

Informe final* del Proyecto H324
Avifauna terrestre del estado de Campeche: riqueza, abundancia y distribución de especies en los principales biomas del estado

Responsable: Biól. Javier Salgado Ortiz
Institución: Universidad Autónoma de Campeche
Programa de Ecología Aplicada y Manejo de Ambientes Terrestres ECOMAT
Dirección: Av. Agustín Melgar s/n, Lindavista, Campeche, Cam, 24030 , México
Correo electrónico: jsalgado@jaina.uacam.mx
Teléfono/Fax: Tel/Fax: 91(981)6 7424
Fecha de inicio: Mayo 31, 1996
Fecha de término: Junio 22, 1999
Principales resultados: Base de datos, Informe final

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Salgado Ortiz, J. 1999. Avifauna terrestre del estado de Campeche: riqueza, abundancia y distribución de especies en los principales biomas del estado. Universidad Autónoma de Campeche. Programa de Ecología Aplicada y Manejo de Ambientes Terrestres ECOMAT. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H324.** México D. F.

Resumen:

Campeche es uno de los estados menos estudiados en cuanto a su diversidad biológica en México. En relación a su avifauna, los estudios ornitológicos son relativamente escasos, reportándose desde 1886 a la fecha alrededor de 60 trabajos publicados que en su mayoría hacen referencia a registros aislados de algunas localidades en el estado. Con este fundamento, en 1996, con financiamiento de la CONABIO y del Fondo Mexicano para la Educación Superior (FOMES), la Universidad Autónoma de Campeche a través del Museo de Biodiversidad Maya inició el proyecto "Avifauna Terrestre del Estado de Campeche : riqueza, abundancia y distribución de especies en los principales biomas del estado". El registro de las especies se basó en la colecta científica mediante el uso de redes ornitológicas y en la realización de censos poblacionales, utilizando el método de conteos puntuales de radio fijo. El trabajo de campo se desarrolló en cuatro regiones del estado que fueron seleccionadas en base a la representatividad de los principales tipos de vegetación : (1) Región Costera (entre los municipios de Campeche y Champotón), representada principalmente por Selva baja caducifolia ; (2) Región de los Chenes (centro-este) representada principalmente por Selva mediana subcaducifolia y baja caducifolia; (3) Reserva de la Biosfera de Calakmul (zona sur) representada principalmente por Selva mediana subperennifolia y Selva baja inundable (Akalché) y (4) Región de Escarcega (zona oeste) caracterizada por un paisaje agrícola, presenta principalmente vegetación secundaria derivada de Selva mediana subperennifolia. El proyecto se enfocó principalmente al registro de las especies terrestres, sin embargo, se registraron en lo posible, las especies de ámbitos acuáticos y marinos. Desde junio de 1996 a enero de 1998, con base a los registros de colecta científica, los registros de censos poblacionales y la revisión de la literatura disponible, se registraron un total de 446 especies para el estado de Campeche. Esta cifra, representa el 42 % del total de la avifauna registrada para México (1060) de acuerdo a Navarro y Benítez (1995). En relación al total de especies registradas para la Península, Campeche presenta el 87 % de acuerdo al total (509) reportadas por MacKinnon (1994). Del total de especies, 326 (73 %) son principalmente de ámbitos terrestres, siendo 120 (27 %) de ambientes acuáticos. En relación a la ocurrencia estacional, 287 (64 %) son especies residentes, siendo las restantes 159 (36 %) especies dentro de alguna categoría de migratorias. Diez de las doce especies endémicas registradas para la Península fueron registradas en Campeche, sin embargo, ninguna se encuentra restringida al estado. Como producto importante derivado de este proyecto, fue la primera colección científica de aves para el estado. Esta colección, se encuentra depositada en el Museo de Biodiversidad Maya (MBM) de la Universidad Autónoma de Campeche y se encuentra actualmente al cargo del Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESU) de la Universidad. La colección se integra actualmente por un total de 1050 ejemplares pertenecientes a 190 especies en su mayoría de ámbitos terrestres. Todos los especímenes se encuentran ya integrados y catalogados en la colección. Toda la información derivada de los especímenes así como de los censos poblacionales se encuentran integrados en la base de datos relacional del CEDESU conformando un total aproximado de 8400 registros de aves para el estado.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



**REPORTE DE RESULTADOS PRELIMINARES Y
GENERALIDADES**

PROYECTO H324

**"Avifauna Terrestre del Estado de Campeche: Riqueza, Abundancia y
Distribución de Especies en los Principales Biomas del Estado".**

**FINANCIADO POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y
USO DE LA
BIODIVERSIDAD (CONABIO)**

JUNIO DE 1996 A DICIEMBRE DE 1997

Responsable del Proyecto: Biól. Javier Salgado Ortíz

Profesor Investigador Asociado.

Avifauna Terrestre del Estado de Campeche : Riqueza, Abundancia y Distribución de Especies en los Principales Biomas del Estado

Introducción.

El estado de Campeche en la Península de Yucatán, es considerado como uno de los estados en México menos estudiados con respecto a su biodiversidad. Debido en parte a la marginación y por otra parte al difícil acceso de algunas zonas hasta en los últimos 10 años, el estado ha permanecido como el menos conocido, siendo los estudios escasos en comparación con los estados de Yucatán y Quintana Roo (CONABIO, Pag, internet.).

La falta de generación de información y conocimiento en el estado ha sido principalmente causa de la escasez de instituciones y de profesionales trabajando en la región, la falta de personal capacitado, y la falta de apoyos económicos para la realización de la investigación necesaria.

Campeche posee ecosistemas que alojan una gran diversidad de hábitats, *entre los que se encuentran grandes áreas de humedales en la zona costera, donde se encuentran extensiones considerables de manglares, tulares y sabanas inundables. Las Selvas bajas caducifolias, subcaducifolias en la parte norte y la región central del estado. Las selvas medianas subcaducifolias, subpercnifolias, y alta perenifolia, que se encuentran en mayor proporción hacia la parte sur* (Miranda 1959, Rzedowski 1981).

No obstante la diversidad de hábitats, hasta finales de los años 80, el estado aún no contaba con ninguna región natural de tamaño considerable bajo alguna de las categorías de protección que comprende el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de México (SINAP). A excepción de la porción oeste de la reserva de la biosfera "Ría Celestún" (decretada en 1979), Campeche sólo contaba con una extensión aproximada de 23,000 ha, de hábitat de humedales (manglar y tular) bajo protección, permaneciendo el resto del territorio estatal sin ningún área bajo protección (ver declaratorias de ANP's en diarios oficiales).

Actualmente, gracias a la iniciativa del Gobierno Federal y Estatal, a instancias académicas y del sector productivo, el estado de Campeche cuenta en la actualidad con: 1. **La Reserva de la Biosfera de Calakmul**, 2. **El Área de protección de Flora y Fauna Laguna de Términos** y 3. **El Área de protección de Flora y Fauna Los Petenes**, que en suma hacen un poco más de 1'800,000 has, bajo alguna de las categorías de protección del SINAP, representando una tercera parte del territorio estatal bajo protección. Esta proporción, coloca a Campeche como uno de los estados con mayor extensión de suelos protegidos a nivel nacional (Gob. del estado, 1997).

Gracias a la relativa baja densidad de la población y a su distribución en su mayoría en las zonas urbanas, el estado posee aún grandes extensiones de selvas que se encuentran en un considerable buen estado de conservación, que en comparación con sus estados vecinos, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco, que han perdido hasta un 85 % de su cobertura forestal original, *Campeche aloja aún más del 60 % de selvas íntegras que se distribuyen en el estado*, representando el porcentaje más alto en comparación con las otras entidades (Flores y Geréz 1994).

Pensando en el Futuro, Campeche puede representar el último refugio de muchas especies de fauna y flora que están a punto de desaparecer en otras entidades, tal es el caso de especies como : el jaguar, el tapir, mono araña y saraguato, el holofaisan, pavo ocelado, tucanes y otras especies silvestres.

ANTECEDENTES AVIFAUNÍSTICOS

Antes del desarrollo de este proyecto, se revisaron los estudios publicados existentes previos. En la revisión de la compilación de la literatura sobre aves en México de RodríguezYanez *et al* (1994), registrándose desde 1866 hasta hoy en día aproximadamente 60 trabajos publicados, en los que a nivel de inventarios destacan el trabajo de Paynter (1955) y el de MacKinnon 1994. Ambos realizan listados de aves que incluyen a toda la Península. En particular para Campeche, solamente se encontró la publicación de un listado preliminar de RicoGray para el área de los Petenes, conociéndose además de la existencia del inventario avifaunístico de la Reserva de la Biosfera de Calakmul realizado por Wood y Berlanga en 1992 y que a la fecha no se ha publicado de manera oficial. Los otros trabajos que se encontraron son enfocados principalmente a las especies de aves costeras, encontrándose entre estos solamente cuatro estudios sobre el uso y distribución de hábitat de especies de aves migratorias terrestres invernando en la región.

Es claro, con base a lo anterior, que para entonces el conocimiento de la avifauna de Campeche se reducía principalmente a Calakmul, pues en los Petenes solo se hizo un listado preliminar.

Por otra parte, en relación al conocimiento desde el punto de vista taxonómico, en la revisión de catálogos de colecciones científicas de más de 35 museos de México, Estados Unidos, Canadá y Europa, no se encontraron registros de recolecta de especímenes del estado ("Atlas de las aves de México" Navarro com. pers.), indicando que Campeche se encuentra aún en categoría de **poco** conocido en relación a su avifauna.

Hasta antes de la realización de este proyecto, a mediados de 1996, no se encontraba ninguna colección científica de aves como referencia. A excepción del Colegio de la Frontera Sur de Chetumal (antes CIQRO), que es la otra institución en la Península que posee una colección de aves.

Naturalmente considerando el poco conocimiento de aspectos básicos como la presencia - ausencia de especies en un lugar determinado, era de esperarse que información referente a los aspectos de distribución, riqueza y sobre todo de la abundancia de las especies en sus hábitats naturales sería inexistente. Bajo consideración de lo anterior, se plantearon entonces para este proyecto los siguientes objetivos.

OBJETIVOS

General:

Realización de el inventario y monitoreo de aves terrestres *del estado de* Campeche, creando paralelamente la primera colección científica de referencia para el Estado en el Museo de Biodiversidad Maya de la Universidad Autónoma de Campeche.

Específicos:

1. Realización de el inventario y monitoreo de aves terrestres en los principales hábitats encontrados en Campeche en un plazo de 18 meses, para determinar aspectos de su riqueza, abundancia y distribución de hábitat.
2. Creación de la primera colección científica de aves terrestres del estado, depositada en el Museo de Biodiversidad Maya de la Universidad Autónoma de Campeche.
3. Creación de una base de datos relacional compatible con el modelo BIOTICA, con información de campo georreferenciada, que incluyera la información obtenida de los ejemplares de la colección ornitológica y los registros de observaciones de campo visuales y auditivos.

MÉTODOS

METODOS

Para el desarrollo de este estudio, se seleccionaron cuatro sitios localizados en áreas en las que se cubriera una representación de diferentes hábitats de interés: 1). Área protegida "Hampolol" (matorral costero y selva mediana y baja). 2). Municipio de Escárcega (acahuales), 3). Reserva de la biosfera de Calakmul y área de Bosque Modelo (Selva mediana, baja y vegetación de bajos, conocidos como Akalchés), 4). Región de los Chenes, zona agrícola con extensiones de selva mediana y baja.

Se hicieron visitas por al menos cuatro veces a cada uno de los sitios, las estancias variaron, siendo estas las más largas de 10 y las más cortas de 3 días como **mínimo**. Las visitas a los sitios estuvieron distribuidas de tal manera que se cubrieran los periodos de secas y lluvias.

Para la obtención de los registros se utilizaron básicamente dos tipos de métodos

Captura con redes.

La captura de ejemplares con redes ornitológicas, también conocidas como redes de niebla. La medida estándar utilizada fue la red de 12 m de longitud con abertura de malla de 36 mm.

Se colocaron desde 5 hasta 15 redes de niebla en los sitios seleccionados para la captura, dependiendo del número de personal involucrado para el trabajo. Dos personas pueden colocar hasta 10 redes en el transcurso de 3 horas en una mañana, cuatro pueden colocar hasta 20 si se tiene experiencia en la colocación. Debido a la experiencia de solo dos de los integrantes del proyecto, el promedio de redes colocadas se redujo a 10 redes,

La apertura *de redes fue* hecha al menos media hora después del amanecer y permanecieron expuestas hasta alrededor de las 13:00 hrs. En los casos en los que se manifestó una baja tasa de captura, las redes permanecieron abiertas hasta en la tarde por alrededor de las 17 :00 hrs.

Una red de las medidas especificadas, expuesta por una hora se traduce en términos *de* esfuerzo de captura como una hora *red*. Así entonces por *ejemplo*, la exposición de 10 redes pos 5 horas, se traduce en un esfuerzo de captura de 50 horas red.

Para la determinación del esfuerzo de captura con redes, el método recomendado es la estandarización del esfuerzo a 100 horas red, lo que nos permite en un momento *determinado* establecer el número de capturas en las horas de apertura de las redes y extrapolarlo a las 100 horas o bien determinar el promedio de capturas por red individual. Esto nos permite evaluar comparativamente los esfuerzos de captura entre sitios y entre hábitats.

Así entonces, la relación se establece como **Esfuerzo de Captura = No. Individuos/100 horas Red.**

Los individuos que se capturaron, fueron preparados siguiendo los estándares recomendados para la curación. Los especímenes están depositados en la colección científica del Museo de Biodiversidad Maya de la Universidad de Campeche.

Censos por el método de conteo por punto.

El segundo método que fue utilizado para la generación de registros, fue el método de conteo por puntos de radio fijo (Hutto 1986), el cual consiste en contar todos los individuos de especies de aves vistos y escuchados en un radio de 25 m. El conjunto de conteos por punto en un sitio y fecha determinada representa un censo. Los censos se realizaron sobre transectos

establecidos, en veredas y en caminos de terracería. Las actividades de censos como la de las capturas se realizaron iniciando alrededor de las 06 :00 terminándose alrededor de las 10 :00 hrs. La identificación de los individuos de especies registradas, se hizo con guías de campo y con la ayuda de grabaciones de cantos y llamados de aves. Los datos obtenidos con este método, permiten analizar a corto plazo los parámetros de riqueza, abundancia relativa y distribución de las especies en los hábitats estudiados.

Los datos básicos obligados que se tomaron tanto para ejemplares como para los individuos registrados en los censos fueron: especie, sexo, edad, número de individuos, tipo de hábitat y localización geográfica georreferenciada. Se utilizó la nomenclatura taxonómica definida por el AOU 1983 (American Ornithologist Union), sugerida con el sistema de clasificación Autor(es) (año).

La información obtenida a partir de los dos tipos de métodos fue integrada en una base de datos relacional en Access versión 2 que fue diseñada por ingenieros en informática de la UACam. La base de datos es compatible con el modelo **BIOTICA** de la CONABIO. El modelo consta de dos módulos para el registro de la información. Un módulo para la captura de los datos de ejemplares y un segundo para la captura de la información obtenida de los censos. Ambos módulos se encuentran relacionados entre sí con algunas entidades de uso común.

La generación de información mediante la aplicación de ambas metodologías, y su integración en la base de datos han aportado actualmente de manera paralela, información de recolecta (inventario) con ejemplares georreferenciados y a su vez información sobre aspectos demográficos (monitoreo) de las especies. A raíz de *este proyecto*, se cuenta ya con información básica importante sobre la riqueza, abundancia relativa y distribución de especies en diferentes tipos de hábitats del estado (ver resultados).

RESULTADOS

En la Península de Yucatán se registran 509 especies de aves (MacKinnon, 1994) que representan el 48 % de la avifauna total registrada para todo el país (1060 especies de acuerdo a Navarro y Benítez 1994).

Para el estado de Campeche, antes de la realización de este proyecto, se registraban de acuerdo a la CONABIO (página WWW) un total de 281 especies para el estado. Al término de este proyecto, con base a la captura con redes y a los datos de censos, se han registrado un total de 321 especies, pertenecientes a **53 familias y 17 ordenes**. La cifra señalada, junto con la adición de registros aislados, aún no incluidos en la base de datos y los registros de especies acuáticas y otras terrestres (no registradas durante este proyecto) que representan registros potenciales citados en otros estudios, suman una cifra potencial de **446 especies** para el estado. Esta cifra representa el 87 % del total registrado para el total de la Península y el 42 % del total de especies para México, esta cifra lo coloca entre los primeros 10 estados con mayor riqueza en el país.

El proyecto se enfocó en específico al registro de la avifauna terrestre, sin embargo, en la medida de lo posible se obtuvieron registros para especies acuáticas. En este informe, se presentan básicamente los resultados de las especies terrestres registradas en la base de datos, aunque se hace mención del número de especies acuáticas.

Ambientes Ocupados

Del total de especies en la base de datos, se registran dentro de la base de datos, un total 253 especies (79 %) de ambiente terrestre, mientras que por otro lado, 68 (21 %) fueron especies con afinidad a los ambientes acuáticos.

Residencia

Del total de 321 especies registradas en la base de datos, 232, (72 %) son especies residentes permanentes, siendo las restantes 89 (28 %) especies dentro de alguna categoría de migratorias.

Número de *Especies* por Región de Trabajo.

En el cuadro 1. Se muestra el número de especies en las diferentes 4 regiones seleccionadas fue el siguiente

Cuadro 1. Número de especies registradas por región de trabajo

Región de Trabajo

Número de Especies Calakmul

Para la Región de Calakmul, se registraron un total de 238 especies en los diferentes sitios, para la región de Los Chenes fue de un total de 131 especies, para la Región Costera de 179 y para la región de Escárcega de 150, y finalmente para el área de la Laguna de Términos, donde solo se hicieron visitas esporádicas, se registraron 103 especies.

Los números señalados, pueden incrementar hasta el doble de su cantidad, ya que en además de solo estar restringidos en particular a las especies terrestres, con las que no han sido registrada. por falta de trabajo y las acuáticas, la cifra potencial se elevaría.

Número de *Especies* por tipo de vegetación.

Se cubrieron un total de 8 tipos de vegetación, donde la *mejor* representada fue la Selva Mediana Subcaducifolia con 244 especies, seguida por la Selva Alta perennifolia con 190 y Selva Baja Caducifolia con 183. Que fueron las tres *mejor* representadas en este proyecto (Cuadro 2).

Cuadro 2. No. de Especies registradas por tipo de Vegetación

Tipos de Vegetación	No. de Especies
Selva Mediana Subcaducifolia	244 ~
Selva Alta Perennifolia	190
Selva Baja Caducifolia	183
Manglar	138
Selva Baja Inundable	115
Selva Baja Espinosa Caducifolia	88
Dunas Costeras	45
Matorral Espinoso	26

Recolecta de Ejemplares

Aunque la captura con redes de niebla es la técnica más usada para la obtención de ejemplares, seguida por el uso de armas de fuego, esta, está limitada a la captura de especie que restringes sus actividades en los estratos bajos de la vegetación (sotobosque), con una acción entre los 0.5 a 5 m. de tal manera que la mayor proporción de especies capturadas son especies del sotobosque.

Para este proyecto, se capturaron un total de 1024 ejemplares de 183 especies. Debido principalmente a limitaciones de espacio, se llevó a cabo una colecta selectiva, motivo por el cual durante las salidas de campo, se liberaron un buen número de individuos de especies que de

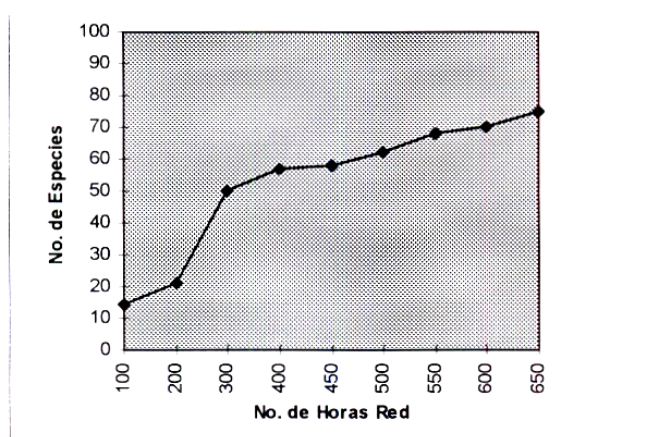
haberse colectado hubieran duplicado la cifra señalada, además, varias especies ya se encontraban representadas en la colección (Machos, Hembras, Inmaduros).

Esfuerzos de captura con redes.

Como se mencionó en la metodología, la estandarización de captura de individuos con redes, se lleva a cabo mediante la fórmula que maneja el número de individuos por 100/Hrs red. No obstante, para este proyecto, debido a que el enfoque ha sido principalmente la representación de la colección científica del mayor número de especies y no el monitoreo de abundancias con redes, se realizó la liberación de individuos durante las sesiones de captura, por tal motivo, los esfuerzos no son del todo comparables entre los hábitats, por lo que no resulta factible evaluar el esfuerzo por número de individuos, de tal manera que no resultaría confiable hacer una estimación de la abundancia relativa de especies con este método. Para esto último, el método de censos se estableció para los fines comparativos de la abundancia.

Por otro lado, sin embargo, con relación a la acumulación de especies por esfuerzo de captura (horas/red) se muestra en la figura 1, como ejemplo del esfuerzo de acumulación de especies, el análisis de uno de los sitios con Selva Mediana subcaducifolia (la más representada) relacionando el número de especies registradas por rangos de 100 horas red en adelante a un máximo de 650 Hrs/red. Este ejemplo, pretende ilustrar de manera general el esfuerzo requerido para la obtención de un determinado número de especies en un sitio y hábitat determinado.

Figura 1. Curva de acumulación de especies en relación al esfuerzo por No. de Horas red



Se observa claramente en la gráfica, que mediante el uso de la metodología de captura con redes, se obtuvo una cifra acumulada con un total aproximado de 80 especies, con un esfuerzo de captura acumulado de 650 horas red.

Si tomamos como referencia solamente el total de especies de aves terrestres (residentes y migratorias) que se registraron para el proyecto en la base de datos, esto es 253, entonces las 80 especies representan el 32 % del total de especies esperado. Por lo tanto, se requerirían un total aproximado de 2000 hrs red para alcanzar tentativamente el 100 % de las especies terrestres.

Si recordamos que una red expuesta por una hora es una hora red y que el promedio de exposición de redes en un sitio es de unas 8 horas, entonces, la exposición diaria de 10 redes en un día nos daría un total de 80 horas/red, por lo tanto para el total de 650 horas señalado en la gráfica, se traduce en un total de trabajo de 8 días continuos en un sitio para alcanzar al menos el

30 % de las especies, estimándose por lo tanto un total de 24 días continuos de 8 horas diarias de trabajo (2000 horas) para alcanzar el 100 % de las especies.

Si a lo anterior, le agregamos que al inicio de una colecta hay una agregación rápida de especies (comunes) y posteriormente es muy baja la acumulación (especies raras), es posible que aún trabajando las 2000 horas red o más no llegaremos al 100 % debido a la naturaleza propia de las especies que por los hábitos de un buen número de ellas, no son capturadas con las redes.

Registros por Canteas por Punto.

Con este método, a diferencia de la obtención de registros con redes, resulta de gran utilidad, siempre y cuando la finalidad no es la captura de ejemplares para colección. La aplicación de este método a diferencia de las redes, permite en el corto plazo, con muy poco esfuerzo, cubrir un buen número de hábitats, permitiendo además en muy poco tiempo la acumulación de un alto número de especies.

Así por ejemplo, las figuras 2 y 3 muestran que la cantidad promedio de número de puntos para alcanzar la detección de entre el 70 al 80 % de la riqueza de especies en un sitio es de alrededor de 30 puntos de conteo de 10 minutos de duración, que se traducen en 300 minutos (5 horas) acumuladas por tipo de hábitat para lograr la evaluación confiable de la riqueza de especies en un sitio determinado.

Figura 2. Curva de acumulación de especies por esfuerzo de número de conteos por punto

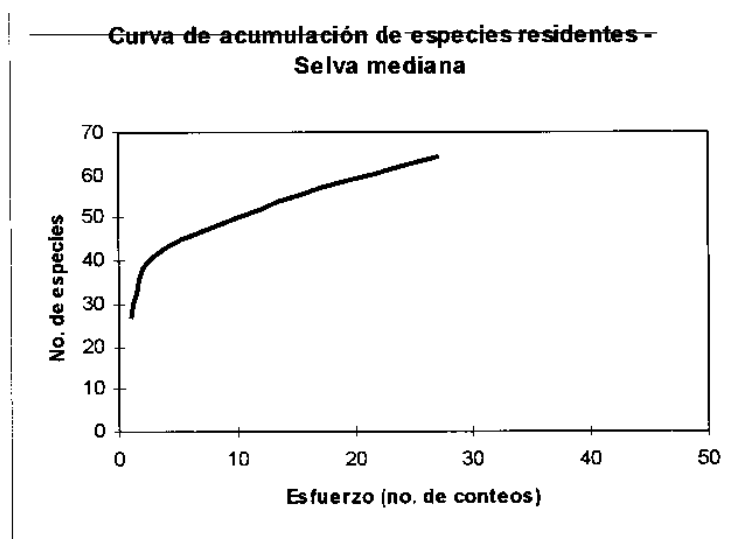
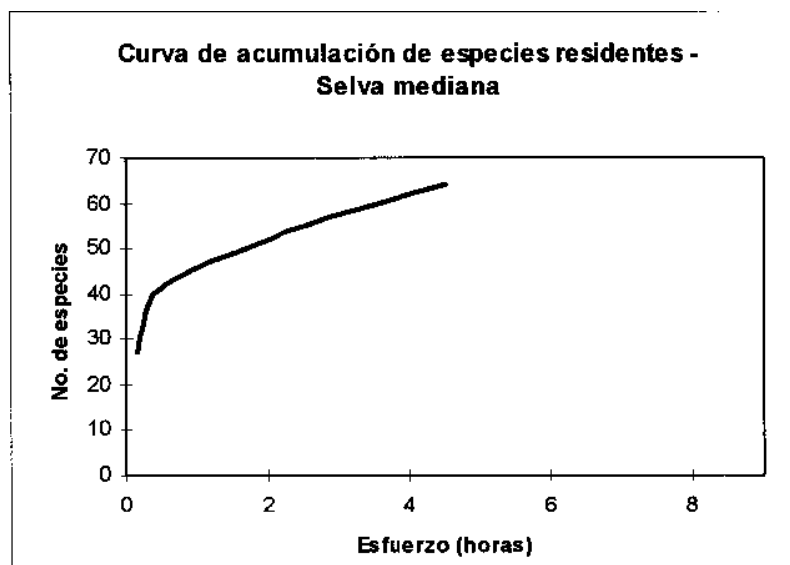


Figura 3. Curva de acumulación de especies por esfuerzo de tiempo (horas) de cantea.



En las dos gráficas anteriores (2 y 3) se muestra la acumulación de especies en el mismo sitio de selva mediana subcaducifolia que se muestra para la captura con redes (Fig. 1). En estas dos gráficas, se muestran los esfuerzos necesarios tanto por número de conteos por punto de 10 min, como por el total de horas (tiempo acumulado de los conteos) para obtener el mayor número de especies en sitio y hábitat determinado.

Es importante señalar, que a diferencia de la gráfica de acumulación por redes, estas dos gráficas muestran solamente la acumulación para especies terrestres residentes, tomándose en cuenta un total aproximado de 100 especies, ya que se descartaron para el análisis aquella especies en las que el método no es totalmente adecuado para la su detección, tal es el caso de especies rapaces, nocturnas, psitacidos (loros), especies nocturnas, y aéreas.

En consideración de lo anterior, se tiene para la gráfica 2, que el esfuerzo necesario para el registro de alrededor de 70 especies (70 % de 100), es logrado con un total aproximado de 30 conteos por punto. Con relación a tiempo, este esfuerzo se traduce a un total aproximado de 5 horas de censo para un hábitat determinado (Figura 3).

Si extrapolamos esta estimación para lograr el 100 % de las especies, entonces tenemos que se requieren entre 45 a 50 conteos por punto para lograr el registro tentativo de todas las especies y llegar a la asintota de la curva. De igual forma, lo anterior traducido a tiempo, nos señala que se requiere de aproximadamente 8 a 10 horas de censos para conseguir el 100 % de las especies

Al igual que para la captura con redes, si traducimos el esfuerzo en días, se estimaría, considerando que en promedio es posible realizar 8 conteos en un día, se requieren entonces de 5 a 8 días para conseguir el 70 % de las especies, siendo por lo tanto necesario alrededor de 10 a 12 días para la detección del 100 %.

Por otra parte, si comparamos el esfuerzo de censos con el de redes, tenemos que si consideramos a las 253 especies señalarlas como terrestres (residentes y migratorias), se requeriría de una cifra aproximada de entre 100 y 120 conteos por punto con duración de 10 minutos cada uno. Esto se traduce en un total aproximado de 20 horas de censo para alcanzar hipotéticamente el 100 % de las especies en un hábitat determinado, que comparado con las 2000 horas necesarias con el método de redes, resulta en una diferencia muy significativa.

Con los resultados anteriores es obvio que el esfuerzo requerido para registrar un alto número de especies, es definitivamente menor con el método de censos que con las redes.

Pero obviamente, la aplicación de los métodos depende de los objetivos que se planteen para un estudio determinado. Si la finalidad es la creación de colección científica, taxonómico, etc. El método es obviamente el uso con redes, pero si la finalidad es un listado, sobre todo si se quiere cubrir una amplia localidad geográfica, para el análisis de riqueza, abundancia y distribución de especies, es preferible utilizar el método de troteo por puntos.

Por otra parte, si se requiere del conocimiento tanto de los aspectos taxonómicos como de los demográficos básicos, es importante combinar ambos métodos para la obtención de la información, tal fue el caso de este proyecto.

Colección Ornitológica

En cuanto a la colección ornitológica, actualmente, se integra por 1024 ejemplares de 183 especies, pertenecientes a 38 familias y 16 ordenes. Las familias mejor representadas hasta el momento, son : la *Emberizidae*, *Tyrannidae*, *Dendrocolaptidae*, *Trochilidae*, *Trogonidae*, *Momotidae*, *Mimidae*, *Vireonidae*, *Troglodytidae* y *Momotidae*, considerando que más de la mitad de las especies de estas familias ya están representadas en la colección. En el cuadro 3, se muestra la relación de familias y el número de especies representadas actualmente en la colección.

Cuadro 3. Familias mejor representadas y No. de especies en la Colección Ornitológica del Museo de Biodiversidad Maya (MBM) de la Universidad Autónoma de Campeche.

FAMILIA	No. de Especies en Colección	, No. de Especies en Campeche
<i>TROCHILIDAE</i>	7	11
<i>TROGONIDAE</i>	3	4
<i>MOMOTIDAE</i>	2	3
<i>DENDROCOLAPTIDAE</i>	5	6
<i>Tyrannidae</i>	23	38
<i>TROGLODYTIDAE</i>	4	6
<i>MIMIDAE</i>	3	3
<i>YIREONIDAE</i>	7	10
<i>EMERIZIDAE</i>	45	88

PATRÓN GENERAL DE ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES

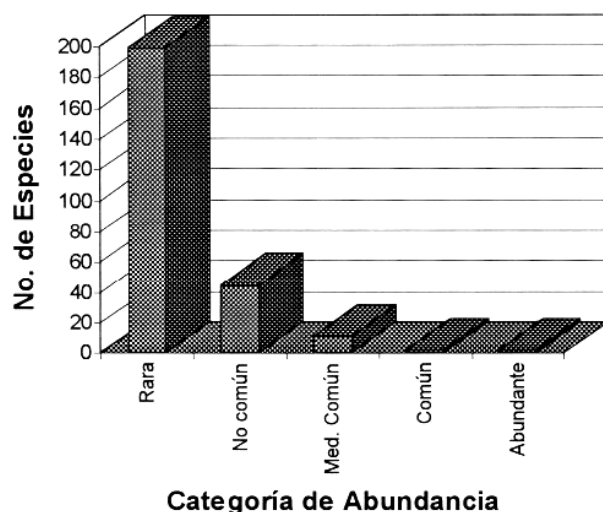
En el análisis general de abundancia relativa de especies, utilizando las categorías propuestas por Pettingill (1969) donde la relación es :

Abundantes : (A) de 90 a 100 % Común : (C) de 65 a 89 % Medianamente común : (MC) de 31 a 64 % No Común : (NC) de 10 a 30 % Rara : (R) de 1 a 9

En la figura 4, se muestra la relación de la proporción de las categorías de abundancia para las especies terrestres registradas para el estado de Campeche. Siguiendo estas categorías, los resultados son los siguientes :

Especies Abundantes : 2(0,77%) Especies comunes : 2 (0,77 %) Especies Medianamente comunes : 11(4.25 %) Especies No Comunes : 45(17,37%) Especies Raras : 199(76.83 %)

Figura 4. **Relación de proporción de las categorías de abundancia para las aves terrestres del Estado de Campeche.**



Es importante tomar en cuenta, que el anterior análisis solo refleja los patrones de abundancia para las aves desde el punto de vista geográfico del estado. No considera la abundancia de las especies por tipo de hábitat o por región, que es lo más factible, de tal manera, que el análisis anterior no debe ser tomado para una representación local ya que no está desglosado por tipo de vegetación o sitio en particular.

CONCLUSIONES

Debido a la amplia y ambiciosa cobertura geográfica seleccionada para el proyecto, hubo limitaciones importantes en términos de la operatividad, sobre todo de recursos humanos. Tres personas represento mucho esfuerzo para lograr las metas del proyecto. Por tal motivo, se tuvo que limitar las colectas dentro de un contexto de selectivo, liberando individuos con la finalidad de cubrir las actividades curatoriales.

Este proyecto estuvo enfocado principalmente a la especies de aves terrestres del estado. No obstante que se obtuvo una buena representación de la avifauna terrestre, debido a amplia zona geográfica que se cubrió, no hubo una suficiente cantidad de trabajo para cada región seleccionarla para el proyecto.

La región mejor representada fue la Reserva de la Biosfera de Calakmul, siendo la más pobremente representada la región de Escárcega.

La colección ornitológica, tiene actualmente una buena representación de especies terrestres. Sin embargo, debido a que la colecta de ejemplares, estuvo limitada principalmente con el uso de redes de niebla, aún se requiere de mucho esfuerzo para incrementar la colección y su representación de especies.

Se requiere de trabajo específico exclusivamente para las aves acuáticas, las cuales requieren del uso de métodos específicos para este grupo. Estas representan mucho más esfuerzo para su colecta y su curación, por lo que requieren de un proyecto particular.

No obstante la amplia cobertura geográfica, se logró obtener un panorama importante de la riqueza de especies terrestres en los principales tipos de vegetación. Pero es importante señalar, que aún se requiere de mucho trabajo para las áreas al norte del estado en las áreas de selva baja caducifolia región de los Chenes y la Zona Costera, donde se detectaron especies endémicas de la Península, de igual forma, se requiere de más trabajo en la zona de humedales, sobre todo en la región de los Petenes y la Laguna de Términos. Por otra parte, la región menos estudiada fue la zona de Escárcega, habiendo poco trabajo para la zona de la Laguna de Términos y la zona de Palizada (Oeste del Estado).

Se obtuvieron datos básicos importantes sobre la riqueza y la abundancia de especies terrestres. Estos datos requieren de un proceso de análisis más detallado sobre todo para las zonas donde hubo una pobre representación del trabajo y por lo tanto una baja riqueza.

Finalmente, para el Estado de Campeche, aunque se ha dado el primer paso importante para el conocimiento de la avifauna, en términos de los aspectos básicos de riqueza, abundancia y distribución de especies, aún se requiere de mucho esfuerzo, sobre todo en regiones específicas además de las mencionadas arriba. Sobre todo en las áreas naturales protegidas de la zona costera y la región de las selvas secas del norte del estado.

Las necesidades futuras de investigación para el estado, requieren de continuar los estudios básicos de inventario, pero sobre todo es importante iniciar proyectos de monitoreo de poblaciones, sobre todo de aquellas especies raras y las que se encuentran en la lista de la NOM059-94.

Campeche, siendo el estado con mayor cobertura forestal de la Península y otras entidades del sur de México, resulta una buena oportunidad para el desarrollo de proyectos de conservación de la biodiversidad del estado

Listado preliminar de especies de aves terrestres registradas en el proyecto H324

Avifauna Terrestre del Estado de Campeche

Responsable: Biól. Javier Selgado Ortiz.

Apéndice 1. Especies de aves terrestres para el estado de Campeche y su abundancia relativa
Simbología : A= Abundante, C= Común, MC= Medianamente común, NC= No común y R= Rara

Especies Terrestres	Numero de Individuos	Porcentaje	Abundancia Relativa
<i>Amazona albifrons</i>	1034	100.00%	A
<i>Quiscalus mexicanus</i>	996	96.32%	A
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	775	74.95%	C
<i>Aratinga astec</i>	705	68.18%	C
<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	510	49.32%	MC
<i>Ortalis vetula</i>	496	47.97%	MC
<i>Cyanocorax morio</i>	460	44.49%	MC
<i>Hirundo rustica</i>	437	42.26%	MC
<i>Habia fuscicauda</i>	382	36.94%	MC
<i>Thryothorus maculipectus</i>	378	36.56%	MC
<i>Coragyps atratus</i>	371	35.88%	MC
<i>Saltator atriceps</i>	368	35.59%	MC
<i>Columba flavirostris</i>	360	34.82%	MC
<i>Dives dives</i>	333	32.21%	MC
<i>Dendroica magnolia</i>	320	30.95%	MC
<i>Uropsila leucogastra</i>	306	29.59%	NC
<i>Leptotila verreauxi</i>	282	27.27%	NC
<i>Icterus gularis</i>	279	26.98%	NC
<i>Melanerpes aurifrons</i>	271	26.21%	NC
<i>Zenaida asiatica</i>	266	25.73%	NC
<i>Empidonax minimus</i>	265	25.63%	NC
<i>Myiozetetes similis</i>	250	24.18%	NC
<i>Arremonops chloronotus</i>	247	23.89%	NC
<i>Vireo griseus</i>	244	23.60%	NC
<i>Euphonia affinis</i>	242	23.40%	NC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	230	22.24%	NC
<i>Cyanocorax yncas</i>	228	22.05%	NC
<i>Turdus grayi</i>	222	21.47%	NC
<i>Dumetella carolinensis</i>	216	20.89%	NC
<i>Bubulcus ibis</i>	204	19.73%	NC
<i>Progne chalybea</i>	196	18.96%	NC
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	178	17.21%	NC
<i>Tyrannus tyrannus</i>	174	16.83%	NC
<i>Cathartes aura</i>	173	16.73%	NC
<i>Molothrus aeneus</i>	167	16.15%	NC
<i>Columbina talpacoti</i>	162	15.67%	NC
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	160	15.47%	NC
<i>Tyrannus couchii</i>	154	14.89%	NC

Euphonia hirundinacea	146	14.12%	NC
Amblycercus holosericeus	138	13.35%	NC
Ramphastos sulfuratus	137	13.25%	NC
Momotus momota	127	12.28%	NC
Cyclarhis gujanensis	126	12.19%	NC
Pitangus sulphuratus	126	12.19%	NC
Tityra semifasciata	124	11.99%	NC
Hylophilus decurtatus	122	11.80%	NC
Trogon violaceus	120	11.61%	NC
Poliophtila caerulea	118	11.41%	NC
Trogon melanocephalus	117	11.32%	NC
Wilsonia citrina	116	11.22%	NC
Crypturellus cinnamomeus	114	11.03%	NC
Campylopterus curvipennis	113	10.93%	NC
Vireo pallens	110	10.64%	NC
Setophaga ruticilla	109	10.54%	NC
Passerina cyanea	109	10.54%	NC
Volatinia jacarina	109	10.54%	NC
Myiarchus tuberculifer	106	10.25%	NC
Tolmomyias sulphurescens	103	9.96%	NC
Amazilia yucatanensis	98	9.48%	NC
Pteroglossus torquatus	97	9.38%	NC
Aniottita varia	91	8.80%	R
Progne subis	91	8.80%	R
Buteo magnirostris	87	8.41%	R
Eumomota superciliosa	87	8.41%	R
Seiurus aurocapillus	84	8.12%	R
Icteria virens	83	8.03%	R
Geothlypis trichas	82	7.93%	R
Attila spadiceus	81	7.83%	R
Vireo flavoviridis	79	7.64%	R
Claravis pretiosa	76	7.35%	R
Psarocolius montezuma	72	6.96%	R
Platysaris aglaiae	71	6.87%	R
Seiurus noveboracensis	70	6.77%	R
Hirundo fulva	70	6.77%	R
Myiarchus crinitus	70	6.77%	R
Hylocichla mustelina	68	6.58%	R
Piaya cayana	68	6.58%	R
Camptostoma imberbe	68	6.58%	R
Sporophila torqueola	63	6.09%	R
Ramphocaenus melanurus	63	6.09%	R
Amazona xantholara	61	5.90%	R
Pionus senilis	60	5.80%	R
Glaucidium brasilianum	60	5.80%	R
Cyanocampsa parellina	59	5.71%	R
Icterus dominicensis	59	5.71%	R
Myiopagis viridicata	59	5.71%	R
Icterus spurius	57	5.51%	R

<i>Oporornis formosus</i>	55	5.32%	R
<i>Tachycineta albilinea</i>	53	5.13%	R
<i>Thryothorus albinucha</i>	53	5.13%	R
<i>Granatellus sallaei</i>	52	5.03%	R
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	52	5.03%	R
<i>Amazilia candida</i>	49	4.74%	R
<i>Chaetura vauxi</i>	47	4.55%	R
<i>Myiarchus yucatanensis</i>	46	4.45%	R
<i>Piculus rubiginosus</i>	46	4.45%	R
<i>Mimus gilvus</i>	46	4.45%	R
<i>Platyrinchus cancrominus</i>	46	4.45%	R
<i>Thamnophilus doliatus</i>	45	4.35%	R
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	45	4.35%	R
<i>Dryocopus lineatus</i>	44	4.26%	R
<i>Megarynchus pitangua</i>	41	3.97%	R
<i>Amazona autumnalis</i>	41	3.97%	R
<i>Icterus mesomelas</i>	40	3.87%	R
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	38	3.68%	R
<i>Dendroica petechia</i>	38	3.68%	R
<i>Dendrocincla homochroa</i>	38	3.68%	R
<i>Piranga rubra</i>	38	3.68%	R
<i>Riparia riparia</i>	36	3.48%	R
<i>Saltator coerulescens</i>	36	3.48%	R
<i>Formicarius analis</i>	36	3.48%	R
<i>Pionopsitta haematotis</i>	36	3.48%	R
<i>Campephilus guatemalensis</i>	34	3.29%	R
<i>Dendrocincla anabatina</i>	34	3.29%	R
<i>Dendroica virens</i>	33	3.19%	R
<i>Vireo flavifrons</i>	33	3.19%	R
<i>Butorides striatus</i>	33	3.19%	R
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	32	3.09%	R
<i>Tyrannus melancholicus</i>	30	2.90%	R
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	30	2.90%	R
<i>Cardinalis cardinalis</i>	29	2.80%	R
<i>Contopus virens</i>	29	2.80%	R
<i>Vermivora pinus</i>	28	2.71%	R
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	28	2.71%	R
<i>Dendroica erithacoides</i>	27	2.61%	R
<i>Icterus cucullatus</i>	27	2.61%	R
<i>Empidonax flaviventris</i>	25	2.42%	R
<i>Bombycilla cedrorum</i>	25	2.42%	R
<i>Melanerpes pygmaeus</i>	24	2.32%	R
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	24	2.32%	R
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	24	2.32%	R
<i>Leptotila jamaicensis</i>	23	2.22%	R
<i>Columba speciosa</i>	23	2.22%	R
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	23	2.22%	R
<i>Parula americana</i>	22	2.13%	R
<i>Icterus galbula</i>	22	2.13%	R

<i>Agriocharis ocellata</i>	22	2.13%	R
<i>Picoides scalaris</i>	22	2.13%	R
<i>Schiffornis turdinus</i>	22	2.13%	R
<i>Eucometis penicillata</i>	19	1.84%	R
<i>Henicorhina leucosticta</i>	19	1.84%	R
<i>Pipra mentalis</i>	19	1.84%	R
<i>Aramides cajanea</i>	18	1.74%	R
<i>Carduelis psaltria</i>	18	1.74%	R
<i>Micrastur semitorquatus</i>	17	1.64%	R
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	17	1.64%	R
<i>Contopus cinereus</i>	17	1.64%	R
<i>Colinus nigrogularis</i>	17	1.64%	R
<i>Veniliornis fumigatus</i>	17	1.64%	R
<i>Chordeiles minor</i>	16	1.55%	R
<i>Mionectes oleagineus</i>	15	1.45%	R
<i>Trogon collaris</i>	15	1.45%	R
<i>Onychorhynchus mexicanus</i>	15	1.45%	R
<i>Crax rubra</i>	14	1.35%	R
<i>Anthracothonax prevostii</i>	14	1.35%	R
<i>Amazilia rutila</i>	14	1.35%	R
<i>Thraupis abbas</i>	13	1.26%	R
<i>Ciccaba virgata</i>	13	1.26%	R
<i>Chaetura pelagica</i>	13	1.26%	R
<i>Piranga roseogularis</i>	12	1.16%	R
<i>Buteo nitidus</i>	12	1.16%	R
<i>Tachybaptus dominicus</i>	12	1.16%	R
<i>Poliophtila plumbea</i>	12	1.16%	R
<i>Nyctidromus albicollis</i>	12	1.16%	R
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	11	1.06%	R
<i>Xenops minutus</i>	11	1.06%	R
<i>Buteogallus anthracinus</i>	10	0.97%	R
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	10	0.97%	R
<i>Dendroica dominica</i>	10	0.97%	R
<i>Penelope purpurascens</i>	10	0.97%	R
<i>Habia rubica</i>	10	0.97%	R
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	10	0.97%	R
<i>Helmitheros vermivorus</i>	10	0.97%	R
<i>Icterus chrysater</i>	9	0.87%	R
<i>Falco ruficularis</i>	9	0.87%	R
<i>Myiobius sulphureipygius</i>	8	0.77%	R
<i>Cathartes burrovianus</i>	8	0.77%	R
<i>Micrastur ruficollis</i>	8	0.77%	R
<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	7	0.68%	R
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	7	0.68%	R
<i>Odontophorus guttatus</i>	7	0.68%	R
<i>Trogon massena</i>	7	0.68%	R
<i>Basileuterus culicivorus</i>	7	0.68%	R
<i>Polyborus plancus</i>	6	0.58%	R
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	6	0.58%	R

<i>Galbula ruficauda</i>	6	0.58%	R
<i>Celeus castaneus</i>	6	0.58%	R
<i>Columbina passerina</i>	6	0.58%	R
<i>Coccyzus americanus</i>	6	0.58%	R
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	6	0.58%	R
<i>Amazilia tzacatl</i>	6	0.58%	R
<i>Tinamus major</i>	6	0.58%	R
<i>Geothlypis poliocephala</i>	6	0.58%	R
<i>Phaethornis longuemareus</i>	6	0.58%	R
<i>Coccyzus minor</i>	5	0.48%	R
<i>Thraupis episcopus</i>	5	0.48%	R
<i>Tiaris olivacea</i>	5	0.48%	R
<i>Elaenia flavogaster</i>	5	0.48%	R
<i>Euphonia gouldi</i>	5	0.48%	R
<i>Geococcyx velox</i>	4	0.39%	R
<i>Poliaptila albilaris</i>	4	0.39%	R
<i>Vireo philadelphicus</i>	4	0.39%	R
<i>Archilochus colubris</i>	4	0.39%	R
<i>Microrhopias quixensis</i>	4	0.39%	R
<i>Sarcoramphus papa</i>	4	0.39%	R
<i>Passerina ciris</i>	4	0.39%	R
<i>Falco columbarius</i>	3	0.29%	R
<i>Buteo albicaudatus</i>	3	0.29%	R
<i>Vireo olivaceus</i>	3	0.29%	R
<i>Pachyrhamphus major</i>	3	0.29%	R
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	3	0.29%	R
<i>Cercomacra tyrannina</i>	3	0.29%	R
<i>Leptodon cayanensis</i>	3	0.29%	R
<i>Crypturellus boucardi</i>	3	0.29%	R
<i>Charadrius vociferus</i>	3	0.29%	R
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	3	0.29%	R
<i>Automolus ochrolaemus</i>	3	0.29%	R
<i>Tyrannus savana</i>	3	0.29%	R
<i>Accipiter bicolor</i>	3	0.29%	R
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	2	0.19%	R
<i>Hylomanes momotula</i>	2	0.19%	R
<i>Catharus ustulatus</i>	2	0.19%	R
<i>Manacus candei</i>	2	0.19%	R
<i>Buteogallus urubitinga</i>	2	0.19%	R
<i>Amazona oratrix</i>	2	0.19%	R
<i>Columbina minuta</i>	2	0.19%	R
<i>Guiraca caerulea</i>	2	0.19%	R
<i>Sphyrapicus varius</i>	2	0.19%	R
<i>Ictinia plumbea</i>	2	0.19%	R
<i>Tityra inquisitor</i>	2	0.19%	R
<i>Empidonax virescens</i>	2	0.19%	R
<i>Seiurus motacilla</i>	2	0.19%	R
<i>Chordeiles acutipennis</i>	2	0.19%	R
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	2	0.19%	R

<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	0.10%	R
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	1	0.10%	R
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	1	0.10%	R
<i>Falco sparverius</i>	1	0.10%	R
<i>Otus guatemalae</i>	1	0.10%	R
<i>Catharus fuscescens</i>	1	0.10%	R
<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.10%	R
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	1	0.10%	R
<i>Columba livia</i>	1	0.10%	R
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	0.10%	R
<i>Accipiter striatus</i>	1	0.10%	R
<i>Dendroica caerulescens</i>	1	0.10%	R
<i>Elanus leucurus</i>	1	0.10%	R
<i>Crypturellus soui</i>	1	0.10%	R
<i>Oryzoborus funereus</i>	1	0.10%	R
<i>Troglodytes musculus</i>	1	0.10%	R
<i>Elanoides forficatus</i>	1	0.10%	R
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.10%	R
<i>Geotrygon montana</i>	1	0.10%	R
<i>Icterus auratus</i>	1	0.10%	R
<i>Zenaida macroura</i>	1	0.10%	R
<i>Dendroica pensylvanica</i>	1	0.10%	R
<i>Wilsonia canadensis</i>	1	0.10%	R
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	1	0.10%	R
<i>Columba nigrifrons</i>	1	0.10%	R