

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

INFORME FINAL DE PRÁCTICA DE EDC
DOCENCIA Y SERVICIO MUSEO DE HISTORIA NATURAL
(MUSHNAT)
ENERO-JULIO 2007
INVESTIGACIÓN CENTRO DE EDUCACIÓN POPULAR “EL TULE”
ENERO-DICIEMBRE 2007

ESTUDIANTE: Ana Luisa Ambrocio
PROFESOR SUPERVISOR: Billy Alquijay

ASESOR INSTITUCIONAL:
Lic. Sergio Pérez

ASESORA DE LA INVESTIGACIÓN
Licda. Raquel Sigüenza

Vo. Bo. Asesor institucional

Vo. Bo. Asesora de investigación

2. INDICE

- **INTRODUCCIÓN.....3**
- **CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC.....4**

- **ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC**
 - 1. **ACTIVIDADES DE SERVICIO.....5**
 - 2. **ACTIVIDADES DE DOCENCIA.....8**
 - 3. **ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS.....9**
 - 4. **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.....10**

- **RESUMEN DE INVESTIGACION.....12**

- **ANEXOS.....13**

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene de forma detallada el trabajo de EDC realizado en el Museo de Historia Natural (MUSHNAT) y en el Centro de Educación Popular El Tule en Chiquimula.

En el Museo de Historia Natural se realizó docencia y servicio; el servicio fue enfocado principalmente en las colecciones de dos grupos de invertebrados (crustáceos y cnidarios) los cuales se catalogaron en la base de datos Specify 5.1.1, se ordenaron y etiquetaron acorde al tamaño de los frascos imprimiendo 2 etiquetas para cada ejemplar, las cuales fueron colocadas dentro y fuera de los recipientes. El etiquetado se realizó con ambas colecciones dejándolas listas para ser consultadas y los catálogos pueden ser utilizados para el ingreso de nuevos especímenes que lleguen al museo. Como parte de la docencia realizada se puede mencionar, la capacitación recibida sobre el programa Specify que se realizó previo al diseño y uso de las base de datos, también se realizó un folleto sobre la colección de crustáceos y la participación en varias conferencias que se llevaron a cabo durante el primer semestre del 2007.

En el Centro de Educación Popular El Tule se realizó la investigación la cual consistió en una comparación de la diversidad y abundancia de aves de bosque seco subtropical y de galería entre épocas (seca y lluviosa) durante el 2007. Para este fin se utilizaron redes de niebla una vez al mes y observación por puntos también una vez al mes, alternando entre ambos bosques (bosque seco subtropical y bosque de galería). La información recabada sirve para ampliar los conocimientos de las especies de aves del oriente del país, ya que existen muy pocos registros. Además, se realizó un Listado de Aves y un catálogo con fotos que será utilizado para promover el aviturismo en “El Tule”.

4. CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

PROGRAMA UNIVERSITARIO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	FECHA DE LA ACTIVIDAD	HORAS DE EDC
A. SERVICIO	1. Diseño de base de datos para crustáceos.	29 ene - 15 feb	14:15
	2. Diseño de base de datos para cnidarios.	03 feb	4:30
	3. Revisión de la colección de crustáceos.	28 feb – 2 mar	12:40
	4. Búsqueda de información de crustáceos.	29-30 ene	5:00
	5. Separación de invertebrados.	16-20 feb	11:40
	6. Etiquetas temporales para identificar a los ejemplares.	5, 7 y 13 mar	15:15
	7. Catálogo de Crustáceos.	21 feb - 23may	98:45
	8. Determinación de Crustáceos.	14 y 15 may	5:20
	9. Árbol Taxonómico de Crustáceos en Word.	12 abr y 3 may	10:50
	10. Cambio de Frascos y Líquido de especímenes de Crustáceos.	20 mar, 17 y 30 abr y 18 may	15:46
	11. Revisión de la colección de Cnidarios.	25 may	5:40
	12. Búsqueda de información sobre cnidarios.	11, 24 may	5:00
	13. Ordenamiento de las colecciones secas de Cnidarios, Equinodermos y Porifera.	30 may	5:10
	14. Diseño e impresión de etiquetas para la colección de crustáceos.	31 may, 1 y 18 jun	14:20
	15. Etiquetado de los ejemplares de la colección.	19 jun al 5 jul 13 jun, 6 al 20 jul	46:50
	16. Catalogo de Cnidarios	23-27jul	27:45
	17. Etiquetado de los ejemplares de la colección	3-8 ago	14:19
	TOTAL		312:55
HERBARIO	Servicio en el herbario BIGU	4-8, 12 y 15 jun	40:50
B. DOCENCIA	1. Práctica de uso de la base de datos Specify, catálogo de moluscos.	22 - 28 ene	20:25
	2. Práctica de diseño de etiquetas en Arc Vew.	13 abr y 22may	10:30
	3. Simposio de Primeros Auxilios	3-4 may	8:00
	4. Curso de Tratamiento de Pielas de Aves	17 may	8:00
	5. Día de la Biodiversidad	19 may	6:30
	6. XXX Exposición Nacional de Orquídeas	2 jun	4:00
	7. Folleto sobre la colección de crustáceos.	3 may al 3 jun	80:00
	8. Conferencia “Elapidos del Mundo”	10 jul	2:00
	9. 6to Seminario de Investigaciones de EDC de biología y presentación de resultados de investigación USAC-DIGI 2006.	1 ago	8:00
	TOTAL		147:25

INVESTIGACION	1. Muestreo por puntos de conteo	enero-dic	358
	2. Muestreo con redes de captura	enero-dic	358
	3. Catálogo de fotografías	nov 2007 a enero de 2008	40
	TOTAL		756

5. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

5.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO

5.1.1- Actividad No.1: Diseño de base de datos para Crustáceos

A) Objetivos: diseñar una base de datos para el ingreso de información de la colección de crustáceos contenida en el libro (colección de invertebrados).

B) Procedimiento: se ingresó en la computadora la base de datos en blanco de SPECIFY 5.1.1 y se modificó para poder ingresar la información de los crustáceos. Debido a que no todos los taxones requieren la misma información en estas bases se requirió información sobre la vertiente o el cuerpo de agua donde se colectaron los ejemplares así como la traducción de los campos que se encontraban en inglés.

C) Resultados: la base quedó lista para el ingreso de la información de la colección.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.2- Actividad No.2: Diseño de base de datos para Cnidarios

A) Objetivos: diseñar una base de datos para el ingreso de información de la colección de Cnidarios contenida en el libro (colección de invertebrados).

B) Procedimiento: se ingresó en la computadora la base de datos en blanco de SPECIFY 5.1.1 y se modificó para poder ingresar la información de los Cnidarios. Debido a que no todos los taxones requieren la misma información en estas bases se requirió información sobre la vertiente o el cuerpo de agua donde se colectaron los ejemplares; así como la traducción de los campos que se encontraban en inglés.

C) Resultados: la base quedó lista para el ingreso de la información de la colección.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.3- Actividad No. 3: Revisión del Catálogo de Crustáceos

A) Objetivos: asegurar que el catálogo de crustáceos cuente con la información correcta.

B) Procedimiento: se procedió a revisar ficha por ficha para verificar la información (nombres científicos, colector, determinador, etc.); además se realizaron algunas anotaciones adicionales sobre información encontrada después de haber ingresado los especímenes.

C) Resultados: se revisó toda la colección ingresada y se corrigieron los errores encontrados.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.4- Actividad No. 4: Búsqueda de Información de Crustáceos

A) Objetivos: contar con información suficiente para realizar el árbol taxonómico de crustáceos y escribir correctamente los nombres científicos de los ejemplares.

B) Procedimiento: Se realizó una revisión de la literatura relacionada con los crustáceos, particularmente sobre el orden evolutivo en que aparecieron para realizar el árbol taxonómico de los ejemplares de la colección.

C) Resultados: se encontraron varios libros con información sobre crustáceos, uno de ellos (zoología de los Invertebrados) sirvió de base para el ordenamiento de los ejemplares

D) Limitaciones: la mayoría de la información encontrada se enfoca en el orden Decapoda del Atlántico y especies de interés comercial; no se encontró información sobre el orden isópoda.

5.1.5- Actividad No. 5: Cambio de Frascos y Líquido de especímenes de Crustáceos

A) Objetivos: Mantener los especímenes en buen estado evitando el deterioro.

B) Procedimiento: se revisaron los ejemplares para seleccionar los que necesitaban cambio de frasco o de fluido (alcohol al 70%) y se les agregó la cantidad necesaria (los especímenes debieron quedar completamente sumergidos) para evitar el daño.

C) Resultados: todos los especímenes se encuentran en condiciones adecuadas.

D) Limitaciones: Ninguna

5.1.6- Actividad No. 6: Catálogo de Crustáceos

A) Objetivos: elaborar el catálogo de crustáceos ingresando los ejemplares del museo en la base de datos.

B) Procedimiento: se ingresó la información de los especímenes de crustáceos del libro “catálogo de invertebrados” en la base de datos Specify.

C) Resultados: se ingresaron un total de 1,058 ejemplares agrupados en 386 lotes en la base de datos.

D) Limitaciones: sólo se cuenta con una computadora para varios catálogos por lo que se tuvieron que establecer horarios para varias personas con el fin de poder utilizar la computadora.

5.1.7 -Actividad No. 7: Determinación de Crustáceos

A) Objetivos: Identificar los crustáceos que fueron donados al Museo.

B) Procedimiento: con ayuda de claves de identificación de Crustáceos se logró la determinación de algunos especímenes hasta familia.

C) Resultados: se determinaron algunos especímenes de la colección; otros no han sido determinados por lo que en el catálogo se encuentran clasificados únicamente hasta orden.

D) Limitaciones: sólo hay claves para identificación del orden Decapoda de el Atlántico y para especies de interés comercial.

5.1.8- Actividad No.8: Árbol Taxonómico de Crustáceos en Word

A) Objetivos: Realizar el árbol taxonómico de crustáceos en Microsoft Word para imprimirlo y colocarlo en el mueble donde se colocarán los crustáceos.

B) Procedimiento: Debido a que el árbol del programa Specify no puede ser copiado para pegarlo en otro programa, se procedió a copiar el árbol nuevamente en el programa Word para imprimirlo y colocarlo donde estará la colección de crustáceos para que las personas encuentren más fácilmente los especímenes que deseen consultar.

C) Resultados: Se realizó el árbol taxonómico de los especímenes que se encuentran en la colección para ser impreso posteriormente.

D) Limitaciones: Ninguna

5.1.9- Actividad No. 9: Revisión de la colección de Cnidarios

A) Objetivos: seleccionar y ordenar los ejemplares que formarán parte de la colección de cnidarios (medusas y corales).

B) Procedimiento: se localizaron los especímenes de la colección húmeda (corales y medusas) y se hizo un listado de la colección seca (corales) para realizar el árbol taxonómico e ingresarlos en la base de datos Specify.

C) Resultados: se tiene información los de los ejemplares que formarán parte de la colección de Cnidarios y se procedió a revisar los nombres científicos asegurando que estuvieran bien escritos.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.10- Actividad No. 10: Búsqueda de información sobre Cnidarios

A) Objetivos: contar con información suficiente para realizar el árbol taxonómico de Cnidaria y escribir correctamente los nombres científicos de los ejemplares.

B) Procedimiento: Se realizó una revisión de la literatura relacionada con los crustáceos principalmente sobre el orden evolutivo en que aparecieron para realizar el árbol taxonómico de los ejemplares de la colección.

C) Resultados: se encontraron varios libros con información sobre crustáceos uno de ellos (zoología de los Invertebrados) sirvió de base para el ordenamiento de los ejemplares.

D) Limitaciones: la mayoría de la información encontrada se enfoca en el orden Decapoda del Atlántico y especies de interés comercial; no se encontró información sobre el orden Isópoda.

5.1.11- Actividad No. 11: Ordenamiento de las colecciones secas de Cnidarios, Equinodermos y Porifera.

A) Objetivos: Ordenar las colecciones secas de Cnidarios, Equinodermos y porifera

B) Procedimiento: Los ejemplares de colecciones secas se ordenaron por grupo taxonómico en un nuevo mueble.

C) Resultados: Las colecciones de animales marinos se encuentran ordenadas e identificadas para ser consultadas.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.12- Actividad No. 12: Impresión de etiquetas para la colección de crustáceos.

A) Objetivo: Imprimir las etiquetas que se colocaron en los frascos de la colección de Crustáceos.

B) Procedimiento: Se cortó el papel que se utiliza para etiquetas (papel libre de ácido) y se procedió a imprimir las diferentes etiquetas de la colección.

C) Resultados: Se imprimieron todas las etiquetas para la colección.

D) Limitaciones: ninguna

5.1.13- Actividad No. 13: Etiquetado de los ejemplares de la colección de Crustáceos.

A) Objetivo: Colocar las etiquetas en los recipientes de la colección

B) Procedimiento: Se cortaron las etiquetas y se le colocó a cada frasco una etiqueta interna y una externa.

C) Resultados: se identificaron todos los recipientes de la colección de Crustáceos.

Limitaciones: ninguna

5.1.14- Actividad No. 14: Catálogo de Cnidarios

A) Objetivos: elaborar el catálogo de Cnidarios ingresando los ejemplares del museo en la base de datos.

B) Procedimiento: se ingresó la información de los especímenes de Cnidaria del libro “catálogo de invertebrados” en la base de datos Specify.

C) Resultados: se ingresaron un total de 49 ejemplares agrupados en 48 lotes en la base de datos.

D) Limitaciones: sólo se cuenta con una computadora para varios catálogos por lo que se tuvieron que establecer horarios para varias personas con el fin de poder utilizar la computadora.

5.1.15-Actividad No. 15: Etiquetado de los ejemplares de la colección de Cnidarios.

A) Objetivo: Colocar las etiquetas en los recipientes de la colección

B) Procedimiento: Se cortaron las etiquetas y se le colocó a cada ejemplar una etiqueta interna y una externa.

C) Resultados: se identificaron todos los ejemplares de la colección de Cnidarios.

Limitaciones: ninguna

5.2 ACTIVIDADES DE DOCENCIA:

5.2.1- Actividad No.1: Manejo de Specify 4.0

A) Objetivos: Manejar adecuadamente este programa debido a que es el que se utiliza en el museo para ingresar las colecciones zoológicas.

B) Procedimiento: se utilizó el catálogo de moluscos del programa SPECIFY 4.0 y se practicó abriendo los distintos campos con que cuenta el programa debido a que la información es similar a la necesaria para el diseño de otros catálogos de animales acuáticos.

C) Resultados: a partir de la práctica con este programa se pudieron diseñar las bases de datos para las colecciones de crustáceos y cnidarios en Specify 5.1.1. y el ingreso de la información de crustáceos en el catálogo.

D) Limitaciones: el programa Specify 5.1.1 es un poco diferente al Specify 4.0 por lo que fue necesario practicar un poco para localizar los campos en el programa más actualizado.

5.2.2- Actividad No 2: Práctica de diseño de etiquetas en ArcView

A) Objetivos: Utilizar adecuadamente los campos del programa ArcView para diseñar las etiquetas de las colecciones de Crustáceos y Cnidarios.

B) Procedimiento: Se realizaron prácticas de diseño de etiquetas utilizando los campos para utilizar los más adecuados en las etiquetas de las colecciones.

C) Resultados: las etiquetas fueron diseñadas para cada colección.

D) Limitaciones: solo se cuenta con una computadora para varios catálogos por lo que se tuvieron que establecer horarios para varias personas con el fin de poder utilizar la computadora.

5.2.3- Actividad No. 3: Folleto sobre la colección de crustáceos.

A) Objetivos: Realizar de un Folleto informativo acerca de la colección de Crustáceos del Museo de Historia Natural.

B) Procedimiento: Se recabó información de la colección (número de individuos, de dónde provienen, cuáles se encuentran en mayor cantidad, etc.) e información acerca de los crustáceos y lugares de dónde provienen, información del museo, etc.

C) Resultados: Se realizó el Folleto con la información encontrada

D) Limitaciones: La información acerca de este grupo en Guatemala es escasa.

5.3 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS:

5.3.1- Actividad No. 1: Separación de invertebrados

A) Objetivos: separar los especímenes de invertebrados que se encontraban en cubetas los cuales fueron donados a la colección.

B) Procedimiento: se separaron los especímenes por morfoespecie debido a que eran de varios taxones y se les colocó en frascos agregándoles formol al 10% por unos días luego se les cambio el fluido a alcohol al 70%.

C) Resultados: los especímenes fueron separados y posteriormente fueron ingresados a sus respectivas colecciones.

D) Limitaciones: ninguna

5.3.2- Actividad No. 2: Etiquetas Temporales para invertebrados

A) Objetivos: Identificar adecuadamente los ejemplares de los grupos de invertebrados de las cubetas para su ingreso en las colecciones.

B) Procedimiento: se realizaron etiquetas a mano en papel libre de ácido con marcador indeleble y se colocaron los ejemplares dentro de frascos de para evitar confusiones o que se quedaran sin información.

C) Resultados: se etiquetaron 50 frascos con ejemplares

D) Limitaciones: Ninguna.

5.3.3- Actividad No. 3: Simposio de Primeros Auxilios

A) Objetivos: Participar en el simposio de primeros auxilios y poder en el futuro aplicar lo aprendido.

B) Procedimiento: se asistió al Simposio de Primeros Auxilios impartido por estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

C) Resultados: se participó durante los días en que se impartieron charlas y demostraciones sobre cómo actuar en caso de accidentes.

D) Limitaciones: ninguna

5.3.4- Actividad No. 4: Curso de Tratamiento de Pieles de Aves

A) Objetivos: Aprender a tratar adecuadamente especímenes de aves para una colección zoológica.

B) Procedimiento: se participó en el curso impartido en la Universidad del Valle de Guatemala a cargo de la Dra. Linea Hall (directora) y René Corado curador de las colección ornitológica de la Western Foundation of Vertebrate Zoology California. En el curso se trató un ave siguiendo los pasos mostrados y se le identificó con una etiqueta dejándola lista para el ingreso en la colección de aves de la U.V.G. además se observó el contenido estomacal y las gónadas para hacer las anotaciones en la etiqueta de la piel.

C) Resultados: con los conocimientos adquiridos y la práctica realizada es posible tratar adecuadamente las pieles de aves que mueran accidentalmente en redes o de otra forma para que ingresen en la colección de aves del MUSHNAT y queden como registró.

D) Limitaciones: ninguna

5.3.5- Actividad No. 5: Día Internacional de la Biodiversidad

A) Objetivos: Dar a los asistentes al evento un recorrido por el jardín botánico mostrando los diferentes tipos de plantas y sus métodos de dispersión de semillas.

B) Procedimiento: se llevó a las personas en grupos por todo el jardín mostrando las plantas con semillas y explicando los métodos que utilizan estas plantas para dispersar sus semillas; además se colaboró en el evento ubicando a las personas en los diferentes talleres y las actividades que se llevaron a cabo.

C) Resultados: se dieron los recorridos a los asistentes al evento; los cuales fueron en su mayoría niños y se logró que la actividad fuera un éxito.

D) Limitaciones: ninguna

5.3.6- Actividad No. 6: Conferencia “Elapidos del Mundo”

A) Objetivos: Incrementar el conocimiento acerca de las serpientes de coral del mundo

B) Procedimiento: Se participó en la conferencia impartida por Dr. Erick Smith de la Universidad de Kansas.

C) Resultados: se obtuvieron nuevos conocimientos sobre las serpientes de coral y su identificación.

D) Limitaciones: ninguna

5.3.7- Actividad No. 7: 6to Seminario de Investigaciones de EDC de biología y presentación de resultados de investigación USAC-DIGI 2006

A) Objetivos: Tener conocimiento acerca de las investigaciones realizadas por los estudiantes que han realizado EDC y por Investigadores de la Escuela de Biología.

B) Procedimiento: Se asistió a las conferencias realizadas el 1ro de agosto en el Edificio de la Biblioteca Central.

C) Resultados: se logró incrementar el conocimiento acerca de las investigaciones que se realizan en el EDC y la escuela de biología.

D) Limitaciones: ninguna

5.4 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN:

5.4.1- Actividad No 1: Observación por Puntos de Conteo

A) Objetivos: identificar las especies de aves del Centro de Educación Popular “El Tule” a lo largo de un año.

B) Descripción del método: en puntos marcados previamente con una separación de 100 m entre sí se tomó nota de las aves observadas en el transcurso de 5 minutos por punto a lo largo del transecto. Los recorridos se hicieron por la mañana de 6:00 a 9:00 y por la tarde de 4:00 a 6:00 una vez por mes.

C) Resultados: se registraron un total de 32 especies de aves por medio de este método de muestreo junto con observaciones no sistemáticas.

D) Limitaciones o dificultades: en algunas ocasiones el clima limitó las observaciones debido a que el viento y la lluvia reducía la actividad de las aves, la nubosidad y neblina impidió la apreciación del color del plumaje de algunas aves, factor importante para la identificación. Este método también requiere cierta experiencia por parte del investigador en la identificación de especies por su canto.

5.4.2- Actividad No 2: Muestreo con Redes de Captura

A) Objetivos: identificar las especies de aves del Centro de Educación Popular “El Tule” a lo largo de un año.

B) Descripción del método: se colocaron 6 redes de niebla de 12m de longitud y 2.5 m de ancho colocadas en un punto en cada tipo de bosque (seco subtropical y de galería) una vez por mes identificando y fotografiando las especies de aves capturadas. Las redes se colocaron por la mañana de 6:00 a 10:30 y por la tarde de 3:00 a 6:00.

C) Resultados: se registraron un total de 21 especies de aves por medio de este método de muestreo.

D) Limitaciones o dificultades: en época lluviosa la cobertura vegetal fue más densa y esto evitó que las aves del sotobosque pasaran a nivel de las redes por lo que se registraron menos aves con este método.

5.4.3- Actividad No 3: Listado de Aves

A) Objetivos: Realizar un listado con las aves presentes en El Centro de educación Popular “El Tule” y un catalogo con las fotos tomadas a las aves del área atrapadas con las redes de captura.

B) Descripción del procedimiento: se realizó un listado con las aves identificadas con los dos métodos anteriores a lo largo de un año y con las fotografías tomadas a las aves capturadas con las redes se realizó un pequeño catalogo.

C) Resultados: se realizó un listado con un total de 606 individuos pertenecientes a 53 especies de 23 familias entre residentes y migratorias.

D) Limitaciones o dificultades: el tiempo en identificar las aves fotografiadas debido a que algunas especies son muy similares entre sí.

Comparación de la diversidad y abundancia entre época seca y lluviosa de la avifauna en el Centro de Educación Popular “El Tule” en la Aldea Sabana Grande, del Municipio de San José La Arada, Departamento de Chiquimula en el 2007.

Br. Ana Luisa Ambrocio
any_mantis@hotmail.com

3. RESUMEN

El Centro de Educación Popular “El Tule” pertenece a la aldea Sabana Grande, Municipio San José La Arada, Departamento de Chiquimula. El área tiene una extensión de 38 hectáreas presentando dos zonas de vida, Monte Seco Subtropical (bs-S) y Bosque de Galería.

La investigación realizada tuvo como objetivos, generar nueva información sobre las especies de aves presentes en el área a lo largo de un año, determinar si existe diferencia en la diversidad y abundancia entre época seca y lluviosa y actualizar el listado de aves de El Tule. Este trabajo surgió debido a que el Centro de Educación Popular “EL Tule” pretende fomentar el aviturismo dentro de sus instalaciones y para ello era necesario contar con suficiente información sobre la avifauna (estatus migratorio, especies raras o comunes) y en qué época pueden observarse.

Para obtener los datos se utilizaron dos métodos, la observación por puntos de conteo y muestreo con redes de captura (Ralph, et al, 1996), además de observaciones no sistemáticas. Para la observación se marcaron 14 puntos uno a cada 100 m a lo largo del sendero utilizado por los visitantes además de una extensión del sendero poco transitada; se registraron además las aves observadas fuera de los puntos. Para el muestreo con redes se tomó un punto en cada tipo de bosque en donde se colocaron 6 redes de 12m de largo y 2.5 m de ancho en cada punto. Para estimar la diversidad se calculó el índice de diversidad de (Shannon Wiener), para la abundancia el índice de similitud de Jaccard y para la abundancia se agruparon las especies de acuerdo a las veces en que se observaron como abundante A, escasa E y rara R.

Los muestreos se realizaron a lo largo del año, teniendo como resultado al final del estudio un total de 606 individuos pertenecientes 53 especies (38 residentes y 15 migratorias) de 23 familias y 11 órdenes de las cuales (39.62%) se pueden encontrar en época seca, (15.01 %) se pueden encontrar en época lluviosa y (45.3%) se encuentran en ambas épocas. Al realizar los análisis de datos por diferentes métodos de muestreo reflejaron variación en la diversidad y abundancia de las aves. El índice de diversidad para la época seca fue 3.02 y para la época lluviosa 2.77, para el índice de similitud de Jaccard entre épocas se obtuvo 0.45 y para especies raras la época seca presentó 27 y la época lluviosa 18. En base a los datos obtenidos se puede decir que la época seca que coincide con la época migratoria, es la que presenta mayor abundancia y diversidad así como un mayor número de especies raras, por lo que puede decirse que el Centro de Educación popular El Tule es un sitio importante para las aves tanto residentes como migratorias. Es necesario que se realicen más estudios sobre las comunidades de aves y utilizar otros métodos de muestreo por lo menos cada año en un plazo de 5 años como mínimo con el fin de ampliar el inventario de aves.

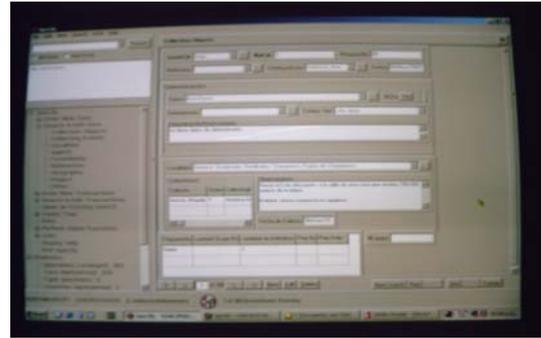
Licda. Raquel Sigüenza
Asesora

7. ANEXOS

FOTOGRAFÍAS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS:

SERVICIO:

BASES DE DATOS:



COLECCIONES SECAS



COLECCIÓN DE CRUSTÁCEOS ETIQUETADA



TRATAMIENTO DE PIELES DE AVES



Ave utilizada para el tratamiento de pieles

CONFERENCIA ELAPIDOS DEL MUNDO



INVESTIGACION
AVES CAPTURADAS EN EL TULE



SENDERO BOSQUE DE GALERIA



**COLECCIÓN DE CRUSTÁCEOS DEL MUSEO DE
HISTORIA NATURAL (MUSHNAT)**



Museo de Historia Natural
Universidad San Carlos de Guatemala
Guatemala, C. A.
2007

Elaborado por
Ana Luisa Ambrocio estudiante de Practicas Docentes con la Comunidad
EDC biología

INDICE:

INTRODUCCIÒN

RESEÑA HISTORICA DEL MUSEO

QUE SON LOS CRUSTÁCEOS

IMPORTANCIA DE LOS CRUSTÁCEOS

PROBLEMAS DE LOS CRUSTÁCEOS

ORGANIZACIÒN DE LA COLECCIÒN DE CRUSTÁCEOS

TAXA REPRESENTADOS EN LA COLECCIÒN

BASES DE DATOS Y ACCESO A LA INFORMACIÒN

SITIOS DE ORIGEN DE LOS ESPECIMENES DE LA
COLECCIÒN

ÀREAS PROTEGIDAS RRREPRESENTADAS EN LA
COLECCIÒN

CRUSTÁCEOS EN LA LISTA ROJA

BIBLIOGRAFÌA

1. INTRODUCCIÓN

El Museo de Historia Natural alberga dos colecciones; la colección de exhibición la cual se encuentra expuesta en diez salones la cual puede ser observada por el público en general y las colecciones Zoológicas con fines científicos en donde se encuentran especímenes de varios taxones que van desde mamíferos, aves, reptiles, etc. hasta invertebrados como insectos, moluscos, crustáceos, etc.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas reconoce esta colección como una unidad científica sin fines de lucro dedicada al estudio de la diversidad Zoológica guatemalteca. Una de estas colecciones es la de crustáceos con ejemplares preservados en alcohol en su mayoría y unos cuantos en seco, los ejemplares se encuentran etiquetados presentando en cada etiqueta la información de colecta (lugar de colecta, Nombre científico, colector, determinador, etc.).

La colección contiene un total de 1058 ejemplares agrupados por lote los cuales han sido colectados en diversas áreas del país; en su mayoría de las dos vertientes Atlántico y Pacífico.

El presente documento pretende proveer de información básica acerca de los crustáceos en general y sobre todo de la colección de crustáceos del Museo de Historia Natural y sea una contribución para las personas interesadas en este grupo el cual se encuentra poco estudiado en nuestro país.

2- RESEÑA HISTORICA DE LAS COLECCIONES DEL MUSEO:

Se cree que parte de las colecciones provienen del primer Museo de Historia Natural o Gabinete Natural, que se inauguró en 1796 y cuyas colecciones pasaron a ser parte de la Universidad San Carlos el 17 de octubre de 1880 específicamente a la Facultad de Medicina y Farmacia.

Parte de las colecciones vienen de las Expediciones de los ingleses en 1857-1874 con Salvin and Frederick Godman quienes elaboraron la enciclopedia de 63 volúmenes Biología Central Americana.

El Museo cuenta con dos colecciones:

1. Colección de Exhibición:
Cuenta con 25,000 ejemplares de flora y fauna dispuestos en 10 salones.
2. Colecciones Zoológicas:
con 40,000 ejemplares colectados en Guatemala, con fines científicos.

Las Colecciones Zoológicas fueron fundadas en 1989 como parte de las prácticas de estudiantes de la carrera de biología bajo la dirección de Sergio Pérez.

La colección de crustáceos forma parte de las colecciones Zoológicas y anteriormente se encontraba como parte de la colección de invertebrados junto a insectos, moluscos, corales, etc. Recientemente se han separado estos taxones asignándole a cada uno su propio catalogo.

La colección esta formada por especímenes donados por varios investigadores y los ejemplares más antiguos que forman parte de la colección datan de 1987.

3- ¿QUÉ SON LOS CRUSTÁCEOS?

Los crustáceos son un subfilo de artrópodos con alrededor de 55,000 especies.

Se trata de un grupo heterogéneo de animales por lo que resulta difícil hacer una descripción que sirva de tipo para la gran diversidad de formas que presenta.

En su cuerpo se distinguen dos regiones principales: la llamada "cabeza", que resulta de la unión de la zona cefálica con el tórax, que forma un *cefalotórax*, y la "cola", que es el *abdomen*.

En este grupo se incluyen animales como percebes, camarones, cangrejos, langostas e incluso la cochinilla de la humedad.

Son uno de los grupos de

animales de mayor éxito evolutivo, ya que estos seres han dominado los mares y la tierra desde tiempos prehistóricos hasta nuestros días sin haber sufrido cambios significativos.

4- IMPORTANCIA DE LOS CRUSTÁCEOS:

Los crustáceos juegan importantes papeles en su ecología, como lo indica el hecho de que todas las tramas tróficas marinas incluyen crustáceos en muchos niveles. Además los crustáceos también tienen importancia económica al ser uno de los recursos de mayor importancia dentro de las pesquerías a nivel mundial.

En Guatemala se realiza tanto pesca industrial como artesanal de crustáceos siendo el modo de subsistencia de muchas comunidades.

5- PROBLEMAS DE LOS CRUSTÁCEOS:

A pesar de la importancia que los crustáceos tienen; por los valores ecológicos, económicos, científicos, etc.; su conservación y protección se ve amenazada por varios factores entre los que sobresalen el crecimiento de la población y pobreza, la contaminación y destrucción de

los hábitat naturales y la sobre explotación.

6- ORGANIZACIÓN DE LA COLECCIÓN DE CRUSTÁCEOS:

El museo de Historia natural cuenta con una colección de crustáceos marinos y dulceacuícolas de los cuales la mayor parte se encuentran determinados hasta especie teniendo hasta el momento un total de 1,058 individuos agrupados en 386 lotes.

Cuadro 1. *Cantidad de individuos por clase presentes en la colección USA Crustaceos

Clase Número de	Número de	
	Individuos	Lotes
CIRRIPEDIA	24	8
MALACOSTRACA	1034	378
TOTAL	1058	386

Todo el material se encuentra etiquetado y catalogado según las normas especiales para la colección.

El material en líquido se encuentra almacenado en frascos de vidrio o plástico dentro de un cuarto oscuro.

El material en seco se encuentra almacenado en pequeñas cajas de cartón colocadas en un armario

junto a la colección seca de moluscos.



Figura 1. Colección en líquido de crustáceos de la Universidad San Carlos de Guatemala



Figura 2. Gabinete en donde se encuentran los crustáceos de la colección.

7- TAXA REPRESENTADOS EN LA COLECCIÓN:

La colección sigue un ordenamiento de acuerdo al origen evolutivo representando a varios taxa del subfilo Crustàcea.

Cuadro 2. Número de taxa representados en la colección USACrustaceos.

Subfilo CRUSTACEA	Número de taxa Representados
Clases	2
Ordenes	4
Familias	23
Ordenes	54
Especies	68
TOTAL	151

Las cinco familias de crustáceos más numerosas de la colección son cangrejos: Diogenidae, Xanthidae, Palaemonidae, Porcellanidae y Grapsidae.

Cuadro 3. Familias más numerosas en la colección

FAMILIA	Número de Individuos	Número de Lote
Diogenidae	199	40
Xanthidae	143	57
Palaemonidae	78	15
Porcellanidae	52	16
Grapsidae	51	12

8- BASES DE DATOS Y ACCESO A LA INFORMACIÓN:

La colección posee una base de datos en el formato Specify desarrollado por la Universidad de Kansas.

En esta base de datos la información se divide en categorías como: personas, lugares, objetos, taxones. Las personas pueden ser colectores, determinadores, autoridades de taxa, catalogadores, etc. Los lugares son las localidades de colecta en donde se coloca la

información sobre divisiones políticas (país, departamento, municipio), localidades específicas (aldea, caserío, río, lago, vertiente pacífico o atlántico), coordenadas geográficas, etc.

Los objetos se refieren principalmente a los ejemplares o sus derivados almacenados en la colección, con información como la fecha de colecta, el número de campo, el tipo de preparación (fluido, seco, etc.)

Por el momento la información solo puede ser consultada directamente en las colecciones aunque existen planes de colocar parte de ésta en la red mundial de comunicación (Internet) para que sea consultada por quien lo desee.

9- SITIOS DE ORIGEN DE LOS ESPECIMENES DE LA COLECCIÓN:

La colección se compone de ejemplares provenientes de distintas localidades de Guatemala.

La colección esta compuesta en su mayoría de ejemplares provenientes de las dos vertientes Atlántico y Pacífico por lo que la mayoría de especímenes son marinos.

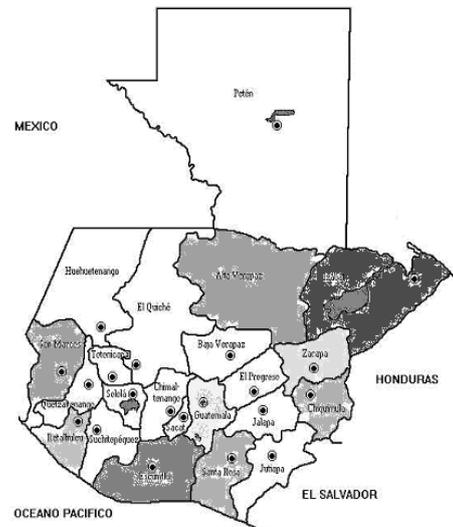


Figura 3. Representación de los departamentos de origen de los ejemplares de la colección: la intensidad del gris representa el número de ejemplares de mayor el gris intenso a menor el gris más claro.

Muchos departamentos no se encuentran representados o lo están pero muy pobremente por lo que se desconoce el número total de especies de crustáceos que pueden encontrarse en el país y su distribución.

En la colección se encuentran representados nueve de los veintidós departamentos aunque en diferente proporción, los departamentos mejor representados son Izabal (861) y Escuintla (79).

***Cuadro 4. Número de ejemplares por departamento y su porcentaje de la colección.**

Departamento	número de individuos	%
Izabal	861	81
Escuintla	79	8
Alta Verapaz	30	3
San Marcos	29	2.7
Retalhuleu	46	4
Chiquimula	5	0.5
Santa Rosa	4	0.4
Zacapa	3	0.3
Guatemala	1	0.1
TOTAL	1058	100

10- ÁREAS PROTEGIDAS REPRESENTADAS EN LA COLECCIÓN:

El SIGAP cuenta actualmente con 161 áreas que cubren una extensión de 3, 356,953.33 ha, que equivalen a un poco más del 30% del territorio nacional. El país tiene un sistema de categorización especial derivado del reglamento de la “Ley de Áreas Protegidas” que incluye las siguientes categorías: Reserva de Biosfera, Parque nacional, Biotopo Protegido (UICN: Área Natural Silvestre), Refugio de Vida Silvestre (UICN: Reserva de Conservación de la Naturaleza) Parque Regional (UICN: Paisaje Terrestre o Marino Protegido), etc. 6 de estas áreas silvestres del SIGAP se encuentran representadas en la colección de crustáceos de la Universidad San Carlos De Guatemala.

***Cuadro 5. Lista de Áreas Protegidas representadas en la colección USA Crustaceos**

No	Nombre del Área Protegida
1	Cayalà, Parque Ecológico Deportivo
2	Cerro san Gil, Reserva Protectora de Manantiales
3	La Fraternidad, Reserva de Biosfera
4	Laguna de Lachuà, Parque Nacional
5	Machón Guamuchal, Reserva Natural Privada
6	Punta de Manabique, Refugio de Vida Silvestre

11- CRUSTÁCEOS EN LA LISTA ROJA:

En la más reciente revisión a los listados del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP se aprobó un nuevo formato de categorización (índice del CONAP) y se incluyeron en la lista; crustáceos, moluscos y otras especies marinas; en este listado se incluyen dos especies de cangrejos y una de camarón presentes en la colección del museo:

Familia	Especie	Nombre Común	Índice CONAP
Portunidae	Callinectes sp	Jaiba	3
	Portunus sp	Jaiba	3
Pennaecidae	Macrobrachium sp	camarón	3

***Crustáceos presentes en la colección incluidos en la lista roja del CONAP**

BIBLIOGRAFÍA:

- Barnes, R. y Eduard E. 1996. “Zoología de los Invertebrados” Mc Graw-hill Interamericana. 6ta edición. 1114pp.
- Cazali, G. 2000. “Colección de Crustáceos Marinos Costa Atlántica de Guatemala”. Centro de Estudios Conservacionistas C.D.C. 20 pp. Guatemala, C. A.
- Cifuentes J., P. García y M. Frías. 1997. El Océano y sus Recursos, México.
- <http://omega.ILCE.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/087/htm/oceano10.htm>
- CONAP. 2000. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (Lista Roja de Fauna). Documento de Políticas y Normativos 10. Guatemala, C. A.
- Diario la Hora 1 Marzo 2003
<http://www.chmguatemala.org/informacion>
- LAW alianza Mundial de Derecho Ambiental
<http://www.elaw.org/resources/text.asp?>
- Lista de crustáceos de interés comercial
http://www.sica.int/busqueda.archivo.aspx?archivo=odoc.11316.1_07112006.pdf
- Pérez S. G., J. O. Cajas, J. L. Echeverría, L. C. Masaya, M. R. Jolòn. 2005. Las Colecciones de Mamíferos y las Áreas Silvestres Protegidas de Guatemala. Museo de Historia Natural. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala C. A.
<http://www.aapm.org.ar/boletines/57%20otonio%202005/ecología%20acuatica.htm>

IMÁGENES DE CRUSTACEOS DE LA COLECCIÓN



Stenocionops furcata



Gecarcinus quadratus



Calappa flamea



Clibanarius vittatus



Hepatus sp.



Penaeidae



Scyllaridae



Squillidae

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

**“Comparación de la diversidad y abundancia entre época seca y lluviosa de la avifauna en el centro de educación Popular “El Tule” en la Aldea Sabana Grande, del Municipio de San José La Arada, Departamento de Chiquimula en el 2007.
INFORME FINAL**

ESTUDIANTE: Ana Luisa Ambrocio
200116742

PROFESOR SUPERVISOR: Billy Alquijay
ASESORA DE LA INVESTIGACIÓN: Licda. Raquel Sigüenza

Vo. Bo. Asesora de investigación

2. INDICE

• RESUMEN.....	3
• INTRODUCCION.....	4
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
• JUSTIFICACION.....	4
• REFERENTE TEORICO	
Importancia de las aves.....	5
Aves migratorias.....	6
El Aviturismo en Guatemala.....	7
Descripción del área de estudio.....	8
Estudios relacionados.....	11
• OBJETIVOS.....	12
• HIPOTESIS.....	13
• METODOLOGIA.....	13
• RESULTADOS.....	16
• DISCUSION DE RESULTADOS.....	20
• CONCLUSIONES.....	21
• RECOMENDACIONES.....	22
• REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	23
• ANEXOS	
1. Chiquimula.....	25
2. San José La Arada.....	25
3. Fotografías de los puntos de ubicación de redes en época seca y lluviosa.....	26
4. Listado de las especies de El Tule.....	28
5. Listado de aves por época y cantidad registrada.....	31
6. Abundancia de aves en época seca.....	33
7. Abundancia de aves en época lluviosa.....	34
8. Índice de Shannon Wiener para época seca.....	35
9. Índice de Shannon Wiener para época lluviosa.....	36
10. Fotografías de las especies de aves capturadas a lo largo del año.....	37
11. Curvas de acumulación de especies.....	42
12. Hoja de conteo por puntos.....	43
13. Hoja de registro de captura con redes.....	44

Comparación de la diversidad y abundancia entre época seca y lluviosa de la avifauna en el Centro de Educación Popular “El Tule” en la Aldea Sabana Grande, del Municipio de San José La Arada, Departamento de Chiquimula en el 2007.

Br. Ana Luisa Ambrocio
any_mantis@hotmail.com

3. RESUMEN

El Centro de Educación Popular “El Tule” pertenece a la aldea Sabana Grande, Municipio San José La Arada, Departamento de Chiquimula. El área tiene una extensión de 38 hectáreas presentando dos zonas de vida, Monte Seco Subtropical (bs-S) y Bosque de Galería.

La investigación realizada tuvo como objetivos, generar nueva información sobre las especies de aves presentes en el área a lo largo de un año, determinar si existe diferencia en la diversidad y abundancia entre época seca y lluviosa y actualizar el listado de aves de El Tule. Este trabajo surgió debido a que el Centro de Educación Popular “EL Tule” pretende fomentar el aviturismo dentro de sus instalaciones y para ello era necesario contar con suficiente información sobre la avifauna (estatus migratorio, especies raras o comunes) y en qué época pueden observarse.

Para obtener los datos se utilizaron dos métodos, la observación por puntos de conteo y muestreo con redes de captura (Ralph, et al, 1996), además de observaciones no sistemáticas. Para la observación se marcaron 14 puntos uno a cada 100 m a lo largo del sendero utilizado por los visitantes además de una extensión del sendero poco transitada; se registraron además las aves observadas fuera de los puntos. Para el muestreo con redes se tomó un punto en cada tipo de bosque en donde se colocaron 6 redes de 12m de largo y 2.5 m de ancho en cada punto. Para estimar la diversidad se calculó el índice de diversidad de (Shannon Wiener), para la abundancia el índice de similitud de Jaccard y para la abundancia se agruparon las especies de acuerdo a las veces en que se observaron como abundante A, escasa E y rara R.

Los muestreos se realizaron a lo largo del año, teniendo como resultado al final del estudio un total de 606 individuos pertenecientes 53 especies (38 residentes y 15 migratorias) de 23 familias y 11 órdenes de las cuales (39.62%) se pueden encontrar en época seca, (15.01 %) se pueden encontrar en época lluviosa y (45.3%) se encuentran en ambas épocas. Al realizar los análisis de datos por diferentes métodos de muestreo reflejaron variación en la diversidad y abundancia de las aves. El índice de diversidad para la época seca fue 3.02 y para la época lluviosa 2.77, para el índice de similitud de Jaccard entre épocas se obtuvo 0.45 y para especies raras la época seca presentó 27 y la época lluviosa 18. En base a los datos obtenidos se puede decir que la época seca que coincide con la época migratoria, es la que presenta mayor abundancia y diversidad así como un mayor número de especies raras, por lo que puede decirse que el Centro de Educación popular El Tule es un sitio importante para las aves tanto residentes como migratorias. Es necesario que se realicen más estudios sobre las comunidades de aves y utilizar otros métodos de muestreo por lo menos cada año en un plazo de 5 años como mínimo con el fin de ampliar el inventario de aves.

Licda. Raquel Sigüenza
Asesora

4. INTRODUCCIÓN

El Centro de Educación Popular “EL Tule” está localizado en el Municipio de San José La Arada departamento de Chiquimula, Guatemala. Este sitio cuenta con una extensión de 38 hectáreas en donde existen dos tipos de bosque (bosque seco subtropical y bosque de galería) en donde se pueden encontrar muchas especies de plantas y animales características de la región.

Actualmente no existe mucha información sobre las aves de esta parte del país y tomando en cuenta que se pretende promover el aviturismo en El Tule surgió el interés por realizar un estudio sobre la avifauna del sitio. La información obtenida durante el trabajo servirá para ampliar los conocimientos de las especies de aves de la región, además a través de este trabajo se actualizó y amplió el listado preliminar de las especies de aves presentes en el Centro de Educación Popular “El Tule” realizado por Duran en 1999.

Para los fines de la investigación se realizaron muestreos con redes de niebla una vez al mes y la observación por puntos de conteo intensivos además de observaciones no sistemáticas haciendo uso de binoculares y guías de aves también una vez al mes, alternando en bosque seco subtropical y bosque de galería durante un año. Se comparó abundancia y diversidad de especies entre las época seca y lluviosa obteniéndose como resultado un total de 606 individuos pertenecientes a 53 especies de las cuales 40 son nuevos registros para el área. En cuanto a los resultados sobre la diversidad y abundancia se pudo observar durante la época seca se presenta un mayor número de especies y número de individuos por especie.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente no se cuenta con suficiente información sobre las aves presentes en el bosque seco subtropical por lo que es necesario realizar estudios acerca de las aves residentes y migratorias de la región y establecer en qué época son más numerosas con el fin de utilizar la información obtenida para promover el aviturismo en el centro de educación popular El Tule debido a que es una actividad que comienza a desarrollarse en el país.

6. JUSTIFICACION

Lamentablemente no existen muchos estudios realizados sobre las especies de aves que habitan en el departamento de Chiquimila, por lo que a través de este estudio se pretende generar información preliminar. De igual manera, el Centro de Educación Popular “EL Tule” no cuenta con información detallada sobre el avifauna presente, ni sobre su estado (residentes o migratorias, raras o comunes), etc. y teniendo en cuenta la gran atracción que causa dicha actividad en muchos turistas, tanto nacionales como extranjeros (FUNDAECO, 2004), existe la necesidad de realizar el listado de aves para que se pueda ofrecer una mejor atención a los visitantes.

7. REFERENTE TEORICO

7.1-Importancia de las aves

Las aves son el grupo más numeroso de vertebrados de Guatemala. Algunos datos obtenidos indican que hay al menos 688 especies, las cuales se organizan en 20 órdenes, que integran 67 familias y éstas 388 géneros. Se encuentran distribuidas en todo el territorio nacional, aunque en algunos lugares resultan más abundantes que en otros (Villar, L. 1998).

Algunas especies de aves viven todo el año en Guatemala, estas reciben el nombre de residentes, y suman 498 especies. Otras están en el territorio nacional sólo una parte del año, ya sea en otoño e invierno (entre octubre y marzo aproximadamente) o en primavera y verano (entre junio y septiembre generalmente), estas constituyen 205 especies y se les llama migratorias. Existe un tercer grupo con 9 especies que se encuentran sólo esporádicamente y se les clasifica como casuales. Entre las ya mencionadas existen 24 especies que tienen poblaciones tanto residentes como migratorias (Villar, L. 1998).

Las aves juegan un papel muy importante, no sólo para el ecosistema, sino también para el hombre. Dentro de sus funciones podemos mencionar las siguientes:

1. Reguladores de poblaciones: Una gran cantidad de aves, como por ejemplo los mosqueros, trepadores y hormigueros incluyen como parte fundamental de su dieta a los insectos, lo que ayuda a regular sus poblaciones. Las rapaces se encargan de la captura de roedores, pequeños reptiles y otras aves.

2. Saneadores del medio: La alimentación de los catártidos, se fundamenta en el consumo de carroña, lo que contribuye a eliminar del medio grandes cantidades de carne en descomposición.

3. Polinizadores y dispersores: Existen aves que se alimentan de néctar, como los colibríes y estos resultan excelentes medios de polinización de flores. Otras aves se alimentan de frutos y ayudan en los procesos de dispersión de las plantas.

4. Recicladores de elementos químicos: Las aves que se alimentan de peces devuelven a la tierra por medio de sus excrementos ciertos elementos químicos que se han acumulado en los medios acuáticos, como los son el calcio, potasio y fósforo.

5. Sirven como alimento: Muchas aves sirven de alimento al hombre, como lo son los patos, gallinas, faisanes, pajuiles, palomas, entre otras, sin embargo, recientemente se ha abusado de ellas como fuente alimenticia, poniendo en peligro la existencia de varios grupos y especies.

6. Son de interés científico: Muchos etólogos encuentran en las aves a los organismos más apropiados para sus estudios, y han llegado a entender y describir algunas de las formas más complejas del aprendizaje, del comportamiento individual y de la conducta social (Villar, L. 1998).

7.2.-Aves migratorias:

La migración puede definirse como el movimiento temporal de las aves durante estaciones para evitar climas rigurosos. Las migraciones se han desarrollado como vías que las aves utilizan para explotar los recursos que son temporalmente abundantes y para evitar temporadas y lugares donde los recursos son escasos o el clima es muy riguroso. Muchas especies pueden tolerar temperaturas de congelamiento si el alimento es abundante, pero si el alimento no se encuentra disponible, deben migrar para conseguirlo (National Fish and Wildlife Foundation, 2004).

La mayoría de las aves migran de acuerdo a uno de los siguientes tipos de patrones migratorios:

a. Migración completa: en este patrón, todos los miembros de la especie abandonan su rango reproductivo al terminar la temporada de reproducción. Migrantes completos pueden viajar increíbles distancias, a veces de más de 25,000 kilómetros por año. Las áreas de invernación de la mayoría de migrantes completos de Norte América son Sudamérica y América Central, la cuenca del Caribe y la parte sur de Estados Unidos.

b. Migración parcial: El tipo más común de migración, caracterizada por movimientos temporales fuera del rango de reproducción por algunos, más no todos, los miembros de la especie. Este patrón se presenta cuando hay un traslape entre los rangos reproductivos y no reproductivos de las especies. Como los migrantes completos, los migrantes parciales también aprovechan la abundancia temporal de alimento.

Las temporadas de migración describen el momento particular en que una especie migra a través de un área determinada. Algunas especies comienzan su migración de otoño cerca de Julio, otras especies la comienzan al principiar la temporada de invierno. Estas especies son obligadas a migrar debido a la rigurosidad del clima y a la falta de alimento. En algunas especies con un amplio rango latitudinal, la migración es tan prolongada que los primeros encuentros en la parte sur de su recorrido y el comienzo del ciclo reproductivo comienza aún cuando algunos individuos todavía se encuentran recorriendo parte de la ruta.

Muchas aves se reproducen en Norte América y migran a áreas al sur del Trópico de Cáncer (Sur de México, América Central y Sudamérica y el Mar Caribe) en la temporada de otoño (de Agosto a Octubre), debido a la falta de alimento. La mayoría de estas aves son insectívoras (la mayoría de los insectos no sobreviven los inviernos en Norte América, excepto las formas larvarias).

Estas aves permanecen en estas áreas de veraneo (áreas de no reproducción) hasta Abril. Después de este mes, migran de regreso a sus áreas de reproducción en Norte América, para aprovechar la gran cantidad de alimento generada después de invierno en esa región. (NFWF, 2004)

Migración a larga distancia: Entre las aves que recorren grandes distancias durante los períodos migratorios, pueden reconocerse varias categorías mencionamos dos:

- **Visitantes de invierno:** Esta categoría incluye todos los migrantes del norte que se concentran en la parte norte de Centro América durante el invierno en esa región (de agosto a mayo, incluyendo los períodos de migración), pero no se reproducen en esta región. Algunas de estas especies ocurren más comúnmente como migrantes transitorios.
- **Migrantes transitorios:** Estas especies se reproducen en Norte América y pasan el invierno en las costas de la parte sur de Centro América, en el Caribe y en Sur América. Los más importantes períodos de paso de estas especies son de abril a mayo y de agosto a octubre.

7.3.-El Aviturismo en Guatemala

Guatemala posee gracias a sus características naturales, físicas, geográficas, históricas y culturales un enorme potencial para las actividades turísticas y ecoturísticas en general.

A pesar del potencial y oportunidades existentes, Guatemala atrae a pocos avituristas. El mercado de observación de aves, ha sido altamente desarrollado en países cercanos al nuestro (México, Belice, Costa Rica, Panamá).

Más de ochenta millones de avituristas en Norteamérica y Europa, que generan más de 25 billones de dólares, hacen del mercado de avituristas un grupo que ya deja a Costa Rica \$410 millones y al cual Guatemala debe exponer sus ventajas (FUNDAECO, 2004).

En Guatemala los sitios más reconocidos para la observación de aves son Tikal, Cerro San Gil y Corredor biológico de Sierra de las Minas debido a que en estos lugares se han realizado varios estudios sobre aves.

Siendo el observador de aves un turista especial y con necesidades específicas es necesario que Guatemala realice un esfuerzo dirigido y planificado, ampliamente participativo que integre los intereses del sector público, privado y poblaciones locales(FUNDAECO, 2004).

Como una iniciativa multisectorial, se conforma a principios del 2004, la Mesa de Aviturismo con enfoque multidisciplinario e interinstitucional: AVENTURAS NATURALES, CONAP/OTECBIO, FUNDAECO, Defensores de la Naturaleza, INGUAT, Sociedad Guatemalteca de Ornitología y The Nature Conservancy / Guatemala. Además el grupo decidió invitar a representantes de las Asociación de Reservas Naturales Privadas y CECON/USAC (FUNDAECO, 2004).

Dentro de los objetivos se pueden mencionar: mejoramiento de productos y servicios, educación y capacitación, promoción y mercadeo, planificación, coordinación interinstitucional y gerencia financiera de proyectos.

Esto con el objeto de desarrollar en forma competitiva, el potencial aviturístico que posee Guatemala, como una estrategia para generar ingresos en comunidades rurales, incrementar la captación de divisas y conservar el patrimonio natural y cultural del país (FUNDAECO, 2004).

7.4-Descripción del área de estudio

7.4.1-Departamento de Chiquimula:

Es conocido en el ámbito guatemalteco como *La Perla de Oriente*, se encuentra situado en la región Nororiental de Guatemala. Limita al norte con el departamento de Zacapa; al sur con la República de El Salvador y el departamento de Jutiapa; al este con la República de Honduras; y al oeste con los departamentos de Jalapa y Zacapa (Anexo 1).

7.4.1.1-Zonas de Vida

En Chiquimula se observan claramente tres zonas de vida que se identifican por su condición topográfica según la clasificación propuesta por Holdridge en el año de 1978, siendo estas:

- bs-S Bosque Seco Subtropical
- bh-S(t) Bosque Húmedo Subtropical Templado
- bmh-S(t) Bosque Muy Húmedo Subtropical Templado

Sobresale en este departamento, la zona de vida: bosque húmedo subtropical templado.

7.4.1.2-San José la Arada:

Cabecera del municipio del mismo nombre, tiene una extensión territorial de 160 km². La cabecera del municipio tiene una altura de 434.58 m.s.n.m. Ubicado en la latitud 14° 43' 28", longitud 89° 34' 45". Su clima es cálido seco. Limita al norte con el municipio de Chiquimula, al sur con el municipio de Ipala, al este con el municipio de San Jacinto, al oeste con el municipio de San Luís Jilorepeque, Jalapa. La fiesta titular se celebra del 17 al 20 de Marzo, en honor a su Patrón San José.

Pueblo	San José
Aldeas	Cerro de Cal, El Rincón, El Cerrón, El Rodeo, Guacamayas, La Torera, Los Cimientos, Los Encuentros, Santa Rosa, Saspan, Tashán, Tierra Colorada, Tobar, Tontol, Tres Ceibas.
Caseríos	El Chucte, Los Palones, La Joya, Montañuela, Plan Redondo, Obraje, El Potrero, San Miguel, Conacaste, Dos Quebradas, Carrizal, Tierra Blanca, Chiscú, El Jute, El Mezcal, El Pedrero, El Sordo, Loma de la Zanja, El Carrizo, Las Joyas, Rincón, Chilar, El Aguacate, Tambor, Terrero, Granadillas, Joyita, La Chorrera, La Doncella, Piedra de Afilar, Quebrada de López.

(Wikipedia, 2006)

7.4.1.3-Descripción general de “El Tule”

7.4.1.3.1 -Síntesis histórica:

El Tule es un proyecto que nació en 1991, bajo el auspicio de Visión Mundial Guatemala y la fundación Kellogg's.

El proyecto ha contribuido en forma decidida a apoyar a grupos comunitarios locales, encaminándolos hacia un desarrollo con enfoque sostenido a través de procesos educativos transformadores. También es un programa de apoyo a ONGs en la formación de personal especializado en investigación participativa y comunitaria, sistematización y análisis de experiencias, agricultura sostenible, tecnología alternativa y educación transformadora.

Los objetivos de la organización son:

1. Desarrollar procesos de educación transformadora hacia comunidades, iglesias y ONGs.
2. Buscar opciones de manejo sostenido de los recursos naturales existentes en comunidades pobres.
3. Promover y experimentar alternativas de trabajo solidario.
4. Desarrollar opciones tecnológicas de uso integrado de recursos locales.
5. Operacionalización de estrategias de atención primaria en salud.

Nació como respuesta a las necesidades sentidas de unas 40 comunidades del Oriente del país. El trabajo se centra en las comunidades atendidas por Visión Mundial en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, aunque la idea fundamental es compartir los logros y beneficios con el resto de comunidades no sólo de Guatemala, sino también Honduras y el Salvador (Suchini R., Rony O, 1996).

7.4.1.3.2-Localización geográfica y extensión

El Centro de educación Popular “El Tule”, pertenece a la aldea Sabana Grande, Municipio San José la Arada, Departamento Chiquimula.

HOJA CARTOGRAFICA: 2260-11, serie S754, de Chiquimula.

LATITUD: 14-44'05'' Norte

LOGITUD: 89-31'35'' Oeste

ALTITUD: 430 m. sobre el nivel del mar (altura promedio)

El área tiene una extensión de 38 hectáreas (54.28-55.00 manzanas).

7.4.1.3.3-Vías de acceso

El Centro de educación Popular “El Tule” se encuentra en un área de fácil acceso. Para llegar al lugar desde la ciudad capital se pueden tomar dos rutas siendo estas:

- La ruta centroamericana CA-9, hasta en Km. 137, cruce a Zacapa, continua por la ruta centroamericana CA-10, hasta en Km. 173, cruce a Ipala, y se continua por la ruta departamental 1 de Chiquimula, durante 5 Km. más.
- La ruta nacional C-1, carretera interamericana, saliendo de la ciudad capital, hasta el cruce para Santa Catarina Mita, Jutiapa; se sigue por la ruta departamental 3 de Jutiapa, hasta Ipala, Chiquimula, donde se debe continuar por la ruta departamental 1 de Chiquimula (Suchini R. y Rony O, 1996).

7.4.1.3.4-Características climáticas

La precipitación pluvial varía entre 500 y 855 mm. Como promedio total anual. La época lluviosa comprende los meses de Junio a octubre.

En los meses sin lluvia, de noviembre a mayo, se presentan días claros y soleados. La temperatura media anual para esta zona oscila entre 24 y 28 grados Celsius. La relación de evaporación potencial es de alrededor de 1.5 (Alarcón, R., 1992).

7.4.1.3.5-Hidrología

Existen recursos hídricos para abastecer los requerimientos humanos a través del uso de mantos freáticos. Parte del área es atravesada por la quebrada Saspán, cuyo caudal en la época seca es aprovechado por una finca aledaña. En verano se seca por tres meses (López, A., 1999).

7.4.1.3.6 –Suelos

Según la clasificación de los suelos (Simmons et al, 1959) los suelos predominantes, son poco profundos sobre material claro llamado Oquen, que ocupa un relieve escarpado.

Dada esta clasificación pertenecen a la clase agrológica IV, que enmarca suelos generalmente sin capacidad para la agricultura, ya que tiene demasiada pendiente, con una capa de suelo menos de 25 cm. y deben mantenerse para la conservación de cuencas y ecosistemas.

Existen aproximadamente 3 Ha que presentan pendientes menores del 5%, con filos pesados, y dados sus características físicas si es posible trabajarlos para la agricultura (Suchini R.y Rony O, 1996).

7.4.1.3.7-Zonas de vida

○ Monte Seco Subtropical (bs-S):

Se encuentra periférico al Monte Espinoso, de Mixco Viejo hasta el Río Lobo, en Planicies de Monjas, Jilotepeque e Ipala, Asunción Mita, Valle de Salamá, Rabinal, Cubuco y Valle de Huehuetenango. Representa un 4.64% del área total del país, con una precipitación de 500 a 1000 mm y una elevación de 0 a 1,200 msnm. La biotemperatura oscila entre 19 a 24 grados Celsius y la evapotranspiración es 150% mayor que la lluvia total anual.

Tabla 1. Especies de árboles reportados en el sendero ecológico “El Tule”

Nombre científico	Nombre común
<i>Ficus involuta</i>	Amate
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote
<i>Acacia espadicigera</i>	Ixcanal
<i>Pereskia autumnalis</i>	Manzanote
<i>Crescentia alata</i>	Morro
<i>Bursera simaruba</i>	Palo de jiote
<i>Hintonia standleyana</i>	Cojón de toro
<i>Acacia famesiana</i>	Subin
<i>Lysiloma kellermanli</i>	Yaje
<i>Swietenia mahogani</i>	Zapotón

(López, A., 1999)

○ Bosque de Galería:

En estos bosques el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales muy distintas que se mantienen verdes, aún en época seca, y que funcionan como refugio a muchas especies de animales (Nájera, 2006).

7.5-Estudios relacionados

- Temporal Variation in the Understory Bird Community. The Ecology of Tropical Forest EEUU (Karr, 1982).
- Avifauna del Bosque Tropófilo Basimontano Deciduo de la Vertiente Sur del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela, (Verea y Solórzano, 1997).
- La Avifauna del Sotobosque de una Salva Decidua Tropical en Venezuela (Verea y Solórzano, 1998)

- Riqueza y abundancia de aves de sotobosque en dos condiciones de paisaje con diferente grado de fragmentación, en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá (Cobar, 2003).
- Inventario preliminar de aves de la reserva de manantiales Serranía Alux, San Lucas Sácatepequez, Guatemala (Chaluleu, 2005)
- Avifauna de “El tule” Según una investigación realizada por (Duran,1999) se reportaron para el lugar de estudio las siguientes especies de aves (Tabla 2)

Tabla 2. Especies de aves reportadas en “El Tule”

Nombre científico	Nombre común
<i>Catharthes aura</i>	TURKEY VULTURE
<i>Icterus mesomelas mesomela</i>	YELLOW-TAILED ORIOLE
<i>Columbina inca</i>	INCA DOVE
<i>Piaya cayana termophila</i>	SQUIRREL CUCKOO
<i>Coragyps atratus</i>	BLACK VULTURE
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	RUFOUS-NAPED WREN
<i>Myarchus tyrannulus</i>	BROWN-CRESTED FLYCATCHER
<i>Icterus galbula</i>	BALTIMORE ORIOLE
<i>Poliioptyla albiloris</i>	WHITE-LORED GNATCATCHER
<i>Tapera naevia</i>	STRIPED CUCKOO
<i>Dives dives</i>	(MELODIOUS) SINGING BLACKBIRD
<i>Asturina nitidus plagiatus</i>	GRAY HAWK
<i>Eumomota superciliosa</i>	TURQUOISE-BROWED MOTMOT
<i>Icterus gularis</i>	ALTAMIRA ORIOLE
<i>Pitangus sulphuratus derbianus</i>	GREAT KISKADEE
<i>Glaucidium sp</i>	PYGMY-OWL
<i>Aimophila ruficauda</i>	STRIPED-HEADED SPARROW
<i>Egretta sp.</i>	HERON
	PARTRIDGES, QUAILS
	HUMMINGBIRDS
	PARAKEETS

(Duran, 1999)

8. OBJETIVOS

▪ General:

- Generar nueva información (riqueza y diversidad) acerca de la avifauna del Centro de Educación Popular “El Tule” y por ende, del oriente de Guatemala.

▪ **Específicos:**

1. Actualizar y ampliar el listado de aves del Centro de Educación Popular “El Tule”.
2. Clasificar a las especies de aves de “El Tule” en residentes o migratorias.
3. Determinar si existe diferencia en la diversidad y abundancia de aves del Centro de Educación Popular “El Tule” Chiquimula durante época seca y lluviosa.

9. HIPOTESIS

Existe diferencia en la diversidad y abundancia de las aves presentes en el Centro de Educación Popular “El Tule” Chiquimula entre época seca y lluviosa.

10. METODOLOGIA

10.1 Diseño:

10.1.1-Población:

Avifauna del Centro de Educación Popular “El Tule” de la Aldea Sabana Grande, Municipio San José La Arada, Departamento Chiquimula

10.1.2-Muestra:

Especies de aves atrapadas por las redes de niebla en un periodo comprendido de 6:00 a 10:00 y de 16:00 a 18:00 horas, y las localizadas en los 14 puntos de observación directa dentro del centro de educación Popular “El Tule” de enero a diciembre 2007.

10.2-Técnicas a usar en el proceso de investigación:

- **Método de conteo por puntos:**

El método de conteo por puntos intensivo se lleva a cabo dentro de áreas de captura con redes o parcelas de búsqueda de nidos (o cualquier otra área de estudio con dimensiones reducidas) y los puntos están situados a intervalos de 75 a 150 m (Hilden et al., 1991) y los estándares de (Ralph et al., 1995).

- **Redes de captura:**

Las redes de captura (también conocidas como redes de niebla) han sido utilizadas para la recolección de aves durante años y recientemente se han convertido en efectivas herramientas para el monitoreo de poblaciones. El uso de redes es el método idóneo para obtener información sobre la demografía de la población, se sugiere que las redes se organicen en series de redes de captura, el tamaño estándar de las redes es de 12m de largo y 2.5 m de alto, las redes deben abrirse como mínimo 4 horas al día (Ralph et al., 1996).

10.2.1- Recolección de datos:

Las Visitas al área se realizaron únicamente dos fines de semana por cada mes por lo que la metodología se aplicó el tiempo disponible por visita el cual fue la tarde del sábado y la mañana del domingo realizando un muestreo con redes y un muestreo por puntos de conteo cada mes.

Para la recolección de datos se hizo un reconocimiento del lugar en donde se seleccionaron las áreas de muestreo más apropiadas dentro del centro de educación Popular “El Tule” en el departamento de Chiquimula. Se hizo uso de 6 redes de captura de 12 m de longitud las cuales fueron revisadas cada 30 min.

Las aves capturadas fueron identificadas y fotografiadas para luego ser liberadas.

Las redes de niebla se colocaron como indica la siguiente Tabla:

Tabla 3. Colocación de redes en áreas de muestreo por mes y época

Mes de Muestreo	Tipo de Hábitat			
	Bosque Seco		Bosque de Galería	
	Época seca	Época lluviosa	Época seca	Época lluviosa
Ene			X	
Feb			X	
Mar			X	
Abr	X			
May		X		
Jun				X
Jul		X		
Ago				X
Sep		X		
Oct				X
Nov	X			
Dic	X			

Dado que con redes de niebla se captura únicamente las aves del sotobosque, también se seleccionaron puntos de conteo intensivo para la observación (método de censado) cada uno de estos puntos estaban situados a 100m entre sí. Se accedió a estos puntos causando un mínimo de perturbación a las aves y se empezó a contar aves tan pronto como se llegaba a los puntos.

El periodo de censado en cada punto fue de 5 minutos ya que el tiempo de desplazamiento entre puntos fue inferior a 15 minutos. Se realizaron dos jornadas de muestreo (mañana y tarde). Se reportaron separadamente las aves vistas durante los primeros 3 min. y las vistas después de 3 a 5 min. También se indicó si las aves fueron vistas a una distancia menor o igual a 50 m o si se vieron a más de 50m. También se incluyeron las aves de paso que volaban por encima del área sin detenerse (Ralph, et al. 1996) a cada individuo o grupo observado se le anotó en una hoja de registro la cual fue llenada con los datos de lugar, punto de observación, etc. (anexo 12)

La observación se inició con los primeros rayos del sol hasta las 10:00 debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de este horario.

Se trató de mantener los horarios de censo con el fin de comparar la probabilidad de detección de distintas especies entre diferentes puntos. Los conteos por puntos deben efectuarse cuando la tasa de detección para las especies es más estable; en los trópicos puede efectuarse censos provechosos a lo largo de todo el año (Painter, et al. 1999).

10.2.2-Métodos de análisis de datos:

La diversidad se calculó utilizando el índice de diversidad de Shannon Wiener para cada época. Para fines cualitativos, la abundancia de las especies se realizó agrupando en las siguientes categorías: abundante **A** especie registrada diariamente con más de 15 individuos; escasa **E** una especie no registrada diariamente entre 5 y 14 individuos y rara **R** especie no observada en lapsos largos y con cuatro o menos individuos (Bojorges, 2004). Además se realizó un análisis con base en la composición de especies por épocas (presencia ausencia), empleando el índice de similitud de Jaccard (Cárdenas, G. Et al, 2003).

10.3-Instrumentos para registro y medición de las observaciones:

10.3.1-Materiales:

10.3.1.1- Recursos Humanos:

- Profesor supervisor del EDC:
Lic. Billy Alquijay
- Asesora de la investigación:
Licda. Raquel Sigüenza
- Asesor de análisis estadísticos:
Lic. Federico Nave
- Asesora institucional:
Licda. Friné Paz de Solares
Directora de la asociación de desarrollo El Conacaste
Visión Mundial Guatemala

10.3.1.2-Materiales de gabinete:

1. Material bibliográfico
2. Equipo de computadora

10.3.1.3-Material de campo:

1. Libreta de campo
2. Guías de aves “The Birds of México Guatemala, and Adjacent Areas, Belice, and Salvador” y “A guide to the birds of Mexico and Northern Central America”.
3. Lápiz o marcador indeleble
4. Hojas de registro para captura con redes
5. Hojas de registro para observación directa

10.3.1.4-Equipo de campo:

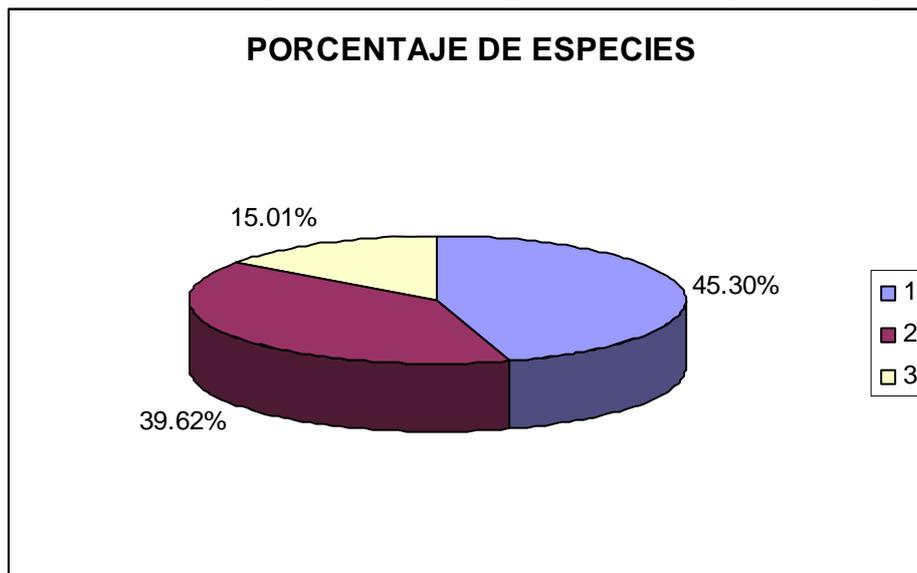
1. Binoculares
2. Redes de captura (6)
3. Bolsas de manta
4. Reloj
5. Cámara
6. Machete
7. Navaja
8. Cintas plásticas de color azul (14)

11. RESULTADOS:

Por combinación de métodos de muestreo (redes de niebla, puntos de conteo y observaciones no sistemáticas) realizados mensualmente a lo largo de un año se detectaron un total de 606 individuos pertenecientes a 53 especies de 23 familias y 11 órdenes de los cuales 21 especies (39.62%) se pueden encontrar en época seca, 8 especies (15.01%) se pueden encontrar en época lluviosa y 24 especies (45.30%) se encuentran en ambas épocas. (Gráfica 1)

Las especies registradas incluyeron 15 migratorias las cuales se clasificaron por su estatus migratorio como se presentan en el manual de introducción a la conservación de aves en Guatemala (FUNDAECO, 2004) de la siguiente forma: Visitante de invierno, Migrante transitorio y Ocurrencia migratoria. (Tabla 5)

Gráfica No. 1 Porcentaje de individuos registrados en las épocas seca y lluviosa



- 1- Porcentaje de especies presentes en ambas épocas (45.30)
- 2- Porcentaje de especies presentes sólo en época seca (39.62)
- 3- Porcentaje de especies presentes sólo en época lluviosa (15.01)

➤ **Época Seca:**

Para la época seca se registraron un total de 307 individuos pertenecientes a 45 especies de 22 familias de las cuales 15 especies son migratorias. (Gráfica 4) y (Tabla 6).

Las familias más representativas durante ésta época son: Parulidae (Par), Tyrannidae (Tyr), Trochilidae (Tro) e Icteridae (Ict) con el mayor número de especies. (Gráfica 2)

En cuanto a las especies con mayor número de individuos (abundancia) durante la época seca se clasificaron de acuerdo al número de individuos observados a lo largo de la época. (Tabla 7)

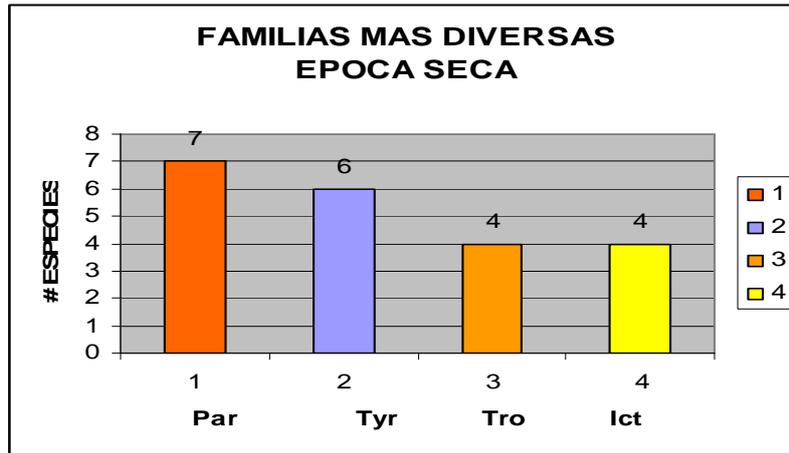
➤ **Época Lluviosa:**

Para la época lluviosa se registraron un total de 299 individuos pertenecientes a 32 especies de 18 familias de las cuales 4 son migratorias. (Tablas 6)

Las familias más representativas durante esta época fueron: Tyrannidae (Tyr), Icteridae (Ict), Columbidae (Col) y Trochilidae (Tro) con mayor número de especies. (Gráfica 3)

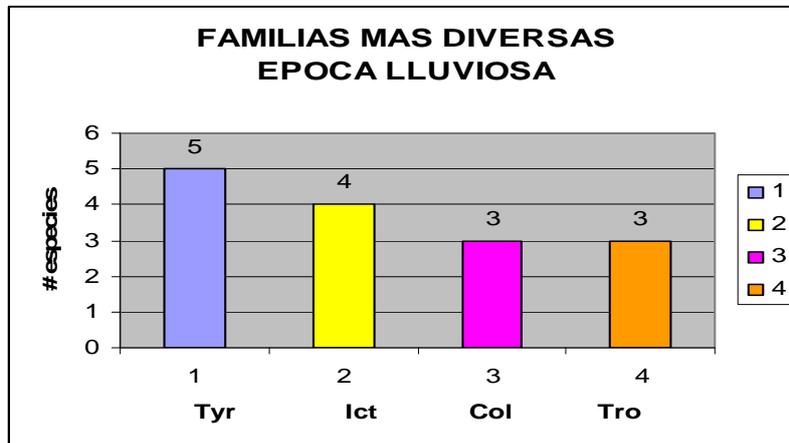
En cuanto a las especies con mayor número de individuos (abundancia) durante la época lluviosa se clasificaron de acuerdo al número de individuos observados a lo largo de la época. (Tabla 8)

Gráfica No. 2 Familias que presentan mayor número de especies durante la época seca



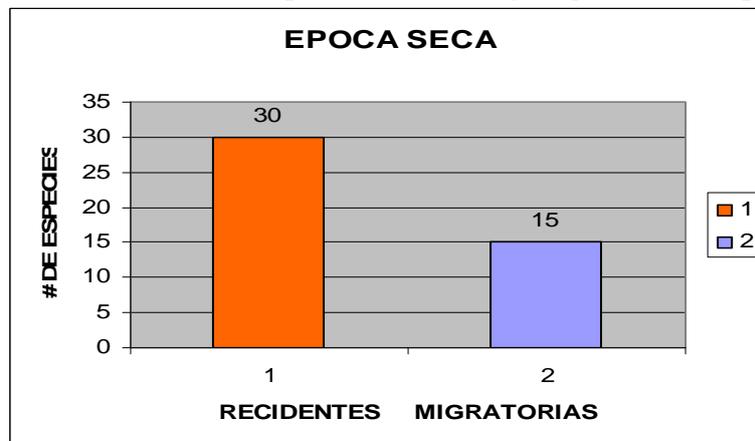
1. Parulidae, 2. Tyrannidae, 3. Trochilidae y 4. Icteridae

Gráfica No. 3 Familias que presentan mayor número de especies durante la época lluviosa

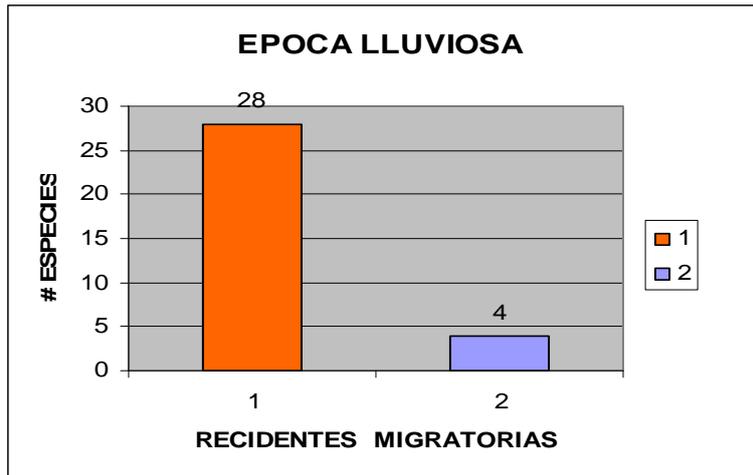


1. Tyrannidae, 2. Icteridae, 3. Columbidae y 4 Trochilidae

Grafica No. 4 Número de especies residentes y migratorias en época seca



Grafica No. 5 Número de especies residentes y migratorias en época lluviosa



Índice de similitud de Jaccard:

$$I_J = 24 / 45 + 32 - 24 = 0.45$$

Índice de Shannon-Wiener:

Se calculó el índice de diversidad de Shannon Wiener para los datos obtenidos en los muestreos en época seca y lluviosa. (Tabla 4)

Tabla No. 4 índice Shannon-Wiener para época seca y lluviosa

INDICE	E. SECA	E. LLUVIOSA
Shannon-Wiener	3.02	2.77

Curvas de acumulación de especies:

Se realizó una curva de acumulación de especies para cada época en donde se puede observar que durante la época lluviosa casi se alcanzó la asuntota lo que refleja que no hace falta mucho para obtener el total de las especies de ésta época mientras que durante la época seca no se alcanzó la asuntota por lo hace falta realizar un esfuerzo mayor para obtener el total de las especies de ésta época. (Anexo 11)

12. DISCUSION DE RESULTADOS

El número de aves registradas durante la época seca fue mayor que el de la época lluviosa; esto se debió a que ésta época concuerda con el movimiento migratorio de las aves. También pudo deberse a que la pérdida de follaje favoreció la captura y observación de las aves. La caída de follaje permite que especies de pastizales vecinos aumenten su área de forrajeo ingresando al área de estudio por el estrés alimentario de la época así también lo señala (Verea et al, 1997), la falta de alimento hace que las aves aumenten sus horas de actividad diaria en busca de alimento favoreciendo su observación (Karr et al, 1982; Foster, 1997 y Worthington 1990).

La mayoría de las aves residentes se encontraron en menor número durante la época seca. Esto se debe probablemente a que de acuerdo a algunos autores (Karr et al, 1982) las aves migratorias son capaces de producir cambios en la composición de aves tropicales.

Las aves de las familias CAPRIMULGIDAE y APODIDAE no pudieron ser identificadas hasta género debido a que la distancia y el tiempo en el que se presentaron no fue suficiente para detectar características más específicas. Las aves de los géneros *Egretta*, *Aratinga*, *Glaucidium*, *Contopus*, *Myiarchus* e *Icterus* no pudieron ser identificadas hasta especie debido a que algunas no pudieron ser observadas de cerca y otras pertenecen a géneros que presentan características muy similares entre sí. Para la familia TROCHILIDAE solo se identificó una especie (*Amazilia rutila*) el resto de individuos observados se clasificaron como morfoespecies: Colibrí (morfoesp. II) café, Colibrí (morfoesp. III) verde esmeralda, Colibrí (morfoesp. IV) azul, Colibrí (morfoesp. V) verde claro; debido a que no fue posible observarlos más detalladamente.

La aplicación de los métodos (redes de niebla, puntos de conteo y observaciones no sistemáticas) se utilizaron para obtener un listado de aves más completo, con las redes se capturaron sólo aves del sotobosque, mientras que con el método de conteo por puntos se toman en cuenta aves de sotobosque, dosel y aves que únicamente sobrevuelan el área y con la observación no sistemática se registraron las aves observadas fuera de los puntos.

13. CONCLUSIONES

- Durante el estudio se obtuvo un total de 53 especies (38 especies residentes y 15 migratorias) de 23 familias y 11 órdenes; de las cuales 13 especies concuerdan con el listado preliminar de (Duran, A., 1999) y 40 son nuevos reportes para El Centro de Educación Popular El Tule.
- De las aves reportadas 21 especies (39.62%) se pueden encontrar en época seca, 8 especies (15.01 %) se pueden encontrar en época lluviosa y 24 especies (45.3%) se encuentran en ambas épocas.
- La hipótesis planteada para este estudio se acepta, los análisis obtenidos por los diferentes métodos de muestreo reflejan que entre épocas claramente hay variación siendo la época seca la que mostró mayor diversidad y abundancia de aves.
- Las familias más representativas durante la época seca son: Parulidae, Tyrannidae, Trochilidae e Icteridae; siendo Parulidae la que presenta mayor número de especies; mientras que las familias más representativas durante época lluviosa fueron: Tyrannidae, Icteridae, Columbidae y Trochilidae; siendo Tyrannidae la que presenta mayor número de especies.
- En época seca se observó una disminución en el número de individuos por especie esto se debe a que la presencia de las aves migratorias afecta la composición de las aves residentes las cuales tienden a aumentar su área de distribución como lo señala Karr et al, (1982).
- El Centro de Educación Popular El Tule es un área importante para las aves debido a que sirve de hogar a varias especies de aves de la región y las especies migratorias suelen pasar a sitios como este buscando refugio, alimento o confort climático como lo afirma Mendoza et al, (1994)

14. RECOMENDACIONES:

- Es necesario seguir realizando estudios poblacionales por lo menos cada año en un plazo mínimo de cinco años, idealmente diez para actualizar el listado de aves del Centro de Educación Popular El Tule.
- Se recomienda utilizar otras metodologías como conteos antes del amanecer y hacer estudios nocturnos para incluir a las aves nocturnas en el inventario del Centro de Educación Popular El Tule debido a que este estudio se enfocó en aves diurnas.
- Se recomienda dar pláticas a los visitantes con el fin de concientizar a las personas sobre la importancia de las aves.
- Es necesario capacitar al personal de El Tule sobre la identificación de aves y así puedan ser ellos quienes actualicen el listado de aves y lleguen a ser buenos guías de aviturismo.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- Avendaño, C. 2001. Tesis: Caracterización de la Avifauna del Parque Nacional Laguna Lachuá y su Zona de Influencia, Coban, Alta Verapaz, Guatemala. 53 pp.
- Castillo, M. 2001. Tesis: Caracterización de la Avifauna Asociada a Los Sistemas Acuáticos del Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén. Guatemala 51 pp.
- Carretero, O. e Inzunza E. 1995. Migración de rapaces: Manual para principiantes. México. Veracruz. 36p.
- Chaluleu C. 2005. INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN “Inventario Preliminar de Aves de la Reserva de Manantiales Serranía Alux, Cerro Alux, San Lucas Sacatepèquez, Guatemala”. Programa de EDC Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Guatemala 39 pp.
- Claudio, H. 2000. Habilitación del Sendero Natural “El Tule”. Programa EDC, Facultad de CC. QQ. y Farmacia. Subprograma de Biología USAC. Guatemala.
- Cobar A. 2002. Aves de la Eco-Región Lachuà: Importancia Y Conservación. Proyecto de Investigación y Monitoreo de la Eco-Región Lachuà. Guatemala, Editorial Universitaria. 10p.
- Cobar, A. 2003. Riqueza y abundancia de aves de sotobosque en dos condiciones de paisaje con diferente grado de fragmentación, en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, PIMEL-FCG NFWF.
- Dallies C. 2006. Listado de Aves de Guatemala por Biomas. 1ra edición. 42 p.
- Foster, R. 1982. Famine on Barro Colorado Island. The Ecology of Tropical Forest Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp 201-212.
- FUNDAECO, 2004. Manual técnico de inducción a la conservación de aves en Guatemala. FUNDAECO, Programa de experiencias docentes con la Comunidad E.D.C. Y Nacional Fish and Wildlife Foundation (NFWF), Guatemala, 84p.
- Howell, S. G. Y Webb, S. 2004. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Nueva York. 851 pp.
- Karr, J. 1982. Temporal Variation in the Understory Bird Community. The Ecology of Tropical Forest Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp 441-453.
- López M, Alicia C. 1999. Informe Final de Investigación Caracterización Vegetal del Estrato Arbóreo del Sendero El Tule. Programa EDC, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Guatemala.
- Mendoza, F., Armendáriz C. y Casas V. 1994 Censo de la Avifauna Invernal de la Ciudad y El Termino Municipal de Logroño, Zubía Monografico No 6 pp 331-352. 23

- Moreno, C. 2001. Métodos para Medir la Biodiversidad, M&T-Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza 84pp
- Nájera, A. 2006. La conservación del monte espinoso y bosque seco del Valle del Motagua, Guatemala: promoviendo la protección de una ecorregión única. *A Journal of Ecology and Application*.
- Preston, E. 1998. *The Birds of México and Adjacent Areas, Belice, Guatemala, and Salvador*. Tercera edición Texas E.E.U.U. University of Texas Press. 209 p.
- Ralph C., Geupel G., Pyle P., Martin T., DeSante D y Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Pacific Southwest Research Station Albano, California. 44 p.
- Rivera, J. 2006. Manual con Criterios de Sostenibilidad para El desarrollo de Destinos de Aviturismo en Guatemala. Guatemala. 132 pp.
- Simmons, C., Tarano, J., y Pinto, J., 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la Republica de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra.1000 p.
- Vereá, C., A. Fernández y Solórzano A. 1997 Avifauna del Bosque Tropófilo Basimontano Deciduo de la Vertiente Sur del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela, *Revista Fac. Agron. (Macaray)* 23: 107-124 pp.
- Vereá, C. y Solórzano A. 1998 La Avifauna del Sotobosque de una Salva Decidua Tropical en Venezuela. *Ornitología Neotropical* 9: 161-176 pp.
- Villar, L. 1998. La Fauna Silvestre de Guatemala. Editorial Universitaria. Guatemala. 63pp.
- Worthington, A 1990. Comportamiento de Forrajeo de 2 Especies de Saltarines en Respuesta a Encases de Frutos. *The Ecology of Tropical Forest* Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp 285-309.
- www.age.fcen.uba.ar/ecides/proyectos/aves/imagenes/aves-foto7.jpg
- http://www.birds-guatemala.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1&Itemid=3
- http://www.visitguatemala.com/site/novedades/novedadesint.php?id_novedad=33&id=act
- <http://www.wikipedia.org/>

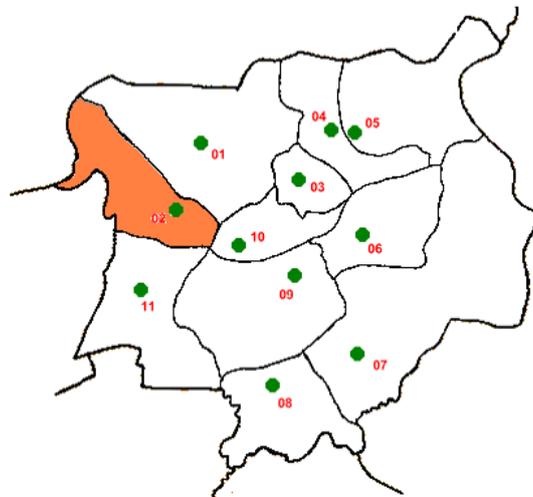
16. ANEXOS

1) Chiquimula, Guatemala



Rojo. Chiquimula

2) San José La Arada, Chiquimula



Chiquimula, **2. San José La Arada**, 3. San Juan Ermita, 4. Jocotán,
5. Camotán 6. Olopa, 7. Esquipulas, 8. Concepción Las Minas,
9. Quezaltepeque, 10. San Jacinto, 11. Ipala

3) Fotografías de los puntos de ubicación de redes en época seca y lluviosa



Foto: sendero bosque de galería época seca



Foto: sendero bosque seco época lluviosa

4) Fotografías de las redes de captura (**izquierda**) y marcas donde se realizaron las observaciones del conteo por puntos (**derecha**)



Redes de niebla



Marca para conteo por puntos

Ave capturada con redes (**abajo**)

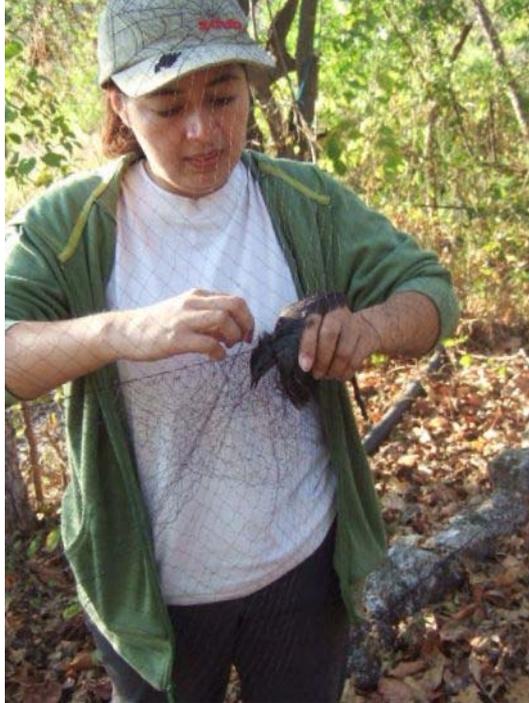


Foto: Jennifer Ortiz
Ana Luisa Ambrocio desenredando un ave

Tabla No. 5. Listado de especies presentes en El centro de Educación Popular El Tule y su Estatus Migratorio

No	NOMBRE CIENTÍFICO	ENGLISH NAME	NOMBRE COMÚN ESPAÑOL	ESTATUS MIGRATORIO
	ORDEN CICONIFORMES:			
	Familia ARDEIDAE garzas			
1	<i>Egretta sp.</i>	HERON	Garza	Visitante de invierno, residente
	Familia CATHARTIDAE zopes			
2	<i>Coragyps atratus</i>	BLACK VULTURE	Zopilote negro	Residente
3	<i>Cathartes aura</i>	TURKEY VULTURE	Aura cabecirroja	Residente
	ORDEN GALLIFORMES:			
	Familia ODONTOPHORIDAE codornices			
4	<i>Colinus c. leucopogon</i>	CRESTED BOBWHITE	Cuiche Centroamericano	Residente
	ORDEN COLUMBIFORMES:			
	Familia COLUMBIDAE palomas			
5	<i>Zenaida asiatica</i>	WHITE-WINGED DOVE	Paloma aliblanca	Residente
6	<i>Columbina inca</i>	INCA DOVE	Tortolita colilarga	Residente
7	<i>Leptotila verreauxi</i>	WHITE-TIPPED DOVE	Paloma perdiz	Residente
	ORDEN PSITTACIFORMES:			
	Familia PSITTACIDAE Loros y pericos			
8	<i>Aratinga sp.</i>	PARAKEET	Periquito	Residente
	ORDEN CUCULIFORMES:			
	Familia CUCULIDAE cucus			
9	<i>Piaya cayana</i>	SQUIRREL CUCKOO	Cucù ardilla	Residente
10	<i>Geococcyx velox</i>	LESSER ROADRUNNER	Correcamino tropical	Residente
11	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	GROOVE-BILLED ANI	Garrapatero pijuy	Residente
	ORDEN STRIGIFORMES:			
	Familia STRIGIDAE Búhos			
12	<i>Glaucidium sp</i>	PYGMY-OWL	Tecolotito	Residente
	ORDEN CAPRIMULGIFORMES:			
13	Familia CAPRIMULGIDAE Tapacaminos	NIGHTJARS	Tapacaminos	Residente
	ORDEN APODIFORMES:			
14	Familia APODIDAE Vencejos	SWIFTS	Vencejos	Residente
	Familia TROCHILIDAE colibríes			
15	<i>Amazilia rutila</i>	CINNAMON HUMMINGBIRD	Chupa flor canelo	Residente
16	<i>Colibrí (morfo. II) (café)</i>	HUMMINGBIRD	Chupa Flor	
17	<i>Colibrí (morfo. III) (verde esmeralda)</i>	HUMMINGBIRD	Chupa Flor	
18	<i>Colibrí (morfo. IV) (azul)</i>	HUMMINGBIRD	Chupa Flor	
19	<i>Colibrí (morfo. V) (v. claro)</i>	HUMMINGBIRD	Chupa Flor	
	ORDEN CORACIIFORMES:			
	Familia MOMOTIDAE motmots			
20	<i>Eumomota superciliosa</i>	TURQUOISE-BROWED MOTMOT	Momoto Corbatinegro	Residente

	ORDEN PICIFORMES:			
	Familia PICIDAE Carpinteros			
21	<i>Melanerpes aurifrons</i>	GOLDEN-FRONTED WOODPECKER	Carpintero común	Residente
	ORDEN PASSERIFORMES:			
	Familia TYRANNIDAE Mosqueros			
22	<i>Contopus sp</i>	PEWEE	Tengofrío	Visitante de invierno, residente
23	<i>Empidonax minimus</i> (posb)	LEAST FLYCATCHER	Mosquiterito mínimo	Migrante transitorio, Visitante de invierno
24	<i>Myiarchus sp</i>		Copeton	Residente
25	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	DUSKY-CAPPED (OLIVACEOUS) FLYCATCHER	Copetón triste	Residente
26	<i>Myiarchus cinerascens</i>	ASH-THROATED	Copetón Gorjicenizo	Visitante de Invierno
27	<i>Pitangus sulphuratus</i>	GREAT KISKADEE	Luis Bienteveo	Residente
28	<i>Tyrannus verticalis</i>	WESTERN KINGBIRD	Tirano piquigrueso	Visitante de invierno
	Familia CORVIDAE cuervos			
29	<i>Calocitta formosa</i>	WHITE-THROATED MAGPIE-JAY	Urraca cariblanca	Residente
	Familia TROGLODYTIDAE Saltaparedes			
30	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	RUFOUS-NAPED WREN	Matraca Nuquirrufa	Residente
31	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	BANDED WREN	Saltapared Ventribarrado	Residente
	Familia SYLVIIDAE Perlitas			
32	<i>Poliophtila albiloris</i>	WHITE-LORED GNATCATCHER	Perlita Cejiblanca	Residentes
	Familia TURDIDAE Zorzales, Mirrillos			
33	<i>Turdus grayi</i>	CLAY-COLORED ROBIN	Zorzal Merulín	Residente
	Familia MIMIDAE Cuitlacoques			
34	<i>Dumetella carolinensis</i>	GRAY CATBIRD	Mimido Gris	Visitante de Invierno
	Familia PARULIDAE Chipes			
35	<i>Vermivora peregrina</i>	TENNESSEE WARBLER	Chipe peregrino	Visitante de invierno, Migrante transitorio
36	<i>Parula americana</i>	NORTHERN PARULA	Pácula norteña	Ocurrencia migratoria
37	<i>Dendroica petechia</i>	YELLOW WABLER	Chipe Amarillo	Visitante de invierno
38	<i>Mniotilta varia</i>	BLACK-AND-WHITE WABLER	Chipe Trepador	Visitante de invierno
39	<i>Protonotaria citrea</i>	PROTHONOTARY WARBLER	Chipe Protonotario	Visitante de invierno
40	<i>Seiurus aurocapillus</i>	OVENBIRD	Chipe Suelero	Visitante de invierno
41	<i>Basileuterus delatirii</i>	CHESTNUT-CAPPED GROUP	Chipe Rey de Delattre	Residente
	Familia THRAUPIDAE Tangaras			
42	<i>Piranga ludoviciana</i>	WESTERN Tanager	Piranga occidental	Visitante de invierno
	Familia EMBERIZIDAE Semilleros			
43	<i>Sporophila torqueola sharpei</i>	WHITE-COLLARED SEEDEATER	Semillero Collarejo	Residente
44	<i>Tiaris olivacea</i>	YELLOW-FACED GRASSQUIT	Semillerito Oliváceo	Residente
45	<i>Aimophila ruficauda</i>	STRIPED-HEADED SPARROW	Zacatonero Charralero	Residente
	Familia CARDINALIDAE (Picogruesos, grosbeaks)			
46	<i>Saltator atriceps</i>	BLACK-HEADED SALTATOR	Saltador Chorchá	Residente

47	<i>Passerina caerulea</i>	BLUE GROSBEAK	Piquigordo azul	Visitante de invierno, Residente
48	<i>Passerina ciris</i>	PAINTED BUNTING	Colorin sietecolores	Visitante de Invierno
	Familia ICTERIDAE Chorchas			
49	<i>Dives dives</i>	(MELODIOUS) SINGING BLACKBIRD	Tordo Cantor	Residente
50	<i>Icterus sp.</i>	ORIOLE	Bolsero	Residente
51	<i>Icterus pectoralis</i>	SPOT-BREASTED ORIOLE	Bolsero pechimanchado	Residente
52	<i>Icterus pustulatus</i>	STRAKED-BACKED ORIOLE	Bolsero de Fuego	Residente
53	<i>Icterus gularis</i>	ALTAMIRA ORIOLE	Bolsero Campero	Residente

Ana Luisa Ambrocio y Jennifer Ortiz

Tabla No. 6. Listado de aves por época y cantidad registrada

No	ESPECIES	EPOCA SECA	EPOCA LLUVIOSA	TOTAL
	ORDEN CICONIFORMES:			
	Familia ARDEIDAE garzas			
1	<i>Egretta sp.</i>	14		14
	Familia CATHARTIDAE zopes			
2	<i>Coragyps atratus</i>	7	8	15
3	<i>Cathartes aura</i>	19	16	35
	ORDEN GALLIFORMES:			
	Familia ODONTOPHORIDAE codornices			
4	<i>Colinus c. leucopogon</i>	2		2
	ORDEN COLUMBIFORMES:			
	Familia COLUMBIDAE palomas			
5	<i>Zenaida asiatica</i>		17	17
6	<i>Columbina inca</i>	48	31	79
7	<i>Leptotila verreauxi</i>		2	2
	ORDEN PSITTACIFORMES:			
	Familia PSITTACIDAE Loros y pericos			
8	<i>Aratinga sp.</i>	19	12	31
	ORDEN CUCULIFORMES:			
	Familia CUCULIDAE cucus			
9	<i>Piaya cayana</i>	1	3	4
10	<i>Geococcyx velox</i>	1		1
11	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	23	35	58
	ORDEN STRIGIFORMES:			
	Familia STRIGIDAE Búhos			
12	<i>Glaucidium sp</i>		2	2
	ORDEN CAPRIMULGIFORMES:			
13	Familia CAPRIMULGIDAE Tapacaminos	1		1
	ORDEN APODIFORMES:			
14	Familia APODIDAE Vencejos	18	4	22
	Familia TROCHILIDAE colibríes			
15	<i>Amazilia rutila</i>	3	1	4
16	<i>Colibrí (morfo. II) (café)</i>	1	1	2
17	<i>Colibrí (morfo. III) (verde esmeralda)</i>	2		2
18	<i>Colibrí (morfo. IV) (azul)</i>		1	1
19	<i>Colibrí (morfo. V) (v. claro)</i>	1		1
	ORDEN CORACIIFORMES:			
	Familia MOMOTIDAE motmots			
20	<i>Eumomota superciliosa</i>	5	10	15
	ORDEN PICIFORMES:			
	Familia PICIDAE Carpinteros			
21	<i>Melanerpes aurifrons</i>	3	3	6
	ORDEN PASSERIFORMES:			
	Familia TYRANNIDAE Mosqueros			
22	<i>Contopus sp</i>	1	1	2
23	<i>Empidonax minimus</i> (posb)	2	1	3
24	<i>Myiarchus sp</i> (copete)	10	4	14

25	<i>Myarchus tuberculifer</i>	2		2
26	<i>Myiarchus cinerascens</i>		1	1
27	<i>Pitangus sulphuratus</i>	7	11	18
28	<i>Tyrannus verticalis</i>	24		24
	Familia CORVIDAE cuervos			
29	<i>Calocitta formosa</i>	1	19	20
	Familia TROGLODYTIDAE Saltaparedes			
30	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	20	48	68
31	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	2		2
	Familia SYLVIIDAE Perlitas			
32	<i>Poliophtila albiloris</i>	7	12	19
	Familia TURDIDAE Zorzales, Mirrillos			
33	<i>Turdus grayi</i>	9	15	24
	Familia MIMIDAE Cuitlacoques			
34	<i>Dumetella carolinensis</i>	3		3
	Familia PARULIDAE Chipes			
35	<i>Vermivora peregrina</i>	1		1
36	<i>Parula americana</i>	1		1
37	<i>Dendroica petechia</i>	1	1	2
38	<i>Mniotilta varia</i>	1		1
39	<i>Protonotaria citrea</i>	1		1
40	<i>Seiurus aurocapillus</i>	1		1
41	<i>Basileuterus delatirii</i>	4		4
	Familia THRAUPIDAE Tangaras			
42	<i>Piranga ludoviciana</i>	1		1
	Familia EMBERIZIDAE Semilleros			
43	<i>Sporophila torqueola sharpei</i>	1		1
44	<i>Tiaris olivacea</i>		1	1
45	<i>Aimophila ruficauda</i>	7	4	11
	Familia CARDINALIDAE (Picogruesos, grosbeaks)			
46	<i>Saltator atriceps</i>		3	3
47	<i>Passerina caerulea</i>	1		1
48	<i>Passerina ciris</i>	1		1
	Familia ICTERIDAE Chorchas			
49	<i>Dives dives</i>		1	1
50	<i>Icterus sp.</i>	14	16	30
51	<i>Icterus pectoralis</i>	1		1
52	<i>Icterus pustulatus</i>	3	1	4
53	<i>Icterus gularis</i>	12	14	26
53	TOTALES	307	299	606

Tabla No. 7 Abundancia de aves en época seca

≥ 15 individuos		5-14 individuos		≤ 4 individuos	
Familia Apodidae	(18ind)	<i>Eumomota superciliosa</i>	(5 ind)	<i>Basileuterus delatirii</i>	(4 ind)
<i>Cathartes aura</i>	(19 ind)	<i>Coragyps atratus</i>	(7 ind)	<i>Melanerpes aurifrons</i>	(3 ind)
<i>Aratinga sp.</i>	(19 ind)	<i>Pitangus sulphuratu</i>	(7 ind)	<i>Dumetella carolinensis</i>	(3 ind)
<i>Campylorhynchus</i>		<i>Polioptila albiloris</i>	(7 ind)	<i>Icterus pustulatus</i>	(3 ind)
<i>rufunucha</i>	(20 ind)	<i>Aimophila ruficauda</i>	(7 ind)	<i>Colinus c. Leucopogon</i>	(2 ind)
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	(23 ind)	<i>Turdus grayi</i>	(9 ind)	Colibrí (morfoesp. III)	
<i>Tyrannus verticalis</i>	(24 ind)	<i>Myiarchus sp.</i>	(10 ind)	(verde esmeralda)	(2 ind)
<i>Columbina inca</i>	(48 ind)	<i>Icterus gularis</i>	(12 ind)	<i>Empidonax minimus</i>	(2 ind)
		<i>Egretta sp.</i>	(14 ind)	<i>Myarchus tuberculifer</i>	(2 ind)
		<i>Icterus sp.</i>	(14 ind)	<i>Thryothorus</i>	
				<i>Pleurostictus</i>	(2ind)
				<i>Piaya cayana</i>	(1 ind)
				<i>Geococcyx velox</i>	(1 ind)
				Familia Caprimulgidae	(1 ind)
				Colibrí (morfoesp. II)	
				(café)	(1 ind)
				Colibrí (morfoesp. V)	
				(v. claro)	(1 ind)
				<i>Contopus sp.</i>	(1 ind)
				<i>Calocitta Formosa</i>	(1 ind)
				<i>Vermivora peregrina</i>	(1 ind)
				<i>Parula americana</i>	(1 ind)
				<i>Dendroica petechia</i>	(1 ind)
				<i>Mniotilta varia</i>	(1 ind)
				<i>Protonotaria citrea</i>	(1 ind)
				<i>Seiurus aurocapillus</i>	(1 ind)
				<i>Piranga ludoviciana</i>	(1 ind)
				<i>Sporophila torqueola</i>	
				<i>Sharpei</i>	(1 ind)
				<i>Passerina caerulea</i>	(1 ind)
				<i>Passerina ciris</i>	(1 ind)
				<i>Icterus pectoralis</i>	(1 ind)

Tabla No. 8 Abundancia de aves en época seca

≥ 15 individuos		5–14 individuos		≤ 4 individuos	
<i>Turdus grayi</i>	(15 ind)	<i>Coragyps atratus</i>	(8 ind)	Familia Apodidae	(4 ind)
<i>Cathartes aura</i>	(16 ind)	<i>Eumomota</i>		<i>Myiarchus sp.</i>	(4 ind)
<i>Icterus sp.</i>	(16 ind)	<i>superciliosa</i>	(10 ind)	<i>Aimophila ruficauda</i>	(4 ind)
<i>Zenaida asiatica</i>	(17 ind)	<i>Pitangus sulphuratus</i>	(11 ind)	<i>Piaya cayana</i>	(3 ind)
<i>Calocitta Formosa</i>	(19 ind)	<i>Aratinga sp.</i>		<i>Melanerpes aurifrons</i>	(3 ind)
<i>Columbina inca</i>	(31 ind)	<i>Polioptila albiloris</i>	(12 ind)	<i>Saltator atriceps</i>	(3 ind)
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	(35 ind)	<i>Icterus gularis</i>	(14 ind)	<i>Leptotila verreauxi</i>	(2 ind)
<i>Campylorhynchus</i>				<i>Glaucidium sp.</i>	(2 ind)
<i>rufunucha</i>	(48 ind)			<i>Amazilia rutila</i>	(1 ind)
				Colibrí (morfoesp. II)	
				(café)	(1 ind)
				Colibrí (morfoesp. IV)	
				(azul)	(1 ind)
				<i>Contopus sp</i>	(1 ind)
				<i>Empidonax minimus</i>	(1 ind)
				<i>Myiarchus cinerascens</i>	(1 ind)
				<i>Dendroica petechia</i>	(1 ind)
				<i>Tiaris olivacea</i>	(1 ind)
				<i>Dives dives</i>	(1
				ind)	
				<i>Icterus pustulatus</i>	(1 ind)

Tabla No. 9 Índice de Shannon Wiener para época seca

No	Numero de individuos	Pi	
1	14	0.05	-0.15
2	7	0.02	-0.08
3	19	0.06	-0.17
4	2	$6.51 \cdot 10^{-3}$	-0.03
5	48	0.16	-0.29
6	19	0.06	-0.17
7	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
8	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
9	23	0.07	-0.186
10	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
11	18	0.058	-0.16
12	3	$9.77 \cdot 10^{-3}$	-0.04
13	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
14	2	$6.51 \cdot 10^{-3}$	-0.03
15	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
16	5	0.02	-0.08
17	3	$9.77 \cdot 10^{-3}$	-0.04
18	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
19	2	$6.51 \cdot 10^{-3}$	-0.03
20	10	0.03	-0.10
21	2	$6.51 \cdot 10^{-3}$	-0.03
22	7	0.02	-0.08
23	24	0.08	-0.20
24	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
25	20	0.06	-0.17
26	2	$6.51 \cdot 10^{-3}$	-0.03
27	7	0.02	-0.08
28	9	0.03	-0.10
29	3	$9.77 \cdot 10^{-3}$	-0.04
30	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
31	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
32	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
33	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
34	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
35	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
36	4	0.01	-0.05
37	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
38	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
39	7	0.02	-0.08
40	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
41	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
42	14	0.04	-0.13
43	1	$3.26 \cdot 10^{-3}$	-0.018
44	3	$9.77 \cdot 10^{-3}$	-0.04
45	12	0.04	-0.13
	307		3.022

Tabla No. 10 Índice de Shannon Wiener para época lluviosa

No	Numero de individuos	Pi	
1	8	0.027	-0.10
2	16	0.05	-0.15
3	17	0.057	-0.16
4	31	0.10	-0.23
5	2	$6.69 \cdot 10^{-3}$	-0.033
6	12	0.04	-0.13
7	3	0.01	-0.02
8	35	0.12	-0.25
9	2	$6.69 \cdot 10^{-3}$	-0.033
10	4	0.013	-0.06
11	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
12	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
13	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
14	10	0.03	-0.10
15	3	0.01	-0.02
16	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
17	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
18	4	0.013	-0.06
19	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
20	11	0.037	-0.12
21	19	0.06	-0.17
22	48	0.16	-0.29
23	12	0.04	-0.13
24	15	0.05	-0.15
25	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
26	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
27	4	0.013	-0.06
28	3	0.01	-0.02
29	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
30	16	0.053	-0.15
31	1	$3.34 \cdot 10^{-3}$	-0.019
32	14	0.047	-0.14
	299		2.77

10) Fotografías de las especies de aves capturadas a lo largo del año

Contopus sp

Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Aimophila ruficauda

Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Turdus grayi

Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Amazilia rutila

Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Basileuterus delatritii
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Dumetella carolinensis
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Thryothorus pleurostictus
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Campylorhynchus rufinucha
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Passerina ciris hembra
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Passerina caerulea hembra
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Icterus pustulatus
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Columbina inca
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Vermivora peregrina
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Myiarchus sp
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Polioptila albiloris
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Glaucidium sp
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Leptotila verreauxi
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Mniotilta varia hembra
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio



Seiurus aurocapillus
Foto: Jennifer Ortiz y
Ana Luisa Ambrocio

