



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA**

**DIVERSIDAD AVIFAUNÍSTICA DEL PARQUE NACIONAL  
GRUTAS DE CACAHUAMILPA, GUERRERO.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**P R E S E N T A:**

**Karina Aguilar Andrade**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**BIÓL. NOEMÍ CHÁVEZ CASTAÑEDA**

**Los Reyes Iztacala. Edo. De México, 2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

A mis padres, Clotilde Andrade Verona y  
Facundo Arturo Aguilar Labastida que  
siempre estuvieron conmigo.

A mis queridas hermanas, Laura y Arely.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios porque me dio una segunda oportunidad de vida, permitiendo llegar hasta la culminación de este trabajo.

A mi maestra Noemí Chávez Castañeda por aceptar ser mi tutora, tener para conmigo paciencia y comprensión.

A las autoridades del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero que permitieron fuera posible mi estancia e investigación en dicho parque en el cual aprendí y disfrute mucho, así mismo a mis guías de campo Sr. Odilón Beltrán, Ignacio Beltrán, Alejandro Mérida y Jorge Millán que siempre estuvieron a mi lado compartiendo sus conocimientos y experiencias.

A los profesores Esteban Martínez, Gilda Ortiz, Rosalinda Medina, Esther León, Jorge Calónico, Rosario Redonda, Martha Martínez, Carlos Gómez y a todos aquellos que me ayudaron en la parte botánica.

## RESUMEN

Tener conocimiento acerca de la composición y estructura de una comunidad avifaunística en sitios poco o nada estudiados como el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero es un punto clave, ya que proporciona la información y las bases necesarias para la creación de estrategias para la conservación y preservación de las especies. El presente estudio documenta por primera vez la estructura avifaunística del parque, para lo cual se llevaron a cabo monitoreos mensuales de marzo/2010 a marzo/2011. Se analizó la diversidad de especies, riqueza, abundancia relativa, estacionalidad y la similitud entre hábitats en tres tipos de vegetación (riparia, selva baja caducifolia perturbada y cultivo) abarcando la temporada de secas y lluvias.

Los registros del presente estudio tuvieron un total de 109 especies de aves comprendidas en 14 órdenes, 34 familias, 86 géneros de hábitos terrestres y uno de hábitos acuáticos. Las familias mejor representadas con mayor número de especies fueron: Tyrannidae, Cardinalidae, Parulidae e Icteridae. Las especies residentes fueron las más abundantes con el 68.3% mientras que las visitantes de invierno presentaron el 27.2%. El índice de Shannon-Wiener mostró que la zona de cultivo fue la que presentó mayor riqueza y diversidad de especies ( $H' = 3.5$ ) asociado a un efecto de borde, sin embargo, la selva baja caducifolia al tener más especies típicas y restringidas a esta vegetación es la más importante a conservar. El índice de Sorensen mostró que los hábitats comparten entre el 73% y 77% de las especies. Las especies insectívoras son las que predominaron en el área de estudio y se tuvo un total de 12 especies endémicas.

# INDICE

## RESUMEN

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
2.1	Diversidad avifaunística en la Selva Baja Caducifolia (SBC) en México.....	2
2.2	Estudios avifaunísticos en Guerrero .....	3
2.3	Estudios avifaunísticos realizados en el Parque Grutas de Cacahuamilpa (PNGC).....	5
<b>III.</b>	<b>ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>5</b>
3.1	Geología .....	6
3.2	Fisiografía.....	6
3.3	Hidrografía.....	7
3.4	Suelos .....	7
3.5	Clima .....	8
3.6	Vegetación.....	8
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>	<b>10</b>
4.1	Objetivo general.....	10
4.1.1	Objetivos particulares .....	10
4.2	Hipótesis .....	10
<b>V.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
5.1	Actividades de Redeo.....	11
5.2	Taxonomía.....	12
5.3	Análisis de datos.....	12
5.3.1	Curva de acumulación de especies.....	12
5.3.2	Estacionalidad .....	13
5.3.3	Abundancia relativa.....	13
5.4	Descripción y análisis de la estructura avifaunística .....	14
5.4.1	Riqueza de aves.....	14
5.4.2	Diversidad de especies.....	15
5.5	Similitud entre hábitats .....	15
5.6	Gremios alimenticios .....	15

5.7	Estatus de conservación de las especies.....	16
5.7.1	Endemismo.....	17
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
6.1	Composición avifaunística .....	17
6.1.1	Curva de acumulación de especies.....	18
6.1.2	Estacionalidad .....	19
6.1.2.1	Fluctuación de las especies .....	20
6.1.3	Abundancia relativa.....	21
6.2	Estructura de la comunidad de aves.....	22
6.2.1	Riqueza de especies.....	22
6.2.2	Diversidad de especies.....	24
6.3	Similitud de hábitats.....	26
6.4	Gremios alimenticios de las aves del PNGC.....	27
6.4.1	Gremios alimenticios en la zona de vegetación riparia. ....	28
6.4.2	Gremios alimenticios en la zona de selva baja caducifolia perturbada.....	29
6.4.3	Gremios alimenticios en zona de cultivo.....	29
6.5	Estatus de conservación .....	31
6.5.1	Endemismo.....	31
<b>VII.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>XIX.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
	<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>45</b>

## LISTADO DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	Ubicación del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero (CONANP, 2006)..	6
<b>FIGURA 2.</b>	Curva de acumulación de especies.....	19
<b>FIGURA 3.</b>	Porcentaje de estacionalidad de las aves del PNGC.....	20
<b>FIGURA 4.</b>	Fluctuación estacional de las aves del PNGC.....	21
<b>FIGURA 5.</b>	Categorías de abundancia relativa .....	22
<b>FIGURA 6.</b>	Riqueza de especies en los diferentes tipos de vegetación.....	23
<b>FIGURA 7.</b>	Agrupamiento de disimilitud en los diferentes tipos de vegetación. ....	27
<b>FIGURA 8.</b>	Gremios alimenticios de las aves del PNGC.....	28
<b>FIGURA 9.</b>	Gremios alimenticios en la vegetación riparia, selva baja caducifolia perturbada y zona de cultivo.....	30

## LISTADO DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> Estudios avifaunísticos del estado de Guerrero.....	3
<b>CUADRO 2.</b> Composición avifaunística del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (PNGC)....	18
<b>CUADRO 3.</b> Riqueza de especies en diferentes selvas bajas del país pertenecientes al sistema de Áreas Naturales Protegidas.....	24
<b>CUADRO 4.</b> Índice de riqueza específica Menhinick y Margalef en diferentes tipos de vegetación y temporada estacional.....	24
<b>CUADRO 5.</b> Valores del índice de Shannon-Wiener en los diferentes tipos de vegetación en un período anual y temporada de secas y lluvias del PNGC.....	25
<b>CUADRO 6.</b> Valores para la prueba T Hutchenson.....	25
<b>CUADRO 7.</b> Matriz de similitud de especies de aves entre diferentes tipos de vegetación (a-riparia, b-selva baja caducifolia perturbada y c-cultivo) en un período anual, época de secas y lluvias del PNGC.....	26
<b>Apéndice I.</b> Listado avifaunístico del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero.....	55
<b>Anexo I.</b> Mapa del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa con los transectos de censo.....	62

## I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento y conservación de la diversidad es importante, sin embargo, en el país su pérdida y continúa amenaza esta dada por actividades asociadas al desarrollo de agricultura, aprovechamiento forestal, ganadería, pesca, infraestructura y expansión de los asentamientos humanos (Halffter y Ezcurra, 1992; Andrade *et al.*, 1999). Tal hecho ha generado una política ambiental nacional con el fin de dar protección y conservación a la biodiversidad así como, revertir su deterioro mediante la instauración de las Áreas Naturales Protegidas (Andrade *et al.*, 1999). Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diferentes ecosistemas, en donde los ambientes no han sido alterados significativamente y producen beneficios ecológicos (CONANP, 2011b). Sin olvidar que el éxito de éstas radica en el ordenamiento del territorio y sus capacidades de uso (Halffter, 1994). En el estado de Guerrero existen áreas Naturales Protegidas como los Parques Nacionales: Juan Álvarez, El Veladero y Grutas de Cacahuamilpa (CONANP, 2006).

El Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (PNGC) cubre una superficie de 1598.26 ha de acuerdo al Decreto de 1936, se caracteriza por representar la mayoría de plantas de amplia distribución de una Selva Baja Caducifolia o Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski 1988; CONANP, 2006) y que al estar ubicado geográficamente dentro de una de las áreas con mayor endemismo en el país, la conservación de su biodiversidad avifaunística se hace primordial ya que las actividades de los habitantes del pueblo así como el de los alrededores están modificando el ambiente natural de los organismos, un ejemplo es la tala, cambio de uso de suelo, extracción de especies (observaciones personales) y la creciente actividad turística-recreativa a las áreas protegidas volviéndose una actividad que amenaza el patrimonio natural (Solís y Struck, 2007 y Rodríguez, 2009).

Otro problema que enfrenta está ANP, es la poca incidencia de estudios y trabajos actualizados sobre su avifauna, dificultando la creación de estrategias específicas para la conservación de los organismos.

Tomando en cuenta que las selvas bajas caducifolias del país presentan niveles considerables de endemismo avifaunístico y una pérdida acelerada de su biodiversidad, se decidió llevar a cabo una investigación en el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa con la finalidad de obtener información precisa del estado actual de su avifauna y de esta manera diseñar estrategias para su conservación.

## **II. ANTECEDENTES**

### **2.1 Diversidad avifaunística en la Selva Baja Caducifolia (SBC) en México.**

A nivel nacional, la avifauna de la Selva Baja Caducifolia representa el 33% de los vertebrados terrestres y aproximadamente el 19% de endemismos (Escalante *et al.*, 1998), con 211 especies de aves reproductivas que ocupan este tipo de ambiente (Arizmendi y Ornelas, 1990), tal hecho ha generado un continuo interés por conocer más sobre la avifauna de las selvas bajas de México que ha llevado a formar una variedad de estudios enfocados a diferentes aspectos biológicos, un ejemplo de ello es Vega *et al.*, (2010); Ceballos y Valenzuela (2010) reportando una riqueza de especies de aves entre 325 y 635 para esta selva seca, de las cuales para 300 especies es su hábitat primario, destacando las especies endémicas con el 68% (Ceballos y García, 1995).

Otros estudios son los de composición y estructura de las comunidades avifaunísticas que permiten conocer qué especies están presentes en cada tipo de hábitat y cuales necesitan medidas de conservación, como el de Arizmendi *et al.*, (1990) quienes analizaron las relaciones temporales entre colibríes y la fenología floral de una selva baja caducifolia observando la importancia de la selva como fuente de alimentación. Hutto (1994) señala a la selva baja como un centro importante de alimentación especialmente para aves insectívoras en el período de invierno. Peterson *et al.* (1993) indican la importancia de conservar la selva baja caducifolia especialmente por su diversidad biológica entre la que destacan las aves. Ceballos y García (1995) observaron que la selva baja caducifolia es un hábitat particular que mantiene una riqueza de especies y endemidad elevada.

Ramírez y Ramírez (2002) citaron que la selva baja caducifolia de la Sierra de Huautla, Morelos, registró varias especies endémicas. Ramírez-Albores (2007a) alude que la gran riqueza y composición de la comunidad de aves en la selva baja caducifolia y mediana pueden ser de utilidad en programas de manejo, conservación de especies y su hábitat. Ramírez-Albores (2007b) hace el reconocimiento de una selva baja caducifolia en la Cuenca del Balsas (Suroeste de Puebla) de una gran riqueza específica y diversidad de aves elevada. Vázquez, *et al.*, (2009) proponen a la selva baja del Cañón del Sabino en Oaxaca como prioritaria para la conservación por la riqueza de especies y endemismos, así como la presencia de una colonia reproductora de la guacamaya verde (*Ara militaris*) especie amenazada globalmente.

Por otra parte están los estudios que se han apoyado en modelos de estacionalidad y temporalidad como Ornelas, *et al.*, (1993) que estudiaron patrones estacionales y temporales en Chamela, Jalisco para analizar como influyen estos parámetros en la diversidad y abundancia de especies.

Así mismo, se han realizado estudios sobre los patrones de distribución y endemismo biogeográfico, los cuales han permitido conocer las especies exclusivas de aves que dependen de la selva baja caducifolia (Morales, 1989; Gordon y Ornelas, 2000; Garza *et al.*, 2003; Ceballos *et al.*, 2010).

## 2.2 Estudios avifaunísticos en Guerrero

En el cuadro siguiente aparecen los diferentes estudios avifaunísticos asociados principalmente a la SBC realizados en el estado de Guerrero.

Cuadro 1. Estudios avifaunísticos del Estado de Guerrero.

AUTOR	ESTUDIO
Griscom, 1937	Contribuyó al conocimiento de la avifauna de Guerrero con una colección de 490 especímenes del Bosque de Omiltemí.
Phillips, 1947	Consultó varias colecciones científicas para adicionar nuevas especies en el Suroeste de Guerrero.
Blake, 1950	Realizó un reporte avifaunístico de Guerrero en base a una colección de 322 especímenes colectados en Chilpancingo, Omiltemí y Cuapongo.

**Cuadro 1** Continuación

AUTOR	ESTUDIO
Dixon, 1958	En base a la consulta de colecciones científicas registró nuevas especies para Guerrero como: <i>Harpagus bidentatus</i> y <i>Chordeiles minor</i> especies propias de la selva baja caducifolia.
Arnold y Maxwell, 1970 Hubbard, 1972	Consultaron las colecciones científicas: Cooperativa de Vida Silvestre de Texas y Delaware Museum Natural History para registrar a <i>Panyptila sanctihieronymi</i> y <i>Dendroica palmarum</i> como nuevas especies para Guerrero.
Greene <i>et al.</i> , 1984	Realizaron observaciones de forrajeo en aves, en una selva baja subcaducifolia cerca de Ixtapan, Gro. Observando la actividad baja en los momentos de máximo calor.
Morales, 1989	Llevó a cabo un análisis sobre la distribución avifaunística en Taxco, Gro.
Navarro-Sigüenza, 1992a	Estudió los patrones de distribución altitudinal, diversidad y recambio de especies en la avifauna de la Sierra de Atoyac, Gro., observando mayor riqueza de especies en las partes bajas.
Navarro-Sigüenza, <i>et al.</i> , 1992b	Describieron una nueva especie de vencejo ( <i>Cypseloides storeri</i> ) para Guerrero.
Navarro-Sigüenza, 1998	Analizó la distribución geográfica y ecológica de la avifauna del Estado de Guerrero, observando que la región con mayor riqueza de especies es la Sierra Madre del Sur y que la disminución de riqueza de especies es dada conforme aumenta la altitud, mientras que en la Sierra Norte en altitudes bajas la tendencia es inversa, predominando la riqueza en la selva baja caducifolia.
Navarro-Sigüenza y Townsend, 1999	Presentaron un listado avifaunístico de varias localidades del extremo Oeste de Gro., con nuevos registros de aves acuáticas y terrestres como: <i>Eupherusa poliocerca</i> .
Feria-Arroyo, 2001	Estudió los patrones de distribución de las aves residentes de la Cuenca del Balsas, obteniendo un registro de 354 especies de aves.
Almazán y Navarro-Sigüenza, 2006	Estudiaron la avifauna de la Sub-cuenca del Río San Juan, Gro., registrando 164 especies en donde las familias más representativas fueron: Parulidae, Trochilidae y Emberizidae.
Almazán y Nova-Muñoz, 2006	Registraron la presencia de la guacamaya verde ( <i>Ara militaris</i> ) en el sur de Gro., donde no existía registro en los últimos 20 años, aún cuando es parte de la avifauna estatal y de la selva baja caducifolia.
Almazán <i>et al.</i> , 2007	Estudiaron la avifauna de Petatlán en la Sierra Madre del Sur de Gro., así como la Sierra del Norte de Guerrero, concluyendo en ambos trabajos que la familia Tyrannidae fue la más representativa con 10 y 9 especies respectivamente.
Almazán, 2009	

**Cuadro 1** Continuación

<b>AUTOR</b>	<b>ESTUDIO</b>
Argote, 2009	Por medio de una nota científica dio a conocer la presencia de <i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> el trepatroncos con mayor tamaño en país localizado en Omiltemí, Gro.
Rojas-Soto <i>et al.</i> , 2009	Estudiaron la avifauna de Campo Morado, Gro., obteniendo un registro total de 124 especies y la presencia de 15 nuevos registros de especies para el estado.
Nova-Muñoz <i>et al.</i> , 2011	Analizaron cuatro tipos de vegetación en la sub-cuenca de Tuxpan, Gro. reportando mayor riqueza de especies (77) para la selva baja caducifolia

El cuadro anterior presentó un total de 20 trabajos avifaunísticos demostrando como ha sido la intensidad del estudio ornitológico durante ocho décadas en diferentes zonas del estado de Guerrero, centrándose más hacia el centro y el sur del estado.

### **2.3 Estudios avifaunísticos realizados en el Parque Grutas de Cacahuamilpa (PNGC)**

Hasta el momento lo único que se tiene de información acerca de las aves del PNGC, es un listado en el Plan de Manejo y Conservación del Parque de CONANP (64 especies) así como el decreto de Área de Importancia para la Conservación de las Aves categoría 2007 A4ii; con un registro de 59 especies de aves (CONANP, 2006 y Berlanga *et al.*, 2008).

### **III. ZONA DE ESTUDIO**

El PNGC se localiza a 169 km al sur de la Ciudad de México y en el norte del Estado de Guerrero entre las regiones de los municipios de Pilcaya, Tetipac y Taxco de Alarcón, cuyas coordenadas lo sitúan entre los 18°37'44.85" y 18°41'39.74" de Latitud Norte y entre los 99°31'45.94" y 99°29'23.59" de Longitud Oeste, con un rango altitudinal que va de los 960 a los 1,800 msnm (CONANP, 2006, Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero (CONANP, 2006).

### 3.1 Geología

Geológicamente es un área en la que afloran las rocas calizas y vertientes montañosas calcáreas; río Chontalcoatlán y San Jerónimo con un curso subterráneo para recorrer las Grutas de Cacahuamilpa. Además se aprecian formaciones rocosas del Terciario con rocas metamórficas destacando los esquistos del Jurásico superior, residuos de tobas y brechas rocas sedimentarias: arenisca-conglomerado y calizas del Cretácico, así como rocas volcánicas antiguas del Triásico superior. El registro poco común del microfósil como *Colomiella mexicana* y algunos radiolarios salificados y calcificados (Bonet, 1971 y CONANP, 2006).

### 3.2 Fisiografía.

El polígono está ubicado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur que a su vez forma parte de la sub-provincia de la Cuenca del Balsas-Mexcala, y enclavado en una zona montañosa. Los rasgos geomorfológicos están definidos por lomeríos y cañadas profundas. Se desarrolla en la alineación de cerros calcáreos que cierra por el Este el valle de Ixtapan: de norte a sur las elevaciones

del cerro El Jumil, con una altura de 1,740 msnm, al este cerro Temasol, con una altura de 1,480 msnm., al sur, cerro La Silla, con una altura de 1,780 msnm., y al oeste, el cerro La Corona, con una altura de 1,660 msnm., constituidos principalmente por calizas cretácicas y lutitas calcáreas del Cretácico Superior (Bonet, 197;Vargas-Márquez, 1997).

### **3.3 Hidrografía.**

De las 37 regiones hidrológicas del país, el Parque pertenece a la región 18 Balsas con una superficie hidrológica total de 117,406 km<sup>2</sup>, distribuida en tres subregiones: Alto Balsas 50,409 km<sup>2</sup>, Medio Balsas 31,951 km<sup>2</sup> y Bajo Balsas 35,046 km<sup>2</sup>. La primera está integrada por las cuencas hidrológicas de los Ríos; Libres Oriental, Alto Atoyac, Nexapa, Bajo Atoyac, Mixteco, Tlapaneco y Amacuzac. La Subregión Hidrológica del Medio Balsas está formada por las cuencas hidrológicas de los Ríos; Medio Balsas y Cutzamala. Y las cuencas hidrológicas de los Ríos; Tacámbaro, Cupatitzio, Zirahuén, Paracho, Tepalcatepec y Bajo Balsas están consideradas en la Subregión Hidrológica Bajo Balsas (CONANP, 2011a; INE, 2007).

El Río Balsas es uno de los más importantes de Guerrero y esta conformado por la Cuenca Grande de Amacuzac, que a su vez esta conformada por los ríos San Jerónimo y Chontalcoatlán, que recorren subterráneamente las cuevas de Cacahuamilpa. El río Amacuzac se origina del volcán Nevado de Toluca a una altitud de 2600 msnm (CONANP, 2006).

### **3.4 Suelos**

Los suelos que cubren el terreno del área protegida corresponden a los Litosoles y Cambisol al Faeozem calcárico (Palacios *et al.*, 2009).

**Litosoles.** Suelo que abarca la mayor extensión en el lugar, se localiza en lomeríos, cerriles, montañas y escarpadas de la entidad. Son suelos con una profundidad menor a los 10 cm, presenta un estrato de vegetación que lo protege de la erosión, sin embargo, en los sitios de explotación forestal, ganadera o de agricultura, presenta rangos de erosión de moderada a severa (CONANP, 2006).

**Cambisol cálcico de textura media.** Este suelo presenta pendientes mayores a 35%, presentan buen drenaje, son suelos que no presentan resistencia a ser erosionados, suelo escaso menor a 10 cm de profundidad, son terrenos escarpados. **Cambisol cálcico + Faeozem calcárico de textura media.** Se localizan al sur del parque, presenta pendientes menores a 2%, propenso a la erosión leve, son suelos fáciles de trabajar en condiciones húmedas (Palacios *et al.*, 2009).

**Faeozem.** A estos suelos desarrollados se les utiliza para la agricultura y la ganadería; presentan limitaciones de pendiente, pedregosidad y en algunos casos permeabilidad, profundidad y erosión (CONANP, 2006).

### 3.5 Clima

El clima predominante de la región es de tipo semicálido y subhúmedo con una temperatura media anual de 22°C (INE, 2007). De acuerdo con la clasificación climatológica de Köppen modificada por García (1981) dentro del PNGC el clima es de tipo A (c) W2 (w) (i) gwz, cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad, con una temperatura media anual de 21.6°C y en la temporada de precipitación presenta menos de 100 mm y un promedio total anual menor de 1600 mm al año y hay usualmente niebla (CONANP, 2006; 2009; Lott y Atkinson, 2010).

### 3.6 Vegetación

La superficie del polígono que sirve de protección al río y a las grutas cuenta con una vegetación de Selva Baja Caducifolia cubriendo un 72.3% de la superficie del parque incluida la parte de vegetación secundaria, seguido de pastizal inducido con 14.5%, vegetación riparia 7.9% y el 5.3% esta representado por la agricultura de temporal, cuerpos de agua y asentamientos humanos (CONANP, 2006).

La Selva Baja Caducifolia, es una selva media con árboles que no sobrepasan los 25 m de altura, en zonas riparias incurren árboles de hasta 50 m., (Stotz *et al.*,

1996). A lo largo del año presenta una marcada estacionalidad en donde aparecen muchas flores conspicuas y durante el período de secas que dura de cuatro a siete meses (octubre-mayo) hay mayor abundancia de flores y frutos, las cuales atraen a las aves e insectos nectarívoros (observaciones personales).

El Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa presenta una variedad de especies vegetales propias de una selva baja siendo las más comunes: *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Comocladia mollissima* (tetlate), *Annona cherimola* (anona), *Plumeria rubra* (flor de mayo), *Stemmadenia tomentosa* (chitle), *Brahea dulcis* (palma), *Astianthus viminalis* (sabino), *Crescentia alata* (ciriam), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Pseudobombax ellipticum* (clavellina), *Cordia curassavica* (bolita prieta), *Cordia morelosana* (palo prieto), *Bursera grandifolia*, *B. lancifolia*, *B. schlechtendalii* (cuajiotos), *Jacaratia mexicana* (bonete), *Acacia cochliacantha* (espino), *Erythrina americana* (colorín), *Lysiloma acupulcense* (tepeguaje), *Pithecellobium dulce* (guamúchil), *Anoda cristata* (violeta), *Ficus insípida* (amate), *Ficus petiolaris* (amate amarillo), *Psidium guajava* (guayaba), *Sideroxylon capiri* (capire) y *Guazuma ulmifolia* (cuahulote) así como una variedad de bejucos, lianas y muchas otras especies sujetas a explotación ya sea por actividades religiosas, artesanales, medicinales y para casa o el trabajo (Miranda y Hernández, 1963; Vargas-Márquez, 1997 y CONANP, 2006).

En las zonas alteradas se establecen asociaciones de vegetación secundaria formadas principalmente por especies como *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha*, *A. pennatula*, *A. bilimekii* (huizaches), *Mimosa polyantha*, *M. benthamii* (espinos), *Pithecellobium acatlense* (barba de chivo) y *Prosopis laevigata* (mesquite), entre otras.

La vegetación riparia está principalmente en cañadas a lo largo del río, con árboles de no más 15 m. de altura, caracterizada por estar verde todo el año y ausencia de grandes cactáceas candelabrifformes predominando las especies: *Stemmadenia tomentosa* (chitle), *Bursera spp.* (cuajiotos), *Leucaena leucocephala* (guaje blanco), *Gliricidia sepium* (mata rata), *Ficus spp.* (amates), *Anona sp.* (anonas) así como una gran variedad de bejucos, herbáceas y epífitas formando un mosaico de especies (CONANP, 2006).

Regularmente en los terrenos de cultivo se acostumbra la siembra de temporal con el maíz, sorgo y cacahuate, productos que son de autoconsumo, mantenimiento del ganado y en bajos niveles para su venta. Generalmente estas zonas de cultivo aun cuando estén alteradas por acción del hombre, también se encuentran acompañadas por elementos de la selva baja como: *Acer negundo* (Acezintle), *Alvaradoa amorphoides* (canelillo), *Dodonaea viscosa* (chapulixtle) y otras especies (observaciones personales).

#### **IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

##### **4.1 Objetivo general**

- ❖ Elaborar un listado avifaunístico del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa.

##### **4.1.1 Objetivos particulares**

- ❖ Describir la composición avifaunística.
- ❖ Analizar la variación estacional a lo largo de un año.
- ❖ Describir y analizar la estructura avifaunística en los diferentes tipos de vegetación.
- ❖ Determinar la similitud de especies entre los diferentes tipos de vegetación.
- ❖ Describir los gremios alimenticios en los diferentes tipos de vegetación en la temporada de secas y lluvias.
- ❖ Establecer el status de conservación y endemismos de las especies.

##### **4.2 Hipótesis:**

En la selva baja caducifolia se esperaba tener una gran riqueza de especies de aves por ser un hábitat entre los más ricos en flora y aves (Escalante *et al.*, 1998; Lott y Atkinson, 2010); así como que la diversidad de especies no iba ser tan elevada ya que este componente estructural de la comunidad avifaunística tiende a disminuir en latitudes bajas y aumentar en latitudes altas. Por último se espera tener un número elevado de especies endémicas para la zona de estudio ya que se encuentra en el occidente de México, zona que suele presentar mayor número de endemismo.

## **V. MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio consistió de una búsqueda bibliográfica, trabajo de campo en el cual se establecieron transectos para la realización de censos y análisis de datos.

El estudio comprendió un período anual del mes de Marzo de 2010 a Marzo de 2011 durante el cual, se establecieron tres transectos considerando los diferentes tipos de vegetación: riparia, selva baja caducifolia perturbada y cultivo (Anexo I) abarcando la temporada de lluvias que va de Junio a Septiembre y temporada de secas desde Octubre a Mayo.

El trabajo de campo consistió en 13 visitas mensuales con cuatro días cada una, sumando un total de 52 días de observaciones a lo largo de un año. Durante cada visita se recorrió un transecto para cada tipo de vegetación con 13 puntos con un diámetro de 25 m., cada uno y una distancia aproximada de 250 m., entre cada punto (Ralph, *et al.* 1996) obteniendo un total de 676 puntos visitados. En cada punto se registraron todas las aves observadas y escuchadas durante un período de 10 minutos. Las observaciones y registros se llevaron a cabo entre 6:00-11:00 Hrs., tomando en cuenta las consideraciones de Bibby *et al.*, (2000) sobre los efectos del número de visitas, cambio de estación y duración del día. Para los registros visuales se consideró: número de individuos por especie, actividad (percha, forrajeo, caminando y descanso), estratificación de sustrato, horario y sitio de observación.

### **5.1 Actividades de Redeo**

Para complementar las observaciones se emplearon redes de niebla en dos ocasiones; en época de lluvias (11 redes de 12 m x 2.5 m) y en época de secas (5 redes de 12 m x 2.5 m), sumando un total de 6 días de trabajo y 323 horas-red en donde las aves capturadas se identificaron, se les tomaron medidas (cuerda alar, cola, tarso, pico y peso), no se anillaron ya que de las capturadas ninguna fue migratoria, se fotografiaron y posteriormente se liberaron (Vázquez *et al.*, 2009), esta actividad previamente había sido ya realizada por el área de Investigación y Monitoreo de Flora y Fauna Silvestre del PNGC.

Para la identificación de las especies observadas y capturadas, se emplearon binoculares de 12x50mm y las guías de campo Aves de México (Peterson y Chalif, 2000), Birds of Mexico and Central America (Van Perlo, 2006) y The birds of Mexico and Northern Central America (Howell y Webb, 2010).

## **5.2 Taxonomía**

La nomenclatura y el arreglo sistemático se basó en la American Ornithologists Union (AOU, 2011). El nombre común de las aves se obtuvo de Birkenstein y Tomlinson (1981) Escalante *et al.* (1996) y algunos otros fueron proporcionados por los pobladores del PNGC.

## **5.3 Análisis de datos**

Para poder realizar las pruebas de análisis de datos se utilizaron únicamente las especies observadas en campo que no presentaran la actividad de vuelo ó planeo para disminuir el sesgo de error en las pruebas.

### **5.3.1 Curva de acumulación de especies**

Para ver si el monitoreo de aves fue representativo en el PNGC, se elaboró una curva de acumulación de especies para la cual se realizó una base de datos con las presencias y ausencias de las especies en los diferentes muestreos, para luego ser cargada al programa *EstimateS ver 7. 5* (Colwell, 2005) y *Statistica 7* aplicando el modelo de estimación de Clench ajustando la curva con la estimación no lineal de Simplex & Quasi-Newton (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Donde se fueron registrando las especies nuevas de cada mes comenzando desde marzo 2010 hasta marzo 2011.

Su expresión matemática es:

$$S_n = a \cdot n / (1 + b \cdot n)$$

Donde:

a= es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario

b= parámetro relacionado con la forma de la curva

n= número total de especies acumuladas

1= constante de colectividad

### 5.3.2 Estacionalidad

La ocurrencia y permanencia de las aves en el área de estudio, se basó en las categorías y datos de Howell y Webb (2010):

**Re** = residente reproductor, especies que se reproducen y habitan en el lugar durante todo el año.

**RV** = residente de verano, especies que están en el lugar solo en verano y que se pueden reproducir.

**VI** = visitante de invierno, aves que provienen de Norte América, permanecen en invierno sin reproducirse.

**T** = transitoria, especies que provienen de Norte América que solo pasan períodos en la zona de estudio, pero no habitan en el lugar.

### 5.3.3 Abundancia relativa

La abundancia relativa se determinó dividiendo el número de individuos de cada especie entre el número total de individuos multiplicado por 100 para obtener el porcentaje (Pettingil, 1969) su expresión es:

$$Pi = ns/\Sigma n$$

Donde:

Pi= abundancia relativa de la especie<sub>i</sub>

ns= número de individuos de la especie<sub>i</sub>

Σn= número total de individuos

Con las categorías de Pettingil (1969); **Abundante (A)**, especie de fácil detección (más de 16 individuos), **Común (C)**; especie observada en números no muy grandes (11 a 15 individuos), **Moderadamente común (Mc)**; especie no tan fácil

de observar (7-10 individuos) **Poco común (Pc)**; se observan menos individuos (5-6), **Rara (R)**; especie observada en números bajos (1-3 individuos).

Para identificar la existencia de diferencias significativas en las abundancias en la temporada de secas o lluvias, se llevó a cabo la prueba no paramétrica de Wilcoxon en el programa Statistica 7.

#### **5.4 Descripción y análisis de la estructura avifaunística**

Para determinar la estructura de la comunidad de aves se consideraron los diferentes tipos de vegetación en cada temporada (secas y lluvias), empleando los siguientes índices ecológicos según Krebs (1999):

##### **5.4.1 Riqueza de aves**

La riqueza de especies proporciona una expresión sencilla y rápida de la diversidad y para obtenerla se realizaron los Índices de Margalef y Menhinick, el primer índice porque considera el número de especies proporcional al logaritmo numérico total de individuos de todas las especies, mientras que Menhinick se relaciona con la muestra.

Su expresión:

$$\text{Margalef } D_{MG} = (S-1) / \ln N \quad \text{Menhinick } D_{Mn} = S / \sqrt{N}$$

Donde:

S = número de especies colectadas

N = número total de individuos sumando todos los de las especies

Ln = logaritmo

1 = constante

Los índices se realizaron para cada tipo de vegetación en las temporadas de secas y lluvias.

#### 5.4.2 Diversidad de especies

Para obtener la diversidad de especies se procedió a realizar una base con valores cuantitativos, la cual se cargó al programa BioDiversity ver. 2 (McAleece *et al.*, 1997) aplicando el índice de Shannon-Wiener ( $\text{Log } e = 2.718$ ) para los tres tipos de vegetación en temporada de secas y lluvias. Para determinar si existían diferencias significativas entre sitios y temporadas se aplicó la prueba de t Hutchenson ( $t = H'_1 - H'_2 / S_{H1} - S_{H2}$ ) con el programa Biodiversity Calculator en Excel (Danoff-Burg y Xu, 2003), donde  $H_i$  representa el valor del índice de diversidad del sitio y  $S_{H_i}$  representa la varianza en la diversidad del sitio (Hutchenson, 1970).

#### 5.5 Similitud entre hábitats

Para la determinación de la similitud avifaunística entre hábitats se empleó el índice de Sorensen, el cual es ampliamente usado en asociaciones de datos de presencia-ausencia (Moreno, 2001). Se realizó una base de datos la cual se cargó al programa *EstimateS* ver 7. 5 (Colwell, 2005).

Por otra parte se construyó una base de datos con características cuantitativas la cual se cargó al programa BioDiversity ver. 2 (McAleece *et al.*, 1997) para obtener un agrupamiento de similitud entre los diferentes tipos de vegetación con el índice de Bray-Curtis ya que minimiza el sesgo de información (Herrera, 2000).

#### 5.6 Gremios alimenticios

Para agrupar a las aves en base al uso de los recursos alimenticios, tipo de hábitats y temporadas, se emplearon los datos bibliográficos de Hutto (1980), Arizmendi, *et al.* (1990) y Arizmendi y Espinosa (1996), los cuales consideran las diferentes habilidades y modos de forrajeo empleados por las aves. Con la finalidad, de conocer los recursos de los que hacen uso las aves en las diferentes temporadas del año.

**Carnívora (C):** aves que consumen vertebrados como: anfibios, reptiles, aves, roedores y pequeños mamíferos.

**Carroñera (Cc):** aves que consumen carne en descomposición de reptiles, aves y mamíferos, ocasionalmente consumen también insectos.

**Frugívoras (F):** aves que preferentemente consumen frutos, durante la mayor parte del año.

**Granívoras (G):** aves que consumen semillas del suelo o directamente de la planta.

**Insectívoras (I):** aves que preferentemente consumen insectos y otros artrópodos, ya sea al vuelo, recolectores de corteza, recolectores de suelo y recolectores de insectos acuáticos.

**Nectarívoras (N):** aves que preferentemente consumen néctar, aunque a veces se alimentan de insectos.

**Piscívoras (P):** aves que capturan peces.

**Omnívoras (O):** aves que integran todo tipo de alimento; vertebrados, artrópodos, plantas, semillas, etc.

### **5.7 Estatus de conservación y endemismo de las especies**

Se consideró la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) para ubicar las especies que se encuentran en riesgo de acuerdo a las siguientes categorías:

**Extinta (E):** especies nativas que han desaparecido del territorio nacional y que solo se conoce de su existencia en confinamiento fuera del territorio.

**Peligro de extinción (P):** especies cuya distribución y tamaño de población han disminuido drásticamente por efecto de la alteración y destrucción de su hábitat.

**Amenazada (A):** poblaciones de especies que podrían estar en peligro a corto o mediano plazo, si se sigue con el deterioro de su hábitat o disminución directa de la población.

**Protección especial (Pr):** poblaciones de especies que pueden encontrarse amenazadas, por lo que se debe propiciar su recuperación y conservación.

De igual forma las especies se ubicaron de acuerdo a las categorías de riesgo de la Red List of Threatened Species de la UICN (2011), los apéndices I, II y III de CITES (2011) y las categorías de Ceballos y Márquez (2000).

### 5.7.1 Endemismo

Las categorías de endemismo se verificaron de acuerdo a la clasificación de González-García y Gómez de Silva (2003) así como Vega *et al.* (2010).

**Endémicas (E);** aquellas especies que se encuentran restringidas a un área geográfica y en ninguna otra, es decir, circunscritas dentro de los límites políticos de México.

**Endémicas de distribución restringida (R);** especies que por su rareza se consideran locales, ubicadas en zonas geográficas reducidas y a un solo tipo de vegetación (áreas menores de 50 000km<sup>2</sup>).

**Cuasiendémicas (Ce);** especies que penetran ligeramente a otro país, por la continuidad de los hábitats (extensión fuera de México no más de 35 000km<sup>2</sup>).

**Semiendémicas (Se);** especies localizadas en el país o región solo en una temporada del año.

## VI. RESULTADOS

### 6.1 Composición avifaunística

Las observaciones en campo registraron 109 especies, pertenecientes a 14 órdenes, 34 familias y 86 géneros de hábitos terrestres y uno de hábitos acuáticos (Cuadro 2), lo que representa el 20.1% de las 545 especies registradas para el estado de Guerrero (Navarro-Singüenza, 1998).

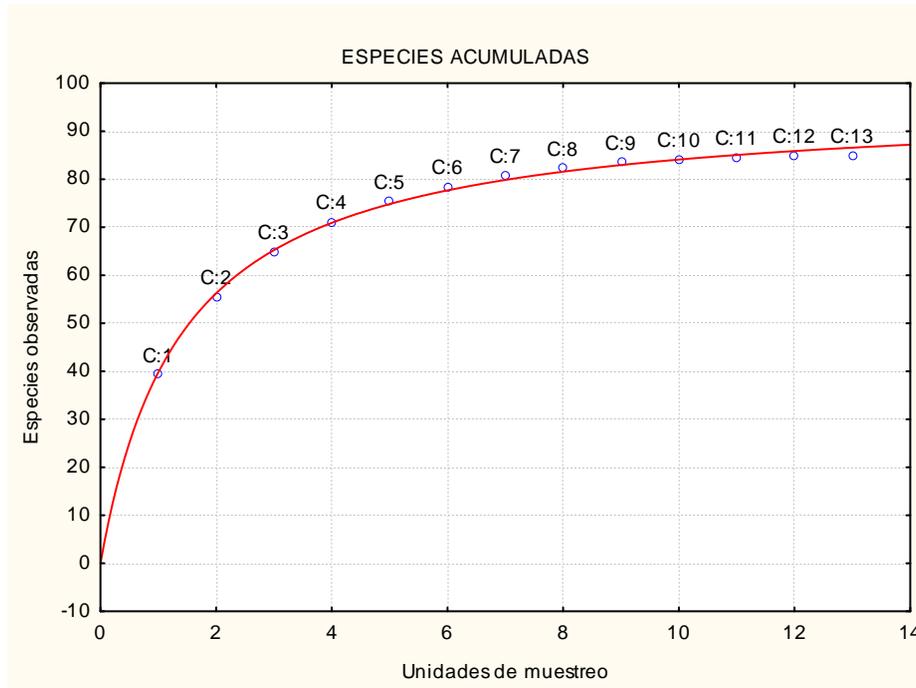
En cuanto a la composición avifaunística en este estudio, las familias con mayor número de especies fueron: Tyrannidae, Cardinalidae, Parulidae e Icteridae. De las especies registradas en campo se encuentran especies afines a la vertiente del Pacífico y la Cuenca del Balsas (*e. g.* *Ortalis poliocephala*, *Pheucticus chrysopeplus* y *Xenotriccus mexicanus*).

**Cuadro 2.** Composición avifaunística por Orden del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (PNGC).

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Galliformes	2	2	2
Ciconiiformes	1	4	4
Accipitriformes	2	3	3
Falconiformes	1	2	3
Charadriiformes	1	1	1
Columbiformes	1	3	6
Psittaciformes	1	1	1
Cuculiformes	1	5	5
Strigiformes	1	2	2
Caprimulgiformes	1	1	1
Apodiformes	2	6	7
Coraciiformes	2	3	3
Piciformes	1	2	2
Passeriformes	17	51	69
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>87</b>	<b>109</b>

### 6.1.1 Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies (Figura 2) presentó una ligera asíntota demostrando con esto que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para registrar a las especies potenciales dentro del PNGC, considerándose entonces, que el muestreo fue de calidad con el 87% de especies y un coeficiente de correlación alto de  $R^2 = 0.99845$ , indicando que el modelo de Clench se ajustó bien a los datos ya que su valor se acercó a uno (Ludwing y Reynolds, 1988; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

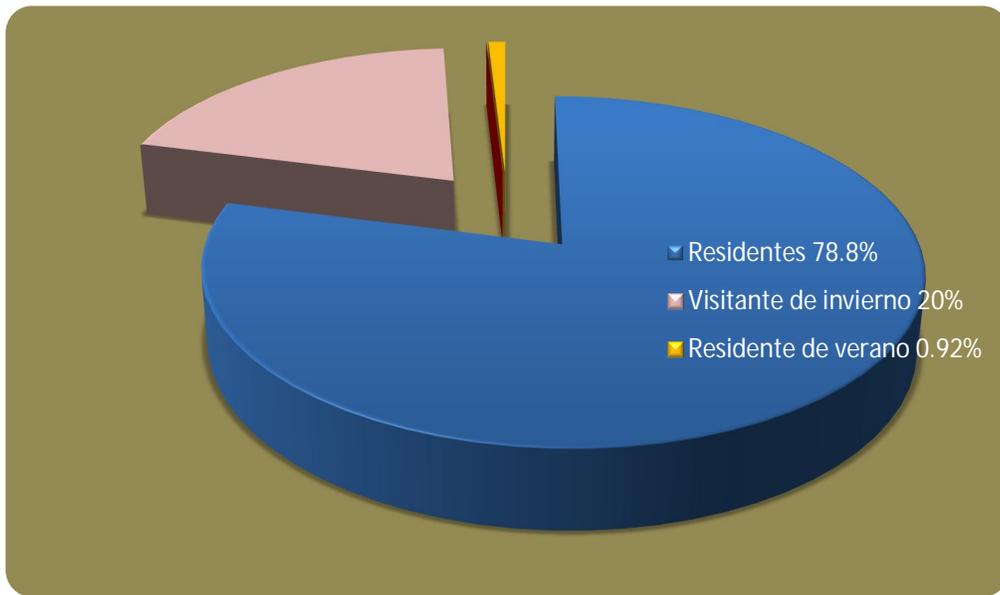


**Figura 2.** Curva de acumulación de especies de aves del PNGC de acuerdo con el Modelo de Clench (especies observadas= 85, coeficiente de determinación ( $R^2$ )= 0.99845, especies predichas  $a/b= 96.8$ , pendiente= 0.01, círculos= curva aleatorizada. Línea continua: función de Clench).

### 6.1.2 Estacionalidad

De las especies registradas en campo se obtuvo que el 78.8% (67) son aves residentes, mientras que las visitantes de invierno o migratorias son el 20% (17) y las residentes de verano o reproductoras de verano con una especie (0.92%, Figura 3). De las residentes cinco especies son abundantes: *Thryothorus pleurostictus*, *Icterus pustulatus*, *Leptotila verreauxi*, *Peucaea humeralis* y *Ortalis poliocephala*, distribuidas en todos los tipos de vegetación. De las especies migratorias dos son las más abundantes: *Myiarchus cinerascens* y *Polioptila caerulea*, las cuales se encuentran distribuidas homogéneamente en todos los tipos de vegetación del parque.

Por otra parte, *Myiodynastes luteiventris* es la única especie que representó a las residentes de verano siendo común en todos los tipos de vegetación (riparia, selva baja caducifolia perturbada y zona de cultivos).



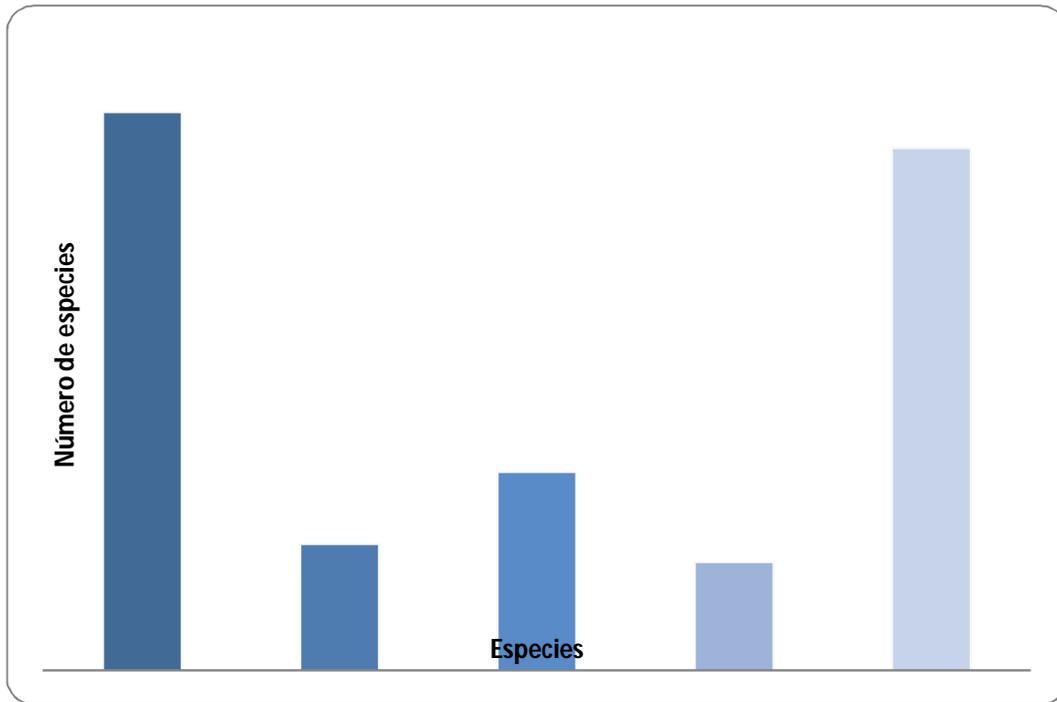
**Figura 3** Porcentaje de estacionalidad de las aves del PNGC. Re=residentes, VI= visitantes de invierno o migratorias, T= transitorias y RV= aves reproductivas en verano.

#### 6.1.2.1 Fluctuación de las especies

La fluctuación de las aves se dividió en época de secas y lluvias con la finalidad de evaluar la riqueza de especies por temporada, encontrando para la época de secas una riqueza de 81 (95.2%) especies de aves predominando las residentes. Sin embargo, durante el mes de noviembre se registró una elevación de especies visitantes de invierno, mientras que en el mes de enero se observó una disminución en las aves tanto residentes como migratorias con siete y tres especies respectivamente.

Para la época de lluvias hubo 54 (63.5%) especies de aves residentes, cuatro visitantes de invierno (4.7%) y una residente de verano, (Fig. 4; Apéndice I).





**Figura 5.** Categorías de abundancia relativa (abundante, común, moderadamente común, poco común y rara) de las aves del PNGC en un ciclo anual.

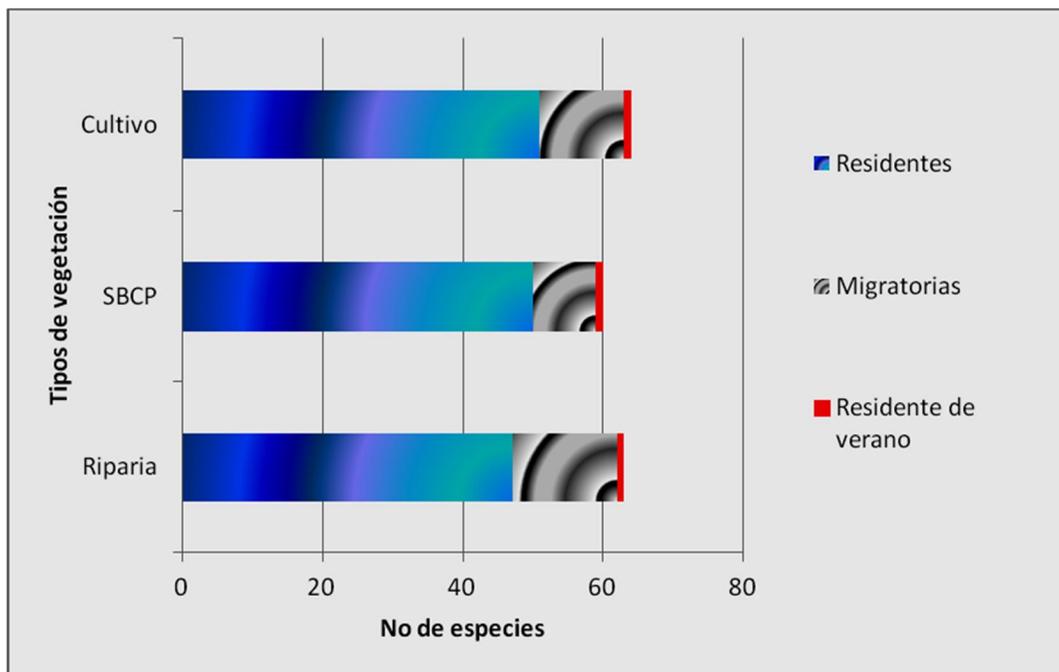
A través de la comparación de las abundancias de las aves entre la temporada de secas y lluvias con una prueba de Wilcoxon (Juárez *et al.*, 2002), se encontraron diferencias significativas entre la época de secas y la época de lluvias ( $p < 0.05$ ,  $p$ -calculada= 0.000003) siendo más abundantes las aves durante la temporada de secas.

## 6.2 Estructura de la comunidad de aves

### 6.2.1 Riqueza de especies

El análisis general de riqueza de especies por tipo de vegetación indicó que la zona más rica fue la de cultivo con 64 especies lo que representa 75.2% del total de las aves registradas en el parque, de las cuales 11 se localizaron exclusivamente en esta zona. La segunda zona más rica fue la vegetación riparia con 63 especies (74.1%) dentro de las cuales nueve son limitadas a esta vegetación y la zona con menor riqueza fue la selva baja caducifolia perturbada

con 60 especies (70.5%, Figura 6) encontrándose seis especies sólo en este tipo de vegetación. De esta riqueza mencionada se encontró que 51 especies son residentes en la zona de cultivo, 50 especies en la selva baja caducifolia perturbada y 47 especies en la vegetación riparia, el resto pertenece a las aves migratorias (Figura 6).



**Figura 6.** Riqueza de especies en los diferentes tipos de vegetación (SBCP-Selva Baja Caducifolia perturbada, riparia y zona de cultivo).

Al comparar la riqueza de especies de otras selvas bajas del país de áreas naturales protegidas como la Barranca de Metztitlán (Hidalgo) con 271, la Reserva de Chamela-Cuixmala (Jalisco) con 270 y el Cañón del Sabino (Oaxaca) con 113 y el PNGC con solo 85 especies resulta tener una baja riqueza de especies de aves para este tipo de vegetación (Cuadro 3).

Por otra parte al considerar el análisis de la riqueza de especies con el índice de Menhinick por tipo de vegetación, se observó que la zona riparia alcanzó la mayor riqueza de especies (2.3) durante un ciclo anual a comparación de los otros tipos de vegetación (Cuadro 4), mientras que el índice de Margalef mostró que la zona de cultivo fue la que tuvo mayor riqueza de especies con 9.4, seguida de la

vegetación riparia con el 9.3 y por último la selva baja caducifolia perturbada con el 8.8 durante un ciclo anual, observándose claramente una relación proporcional del número de especies con el número total de individuos observados (Cuadro 4).

El análisis de la riqueza de especies por temporada con el índice de Menhinick mostró que en la época de secas hubo mayor riqueza de especies (2.2) al igual que con el índice de Margalef (11.2) en contraste con la época de lluvias (Cuadro 4).

**Cuadro 3.** Riqueza de especies en diferentes selvas bajas del país que pertenecen al sistema de áreas naturales protegidas.

Taxa	PNGC	Chamela-Cuixmala Jalisco	Cañon del Sabino Oaxaca	Barranca de Metztitlán Hidalgo
<b>Ordenes</b>	15	21	13	17
<b>Familias</b>	34	51	34	54
<b>Géneros</b>	71	179	78	172
<b>Especies</b>	85	270	113	271

(Basado en Arizmendi *et al.*, 1990; Vázquez *et al.*, 2009; Ortiz *et al.*, 2010).

**Cuadro 4.** Índice de riqueza específica Menhinick y Margalef en diferentes tipos de vegetación y temporada estacional.

Tipos de Vegetación	Riparia	SBCP	Cultivo	Secas	Lluvias
Especies	63	60	64	81	58
Abundancia	738	788	820	1303	979
Menhinick	2.3	2.1	2.2	2.2	1.9
Margalef	9.3	8.8	9.4	11.2	8.3

### 6.2.2 Diversidad de especies

Los valores de diversidad (Cuadro 5) calculados por tipo de vegetación con el índice Shannon-Wiener mostraron que la avifauna de la zona de cultivo fue la más diversa con un valor de  $H' = 3.5$ , continúa la vegetación riparia con una diversidad de  $H' = 3.4$  y por último la selva baja caducifolia perturbada con una diversidad de  $H' = 3.2$  en un período anual.

El análisis de diversidad por temporada reveló que la zona de vegetación riparia y la de cultivo se mantuvieron en la época de secas ( $H'=3.4$ ), sin embargo, en la temporada de lluvias la diversidad disminuyó en estas mismas zonas, aún cuando la diversidad de la zona de cultivo fue la más alta ( $H'=3.3$ ) versus de los otros tipos de vegetación (Cuadro 5).

Para determinar si existía una diferencia significativa entre los valores de diversidad en los diferentes tipos de vegetación se realizó la prueba de t de Hutchenson (Zar, 2010) la cual mostró diferencias entre la vegetación riparia en secas con la de lluvias ( $t=4.4$ ,  $p=0.05$ ,  $GL=547.9$ ) así como también en la vegetación riparia con la selva baja caducifolia ( $t=6.1$ ,  $p=0.05$ ,  $GL=722.9$ , Cuadro 6).

**Cuadro 5.** Valores del Índice de Shannon-Wiener para diferentes tipos de vegetación en un período anual y en temporada de secas y lluvias del PNGC.

Vegetación	Anual $H'$	Secas $H'$	Lluvias $H'$	$H'$ max secas	$H'$ max lluvias
Riparia	3.4	3.4	3.1	4	3.6
SBCP	3.2	2.9	3	3.8	3.7
Cultivo	3.5	3.4	3.3	3.9	3.9

**Cuadro 6.** Valores de la Prueba t Hutchenson secas vs lluvias en los diferentes tipos de vegetación ( $p < 0.05$ , \*= significativo al 95%).

VEGETACIÓN				GRADOS DE LIBERTAD		
	RIPARIA	SBCP	CULTIVO	RIPARIA	SBCP	CULTIVO
RIPARIA	4.4*			547.9	831.8	822.2
SBCP	6.1*	-1.2			722.9	694.9
CULTIVO	1.6	-5.03	1.4			695.1

### 6.3 Similitud de hábitats

El índice de similitud de Sorensen en el ciclo anual mostró que los diferentes tipos de vegetación comparten entre el 73% y 77% de las especies de aves (Cuadro 7). El mayor número de especies pertenecieron a las familias Tyrannidae, Parulidae y Cardinalidae entre otros que estuvieron en la vegetación. Así mismo, el Saltapared araño (*Thryothorus pleurostictus*) fue la especie predominante (n=105) en la Selva Baja Caducifolia Perturbada, mientras que la Calandria de fuego (*Icterus pustulatus*) lo fue (n=74) en la zona de cultivo y el Vireo de oro (*Vireo hypochryseus*, n=57) en la vegetación riparia.

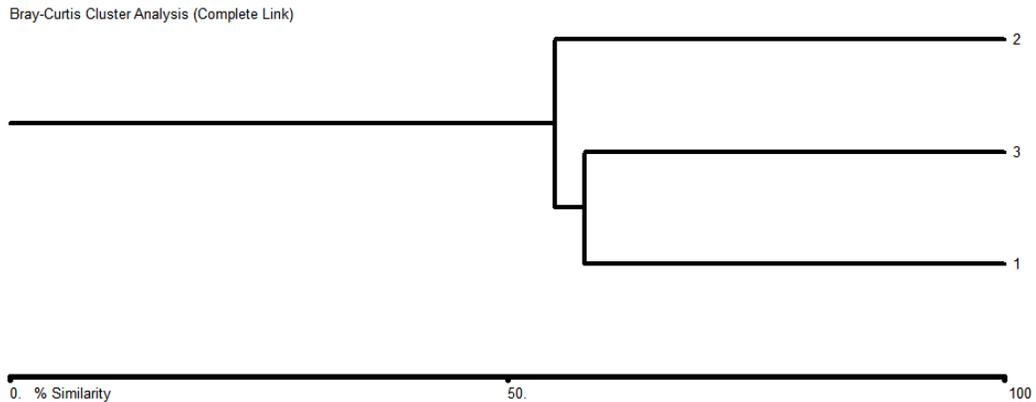
El índice de Sorensen en la temporada de secas mostró que los diferentes tipos de vegetación comparten entre el 68% y 71% de las especies (Cuadro 7), en donde el Copetón cenizo (*Myiarchus cinerascens*) fue el más abundante en la selva baja caducifolia perturbada (n=70), la Calandria de fuego (*Icterus pustulatus*) en la zona de cultivo (n=39) y el Guardabarranca (*Catherpes mexicanus*) en la vegetación riparia (n=41).

Por otra parte en la temporada de lluvias se observó que los diferentes tipos de vegetación compartieron el 78% de las especies, manteniéndose nuevamente el Saltapared araño (*Thryothorus pleurostictus*) como la especie más abundante en la selva baja al igual que en la zona de cultivo y el Vireo de oro (*Vireo hypochryseus*) en la vegetación riparia (n=30).

**Cuadro 7.** Matriz de similitud de especies de aves entre tres tipos de vegetación (A-riparia, B-selva baja caducifolia perturbada y C-cultivo) en un período anual, época de secas y lluvias en el PNGC.

	ANUAL			SECAS			LLUVIAS		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
A	1	0.766	0.774	1	0.704	0.714	1	0.784	0.733
B	-	1	0.733	-	1	0.685	-	1	0.736
C	-	-	1	-	-	1	-	-	1

El agrupamiento distingue a dos grupos (Figura 7), el primero con mayor similitud (57.7%) formado por la vegetación riparia y la zona de cultivo y como segundo grupo aislado, la selva baja caducifolia perturbada.



**Figura 7.** Agrupamiento de disimilitud con el índice de Bray-Curtis en diferentes tipos de vegetación (1= riparia, 2= selva baja caducifolia perturbada, 3= zona de cultivo) durante un año en el PNGC.

#### 6.4 Gremios alimenticios de las aves en el PNGC

De los ocho gremios alimenticios y sus diferentes combinaciones el más abundante fue el de los insectívoros con 33 especies (38.8%) como son: *Coccyzus minor*, *Streptoprocne semicollaris*, *Xenotriccus mexicanus* y otras más. Continúan las especies omnívoras con 11 especies (12.9%) sobresaliendo: *Corvus corax* y *Ortalis poliocephala*. Los insectívoros-frugívoros con 10 especies (11.7%) fueron representados principalmente por: *Icterus gularis*, *Myiarchus cinerascens* y *Turdus rufopalliatus*. Entre las granívoras con ocho especies (9.4%) figuran: *Columbina passerina*, *Chondestes grammacus* y *Passerina leclancherii*. Las especies carnívoras con siete especies (8.2%) son representadas por *Buteo jamaicensis*, *Ciccaba virgata*, *Falco peregrinus*, *Falco sparverius*, *Glaucidium brasilianum*, *Herpetotheres cachinnans* y *Piaya cayana*. El gremio de los nectarívoros con el 3.5% son las especies *Amazilia beryllina*, *Cyananthus latirostris* y *Heliomaster constantii*. Las combinaciones de granívoros-frugívoros y granívoros-insectívoros registraron dos especies respectivamente (2.3%), sus especies: *Zenaida asiatica*, *Leptotila verreauxi*, *Mimus polyglottos* y *Molothrus aeneus*. Los carroñeros (*Cathartes aura*), los frugívoros (*Ptilogonys cinereus*), frugívoros-granívoros (*Pachyramphus aglaiae*), frugívoros-insectívoros (*Toxostoma curvirostre*), piscívoros (*Chloroceryle americana*), insectívoros-carnívoros (*Lanius ludovicianus*)



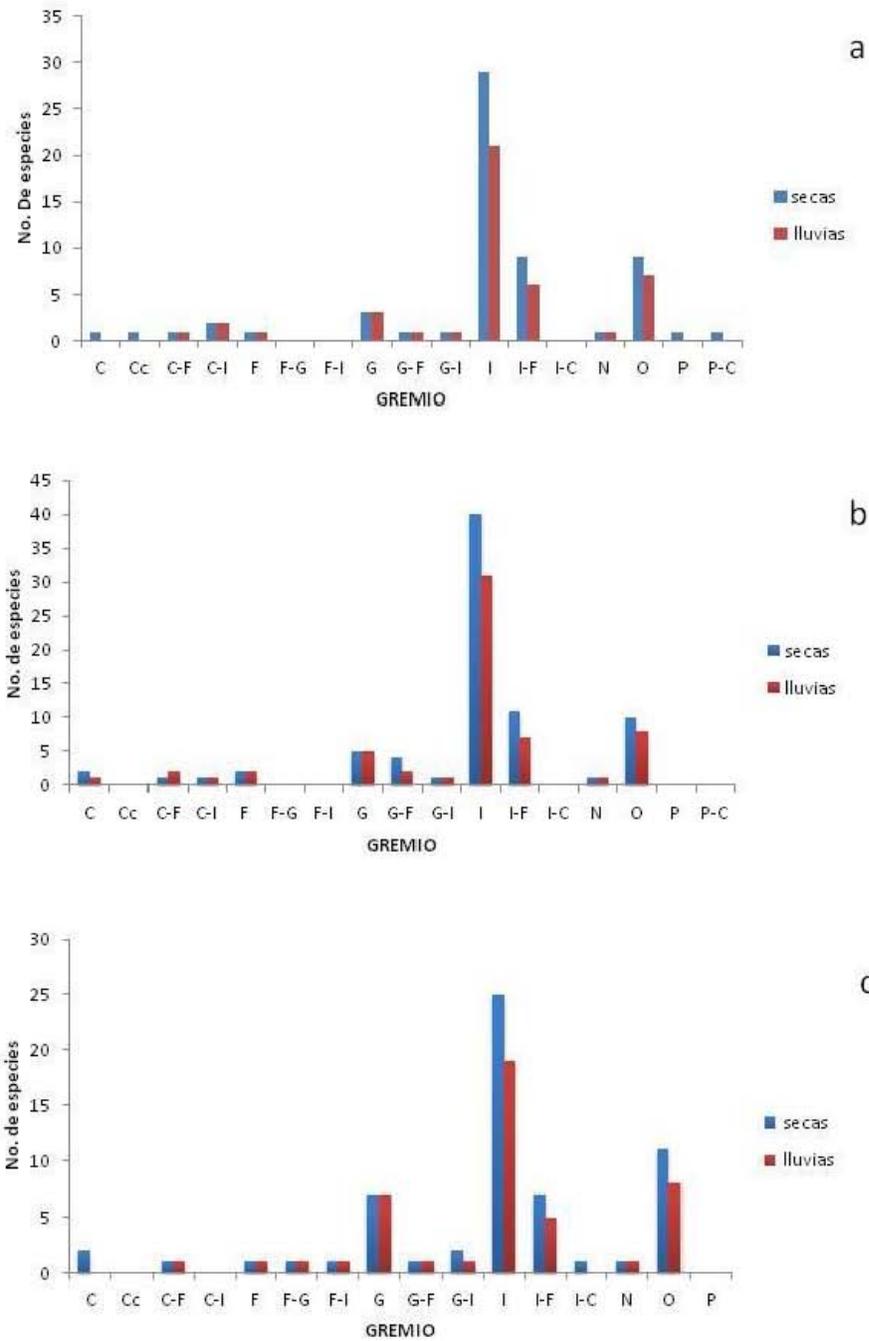
#### **6.4.2 Gremios alimenticios en la zona de selva baja caducifolia perturbada**

Respecto a la selva baja caducifolia perturbada, se observó una mayor riqueza de especies en los gremios, específicamente en los especializados como los insectívoros con 40 especies (47.05%) formado principalmente por las familias Tyrannidae, Parulidae y Troglodytidae, mientras que los insectívoros-frugívoros fueron un conjunto de 11 especies de las familias Tyrannidae, Cardinalidae e Icteridae con el 12.9% del total de las especies de ésta zona de vegetación. El tercer gremio dominante fue el de los omnívoros, que si bien no son un grupo especializado tuvo diez especies (11.7%) conformado por las familias Cardinalidae, Corvidae, Cracidae e Icteridae (Figura 9 (b), Apéndice I).

Por otra parte el gremio de los granívoros-insectívoros tuvieron cuatro especies (4.7%) teniendo una baja riqueza de especies a comparación de los otros gremios, no obstante, es importante mencionar ya que fue en este tipo de vegetación donde tuvo su mayor abundancia.

#### **6.4.3 Gremios alimenticios en zona de cultivo**

En la zona de cultivo al igual que las otras zonas de vegetación, los gremios mantuvieron constante su riqueza de especies en temporada de secas siendo siempre los insectívoros los más abundantes con el 29.4% (25 especies), con la familia Tyrannidae. Los segundos más abundantes fueron los omnívoros con 11 especies (12.9%) y finalmente (8.2%) los granívoros e insectívoros-frugívoros con siete especies respectivamente, siendo representados por las familias; Columbidae, Fringillidae, Emberizidae, Tyrannidae y Cardinalidae (Figura 9 (c), Apéndice I). No obstante los gremios nectarívoro y granívoro aún cuando no hayan sido muy abundantes fue en esta zona donde se dio su mejor abundancia a comparación de la vegetación riparia y selva baja caducifolia perturbada.



**Figura 9.** Dietas alimenticias de las aves en la vegetación riparia (a), selva baja caducifolia perturbada (b) y en zona de cultivo (c) con C= Carnívora, Cc= carroñera, C-F= carnívora-frugívora, C-I= carnívora-insectívora, F= frugívora, F-G= frugívora-granívora, F-I= frugívora-insectívora, G= granívora, G-F= granívora-frugívora, G-I= granívora-insectívora, I= insectívora, I-F= insectívora-frugívora, N= nectarívora, O= omnívora, P= piscívora y C-P= carnívora-piscívora.

## 6.5 Estatus de conservación

De los registros en la zona de estudio con base a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) se obtuvieron tres especies sujetas a protección especial (Pr): *Falco peregrinus*, *Aratinga canicularis* y *Xenotriccus mexicanus*, así como una especie amenazada (A) *Geothlypis tolmiei* (Apéndice I).

En base a las categorías del Red List Threatened Species de UICN (2011), se ubica *Xenotriccus mexicanus* en la condición de casi amenazada (NT) mientras que el resto de las especies se catalogan en la categoría de menor preocupación (LC, Apéndice I).

En la revisión de los apéndices CITES (2011) se identificó en el Apéndice I a *Falco peregrinus* y en el Apéndice II: *Buteo jamaicensis*, *Herpetotheres cachinnans*, *Falco sparverius*, *Aratinga canicularis*, *Glaucidium brasilianum*, *Ciccaba virgata*, *Cynanthus latirostris*, *Amazilia violiceps*, *Lampornis clemenciae* y *Heliomaster constantii*, finalmente de acuerdo a las categorías propuestas por Ceballos y Márquez (2000) se tiene en peligro a *Falco peregrinus* y como amenazada a *Xenotriccus mexicanus* (Apéndice I).

### 6.5.1 Endemismo

De las aves registradas en campo se obtuvo un total de 12 especies endémicas que representa el 9.6% del total de las especies para el país (Escalante *et al.*, 1998) y el 23.5% a nivel estado (González-García y Gómez de Silva, 2003), hubo nueve especies semiendémicas y cinco cuasiendémicas, de las 12 especies endémicas todas son residentes y cinco están restringidas a la selva baja caducifolia (*Ortalis poliocephala*, *Morococcyx erythropygus*, *Momotus mexicanus*, *Calocitta formosa* y *Passerina leclancherii*) haciendo del PNGC una zona de priorización para su conservación (Apéndice I).

## VII. DISCUSIÓN

Este trabajo documenta por primera vez la composición avifaunística del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa con la finalidad de crear estrategias de conservación, en el cual se obtuvo un registro total de 109 especies de 545 especies de aves reportadas para el Estado de Guerrero (Navarro, 1998), un número importante de especies, sobre todo porque es un área poco estudiada ornitológicamente si la contrastamos con otras selvas bajas caducifolias, como la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (Jalisco) con 270 especies (Arizmendi *et al.*, 1990), la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (RBBM, Hidalgo) con 271 especies de aves (Ortiz *et al.*, 2010) y la Cuenca de Tuxpan (Guerrero) con 105 especies (Nova-Muñoz *et al.*, 2011), la diferencia en la proporción de aves de este trabajo con los otros se debió quizás a que en Chamela y Tuxpan hay una mayor influencia de especies acuáticas y zonas prístinas, mientras que en el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa es un área con menor extensión territorial con una vegetación perturbada y la RBBM geográficamente es una zona accidentada donde se forman una variedad de hábitats para las aves.

Así mismo al considerar los registros previos de las especies de aves que se documentan en el Plan de Manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (PNGC) comparados con los del presente estudio se tiene la adición de nuevos registros para la zona de estudio con las Familias: Odontophoridae, Psittacidae, Furnariidae, Laniidae, Mimidae y Ptilogonatidae, de las 109 especies registradas en este estudio 41 se comparten con los registros previos del Plan de Manejo del PNGC (2006).

### *Acumulación de especies.*

La curva de acumulación indicó haber tenido una buena representatividad de las especies de aves del PNGC aún con un 87%, esto considerando que los factores como: la presencia de especies raras y restringidas que al tener un difícil acceso de hábitat su observación no es tan frecuente y el hecho de que no se incluyeron muestreos de aves nocturnas ni acuáticas pudieron haber influido para no tener completo el registro de las aves de este parque, a pesar de los esfuerzos de

muestreo durante la temporada de lluvias (Junio-Septiembre) y secas (Octubre-Mayo), sin embargo, se puede considerar que el inventario avifaunístico del parque es confiable con 85 especies y un error de significancia de  $p < 0.01$  (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003), siendo necesario continuar y prolongar los muestreos para registrar más biodiversidad de aves.

#### *Estacionalidad y abundancia relativa de las aves*

En cuanto a la estacionalidad se observó que la proporción de especies residentes es mayor a comparación de las migratorias, esto coincide con otros estudios en selvas secas como el de Almazán y Navarro-Singüenza, 2006; Vázquez *et al.*, 2009 y Medina *et al.*, 2010, esto se debe probablemente a que las especies migratorias solo permanecen en la zona por algunos meses ocupando una gran variación de hábitats en el oeste de México (Hutto, 1995) así como el hecho de que la continuidad de los hábitats del norte hasta el occidente de México les permite ahorrarse un desgaste energético (Hutto, 2010), otras especies más solo descansan y recuperan energía siguiendo la fenología de los recursos de alimentación (Ornelas y Arizmendi, 1995; Moya, 2002), para continuar su migración más al sur o retornar a su área de reproducción (Ramírez y Ramírez, 2002) entretanto que las especies residentes permanecen la mayor parte de su vida en la misma área.

En las fluctuaciones estacionales se observó que en época de secas nuevamente las aves residentes fueron más abundantes que las migratorias, esto coincide con los registros realizados en el país (Navarro-Singüenza y Benítez, 1993). La variación posiblemente se debió a que las especies residentes siguen movimientos altitudinales y longitudinales, lo cual les permite aprovechar al máximo los recursos disponibles en el área de estudio (Ornelas *et al.*, 1993) desplazándose en todos los hábitats facilitando su observación, sobretodo en época de secas cuando la vegetación pierde sus hojas. De tal forma que las especies migratorias al seguir la fenología de los recursos (Loiselle, 1988; Ornelas y Arizmendi, 1995) son menos respecto a las residentes.

Durante la época de seca (enero) se observó un pico de disminución en las especies residentes y visitantes de invierno, la disminución se atribuye al hecho que durante los censos hubo vientos fuertes y una temperatura baja, lo que provocó que las aves permanecieran ocultas dificultando su observación. Por último la disminución de las aves migratorias se pudo dar, a que varias especies comienzan a llegar desde el mes de septiembre teniendo su punto máximo de arribo en el período de otoño, provocando que en invierno decline el número de especies migratorias ya que la mayoría de ellas ya han llegado con anticipación (Karr,1976).

La única especie residente de verano que se encontró en el área de estudio fue *Myiodynastes luteiventris* especie que permanece durante corto período (abril-julio) en esta zona, tiempo en el cual se presenta su reproducción y que al finalizar continúa su viaje hacia Sudamérica.

En los bosques tropicales como la zona de estudio su avifauna se caracteriza por la presencia de muchas especies raras (Karr *et al.*, 1990, Terborgh *et al.*, 1990), sin embargo, los resultados reflejan una afectación por aspectos alimenticios, estructura y complejidad del hábitat principalmente por la marcada estacionalidad de la selva baja caducifolia. Siendo compensando por las especies abundantes con un éxito ecológico que determinan las condiciones a especies asociadas a ellas (Krebs, 2000).

Mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon al encontrar diferencias significativas en la temporada de secas se concluyó que las especies fueron más abundantes en esta temporada, hecho que se puede afirmar con lo anterior ya mencionado.

#### *Riqueza y diversidad de especies*

La zona de cultivo es la que tiene mayor riqueza de especies (75.2%) debido principalmente a tres factores: **a)** porque al ser una zona abierta es más fácil detectar las especies, **b)** las aves la atraviesan para llegar a la selva y buscar alimento o material para construir su nido (Ortiz *et al.*, 1995) y **c)** las aves prefieren

este sitio porque les permite encontrar alimento con facilidad (Santiago y López, 2010; Fahrig *et al.*, 2011), pero lo más importante es que a pesar de ser un sitio alterado los agrosistemas sirven como un hábitat importante para ciertas especies (Greenberg *et al.*, 2008) un ejemplo son las especies migratorias *Chondestes grammacus* y *Falco sparverius*, y *Philortyx fasciatus* que es una especie restringida y endémica de las zonas áridas y semiáridas de la Depresión del Balsas (Navarro y Benítez, 1993), dichas especies no se comparten con los otros tipos de vegetación.

En la vegetación riparia la riqueza de especies fue la segunda en importancia (74.1%), está se puede atribuir a que es un hábitat utilizado para las aves de ambientes semi-áridos o temporalmente secos (Woinarski *et al.*, 2000) y en el área de estudio se presenta este ambiente, sobre todo por la marcada estacionalidad de la selva baja caducifolia.

En el oeste de México se presenta el patrón de la llegada de aves migratorias (Skagen *et al.*, 2005) la zona de estudio esta influenciada por este fenómeno, por lo tanto la vegetación riparia fue el sitio donde se observo el mayor número de especies migratorias (15).

Los resultados de la selva baja caducifolia perturbada registraron una riqueza de especies (70.5%) similar a la vegetación riparia y la zona de cultivo, hecho que no se esperaba en la selva baja por tener una estructura de vegetación compleja y robusta creando una variedad de hábitats disponibles para albergar una gran riqueza de aves (Starker, 1950; Balvanera *et al.*, 2000; Lott y Atkinson, 2010). Aún cuando la riqueza de especies en la selva baja sea semejante a los otros tipos de vegetación en ella se localizaron exclusivamente seis especies (*Calocitta formosa*, *Caprimulgus ridgwayi*, *Herpetoteres cachinnans*, *Icterus gularis*, *Lepidocolaptes souleyetii* y *Zenaida asiatica*). Por lo tanto es importante priorizar la conservación de este tipo de vegetación ya que esta siendo afectada por factores como: i) la tala inmoderada y ii) el no menos importante es la actividad turística realizada dentro las grutas y áreas circundantes del PNGC.

En general la riqueza avifaunística del PNGC fue baja, esto debido posiblemente a la perturbación en el medio natural provocado por la gran afluencia turística durante más de cuatro décadas así como el crecimiento demográfico en el lugar. Si la comparamos con otras selvas bajas caducifolias pertenecientes al sistema de Áreas Naturales Protegidas (ANP's) tenemos lo contrario un ejemplo es Chamela-Cuixmala, Jalisco (Arizmendi *et al.*, 1990) en donde su gran riqueza de especies es atribuida la influencia de aves acuáticas y su mayor extensión territorial de selva seca conservada. De igual forma en la Barranca de Metztitlán, Hidalgo hubo mayor riqueza de especies debido a su ubicación geográfica que le permite albergar diferentes tipos de vegetación generando un ambiente heterogéneo para más especies de aves así como haber tenido un estudio con un monitoreo más intensivo (84 meses). Finalmente la riqueza avifaunística del Cañón del Sabino, Oaxaca al igual que la Barranca de Metztitlán tuvo monitoreos más intensos. Sin embargo, si comparamos la riqueza de especies del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa geográficamente con las especies de aves registradas en la Cuenca del Balsas Oeste entre los límites de Michoacán y Guerrero (113 spp) y Cuenca del Balsas Este con límites de Morelos y Guerrero (81 spp) (Escalante *et al.*, 1998), la riqueza de aves del PNGC es más parecida a la segunda zona biótica.

### *Índices de riqueza*

Al número de especies en una comunidad geográfica definida, se le conoce como riqueza de especies (Molles, 2002; Begon *et al.*, 2006), la cual en base a los índices de Menhinick y Margalef aplicados a la avifauna del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (PNGC) mostraron una considerable riqueza, donde las variaciones en ambos índices de manera indirecta muestran las variaciones ambientales como temperatura, humedad, alimento y geográficas las cuales influyeron en el número de especies presentes en el área de estudio (Begon *et al.*, 2006).

El análisis de riqueza por temporadas mostró una elevada riqueza de especies en secas para los Menhinick y Margalef, debido a que los censos en la zona riparia y selva baja se llevaron a cabo en cañadas sitios en los cuales las aves en esta época permanecen más tiempo mientras que en lluvias se dispersan y son menos abundantes en estos lugares, y el otro aspecto es que en ese mismo período de cosechas, las aves visitan los sitios abiertos siendo fácil de observar como en la zona de cultivo.

El estudio de agrupación indicó que la zona riparia y la de cultivo son zonas más semejantes al compartir varias de las mismas especies, mientras que la selva baja es la que presentó más diferencias respecto a la zona riparia y de cultivo, indicando que hay que cuidar y proteger la selva baja para así asegurar la permanencia de las aves.

### *Diversidad*

La diversidad de especies obtenida en el área de estudio coincide con Escalante *et al.*, (1998) quienes reportaron que a nivel continental la región de la Cuenca del Balsas tiene poca diversidad, el área de estudio registró una diversidad similar al localizarse en esta región geográfica. Mientras que el índice de Shannon-Wiener mostró una elevada diversidad de especies en los tres tipos de vegetación no observándose grandes variaciones entre ellas. mismo hecho que se pudo comprobar con la prueba de t de Hutchenson no teniendo diferencias significativas más que en la vegetación riparia en la temporada de secas comparativamente con la de lluvias y la vegetación riparia con la selva baja caducifolia perturbada.

### *Índice de similitud*

En los tres tipos de vegetación la riqueza observada y la proporción de especies residentes como migratorias son semejantes, lo que indica que comparten varias especies, su similitud va del 73 al 77%, esto se debe a que el área estudiada es pequeña y las aves se desplazaron con facilidad y se localizaron en los diferentes tipos de vegetación, un ejemplo es la especie de salta pared *Thryothorus*

*pleurostictus* que dómino durante casi todo el ciclo anual en la selva baja especie que se localiza generalmente entre zonas densas de arbustos con crecimiento secundario (Molles y Vehrencamp, 2001) y en la temporada de lluvias la especie predominante fue *Myiarchus cinerascens* especie que utiliza arbustos localizándose en casi cualquier vegetación desde las zonas riparias, mezquiales, cactáceas columnares y sitios fragmentados (Carle y Hughson, 2008) características físicas de una selva baja.

### *Gremios de alimentación*

La dieta puede influir en muchos aspectos de las especies como el uso de hábitat, fisiología, sobrevivencia, reproducción y migración (Durst *et al.*, 2008). Además permite conocer de manera indirecta como influye en la distribución de las aves en determinado hábitat (Holmes y Recher, 1986), lo cual en este estudio se pudo advertir con casi todas las dietas de alimentación en las zonas de selva baja caducifolia perturbada, riparia y de cultivo. Sin dejar de considerar que la fenología vegetal influye en la respuesta de la especies sobre todo en las variaciones ambientales y en la disponibilidad de recursos (Deppe y Rontenberry, 2008).

Es así que el gremio más abundante en el área de estudio fue el insectívoro, conformado principalmente por la familia Tyrannidae que es muy compleja y abundante en los neotrópicos, donde sus individuos consumen grandes cantidades de insectos (Cruz *et al.*, 2001) y la familia Parulidae ampliamente distribuida en Centroamérica (Chatellenaz, 2008) y aunado a ello, está la llegada de especies migratorias que se dedican a forrajear en la hojarasca llena de insectos aún más en esta temporada de secas que en lluvias cuando hay mayor producción de hojas (Hutto, 1980; Hutto *et al.*, 1985; Hutto, 1994 y Corcuera y Jiménez, 2005) así como las especies residentes las cuales pueden reconocer diferentes recursos en su hábitat de acuerdo a la época del año.

Como en otros estudios en selvas bajas las especies insectívoras fueron las más ricas y abundantes (Verea y Solorzano, 1998; Ortiz *et al.*, 1995; Ramírez y

Ramírez, 2002 y Ramírez-Albores, 2007); su forma sedentaria de estas especies hizo que fueran constantes en ambas estaciones del año (Poulin *et al.*, 1993).

Los omnívoros fueron el segundo gremio con mayor riqueza de especies en la zona de estudio, su presencia se atribuye a que son un grupo de aves generalistas, con la capacidad de desplazarse con facilidad y poder sobrevivir a los cambios de un ambiente alterado, sin mayor problema como las zonas de cultivo presentes en el área de estudio. Los omnívoros se alimentan de manera heterogénea, pues aprovechan los recursos de su hábitat, la proporción de abundancia del gremio se vio favorecida en la época de seca principalmente en especies residentes, algo parecido se observó en Barro Colorado, Panamá (Greenberg, 1981).

El tercer gremio con mayor riqueza de especies fue el de los insectívoros-frugívoros, los factores que probablemente influyeron para que se presentara esta combinación de alimentación es que: **a)** son especies que consumen insectos por tener un contenido alto en proteínas, aunque también consumen frutos (Ortíz *et al.*, 1995), **b)** son especies que tienden a aumentar en ambientes abiertos, beneficiándose de los insectos que ocurren en época de lluvias y recurren a los frutos al final de la época de seca cuando son abundantes y los insectos más escasos (Ramírez-Albores, 2006) y **c)** los frutos en la selva baja caducifolia por sus vitaminas son un recurso valioso por las aves pues con su consumo en la temporada de escasez obtienen los nutrientes faltantes para soportar esta temporada, como así lo mencionan Moermond y Denslow (1985) quienes señalan que los frutos pequeños tienden a ser ricos en carbohidratos y los frutos grandes suelen ser ricos en lípidos.

Los granívoros registraron una baja riqueza de especies durante el período de estudio, este resultado se comparte con otros estudios como el de Verey y Solórzano (2001). Por otra parte, la escasez de los granívoros se atribuye a que la composición florística de la selva baja no mantiene una gran variedad de semillas, así como la poca incidencia de semillas en los bosques tropicales mencionada por

Orians (1969) y la influencia del patrón de distribución que se presenta de norte a sur del país (Palomera *et al.*, 1994) en el cual van disminuyendo las especies de esta categoría.

Los carnívoros fueron especies que tuvieron poca presencia, ya que generalmente son escasas y raras (Vázquez *et al.*, 2009a), disminuyendo las posibilidades de observarlas y aunado a ello es que en el presente trabajo no se consideraron a las especies nocturnas. No obstante nos indican que la zona de estudio cuenta con la variedad y los recursos alimenticios para mantenerse así mismos y a su vez a otras categorías de alimentación, un ejemplo es *Falco peregrinus*, que de encontrarse en cualquier hábitat indica que hay suficientes presas ya que es un bio-indicador del estado del ambiente (Méndez *et al.*, 2006).

Los nectarívoros fueron otro gremio que tuvieron una baja incidencia en el área de estudio, por ser especialistas y estar sujetos a una marcada estacionalidad (Corcuera, 2001). Otro elemento que influyo es que son especies que se encuentran sujetas a un sitio donde hay una baja abundancia de recursos vegetales, condicionando a los colibríes a mantener estrategias de movilidad altitudinal (Ramírez y Ramírez, 2002) y seguimiento de fenología floral.

En cuanto a las dietas menos representativas como los frugívoros, se puede atribuir su baja abundancia como una respuesta de la susceptibilidad de las especies a la transformación del hábitat y al hecho de que ambientes como de este tipo soportan pocos frutos carnosos (Poulin *et al.*, 1993). Respecto a los piscívoros y carroñeros que también tuvieron una baja riqueza durante el estudio, por el hecho de ser especies poco abundantes y a que los pocos peces en el río, debió a la contaminación (Sierra y Vargas, 2002) y que son especies tope a nivel trófico.

### *Gremios alimenticios en las diferentes zonas de vegetación*

En la vegetación riparia así como en la selva baja caducifolia perturbada se observó durante la temporada de secas un mismo patrón de incidencia de especies con respecto a los hábitos alimenticios siendo los insectívoros, insectívoros-frugívoros y omnívoros los predominantes, la riqueza de especies insectívoras en la vegetación riparia fue alta por ser un sitio utilizado dentro de las rutas migratorias de las aves, las cuales al permanecer en esta vegetación consumen insectos acuáticos emergentes (Rodewald y Matthews, 2005) y larvas emergentes de lepidópteros, mientras que en la selva baja caducifolia las especies visitantes de invierno adquieren estrategias alimenticias de consumo de insectos (Torres *et al.*, 2009) así como el hecho de que en el sitio se registraron gran cantidad de tiránidos que en particular son insectívoros (Anjos *et al.*, 1997). Los insectívoros-frugívoros son generalmente especies residentes y especialistas en consumir insectos y cuando llega la época de escasez de insectos adoptan la estrategia alimenticia de consumir frutos disponibles para complementar su dieta. Los omnívoros simplemente son especies oportunistas que tienen una ventaja alimenticia en casi cualquier hábitat en el que se encuentren, no son afectados por la fragmentación del ambiente.

Los gremios de alimentación en que la zona riparia y la selva baja caducifolia perturbada difieren es la piscívora y piscívora-carnívora, las cuales están asociadas a que los censos se realizaron en las orillas del río Amacuzac.

En la zona de cultivo en la temporada de secas los gremios alimenticios tuvieron mayor riqueza de especies a comparación de la época de lluvias. Sin embargo fue una zona con gremios especialistas como frugívoros-granívoros, frugívoros-insectívoros e insectívoros-carnívoros, esta multiplicidad de gremios se dio por un efecto de borde (Santiago *et al.*, 2010) sugiriendo que las especies con estos hábitos alimenticios tuvieron que desplazarse a la vegetación circundante para satisfacer sus necesidades alimenticias, por lo cual es importante que no se incremente el área de cultivo para conservar la zona riparia y la selva baja

caducifolia y se desarrolle una heterogeneidad ambiental (Bento *et al.*, 2003; Tscharrntke *et al.*, 2005).

#### *Estatus de conservación y endemismo*

Tomando en consideración los diferentes estatus de conservación se advirtió que *Aratinga canicularis*, *Falco peregrinus* y *Xenotriccus mexicanus* son especies que se sobrepone en varios estatus de conservación tanto nacional como internacional (CITES, Red List, NOM-059), indicando que el estado poblacional de estas especies se encuentran en riesgo, es quizás por ello que su registro durante el estudio fue poco abundante y raro.

La situación actual de los Psittácidos como uno de los grupos más amenazados (NOM-059-SEMARNAT-2010), se hizo evidente en el área de estudio ya que *Aratinga canicularis* solo se observó en una ocasión y en una zona fuera del polígono no volviendo a registrarse, dicho suceso se considera raro por ser una especie residente de la selva baja, sin embargo, hay que considerar que situaciones como: a) la extracción para su comercio ilegal (Cantú *et al.*, 2007; Jiménez, 2001 y observaciones de pobladores), b) aprovechamiento desmedido de semillas y frutas utilizados por los pobladores para la elaboración de artesanías y c) la existencia de pequeños termiteros necesarios para su anidación (Sánchez y Renton, 2009), tal vez han influido para que disminuya su población.

La endemidad registrada en el presente estudio coincide con el de otros trabajos (Stotz *et al.*, 1996; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2007 y Escalante *et al.*, 1998), puesto que el área de estudio se encuentra ubicada geográficamente en el oeste del país y la provincia biótica de la Cuenca del Balsas, un área de gran endemismo. Las especies endémicas registradas pertenecieron a las familias Troglodytidae y Emberizidae concordando con los registros de Navarro-Sigüenza y Benítez, 1993.

## VIII. CONCLUSIONES

- El inventario avifaunístico del presente estudio es considerable pues la riqueza de especies es representativa de una selva baja, no obstante, se puede aumentar el número de especies con el monitoreo a mediano plazo.
- A lo largo de un ciclo anual se registró un mayor número de especies residentes con una proporción abundante en temporada de secas comparativamente con las migratorias.
- La riqueza de especies fue semejante entre los tres tipos de vegetación, sin embargo, es la selva baja caducifolia la que tiene más especies típicas de esta vegetación siendo importante conservarla.
- Los índices Menhinick y Margalef al ser diferentes indicaron una variación de riqueza de especies en cada vegetación, siendo la más rica de especies la vegetación riparia y la zona de cultivo.
- La diversidad de especies en la zona de cultivo, vegetación riparia y la selva baja caducifolia perturbada fueron parecidas y con un buen valor superando lo 3.5
- La abundancia relativa, indicando una homogeneidad ambiental.
- Los gremios alimenticios más representativos durante un ciclo anual en los tres tipos de vegetación sin presentar variaciones importantes fueron: insectívora, insectívora-granívora y omnívora.
- En el PNGC se registraron un total de 12 especies bajo un estatus de conservación como amenazada *Geothlypis tolmiei* y con protección especial *Falco peregrinus*, *Aratinga canicularis* y *Xenotriccus mexicanus* esto con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el Apéndice II de CITES (2011) *Buteo jamaicensis*, *Herpetotheres cachinnans*, *Falco sparverius*, *Aratinga canicularis*, *Glaucidium brasilianum*, *Ciccaba virgata*, *Cynanthus latirostris*, *Amazilia violiceps*, *Lampornis clemenciae* y *Heliomaster constantii*.
- El endemismo se consideró elevado con un total de 12 especies, siendo las familias Troglodytidae y Emberizidae las más representativas.

## **XIX. RECOMENDACIONES**

- Para conocer la comunidad de aves es necesario llevar monitoreos a mediano y largo plazo, así como analizar la distribución vertical de las aves para conocer mejor el uso de la vegetación por las aves a lo largo de los períodos estacionales y ver cómo influye la estructura de vegetación en la diversidad de aves.
- Realizar monitoreos más específicos sobre el uso de los recursos alimenticios de las aves, para comprender más sobre los flujos de energía en el PNGC.
- Elaborar un inventario florístico para conocer los recursos de los que disponen y aprovechen las aves, entre otros grupos de animales e insectos.
- Realizar estudios de diversidad de aves rapaces diurnas y nocturnas para conocer más sobre su composición, estructura y hábitos, lo cual permitiría identificar su estado de conservación.
- Analizar las especies en estatus de conservación para diseñar estrategias de protección y conservación.
- Realizar estudios de la densidad poblacional de las especies para identificar cual de ellas es prioritaria de estar en un estatus de conservación o que la población local del parque pueda crear estrategias para su protección.

## LITERATURA CITADA

- A.O.U.** American Ornithologists' Union. 2011. Check List of North American Birds. [En línea]: <http://www.aou.org/checklist/north/> Consultado: Diciembre 2011.
- Almazán, J., Nova-Muñoz, O. y Almazán-Juárez, A.** 2007. Avifauna de Petatlán en la Sierra Madre del Sur, Guerrero, México. *Universidad y Ciencia. Trópico húmedo*. 23 (002):141-149.
- Almazán, N. R. C.** 2009. Información adicional sobre la avifauna de la Sierra Norte de Guerrero, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 25 (3): 537-550.
- Almazán, N. R. C. y Navarro-Sigüenza, A. G.** 2006. Avifauna de la Subcuenca del río San Juan, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 77 (001):103-114.
- Almazán, N. R. C., Rojas-Soto, O. R., Nova-Muñoz, O. y Navarro-Sigüenza, A.** 2009. Blackpoll Warbler (*Dendroica striata*) and other records of Birds from Guerrero, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. 54(4):510-514.
- Andrade, B. A., Arias, R. J. J., De los Reyes, Y., Chanes, N. J., Fernández, V. N. y Jiménez, D. V.** 1999. La gestión de las políticas ambientales. Instituto Nacional de la Administración Pública, A. C. *Revista de la Administración Pública* N. 102. México. 407 pp.
- Anjos, L. K., L. Schumann y R. Berndt.** 1997. Avifaunal composition species richness and status in the Tibagi river basin, Parana state, southern Brazil. *Ornitología Neotropical* 8: 145-174.
- Argote, C. A.** 2009. Nueva localidad para el trepatroncos gigante la comunidad (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*) en el estado de Guerrero, México. Nota científica. *Acta Zoológica Mexicana*. 25(1): 207-209.
- Arizmendi, M. C. y Espinosa M. A.** 1996. Avifauna de los bosques de cactáceas columnares del Valle de Tehuacán, Puebla. *Act. Zool. Mex.* (n.s.9) 67:25-46.
- Arizmendi, M. C. y Ornelas, J. F.** 1990. Hummingbirds and Their Floral Resources in a Tropical Dry Forest in Mexico. *Biotropica*. 22(2): 172-180.
- Arizmendi, M. C., Berlanga, H., Márquez, V. L., Navarrijo, Ma. L. y Ornelas, J. F.** 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos de Biología. UNAM-IB. México. 50pp.
- Arnold A. K. y Maxwell C. T.** 1970. The Great swallow-tailed swift (*Panyptila sanctihieronymi*) from state of Guerrero, Mexico. *Short communications* 108.
- Balvanera, P., Islas, A., Aguirre, E. y Quijas, S.** 2000. Las selvas secas. *Ciencias*. 57:19-24.
- Begon, M., Townsed, R. C. y Harper, L. J.** 2002. Ecology from individuals to ecosystems. 4 ed. Blackwell Publishing. United Kingdom. 739 pp.
- Bento, G. T., Vickery, A. J. Wilson, D. J.** 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. Review. *Trends in Ecology and Evolution*. 18(4):182-188.
- Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V.** 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. En línea: <http://avesmx.conabio.gob.mx/verzona?tipo=aica&id=16>
- Bibby, C. J., Burgess, N. P., Hill, D. A. y Mustone, S. H.** 2000. Bird census techniques. 2<sup>a</sup> ed. Academic Press Ed. California, USA. 302 pp.

- Birkenstein**, L. y R. E. Tomlinson. 1981. Native Mexican Birds, U. S. Dept. of Int., *Resource Publication* 139. Washington, D. C., 159pp.
- Blake**, R. E. 1950. Report on a Collection of birds from Guerrero México. *Fieldiana Zoology*. Chicago Natural History Museum. 31: 373-392.
- Bonet**, F. 1971. Espeleología de la región de Cacahuamilpa. Boletín No. 90. UNAM. *Inst. Geol. México*. 98pp.
- Cantú** G.J., Sánchez, S. M., Grosselet, M, y Silva, G.J. 2007. Tráfico Ilegal de Pericos en México: Una Evaluación Detallada. Defenders of Wildlife. En línea: [www.defenders.org](http://www.defenders.org)
- Carle**, R. y Hughson, D. 2008. Ash-throated Flycatcher (*Myiarchus cinerascens*). In The Desert Bird Conservation Plan. California Partners in Flight.
- Ceballos**, G. y García, A. 1995. Conserving Neotropical Biodiversity: The Role of Dry Forests in Western Mexico. *Conservation Biology*. 9 (6): 1349-1353
- Ceballos**, G. y Márquez, V. L. 2000. Las aves de México en peligro de extinción. Ed. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 430 pp.
- Ceballos**, G. y Valenzuela, D. 2010. Diversidad, ecología y conservación de los vertebrados de Latinoamérica. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Creel, B. J. y Dirzo, R. (Editores). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Ed. Fondo de Cultura Económica-CONABIO. Méx.387-392pp.
- Ceballos**, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Creel, B. J. y Dirzo, R. 2010. Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México. FCE. CONABIO. CONANP. México. 594 pp.
- Chatellenaz**, M. L. 2008. Ecología alimentaria de dos especies simpátricas del género *Basileuterus* en el noreste de Argentina. *Hornero*. 23(2):87-93.
- CITES**. 2011. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Apéndices I, II y III en vigor de abril de 2011. 42 pp. En línea: <http://www.cites.org/esp/index.php>. Consultado: 12 de noviembre de 2011.
- Colwell**, R. K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and share species from samples. Versión 7.5. URL [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates).
- CONANP**. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2006. Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa. México. 195 pp.
- CONANP**. Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. 2011a. Acuerdo por el que se da a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la región hidrológica número 18 Balsas. Primera Sección. SEMARNAT. 16-60pp. En línea: <http://www.conanp.gob.mx/>
- CONANP**. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2011b. Áreas Naturales Decretadas. Consultado: Enero 2012. En línea: <http://www.conanp.gob.mx/>.
- Corcuera**, M. del R. P. 2001. The abundance for four birds guilds and their use plants in a Mexican dry forest-oak woodland gradient in two contrasting seasons. *Huitzil*. 2(1):3-14.
- Corcuera**, P y Jiménez, S. C. 2005. Relación entre el alimento y la abundancia de pájaros insectívoros del follaje. *Contactos*. 55:11-17.
- Cruz**, P. Ma. T., Almazán, N, R. C. y Roberto Bahena, T. R. 2011. Distribución Geográfica y Ecológica de la Familia Tyrannidae (Aves: Passeriformes) en Guerrero, México. Mesoamericana. *Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*. 15(1):15-24.
- Danoff-Burg**, J. A. y Xu, C. 2003. Biodiversity Calculator. Based on the worked examples of Magurran (1988). Ecological Diversity and Measurement from Princeton University Press. Columbia University. En línea: [http://www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-burg/MBD\\_Links.html](http://www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-burg/MBD_Links.html). Consultado: Mayo 2012.
- Deppe**, J. L. y Rotenberry, J. T. 2008. Scale-dependent habitat use by fall migratory birds: vegetation structure, floristic, and geography. *Ecological Monographs*.78(3):461–487.

- Dixon**.1958. Some additions to the Avifauna of Guerrero, Mexico. From Field and study. *The Condor*. 60(6): 407.
- Durst**, S. L., Theimer, T. C., Paxton, E. H. y Sogge, M. K. 2008. Age, habitat, and yearly variation in the diet of a generalist insectivore, the Southwestern Willow Flycatcher. *The Condor* 110(3):514-525.
- Escalante**, P. P., Navarro, S. A. G. y Townsend, P. A. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En: Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución, Ramamoorthy, T. P., Bye, R. y Lot, J. Fa. (eds.). Instituto de Biología, UNAM. México. 279-304pp.
- Escalante**, P., Sada, A. y Robles, J. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO. México. 32 pp.
- Fahring**, L., Baudry, J., Brotons, L., Burel, G. B., Crist, O. T., Fuller, J. R., Sirami, C., Siriwardena, M. G. y Martin, J. L. 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters*. 14: 101–112.
- Feria-Arroyo**, T. P. 2001. Patrones de distribución de las aves residentes de la Cuenca del Balsas. Tesis de Maestría (Biología Animal). UNAM. 83pp.
- García**, E. 1981. Modificaciones al sistema de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Ed. Larrios, México, 150 pp.
- García**, T. E. A. y Navarro, S. G. 2004. Patrones biogeográficos de la riqueza de especies y el endemismo de la avifauna en el oeste de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 20 (002):167-185.
- Garza**, T. H. A., Herrera, H. J. R., Escalona, S. G., Vargas, C. J. A. y Navarro, S. A. 2003. New bird records from Tamaulipas. *The Southwestern Naturalist* 48(4):707-710.
- González-García**, F. & H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de Aves. Experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO. 150-194 pp.
- Gordon**, E. C. y Ornelas, J. F. 2000. Comparing endemism and hábit restriction in Mesoamerican tropical deciduous forest birds: implications for biodiversity conservation planning. *Birds Conservation International*. 10:289-303.
- Greenberg**, R. 1981. The abundance and seasonality of forest canopy birds of Barro Colorado Island, Panamá. *Biotropica*. 13(4):241-251.
- Greenberg**, R., Perfecto, I. y Philpott. 2008. Agroforests as model systems for tropical ecology. *Ecology* 89:913-914.
- Greene**, E., Wilcove, D. y McFarland, M. 1984. Observations of birds at an army ant swarm in Guerrero, Mexico. Short Communications. *The Condor*. 86:92-93.
- Griscom**, L. 1937. A Collection of Birds from Omiltemi, Guerrero. *The Auk*, Vol. 54 (2): 192-199.
- Halffter**, G y Ezcurra, E. 1992. ¿Qué es la biodiversidad. En: La diversidad biológica de Iberoamérica I. Ramírez, Ma. E., Ramírez, C. R. y Rebolledo, G. M. (eds.). Instituto de Ecología A. C. México. 225 pp.
- Halffter**, G. 1994. Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en los países tropicales. *Ciencias*. (36):4-13.
- Hernández**, M. T. 2009. Avifauna un paisaje fragmentado de Selva Baja Caducifolia en Cerro Colorado, Municipio de Apazapan, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 75 pp.
- Herrera**, A. 2000. La clasificación numérica y su aplicación a la ecología. Universidad INTEC/Programa EcoMar. Sanmenycar ED. Santo Domingo. 121pp.
- Holmes**, R. T. y Recher, H. F. 1986. Determinants of guild structure in forest bird communities: an intercontinental comparison. *The Condor*. 88:427-439.

- Howell**, S. N. G. y **Webb**, S. 2010. The birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York, USA. 851pp.
- Hubbard**, J. P., 1972. General Notes. Palm Warbler in Guerrero and Comments on Audubon's Warbler in Costa Rica. *The Auk*. 89:885-886.
- Hutcheson** K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology* 29:151-154.
- Hutto**, R. L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western Mexico, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. 181-203pp. A. Keast and E. S. Morton (eds.). In *Migrant birds in the neotropics: ecological, behavior, distribution and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Hutto**, R. L. 1994. The composition and social organization of mixed-species flocks in a tropical deciduous forest in western Mexico. *The Condor*. 96:105-118.
- Hutto**, R. L. 1995. Can patterns of vegetation change in western Mexico explain population trends in western Neotropical migrants? In: *Conservation of Neotropical migratory birds in Mexico*. Wilson, M. y Sader, S. (Edt.) Marine Agricultural and Forest Experiment Station, Miscellaneous Publication 727, 48-58.
- Hutto**, R. L. 2010. Aspectos ecológicos únicos asociados con las aves migratorias de larga distancia del occidente de México. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, C. J. y Dirzo, R. (Editores). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Ed. Fondo de Cultura Económica-CONABIO. Méx. D. F. 215-232 pp.
- Hutto**, R. L., **Hendricks**, P. y **Pletschet**, S. 1985. Un censo invernal de las aves de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México. *An. Inst de Biol. UNAM*. (3).945-954.
- INE**. 2007. Instituto Nacional de Ecología. La Cuenca del río Balsas. En línea: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencabalsas.html>. Consultado; Octubre 2009.
- INE**. 2007. Instituto Nacional de Ecología. Restauración en Selvas Bajas Caducifolias. En línea: [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx) Consultado Marzo 2012.
- Jiménez**, S. C. L. 2001. Nuestro cambiante mundo y la pérdida de la biodiversidad biológica. *Revista Digital Universitaria* 12(1): 4-12
- Jiménez-Valverde**, A. y **Hortal**, J. 2003. Sección boletín: Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- Juárez**, F., **Villatoro**, J. A. y **López**, E. K. 2002. *Apuntes de Estadística Inferencial*. México, D. F. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. 82 pp.
- Karr**, R. James. 1976. On the relative abundance of migrants from the north temperate zone in tropical habitats. *The Wilson Bulletin*. 88 (3): 433-458.
- Krebs**, J. C. 1999. *Ecología Estado de la distribución y la abundancia*. 2da. ed. Ed. Harla Harper Roe Latinoamericana. México. 753 pp.
- Loiselle**, B. A. 1988. Bird abundance and seasonality in a Costa Rican lowland forest canopy. The Cooper Ornithological Society. *The Condor* 90:761-772
- Lott**, E. J. y **Atkinson**, T. H. 2010. Diversidad florística. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, C. J. y Dirzo, R. (Editores). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Ed. Fondo de Cultura Económica-CONABIO. 63-76.
- Ludwing**, J. A. y **Reynolds**, J. F. 1988. *Statistical ecology: a primer of methods and computing*. Wiley Press. New York, USA. 337pp.
- McAleece**, N., **Lambhead** P.J.D. y **Paterson**, G.L.J. 1997. *Biodiversity Pro: Free Statistics Software for Ecology*. The Natural History Museum, London. En línea: [http://gcmd.nasa.gov/records/NHML\\_Biopro.html](http://gcmd.nasa.gov/records/NHML_Biopro.html)

- Medina**, M. M. N., González, B. M. A. y Navarro, S. A. G. 2010. Distribución altitudinal de las aves en una zona prioritaria en Sinaloa y Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 81:487-5
- Méndez**, P., Curti, M., Herrera, de M. T. y Benedetti, A. 2006. Las Aves Rapaces. Guía didáctica de Educación Ambiental. The Peregrine Fund/Fondo Peregrino-Panamá. 111pp.
- Miranda**, F. y Hernández, E. 1963. Tipos de vegetación de México y sus clasificaciones. *Soc. Bot. Biol. México*. 28:29-176.
- Moermond**, T.C. y J.S. Denslow. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithological Monographs* 36: 865-897.
- Molles**, C. M. 2002. Ecology concepts and applications. 2 ed. McGraw-Hill. USA. 551 pp.
- Molles**, E. L. y Vehrencamp L. S. 2001. Neighbour recognition by resident males in the banded wren, *Thryothorus pleurostictus*, a tropical songbird with high song type sharing. *Animal behavior*. 61:119-127.
- Morales**, P. J. E. 1989. Distribución de la avifauna en la Sierra de Taxco, Guerrero. Tesis Profesional, U.N.A.M., México.
- Moreno** C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Moya**, H. 2002. Disponibilidad de alimento y estructura del hábitat en la distribución y abundancia de las aves insectívoras en una Selva Baja de Estipac, Jalisco. Tesis Profesional de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. 95 pp.
- Navarro-Sigüenza**, A. G. 1992a. Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, México. *The Condor*. 94: 29-39.
- Navarro-Sigüenza**, A. G. 1998. Distribución geográfica y ecología de la avifauna del Estado de Guerrero, México. Tesis para obtener el grado de doctor en ciencias. UNAM. 164pp.
- Navarro-Sigüenza**, A. G. y Benítez, D. H.1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias (7)*:45-54.
- Navarro-Sigüenza**, A. G. y Townsend, P. A. 1999. Extensión del área de distribución de aves en el Oeste de Guerrero, México. *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. Serie Zoológica. 7(1): 41-50.
- Navarro-Sigüenza**, A. G., Lira-Noriega, A., Peterson, T A., Oliveras de Ita, A. y Gordillo-Martínez, A. 2007. Diversidad, endemismo y conservación de las aves. En. Biodiversidad de la faja volcánica transversal. Luna, I., Morrone, J. J. y Espinosa, E. (Eds). UNAM. México. 461-483 pp.
- Navarro-Sigüenza**, A. G., Peterson, T. A., Escalante, P. B. P. y Benítez, D. H. 1992b. *Cypseloides storeri*, a new species of swift from Mexico. *Will. Bull.*, 104 (1): 55-64.
- Nova- Muñoz**, O., Almazán-Nuñez, R. C., Bahena-Toribio, M. T., Cruz-Palacios, F. y Puebla-Olivares, O. 2011. Riqueza y abundancia de aves de la subcuenca de Tuxpan, Guerrero, México. *Universidad y Ciencia. Trópico Húmedo*. 27(3):299-313. En línea: [www.universidadyciencia.ujat.mx](http://www.universidadyciencia.ujat.mx). Consultado: Marzo 2012.
- Orians**, G. H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*. 50:783-801.
- Ornelas**, J. F. y Arizmendi, Ma. C. 1995. Altitudinal migration: implication for the conservation of the neotropical migrant avifauna of Western Mexico. In: M. H. Wilson & S. A. Sader (eds.) Conservation of neotropical migratory birds in México. 727, Miscellaneous publication 727, Agricultural and Forest Experiment Station, Maine, pp. 98-112.
- Ornelas**, J. F., Arizmendi, Ma. C., Márquez, V. L., Navarrijo, Ma. L. y Berlanga, H. A. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in tropical dry forest in Mexico. *The Condor* 95:422-441.

- Ortiz**, P. Gómez de S. G.H., González, G. F. Álvarez, A. A. 1995. Avifauna del Centro de Investigaciones Costeras La Mancha, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*. (66):87-118.
- Ortiz**, P. R., Braco, C. J., Martínez, G. V., Reyes, D., Mendiola, G. Ma E., Sánchez, G. y Sánchez M. 2010. Avifauna de la Reserva de la Biosfera de Metztlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 81:373-391.
- Palacios**, C. H., Ramírez, D. J. F. y Madrigal U. D. 2009. Uso potencial del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa. *Investigación Ambiental*. 1(2):168-178.
- Palomera**, G. C., Santana, C. E. y Amparan, S. R. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del Occidente de México. *Anales del Instituto de Biología. UNAM Serie Zool.* 65(1):137-175.
- Peterson**, A. T., Flores-Villela, Lago-Panigua, L. S., Llorente-Bousquets, J. E., Luis-Martínez, M. A., Navarro-Sigüenza, A. G., Torres-Chávez, M. G. y Vargas-Fernández, I. 1993. Conservation Priorities in Mexico: moving up in the World. *Biodiversity Letters*. 1(2):33-38.
- Peterson**, R. T y Chalif, E. L. 2000. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana. 443pp.
- Pettingil**, O. S. Jr. 1969. Ornithology in laboratory and field. 4<sup>th</sup> Ed. Burgués. Minneapolis. MN.
- Phillips**, R. A. 1947. Records of occurrence of some southwestern birds. *The Condor*. 49:121-123.
- Poulin**, B., Lefèbvre, G. y McNeil R.. 1993. Variation in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis* 135: 432-441.
- Ralph**, C. J., Geupel, G. R., Martin, T. E., DeSante, D. F. y Mila B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, C. A: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ramírez**, A. J. E. y Ramírez, C. Ma. G. 2002. Avifauna de la región oriente de la Sierra de Huatla, Morelos, México. *AN. Inst. Biol. UNAM*. 73(1): 91-111.
- Ramírez-Albores**, J. E. 2006. Variación en la composición de comunidades de aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y áreas adyacentes, Chiapas, México. *Biota Neotropica*. 6(2):1-19
- Ramírez-Albores**, J. E. 2007b. Bird diversity and conservation of Alto Balsas. *Revista de Biología Tropical*. 55 (1): 287-300.
- Ramírez-Albores**, J. E. 2010. Avifauna de sitios asociados a la Selva Tropical en la Depresión Central de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 26 (3): 539-562.
- Ramírez-Albores**, J. E. 2007a. Avifauna de cuatro comunidades del Oeste de Jalisco, México. *Rev. Mex. Biod.* 78 (2).
- Rodewald**, G. P. y Matthews, N. S. 2005. Landbird use of riparian and upland forest stopover habitats in an urban landscape. Cooper Ornithological Society. *The Condor*. 107(2):259-268.
- Rodríguez**, R. D. 2009. Mitigación de los impactos del turismo en Espacios Naturales Protegidos y mejora de su financiación a través de medidas económicas. El caso de una comunidad de Madrid. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. 50:217-238.
- Rojas-Soto**, O. R., Oliveras, I. A., Almazán-Nuñez, R. C., Navarro-Sigüenza, A. G. y Sánchez-González, L. A. 2009. Avifauna de Campo Morado, Guerrero, México. *Rev. Mex. Biod.* 80:741-749.
- Rzedowski**, J. 1988. Vegetación de México. Limusa Ed. México.
- Sánchez**, M. T. C. y Renton, K. 2009. Availability and selection of arboreal termitaria as nest-sites by Orange-fronted Parakeets *Aratinga canicularis* in conserved and modified landscapes in Mexico. *Ibis. International Journal of Avian Science*. 151. 311-320.

- Santiago**, Di G. A. y López, de C. J. 2010. Use and Importance of Crop and Field-Margin Habitats for Birds in a Neotropical Agricultural Ecosystem. University California Press. *The Condor*. 112(2):283-293.
- SEMARNAT** (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. En línea: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php)
- Sierra**, H. J. A. y Vargas, C. J. A. 2002. Registros notables de *Lontra longicaudis annectens* (Carnívora:Mustelidae) en el río Amacuzac en Morelos y Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 6:129-135.
- Skagen**, K. S., Kelly, F. J., Van Riper, C., Hutto, R. L., Finch, M. D., Krueper, J. D. y Melcher, P. C. 2005. Geography of spring landbird migration through riparian habitats in Southwestern North America. Cooper Ornithological Society. *The Condor*.107(2): 212-227.
- Solís**, J. J. y Struck, C. E. 2007. Antecedentes y contexto. Turismo en Áreas Protegidas. SEMARNAT / CONANP. Emepunto S. A de C. V. 17 pp.
- Starker**, L. A. 1950. Vegetation zones of Mexico. *Ecology*. 31(4):507-518.
- Stotz**, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T. A. y Moskovits, D.K. 1996. Neotropical birds. Ecology and conservation. The University of Chicago Press. 478 pp.
- Terborgh**, J., S. K. Robinson, T. A. Parker, C. A. Munn y Pierpont, 1990. Structure and organization and of an Amazonian Forest Bird Community. *Ecological Monographs* 60 :213 238.
- Torres**, A. M., AreNdt, W. y Salmeron, P. 2009. Aves hormigueras en bosque seco del Pacífico de Nicaragua: uso de hábitat y comportamiento parasitario.*Zeledonia*. 13 (2):1-9.
- Tscharntke**, T., Klein, M. A., Kruess, A., Steffan, D. I., y Thies, C. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8: 857–874.
- UICN**. 2011. Red List of Threatened Species. Versión 2011.2 En línea: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) Consultado: 12 de noviembre del 2011.
- Van Perlo**, B. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University. Princeton and Oxford. 336pp.
- Vargas-Márquez**, F. 1997. Parques Nacionales de México. Vol. II Zonas Norte y Sur. INE. Instituto Nacional de Ecología. México. 259 pp.
- Vázquez**, L., Moya, H y Arizmendi, M del C. 2009. Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80:535-549.
- Vázquez**, P. J. R., Enríquez, L. P. y Rangel, S. J. L. 2009(a). Diversidad de aves rapaces diurnas en la Reserva de la Biosfera El Ocote, Chiapas, México.
- Vega**, R. J. H., Arizmendi, Ma. C. y Morales P. L. 2010. Aves. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, C. J. y Dirzo, R. (Editores). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Ed. Fondo de Cultura Económica-CONABIO. Méx. D. F. 145-165 pp.
- Verea**, C. y Solórzano, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una Selva Decidua Tropical en Venezuela. The Neotropical Ornithological Society. *Ornitología Neotropical* 9:161–176.
- Verea**, C. y Solórzano, A. 2001. La comunidad de aves del sotobosque de un Bosque Deciduo Tropical de Venezuela. *Ornitología Tropical*. 12:235-253.
- Woinarski**, J. C. Z., C. Brock, M. Armstrong, C. Hempel, D. Cheal, y K. Brennan. 2000. Bird distribution in riparian vegetation in the extensive natural landscape of Australia's tropical savanna: Abroad-scale survey and analysis of a distributional data base. *J. Biogeogr.* 27:843–868.
- Zar**, H. J. 2010. Biostatistical Analysis. Pearson International Ed. 5ª ed. USA. 944pp.



**Apéndice I.** Listado avifaunístico del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero. Con nombre común, nombre común local, estacionalidad (**Es**): **Re**=residente, **VI**= visitante de invierno, **RV**= residente de verano y **T**= transitorio. Estatus de conservación: **P**=peligro de extinción, **A**=amenazada, **Pr**=protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010), **LC**= menor preocupación y **NT**= (RED LIST UICN, 2011). **Apéndices I, II y III** de CITES (2011) y las categorías de Ceballos y Márquez, 2000. Endemismo (**En**): **R**= restringida, **Se**= semi-endémica, **Ce**= cuasiendémicas y **E**= endémica. Gremios alimenticios: Carnívoros (**C**), Carroñeros (**Cc**), Frugívoros (**F**), Granívoros (**G**), Insectívoros (**I**), Omnívoros (**O**), Nectarívoros (**N**), Piscívoros (**P**) y sus combinaciones.

Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación	En	Gremio
<b>Galliformes</b>						
<b>Cracidae</b>						
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca occidental	Chachalaca	Re	LC	E R	O
<b>Odontophoridae</b>						
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorníz listada	Chorrunda	Re	LC	E	G
<b>Ciconiiformes</b>						
<b>Ardeidae</b>						
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco		VI	LC		P-C
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul		T	LC		P
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		Re	LC		O
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza coroninegra		VI	LC		P-C
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Cathartidae</b>						
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		Re	LC		Cc
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeciroja		Re	LC		Cc
<b>Accipitridae</b>						
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán cola roja	Aguililla	Re	LC, II		C
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Herpotheres cachinnans</i>	Guaco		Re	LC, II		C
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo chitero	Ceseto	VI	LC, II		C

Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación Pr, LC, I, En peligro	En	Gremio
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Gavilán	VI	Pr, LC, I, En peligro		C
<b>Charadriiformes</b>						
<b>Scolopacidae</b>						
<i>Actitis macularia</i>	Alzacolita	Patito	VI	LC		I
<b>Columbiformes</b>						
<b>Columbidae</b>						
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	Huilota ala blanca	Re	LC		G-F
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común		Re	LC		G
<i>Columbina inca</i>	Tortolita común	Tortola	Re	LC		G
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	Tortola	Re	LC		G
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma suelera	Arrollera, Tezcomuna	Re	LC		G-F
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma de cabeza gris		Re	LC		G
<b>Psittaciformes</b>						
<b>Psittacidae</b>						
<i>Aratinga canicularis</i>	Periquillo común		Re	Pr, LC, II		F-G
<b>Cuculiformes</b>						
<b>Cuculidae</b>						
<i>Piaya cayana</i>	Vaquero	Pájaro vaquero, Piscalón	Re	LC		C
<i>Coccyzus minor</i>	Platerito manglero		Re	LC		I
<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo chillador		Re	LC	R	I
<i>Geococcyx velox</i>	Correcamino veloz		Re	LC		C-I
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	Tijolo	Re	LC		I
<b>Strigiformes</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Glauclidium brasilianum</i>	Tecolotillo rayado	Cacuana	Re	LC, II		C

Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación	En	Gremio
<i>Ciccaba virgata</i>	Mochuelo café		Re	LC, II		C
<b>Caprimulgiformes</b>						
<b>Caprimulgidae</b>						
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Chotacabras	Pochacua	Re	LC		C-I
<b>Apodiformes</b>						
<b>Apodidae</b>						
<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejillo cuellicastaño		Re	LC		I
<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo nuca blanca		Re	LC	E	I
<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo tijereto		Re	LC		I
<b>Trochilidae</b>						
<i>Cyanthus latirostris</i>	Chupaflor piquiancho		Re	LC, II	Se	N
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Chupamirto	Re	LC, II	Se	N
<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul		Re	LC, II	Se	N
<i>Heliomaster constantii</i>	Chupamirto ocotero		Re	LC, II		N
<b>Coraciiformes</b>						
<b>Momotidae</b>						
<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro reloj	Pájaro bobo	Re	LC	Ce R	C-F
<b>Alcedinidae</b>						
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador pardo		VI	LC		P
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador americano		Re	LC		P
<b>Piciformes</b>						
<b>Picidae</b>						
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero cariamarillo	Chica, Carpintero	Re	LC	E	I-F
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado		Re	LC		I
<b>Passeriformes</b>						
<b>Furnariidae</b>						
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos arañero		Re	LC		I

Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación	En	Gremio
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos de Souleyet		Re	LC		I
<b>Tyrannidae</b>						
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito salvador		Re	LC		I
<i>Myiopagis viridicata</i>	Papamoscas verdoso		Re	LC		I
<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Mosquero del Balsas		Re	Pr, NT, Amenazada	E	I
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquerito saucero		VI	LC		I-F
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito mínimo		VI	LC		I
<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquerito barranqueño		VI	LC	Se	I
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		Re	LC		I
<i>Attila spadiceus</i>	Bigotón		Re	LC		I
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón común	Copetón	Re	LC		I
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	Copetón	VI	LC		I-F
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón portugués		Re	LC		I-F
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo		Re	LC		O
<i>Myiozetetes similis</i>	Chatilla común		Re	LC		I-F
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Mosquero cejiblanco		RV	LC		I-F
<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador chilero	Avejero	Re	LC	Se	I
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Madrugador piquigruoso	Avejero	Re	LC	Se	I
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Huilo de pecho rosado		Re	LC		F-G
<b>Laniidae</b>						
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo		Re	LC		I-C
<b>Vireonidae</b>						
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo de oro		Re	LC	E	I
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador		VI	LC		I-F

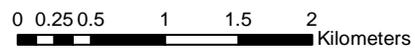
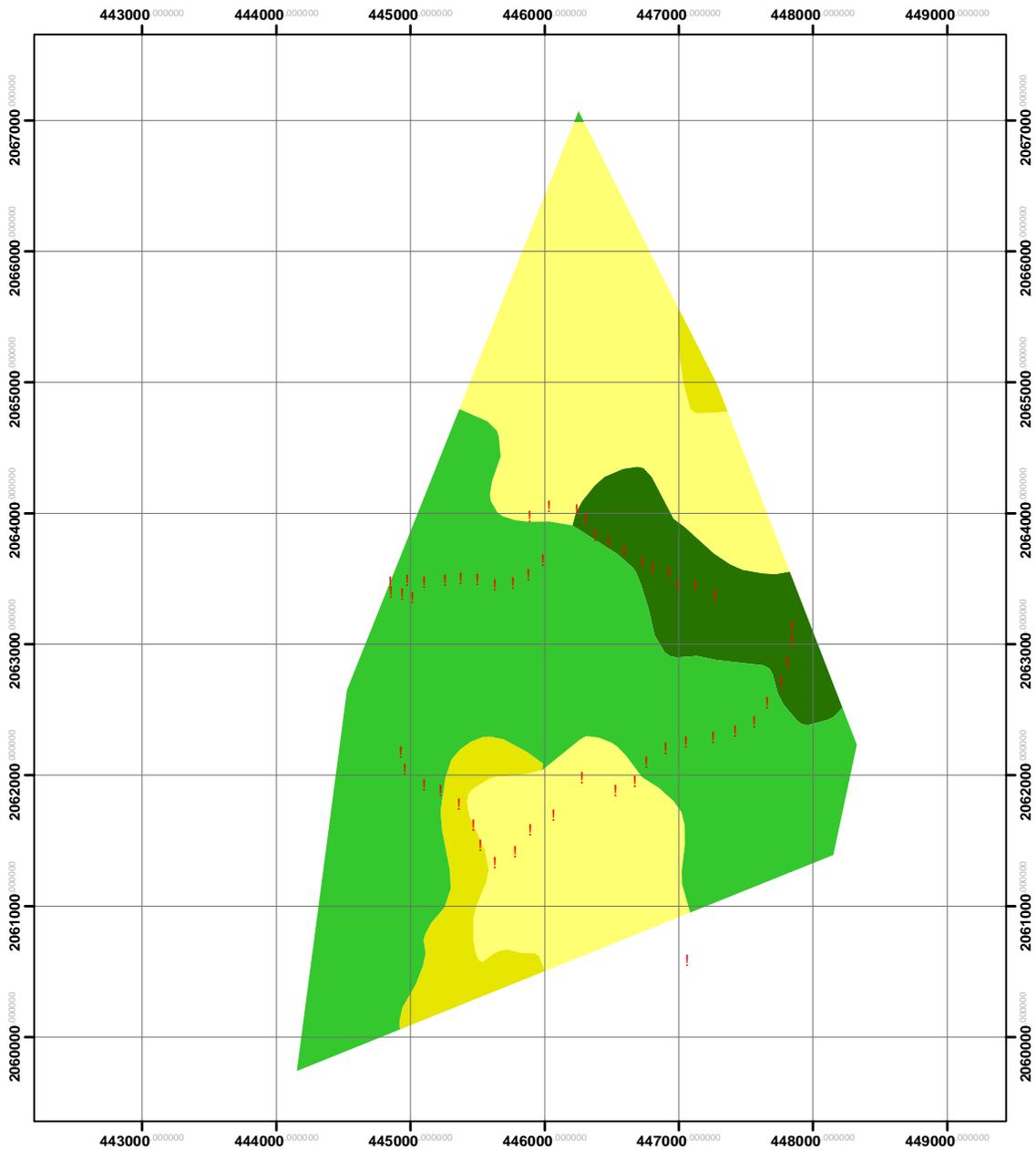
Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación	En	Gremio
<b>Corvidae</b>						
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona		Re	LC	R	O
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	Cuervo	Re	LC		O
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina aliaserrada		Re	LC		I
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerilla		VI	LC		I
<b>Troglodytidae</b>						
<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Sonaja parda		Re	LC	E	I
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltaladera		Re	LC		I
<i>Catherpes mexicanus</i>	Guardabarranca		Re	LC		I
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Saltapared araño		Re	LC		I
<i>Thryothorus felix</i>	Saltapared reyezuelo		Re	LC	E	I
<b>Poliophtilidae</b>						
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita común		VI	LC		I
<i>Poliophtila albiloris</i>	Pispirria		Re	LC		I
<b>Turdidae</b>						
<i>Catharus occidentalis</i>	Chepito serrano		Re	LC	E	F
<i>Turdus assimilis</i>	Primavera bosquera		Re	LC		I-F
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Primavera chivillo	Primavera	Re	LC	Ce	I-F
<b>Mimidae</b>						
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño		Re	LC		G-I
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	Cuitlacoche	Re	LC		F-I
<b>Ptilogonatidae</b>						
<i>Ptilogonys cinereus</i>	Capulínero gris		Re	LC	Ce	F
<b>Parulidae</b>						
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Verdín charquero		VI	LC		I
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Verdín mono		VI	LC		I

Orden/Familia/Especie	Nombre común	Nombre común en PNGC	Es	Estatus de Conservación	En	Gremio
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Verdín de Tolmie		VI	A, LC		I
<i>Setophaga nigrescens</i>	Verdín gargantinegro		VI	LC	Se	I
<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito amarillo		Re	LC		I
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Larvitero cabeciroja		Re	LC	Ce	I
<i>Cardellina pusilla</i>	Pelucilla		VI	LC		I
<b>Emberizidae</b>						
<i>Sporophila torqueola</i>	Collarejito		Re	LC		G-C
<i>Melospiza kieneri</i>	Zorzal llanero		Re	LC	E	I
<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero cola rojiza	Guarín, Mariquita	Re	LC		I
<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero de collar	Campanita, Mariquita	Re	LC	E	I
<i>Chondestes grammacus</i>	Maicero		VI	LC		G
<b>Cardinalidae</b>						
<i>Piranga rubra</i>	Cardenal avispero		VI	LC		I-F
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara del oeste		VI	LC		I-F
<i>Pheucticus chrysopleus</i>	Piquigrueso amarillo		Re	LC	Ce	O
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo		Re	LC	Se	I-O
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Azulejito		Re	LC		G
<i>Passerina caerulea</i>	Piquigordo azul		Re	LC		I
<i>Passerina cyanea</i>	Azulito		VI	LC		O
<i>Passerina leclancherii</i>	Gorrión pecho amarillo		Re	LC	E R	G
<i>Passerina versicolor</i>	Gorrión morado		Re	LC	Se	O
<b>Ictiridae</b>						
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		Re	LC		O
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojorojo		Re	LC		G-I
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria palmera		Re	LC		I-F
<i>Icterus spurius</i>	Calandria café		VI	LC		I-F
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria de fuego	Calandria	Re	LC		O

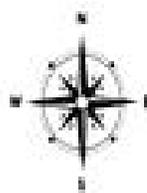
<b>Orden/Familia/Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre común en PNGC</b>	<b>Es</b>	<b>Estatus de Conservación</b>	<b>En</b>	<b>Gremio</b>
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero campero	Calandria	Re	LC		I-F
<i>Icterus galbula</i>	Calandria cañera	Calandria	VI	LC		O
<b>Fringillidae</b>						
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano		Re	LC		G
<i>Spinus psaltria</i>	Dominico		Re	LC		G
<b>Passeridae</b>						
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión europeo		Re	LC		O

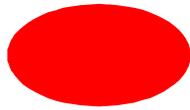
**ANEXO I.**

**UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS  
UTILIZADOS EN LOS CENSOS**



Proyección UTM  
Zona UTM: 14  
Datum: WGS84





Transectos



Agricultura de Temporal con Cultivos Básicos



Pastizal Inducido



Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia



Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia con Vegetación secundaria y Herbácea