys sp.*); también se encuentran especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae y Vespertilionidae (CONAP, 2010-2014).

Herpetofauna: se reportan 14 especies de anfibios y reptiles en diferentes zonas de la Cordillera. Se destaca entre ella *Abronia vasconcelosii*, siendo esta endémica (Acevedo, 2014).

Invertebrados: se reportan 9 ordenes de la clase arácnida y el subphylum Hexápoda con 2 clases y 11 ordenes; se reportan 16 especies de mariposas diurnas (CONAP, 2010-2014).

## **Trabajo con herpetofauna**

Los únicos trabajos que se han realizado con herpetofauna son listados de especies que corresponde al Plan Maestro Cordillera Alux (CONAP 2010-2014) e Ixcot (2006) de diversidad biológica del departamento de Guatemala, donde se muestreo el lado Este de la Cordillera Alux; por lo que este estudio es una herramienta para obtener más información acerca del estado de la herpetofauna para poder establecer estrategias de conservación para la Cordillera.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

1. Conocer la abundancia relativa de la herpetofauna en tres sitios aledaños al Parque Ecológico Senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala.

### **Específicos:**

1. Conocer si existe una diferencia entre las tres áreas de muestreo conforme a la abundancia relativa de la herpetofauna.
2. Generar un listado preliminar de la herpetofauna en áreas aledañas al parque ecológico senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala.

## **METODOLOGIA**

Se escogieron tres sitios de muestreo sistemático los cuales contiene tres tipos de composición de cobertura boscosa: ladera Noroeste con asentamientos humanos; ladera Sureste un bosque mixto de Pino-encino; y la parte alta con bosque secundario o guamil.

Estos sitios se muestrearon en las fechas de Julio a Septiembre de 2014, que coincide con la época lluviosa, ya que la herpetofauna tiende a incrementar sus actividades en esta época (Acevedo, 2014). En cada uno de los sitios se tomó un tiempo de aproximadamente 45 minutos, para poder abarcar los sitios propuestos sin cambiar la cantidad de luz. Para obtener el listado se utilizó la metodología de Relevamiento por Encuentro Visual (REV). Esta es una metodología muy eficaz para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado (Jiménez y Hortal, 2003). Estos datos se analizaron por medio de índice de Simpson (D), Shannon-Wiener (H) y Equitatividad de Pielou (J).

## **DISEÑO**

**Población:** Herpetofauna de la Cordillera de Alux

**Muestra:** Herpetofauna en los tres sitios de muestreo aledaños al Parque Senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala.

## **TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

### **RECOLECCION DE DATOS**

Se realizaron muestreos sistemáticos a los tres sitios aledaños al Parque Senderos de Alux, los fines de semana de los meses de Julio a Septiembre de 2014. La recolección de datos se llevó a cabo por la técnica de Relevamientos por Encuentros Visuales (**REV**), este método puede emplearse para determinar la riqueza de especies de un área, para compilar una lista de especies y para estimar la abundancia relativa de especies dentro de una agrupación (Crump, Scott, 2001). La ubicación de los puntos posee dos orientaciones, la cara Noroeste y Sureste; en cada viaje se realizó una distinta combinación, este arreglo permite que se mantenga el mismo horario y un rango de horario para los sitios, así la observación de individuos no será tan sesgada.

### **ANALISIS DE DATOS**

En el campo, los individuos se le colocó su nombre científico a cada uno de ellos en una boleta de campo, adicionalmente se realizó un registro fotográfico de cada espécimen para complementar su identificación. Se les anotó el sitio correspondiente a cada individuo y sus respectivas coordenadas con un GPS Garmin. Cada espécimen se presentarán en una tabla indicando su taxonomía y su respectivo sitio de colecta; cada uno de los especímenes colectados se marcó y si era necesario se fijó en una solución de formaldehído para depositarlas en la colección de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Se usó estadística descriptiva para analizar los 3 sitios muestreados, también el Índice de Simpson, que es la proporción de ocurrencias conjuntas o coincidencias comparadas con el mínimo número de ocurrencias para una especie; la proporción de todas las localidades en las cuales se han encontrado ambos miembros de un par de especies, relativo al menor número de localidades donde se encontró una de ellas. En términos sencillos significa que si hay una alta probabilidad de que estos dos individuos pertenezcan a la misma especie, entonces la diversidad de la comunidad es baja (Hayek, 2001).

## **INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES**

Las observaciones e información de cada individuo fueron anotadas en una boleta de campo, los individuos se guardaron en sacos de tela o bolsas plásticas de 10 libras y se anotarán datos como sitio de colecta, coordenada, fecha y actividad del espécimen. Cada espécimen colectado, después de ser catalogado, se procedió a fotografiarlo y después fue liberado, y en caso necesario de identificación en laboratorio fueron fijados con una solución de Lidocaina y luego preservados con formaldehído o alcohol al 95% para ser depositados en la colección de referencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los puntos de muestreo y de cada individuo fueron tomados con GPS.

Para la identificación de los especímenes se utilizaron claves dicotómicas de Reptiles of Central America and Amphibians of Central America de Gunther Köhler, 2008 segunda edición y 2010 respectivamente, y Campbell 1998.

## **RESULTADOS**

Se realizaron en total 14 viajes al campo durante el periodo Julio a septiembre de 2014, consistiendo en 3 transectos por 45 minutos en cada transecto. En el sitio 1, se hace referencia al lugar urbanizado, en esta parte no se encuentra mucha vegetación y se encuentran parches de pino-encino y paredones; en el sitio 2 predominan plantas herbáceas y arbustos, este sitio sufre mucha deforestación por parte de los guardianes de las fincas que se encuentran en este sector; el sitio 3, se hace referencia al lugar más conservado, este sitio predomina solamente bosque de pino-encino (en Anexos se pueden observar las fotografías de los 3 sitios).

En los tres sitios muestreados se poseen distintas composiciones de anfibios y reptiles, en el sitio 1 donde se encuentra urbanizado se encontraron las siguientes especies: *Anolis crassulus*, *Bolitoglossa kaqchikelorum*, *Cerrophidion godmani*, *Geophis rhodogaster*, *Rhadinella godmani* y *Scincella assata*. En el sitio 2, siendo este un guamil, se encontraron las siguientes especies: *Abronia vasconcelossi*, *Anolis crassulus*, *Cerrophidion godmani*, *Rhadinella godmani*, *Sceloporus smaragdinus*, *Scincella assata*. Y en el sitio 3, siendo este un bosque de pino y encino, se

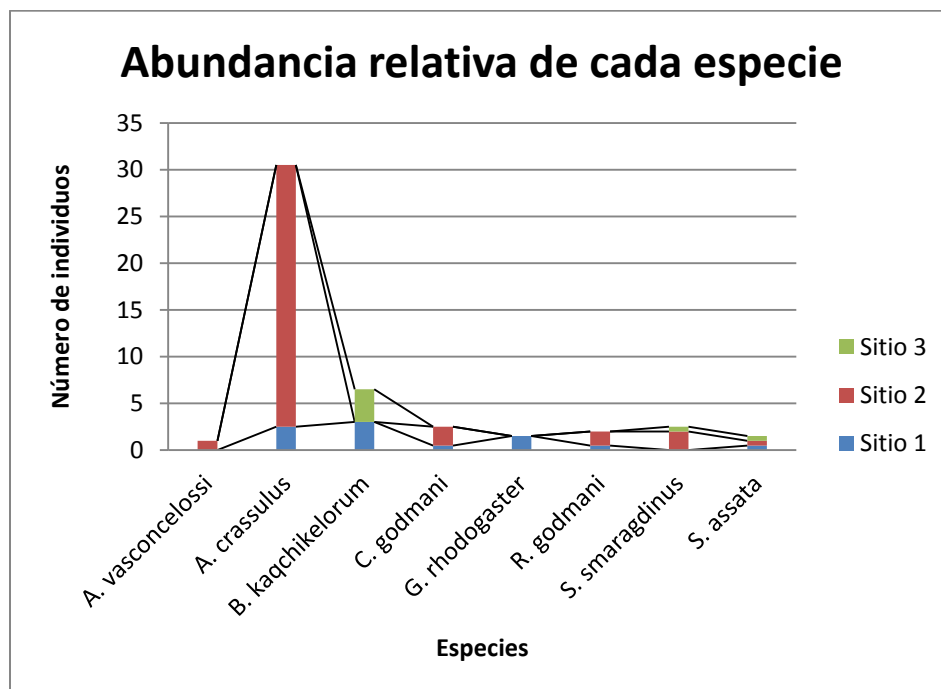
encontraron las siguientes especies: *Bolitoglossa kaqchikelorum*, *Sceloporus smaragdinus* y *Scincella assata*.

**Tabla No. 1. Abundancia relativa por sitio y número total por sitio (promedios por fin de semana).**

Especie	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
<i>A. vasconcelossi</i>	0	1	0
<i>A. crassulus</i>	2.5	28	0
<i>B. kaqchikelorum</i>	3	0	3.5
<i>C. godmani</i>	0.5	2	0
<i>G. rhodogaster</i>	1.5	0	0
<i>R. godmani</i>	0.5	1.5	0
<i>S. smaragdinus</i>	0	2	0.5
<i>S. assata</i>	0.5	0.5	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>8.5</b>	<b>35</b>	<b>4.5</b>

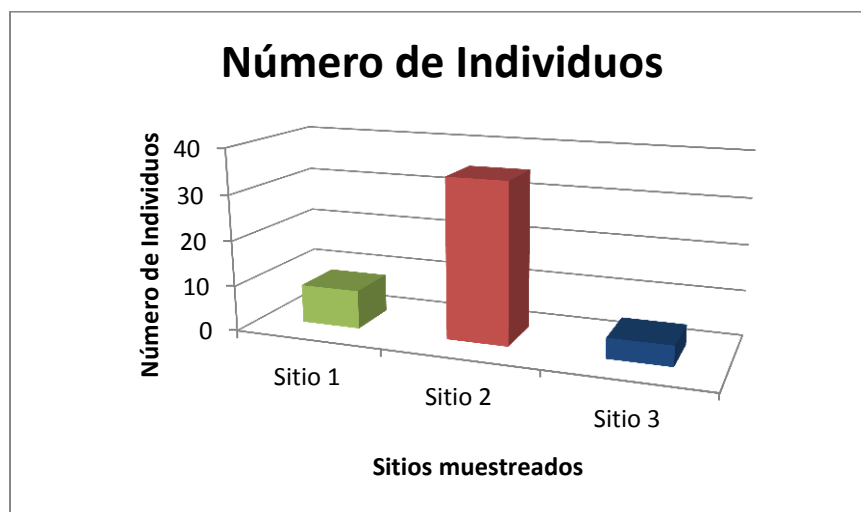
Fuente: Datos de Campo, Julio 2014-Septiembre 2014.

**Gráfica No. 1. Abundancia relativa de las especies encontradas.**



Fuente: Datos de campo, Julio 2014-Septiembre 2014.

**Gráfica No. 2. Número de individuos encontrados por sitio.**



**Fuente: Datos de Campo, Julio 2014- Septiembre 2014.**

**Tabla No. 2. Indices de diversidad y equidad por sitio.**

	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
<b>Taxa_S</b>	6	6	3
<b>Individuals</b>	8.5	35	4.5
<b>Dominance_D</b>	0.2526	0.6494	0.6296
<b>Simpson_1-D</b>	0.7474	0.3506	0.3704
<b>Shannon_H</b>	1.534	0.8029	0.6837
<b>Equitability_J</b>	0.8559	0.4481	0.6224

Terminología en base al programa Past: Taxa\_S (Número de especies), Individuals (Individuos), Dominance\_D (Índice de Simpson), Simpson\_1-D (Inverso de Simpson), Shannon\_H (Índice de Shannon-wiener), Equitability\_J (Equitatividad de Pielou)

**Fuente: Datos de Campo, Julio 2014-Septiembre 2014.**

## DISCUSION

En el ámbito mundial actualmente se presenta un deterioro de los ecosistemas que pueden variar desde ligero a extremo. La fragmentación, que es la interrupción en la continuidad de un hábitat, se considera una causa mayor en la disminución de ciertas especies, una de las causas de la fragmentación es derivada de los cambios en los usos del suelo (Rodríguez Salazar, 2004). Los tres sitios eran distintos entre ellos (ver anexos) y se encontraron abundancias distintas (ver tabla 1),



sin embargo el sitio de muestreo 1 y 2 presentaron riquezas iguales (6 especies), ambos sitios poseen vegetación similar, sin embargo difieren en que el sitio 1 posee parches de guamil dados por la separación que existe por las casas y el sitio 2 no posee separaciones, y el sitio 3 posee una vegetación dominante de pino-encino encontrando solamente tres especies.

El valor ecológico de la biodiversidad se refiere a las funciones que los ecosistemas o las especies cumplen en la regulación de los procesos naturales (Estrella, Manosalvas, Mariaca, Ribadeneria, 2005). Existen dos tipos de especie, la especie generalista que es el organismo o especie con un nicho ecológico muy amplio que puede tolerar un gran abanico de condiciones ambientales (Henderson, 2003), como se muestra en la gráfica #1, *Anolis crassulus* tiende a soportar muy bien los cambios del uso de suelo, según Acevedo, 2014: “*Anolis crassulus*, tiende a preferir lugares perturbados” razón por la cual se observó una cantidad elevada de esta especie en el sitio 2. En el sitio 1 también se le encontró pero en una proporción baja a comparación del sitio 2 (80% y 29.41% respectivamente), esto puede deberse a que las casas sean barreras físicas artificiales, por lo que tienden a diseminar la población de *Anolis crassulus*, ya que esta no es una lagartija arborícola por lo que no tiene la facilidad de poder escalar los muros y así poder tener un flujo normal en este sitio.

Observando la Tabla No. 2, se puede ver que se posee un Índice de Simpson  $D = 0.6494 \approx 0.65$ , el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y está fuertemente influido por la importancia de las especies dominantes, lo cual nos indica que en el sitio 2 las especies tiene una probabilidad del 65% que al ser capturados se esté capturando un individuo de una especie previamente capturada, en este caso *Anolis crassulus* (Moreno, 2000). Con respecto a los demás saurios, estos se encuentran en baja proporción posiblemente porque la gran cantidad de *Anolis crassulus* esté desplazando a las demás especies.

En la tabla No. 1 se observa que *Sceloporus smaragdinus* se encontró en el sitio 2 y 3, en general ésta especie está asociada con bosques mixtos de pino y encino, y bosques nubosos, y parece ser tolerante a cierto grado de perturbación (IUCN, 2014), posiblemente el método de muestreo no refleja en realidad la cantidad que se encuentra en los puntos de muestreo y posiblemente se encuentren en mayor cantidad. *Scincella assata* se observó en los tres sitios sin embargo solo se avisto un solo espécimen en cada sitio durante todo el muestreo, es decir 0.5 en promedio por fin de semana, esta lagartija de la familia Scincidae es sobre todo un habitante de las zonas subhúmedas (Khöler, 2008), por lo que la poca cantidad de especímenes vistos a lo largo del muestreo se puede deber a la canícula que sufrió el país durante este año, manteniéndose la mayoría de la población en lugares con más humedad.

El único espécimen de *Abronia* se colectó en el sitio 2; de acuerdo con Khöler (2008): El género *Abronia* permanece en su mayoría del tiempo hasta los 40 metros sobre el nivel del suelo en los árboles que están cubiertos de epífitas, donde pueden escalar entre las bromelias, helechos y orquídeas encontrando refugio y áreas para asolearse. Por lo que el método utilizado para los avistamientos no refleja la cantidad que puedan encontrarse en los puntos de muestreo.

Según la IUCN (2013) *Abronia vasconcelosii* se encuentra en la categoría “Vulnerable” (VU) por la pérdida de hábitat, por la avance urbano, y al comercio ilegal en el mercado negro internacional ya que guarda-recursos comentan que tiempo atrás se comercializada *Abronia vasconcelosii* como mascota.

Las tres especies de serpientes que se avistaron son generalistas: *Geophis rhodogaster*, *Rhadinella godmani* y *Cerrophidion godmani*; estas especies de serpientes poseen cierto grado de amenaza ya que las personas las matan al encontrarlas tanto en el camino como cuando estas entran a las casas. Las tres especies están consideraras según la IUCN como preocupación menor; Acevedo 2014, reporta que las res especies se pueden encontrar en lugares perturbados.

Los índices reportan que el sitio más diverso es el sitio 1 (Poblado),  $H' = 1.534$ , en términos generales las especies de anfibios y reptiles más abundantes en la zona de estudio se caracterizan por tener una amplia distribución geográfica viviendo en ambientes perturbados (Rioja-Paradela, Carrillo-Reyes, Castañeda y López, 2013), tal es el caso de las especies encontradas en el estudio: *Anolis crassulus*, *Scincella assatum*, *Cerrophidion godmani*, *Geophis rhodogaster*, *Sceloporus smaragdinus*.

Dos especies son endémicas nacionales: *Abronia vasconcelosii* se encuentra en la meseta de Guatemala a alturas entre 1, 600 a 2,200 metros, esta posee la distribución más amplia del género en Guatemala (Acevedo com. pers. 2014). *Bolitoglossa kaqchikelorum* es conocida desde la parte oriental de la meseta de Guatemala, incluyendo las tierras altas que bordean el lado occidental de la ciudad de capital y cerca de Antigua Guatemala (Campbell, et al, 2010), ambas especies son tolerantes a la perturbación, sin embargo como se mencionó anteriormente *Abronia vasconcelosii* se encuentra vulnerable según la lista roja de especies de la IUCN.

El sitio 2, guamil, es el segundo más diverso,  $H' = 0.8029$ , a pesar de tener la misma riqueza que el sitio 1 (6 y 6 respectivamente) posee un componente distinto, la elevada cantidad de la especie *Anolis crassulus*. Esto reduce la diversidad ya que existe una dominancia de esta especie,  $D = 0.6494 \approx 0.65$ , es decir que al coleccionar un animal este posee el 65% de ser *Anolis crassulus*, a diferencia del sitio 1 (0.2526), todas las especies avistadas son generalistas, sin embargo, como se mencionó anteriormente este ambiente favorece más a *Anolis crassulus*.

El sitio 3 fue el menos diverso,  $H' = 0.6837$ , siendo éste el sitio más homogéneo conforme a la vegetación (pino-encino), encontrándose solamente tres especies: *Sceloporus smaragdinus*, *Scincella assata* y *Bolitoglossa kaqchikelorum*, siendo *B. kaqchikelorum* la más abundante en este sitio (avistamientos de 1, 1 y 7 respectivamente), por lo tanto se obtuvo un índice de dominancia de  $D = 0.6296 \approx 0.63$ , por lo que al obtener un espécimen en este ambiente existe un 63% que sea *B. kaqchikelorum*.

La cantidad de reptiles en comparación a la de anfibios reportados según el Plan Maestro Cordillera Alux (2010-2014) es mayor (12 especies de reptiles y dos de anfibios), las dos especies de anfibios son *Plectrohyla guatemalensis* y *Bolitoglossa kaqchikelorum*. Ixcot et al. (2007) reporta

*P. guatemalensis* como indicador de buena calidad de hábitat, esta rana no se encontró en los muestreos ya que no se muestrearon ríos.

A pesar de que se halló a la especie *Bolitoglossa kaqchikelorum*, esta tiende a tolerar grados de perturbación, por lo que se puede asumir que esta especie no es indicadora de buena calidad de hábitat.

Los reptiles por ser ectotérmicos dependen de fuentes ambientales para la captación de calor, sus opciones para la actividad son más limitadas que las de los tetrápodos endotérmicos (Zug, Vitt, Caldwell, 2001), por lo que al ser especies generalistas buscan lugares abiertos donde la luz del sol sea más accesible.

### Conclusiones

1. La abundancia relativa de cada especie fueron distintas en los tres 3 sitios, a excepción de *Scincella assata*.
2. El sitio más diverso fue el área poblado (sitio de muestreo 1) ya que está compuesto por especies generalistas. El sitio menos diverso fue el sitio 3, bosque de pino-encino, ya que la mayoría de especies generalistas se encontraron en los sitios perturbados.
3. A pesar de que se halló la especie *Bolitoglossa kaqchikelorum* no se puede decir que los lugares poseen una buena calidad de hábitat ya que esta salamandra tiende a soportar las perturbaciones.

### Recomendaciones

Por los datos obtenidos en el estudio, se recomienda hacer el estudio con varias réplicas, sin embargo, se puede enfocar a ciertas especies claves proponiendo a *Anolis crassulus*, *Bolitoglossa kaqchikelorum* y *Abronia vasconcelosii*.

También se recomienda realizar un monitoreo de los ríos, teniendo como indicador a *Plectrohyla guatemalensis*, tomando en cuenta los parámetros fisicoquímicos de los ríos para determinar la calidad de ambiente y agua de la Cordillera Alux.

### Bibliografía

1. Badii, M. H.; J. Landeros y Cerna, E. (2007). Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 3(1): 632-660.
2. Campbell, J. *et al.* (2010). New Salamanders (Caudata: Plethodontidae) from Guatemala, with Miscellaneous Notes on Know Species. *Museum of Zoology, University of Michigan*, No. 200

3. Carvajal-Cogollo, Juan E. y Urbina-Cardona, J. Nicolás. (2008). Patrones de Diversidad y Composición de Reptiles en Fragmentos de Bosque Seco Tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* Vol. 1(4):397-416
4. CONAP (2010-2014). Plan Maestro: Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux. Unidad Técnica Cordillera Alux.
5. Crump, Martha L. y Scott, Jr., Norman J. (2001). Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica: Técnicas Estándar para Inventarios y Monitoreos. Smithsonian: Editorial Universitaria de la Patagonia
6. Estrella, Jaime; Manosalvas, Rossana; Mariaca, Jorge; Ribadeneria, Mónica. (2005). Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una guía para su uso y acceso en el Ecuador. 1° Edición: Abya-Yala.
7. Hayek, Lee-Ann C. (2001). Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica: Análisis de datos de Biodiversidad de Anfibios. Smithsonian: Editorial Universitaria de la Patagonia
8. Hernández, Martha y Garza, Cristina. (2013). Diversidad herpetofaunística en sitios bajo restauración ecológica experimental en la selva estacional de la Sierra de Huautla, Morelos. 1er Encuentro de Jóvenes Investigadores- CONACYT. 4° Encuentro Nacional de Jóvenes Talentos en la Investigación. 8° Coloquio Estatal de Jóvenes Investigadores.
9. IUCN. (2014). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
10. Ixcot Yon, Liza Carola. (2007). Diversidad Biológica en el Departamento de Guatemala. FODECYT 29-2006.
11. Jiménez-Valverde, Alberto y Hortal, Joaquín. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol. 8, 151-161.
12. Moreno, C. (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. España: M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. 84p.
13. Prensa Libre. (2012). Cordillera Alux está en peligro. Noticias.
14. Rioja-Paradela, Tamara; Carrillo-Reyes, Arturo; Castañeda, Gamaliel; López, Sergio. (2013). Diversidad Herpetofaunística al Norte de la Laguna Inferior, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 29(3): 574-595.
15. Rodríguez Salazar, José Roberto. (2004). Análisis del Paisaje y Fragmentación de Hábitat en Territorios de Halcón Aplomado (*Falco femoralis septentrionalis*) en Chihuahua, México.
16. Sosa, Angel; Gurriel, Jorge. (2013). Riqueza, diversidad y abundancia de anfibios en el bosque nuboso de cerro azul, sector alto Chagres, Parque Nacional Chagres, Panamá. *Reconocimiento*, Vol. 15, N° 1.
17. Tavares Mendonça, Lívia Emanuelle; Silva Vieira, Washington Luiz; Nóbrega Alves, Rômulo Romeu. (2014). Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. *Amphibian & Reptile Conservation* 8(1):24-32.
18. Zug, George; Vitt, Laurie; Caldwell, Janalee. (2001). *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 2da Edición. EE. UU: Academic Press.

## Entrevistas

1. Acevedo, Manuel E. (2014). Comunicación Personal.
2. Axpoc, Freddy. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
3. Blas, David. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
4. García, Luis. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
5. Gomez, Walter Eduardo. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
6. Nil, Herber. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
7. Paz, Demetrio. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.
8. Santander, Adrian. (2014). Comunicación Personal. Guarda-recursos.

## Anexos

### Anexo 1

#### **ABUNDANCIA RELATIVA DE HERPETOFAUNA EN SITIOS ALEDAÑOS AL PARQUE ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX DE LA CORDILLERA DE ALUX, SAN LUCAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.**

Morales M., J. Renato<sup>1,2</sup>; Acevedo, Manuel E.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad –EDC-, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

<sup>2</sup> Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Guatemala.

<sup>3</sup> PROHERP; Profesionales en Herpetología.

[Jrenato9220@gmail.com](mailto:Jrenato9220@gmail.com)

**Palabras clave:** Herpetofauna, Abundancia Relativa, Cerro Alux

## RESUMEN

La pérdida de diversidad biológica es una preocupación muy difundida actualmente y en términos prácticos las decisiones sobre que conservar, área boscosa, se están haciendo por circunstancias de espacio geográfico. El 29 de mayo de 1997 se declara el área protegida la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, en la cual son escasos los estudios de fauna que permitan conocer su diversidad, abundancia y distribución de las mismas. Para la investigación de herpetofauna se tomó como referencia tres sitios, los cuales rodean el Parque Ecológico Senderos de Alux, el sitio 1 corresponde al área poblada o urbanizada, el sitio 2 corresponde a un bosque secundario o guamil y el sitio 3 corresponde a un bosque mixto de pino-encino; en los tres sitios se pretendía conocer la abundancia relativa de la herpetofauna en tres sitios aledaños al Parque Ecológico Senderos de Alux, San Lucas, Sacatepéquez, Guatemala. En los tres sitios se utilizó la metodología de Relevamiento por Encuentro Visual (REV), esta es una metodología muy eficaz para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventario (Jiménez y Hortal, 2003). Los sitios se muestrearon al azar para tener la probabilidad de tener el mismo clima

en todos los sitios. Los especímenes fueron avistados, colectados, verificados taxonómicamente por medio de claves dicotómicas y fueron fotografiados para posteriormente ser liberados. El sitio 1, área poblada, es el más diverso por poseer una abundancia de cada especie proporcional a las demás especies en el sitio; el sitio 2, área de guamil, es el segundo más diverso, a pesar de poseer la misma riqueza de especies posee un alto índice de dominancia por parte de la especie *Anolis crassulus*; y el sitio 3 es el menos diverso, con tres especies avistadas siendo la especie *Bolitoglossa kaqchikelorum* la más abundante, por lo que se tiene los tres sitios perturbados por el cambio de uso de suelo. Por los datos obtenidos durante la presente investigación, se recomienda hacer nuevos estudios, ya sea densidad poblacional o abundancia relativa, con varias réplicas para conocer a fondo la situación de la herpetofauna; los estudios también se pueden enfocar en ciertas especies claves proponiendo a *Anolis crassulus*, *Bolitoglossa kaqchikelorum* y *Abronia vasconcelosii*.

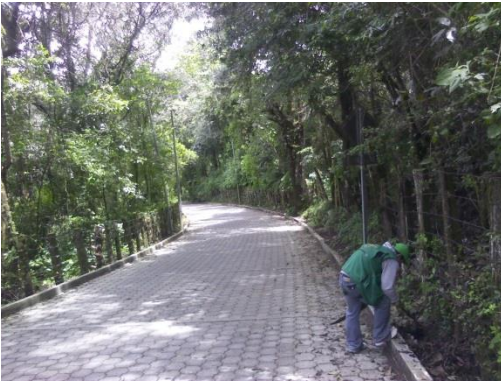


Figura 1. Punto 1 de muestreo.

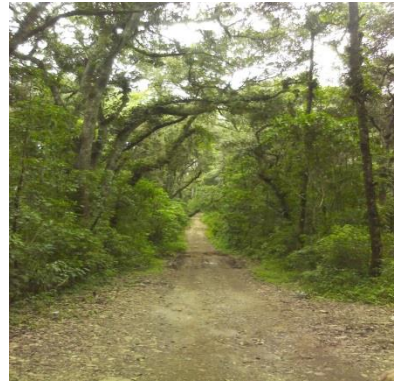


Figura 2. Punto 2 de muestreo.



Figura 3. Punto 3 de muestreo.

Abundancia relativa de anfibios y reptiles, cerro alux - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
40	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Anolis Crassulus	Planta	10.46	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
41	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Anolis Crassulus	Planta	10.46	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
42	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Anolis Crassulus	Planta	10.47	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
43	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Anolis Crassulus	Planta	10.50	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
44	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Cerrophidion godmani	Hojarasca	10.52	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
45	27.07.2014	Soleado	10.06	10.58	2	Anolis Crassulus	Hojarasca	10.58	Guamil	Renato Morales y Jorge Martínez		
46	27.07.2014	Soleado	11.29	12.35	3	Bolitoglossa kaqchikelorum	Bajo piedra	12.11	Pino/Encino	Renato Morales y Jorge Martínez		
47	09.08.2014	Soleado	9.30	10.15	3	-----	-----	-----	Pino/Encino	Renato Morales y Adrian Santander		
48	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Anolis Crassulus (juvenil)	Pasto	11.02	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
49	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Anolis Crassulus	Pasto	11.04	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
50	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Anolis Crassulus	Hojarasca	11.17	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
51	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Anolis Crassulus	Hojarasca	11.18	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
52	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Anolis Crassulus	Hojarasca	11.20	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
53	09.08.2014	Soleado	10.48	11.33	2	Cerrophidion godmani	Hojarasca	11.30	Guamil	Renato Morales y Adrian Santander		
54	09.08.2014	Soleado	11.53	12.38	1	Bolitoglossa kaqchikelorum	Bajo roca	12.19	Poblado	Renato Morales y Adrian Santander		
55	10.08.2014	Soleado	9.30	10.15	3	-----	-----	-----	Pino/Encino	Renato Morales y Demetrio Paz		
56	10.08.2014	Soleado	10.58	11.43	1	-----	-----	-----	Poblado	Renato Morales y Demetrio Paz		
57	10.08.2014	Soleado	12.18	13.03	2	Anolis crassulus	Hojarasca	12.14	Guamil	Renato Morales y Demetrio Paz		
58	10.08.2014	Soleado	12.18	13.03	2	Anolis crassulus	Hojarasca	12.46	Guamil	Renato Morales y Demetrio Paz		
59	10.08.2014	Soleado	12.18	13.03	2	Anolis crassulus	Hojarasca	12.53	Guamil	Renato Morales y Demetrio Paz		
60	10.08.2014	Soleado	12.18	13.03	2	Anolis crassulus	Hojarasca	12.57	Guamil	Renato Morales y Demetrio Paz		
61	10.08.2014	Soleado	12.18	13.03	2	Anolis crassulus	Hojarasca	12.57	Guamil	Renato Morales y Demetrio Paz		
62	16.08.2014	Soleado	9.20	10.05	2	Anolis crassulus	Hojarasca	9.52	Guamil	Renato Morales y Freddy Axpoc		
63	16.08.2014	Soleado	9.20	10.05	2	Cerrophidion godmani	Hojarasca	9.57	Guamil	Renato Morales y Freddy Axpoc		
64	16.08.2014	Soleado	10.25	11.10	1	Geophis rhodogaster	Bajo piedra	11.06	Poblado	Renato Morales y Freddy Axpoc		
65	16.08.2014	Soleado	11.57	12.42	3	Bolitoglossa kaqchikelorum	Bajo piedra	12.02	Pino/Encino	Renato Morales y Freddy Axpoc		

avistamientos Abundancias Hoja3 Promedio: 8.6585 Recuento: 50 Suma: 173.17 100% 8:56 a. m.

Figura 4. Base de datos de avistamientos de cada individuo de herpetofauna.



Figura 5. *Geophis rhodogaster* (Cope, 1868)



Figura 8. *Bolitoglossa kaqchikelorum* (Campbell, Smith, Streicher, Acevedo & Brodie, 2010)



Figura 6. *Rhadinella godmani* (Gunther, 1865)



Figura 9. *Sceloporus smaragdinus* (Bocourt, 1873)



Figura 7. *Anolis crassulus*, hembra (Cope, 1864)



Figura 10. *Anolis crassulus*, macho (Cope, 1864)



Figura 11. *Abronía vasconcelosii* (Bocourt, 1871)