



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS  
DE HIDALGO**

**Programa Institucional de Maestría en Ciencias  
Biológicas**



## **TESIS**

**SITUACIÓN ACTUAL Y DINAMICA ESPACIO-TEMPORAL DE CUATRO  
FAMILIAS DE AVES EN LOS TUXTLAS, MÉXICO.**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

**PRESENTA:**

**BIOL. MIGUEL ÁNGEL DE LABRA HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. TIDERIO CESAR MONTEERRUBIO RICO.**

**CO-DIRECTOR DE TESIS: Dra. PATRICIA ESCALANTE PLIEGO.**

**FECHA DE INICIO: Marzo el 2008**

**FECHA PROBABLE DE TERMINACIÓN: Marzo del 2010**

**FECHA DE PRESENTACIÓN: Agosto del 2010.**

*“Si aprovechas la crítica constructiva,  
ya vas rumbo a la fama y alcanzarás un puesto  
entre los hombres famosos; pero si la rechazas  
te perjudicaras y dañas tus propios  
intereses”      Proverbio.*

*“Existen cuatro cosas demasiado admirables  
para mi comprensión:  
Cómo se desliza el águila por el cielo.  
Cómo se arrastra la serpiente sobre la roca.  
Cómo se orienta el navío en el impetuoso océano.  
Cómo crece el amor entre un hombre y su amada”  
Agur de Masá, hijo de Jaqué.*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres: Vicente y Ma. Del Carmen.*

*A mis hermanos: Mirthelia, Saúl y Berenice*

*Por su infinito amor, confianza, apoyo, esfuerzo que día tras día realizan.*

*Porque siempre han creído en mí.*

*Por las enseñanzas de vida...*

*Porque a pesar de todo nos mantenemos unidos...*

*Los amo, admiro y respeto.*

*A toda mi familia, porque cada momento juntos es hermoso, en especial a mis abuelas*

*Rufina Pérez y Aurora Benítez, por sus enseñanzas, consejos y oraciones.*

*A la memoria de mis abuelos Francisco Hernández y José De Labra.*

*Que Dios me los bendiga hoy y siempre.*

## AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto FOMIX CONACYT-gobierno del estado de Veracruz “Monitoreo, fragmentación del hábitat y genética poblacional para la conservación de vertebrados en estatus de riesgo en la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas”, Clave 109298.

A todas las personas que colaboraron en la generación de información para este proyecto:

Dr. Tiberio C. Monterrubio Rico

Dra. B. Patricia Escalante Pliego

Dr. Kevin Winker

Biol. Rosamond Coates-Estrada

Biol. Francisco Gómez Marín

MC. Álvaro Campos Villanueva

MC. Noemí Matías Ferrer

ING. José Escobar Chuntal

Biol. K. Patricia Parra Noguez

Biol. Margarito Álvarez Jara

Estudiantes:

Fermin Thonatihua Sanabria Ordóñez

Luis Fernando López Flores

Petra Reynoso Zamudio

Nadía García Reynoso

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a la Facultad de Biología y a cada una de las personas que influyeron en mi formación.

A mis asesores, Dr. Tiberio Cesar Monterrubio Rico y B. Patricia Escalante Pliego, por su paciencia y críticas que me ayudaran en el futuro.

A los integrantes de la comisión revisora: Dr. Alejandro Pérez Arteaga, Dra. Yvonne Herrerías Diego y Dra. María Luisa España Boquera, por su tiempo dedicado al presente proyecto.

Al personal de la administración de posgrado durante el periodo 2008-2010: Dr. Javier Ponce Saavedra, Dr. Ricardo Pérez Munguía, Dr. Antonio Campos Mendoza, Patricia Liliana Cerritos Barriga.

A los guías de campo (Adrian, Bartolo, Braulio, Ramiro, Margarito, Martín, Abraham, Luis) y las personas que me apoyaron en las distintas localidades visitadas de la región de Los Tuxtlas.

A los compañeros del laboratorio de Ecología de vertebrados terrestres prioritarios, especialmente al Biol. Ramón Cancino Murillo por sus comentarios.

A mis compañeros de la generación 2008 – 2010.

A mis amigos: Iván, Memo, Isma, Thona, Yossimar, Noemi, Rubí, Petry, Nadia, Jimena, Elo, Yadi, Sandi y en especial a *Katya (mi mor)*.

A todos, mil gracias.

## ÍNDICE

I. RESUMEN GENERAL.....	1
II. SUMMARY.....	3
III. INTRODUCCIÓN.....	5
IV. ANTECEDENTES.....	10
4.1. Estudios de aves realizados en la región.....	10
4.2. Descripción general de las familias.....	13
4.2.1. Familia Accipitridae: Águilas, elanios y gavilanes.....	13
4.2.2. Familia Falconidae: Halcones y caracaras.....	14
4.2.3. Familia Psittacidea: Loros.....	15
4.2.4. Familia Ramphastidae: Tucanes.....	16
V.- CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
VI. OBJETIVOS.....	21
VII.- HIPÓTESIS.....	22
VIII: MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
8.1. Trabajo de campo preliminar.....	23
8.2. Diseño del estudio.....	23
8.3. Muestreo.....	24
8.4. Estimación de la abundancia poblacional.....	26
8.5. Análisis de los datos.....	26

8.6. Análisis de la vegetación y uso del hábitat.....	25
8.7. Medidas de amplitud y sobreposición de nicho ecológico.....	27
IX. RESULTADOS.....	28
9.1. Resultados generales.....	28
9.2. Cobertura de vegetación en los paisajes estudiados.....	31
9.3. Abundancia y densidad.....	32
9.4. Relación entre la abundancia y vegetación.....	35
9.5. Amplitud y sobreposición de nicho.....	37
X. DISCUSIÓN.....	39
10.1. Deforestación y pérdida de especies.....	39
10.2. Abundancias y uso del hábitat.....	43
10.3. Nicho ecológico.....	45
10.4. Conclusiones e implicaciones para la conservación.....	47
XI.- LITERATURA CITADA.....	50

## ANEXOS

Anexo I. Porcentaje de sobreposición de nicho para diez especies de las cuatro familias. (a) Rapaces (b) Psittacidae (c) Ramphastidae (d) Loros v/s Tucanes.

Anexo II. Descripción general de las especies registradas.

Anexo III. Imágenes de algunas de las aves del dosel de Los Tuxtlas, Veracruz.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies registradas y el tipo de vegetación donde fueron observadas.....	29
Tabla 2. Especies para las que se documentaba la presencia de poblaciones residentes históricamente en la región y que no se registraron durante este estudio.....	31
Tabla 3. Porcentaje de cada uno de los tipos de vegetación de los paisajes seleccionados.....	32
Tabla 4. Abundancia relativa y densidad estimada para once especies entre épocas. Para la densidad solo se considera a aves perchadas.....	34
Tabla 5. Gradiente de cobertura de los paisajes en hectáreas (%) y riqueza de especies de aves por familia.....	35
Tabla 6. Gradiente de cobertura arbórea (%) y la abundancia relativa para once especies en número promedio por transecto (S.D.) para las cuatro familias.....	36
Tabla 7. Amplitud de nicho de Levins estandarizado en diez especies por periodo, considerando como variables el tipo de vegetación donde fueron registradas las especies.....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la sierra de Los Tuxtlas, con líneas punteadas se destaca la región de estudio<sup>18</sup>

Figura 2. Cuadrantes o paisajes en que se dividió el área de estudio, los cuadrantes punteados corresponden a los paisajes seleccionados ilustrándose los transectos<sup>24</sup>

Figura 3. Porcentaje de registros totales por periodo<sup>29</sup>

Figura 4. Variación entre épocas en la amplitud de nicho en diez especies: Heca (*Herpetotheres cachinnans*), Fafe (*Falco femoralis*), Buma (*Buteo magnirostris*), Buni (*Buteo nitidus*), Amau (*Amazona autumnalis*), Amal (*Amazona albifrons*), Arna (*Aratinga nana*), Aupr (*Aulacorhynchus prasinus*), Ptto (*Pteroglossus torquatus*), Rasu (*Ramphastos sulfuratus*)<sup>37</sup>

## **I. RESUMEN GENERAL**

Los Tuxtlas (Veracruz) es considerada como una de las zonas más ricas de especies de aves en Mesoamérica, por tener representada cerca del 50% de la riqueza avifaunística de México. Particularmente, a nivel de familia sobresalen Accipitridae, Falconidae, Psittacidae y Ramphastidae, que por sus requerimientos y papel ecológico fungen como indicadoras de la calidad del ambiente. Además, forman parte de la comunidad de aves de dosel y por tratarse de un grupo de dispersión alta, teóricamente serían menos susceptibles a los efectos de la fragmentación del hábitat, no así, a la pérdida de hábitat. Sin embargo, la mayoría de los estudios para evaluar la fragmentación y pérdida del hábitat en México, se han enfocado en conocer los efectos adversos en las aves del sotobosque. Por lo anterior, es de natural relevancia la generación de datos que expliquen el efecto que la alteración del hábitat en la abundancia de aves de dosel en México.

Durante los meses de octubre y noviembre (otoño 2008, 2009) y de abril y mayo (primavera 2009), se evaluaron las especies de las cuatro familias de aves mencionadas con los siguientes objetivos: primero, actualizar la información sobre la presencia y los niveles de abundancia actual de poblaciones de este grupo de aves. Segundo, analizar la variación estacional de su abundancia con relación a los niveles de cobertura de vegetación primaria (selvas y bosques). Por último, examinar la relación de estas aves con los hábitats que utilizan a lo largo del año, considerando además los niveles de especialización o generalización de hábitat mediante el análisis de amplitud y sobreposición del nicho ecológico, lo último para analizar la coexistencia de especies afines.

Mediante la técnica de transecto de ancho variable y observaciones se obtuvieron la presencia de sólo 20 de las 34 especies (59%) reportadas en la literatura para Los Tuxtlas. En total se obtuvieron 544 registros de 1,346 individuos repartidos en las 20 especies de las cuatro familias de estudio. La familia Psittacidae tuvo el mayor número de registros (56.4%). Respecto a la abundancia en la familia Accipitridae *Buteo magnirostris* fue la especie más abundante (0.75 aves/km recorrido), en la Falconidae con el *Caracara cheriway* (0.24 aves/km recorrido), en la familia Psittacidae *Amazona autumnalis* fue la más abundante (7.5 aves/km recorrido) en Ramphastidae lo fue *Ramphastos sulfuratus* (1.5 aves/km recorrido).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Respecto a la estacionalidad, sólo en el tucán *Ramphastos sulfuratus* se observaron diferencias estadísticamente significativas estacionales ( $F= 7.14$ , g.l. 3,  $P= 0.0037$ ). Considerando las estimaciones de densidades, en *Amazona autumnalis*, *A. albifrons* y *Ramphastos sulfuratus* se obtuvieron valores grandes por unida de área ( $\geq 5$  individuos /  $\text{km}^2$ ).

De las especies registradas, sólo en cuatro sus abundancias fueron considerablemente elevadas en condiciones del hábitat con cobertura vegetal sobre el 60%. Contrario a esto, en *Buteo magnirostris*, *Caracara cheriway* y las tres especies de la familia Psittacidae presentaron abundancia elevadas en condiciones del hábitat con cobertura vegetal menor al 40%. En el caso de las especies poco comunes (*Spizaetus ornatus*, *S. tyrannus*, *Harpyhaliaetus solitarius*, *Leucopternis albicollis*, *Micrastur ruficollis*), fueron registradas en sitios de mayor cobertura vegetal, evitando los ambientes abiertos.

En el uso de los recursos, la amplitud de nicho varió significativamente por estación. La mayor sobreposición de nicho se observó en *Buteo nitidus* y *B. magnirostris* (Pianka= 77% otoño 2008, 67% primavera 2009 y 82% otoño 2009), y entre *A. autumnalis* y *R. sulfuratus* (Pianka= 80% para otoño del 2008, 93% para primavera del 2009 y 90% para otoño del 2009).

La pérdida y fragmentación de los bosques en Los Tuxtlas tiene efectos distintos en las familias en este estudio evaluadas, existiendo especies que llaman la atención y es urgente diseñar estrategias de conservación prácticas para evitar posibles extinciones a mediano plazo (5-10 años) como son las especies raras y dependientes de bosques maduros. Por lo anterior recomendamos ampliar los esfuerzos de monitoreo para especies con poblaciones reducidas e identificar las causas del declive poblacional y poner mayor énfasis en grupos que en principio son susceptibles a la deforestación como las familias Tinamidae, Cracidae, Columbidae y Trogonidae.

Palabras claves: Los Tuxtlas, abundancia, densidad, cobertura vegetal, fragmentación del hábitat, pérdida de especies.

## II. SUMMARY

Los Tuxtlas (Veracruz) is considered one of the bird species richest zones. The area represents near 50 % of Mexican avian richness. In particular, at the family level stand out Accipitridae, Falconidae, Psittacidae and Ramphastidae because of their ecological role and habits are considered as environmental quality indicators. Furthermore, also part of the canopy bird community, and for being high dispersion group, theoretically they would be less capable to habitat fragmentation effects, not this way, to the loss of habitat. However, most habitat loss and fragmentation studies in Mexico have focused in undewood birds. Therefore, is of particular relevance the generation data that explaining the habitat alteration in canopy birds of Mexico.

During the months October and November (autumn 2008, 2009) and of April and May (spring 2009), were evaluated the family's species of canopy birds mentioned on the next goals: First, update information on presence and population current abundance of canopy avian species. Second, analyze abundance seasonal variation in relation to primary vegetation coverage (rainforest and other woodlands). Finally, to assess species relatedness habitat bird use throughout the year considering the specialization or generalization of habitat by analyzing the extent and overlap ecological niche.

Observation were performed using variable-width transects and only 20 of 34 species (59 %) reported in literature for Los Tuxtlas region. A total of 544 records were 1,346 individuals spread over the 20 species of study. The Psittacidae family had most records (56.4 %). Regarding abundance in the family Accipitridae *Buteo magnirostris* was most abundant species (0.75 birds / km), in the Falconidae *Caracara cheriway* (0.24 birds / km), in the family Psittacidae *Amazona autumnalis* was the most abundant (7.5 birds / km) in Ramphastidae it was *Ramphastos sulfuratus* (1.5 birds / km). In the seasonal variation analysis, only the toucan *Ramphastos sulfuratus* statistically significant differences ( $F = 7.14$ , g.l. 3,  $P = 0.0037$ ) were observed. On the other hand, *Amazon autumnalis*, *A. albifrons* and *Ramphastos sulfuratus* had larger densities values per unit area (5 individuals / km<sup>2</sup>).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Of the recorded species, only four were significantly higher abundances in habitat conditions with vegetation cover over 60%. In contrast to this, *Buteo magnirostris*, *Caracara cheriway* and three species of Psittacidae displayed high abundance in habitat conditions with vegetation cover less than 40%. The rare species (*Spizaetus ornatus*, *S. tyrannus*, *Solitary Eagle*, *Leucopternis albicollis*, *Micrastur ruficollis*) were recorded at sites of major vegetation cover, avoiding open areas.

In the resource use analysis, niche breadth varied significantly by season. Most niche overlap was observed in *Buteo nitidus* and *B. magnirostris* (Pianka Fall 2008 = 77%, 67% and 82% in spring 2009 autumn 2009), and between *A. autumnalis* and *R. sulfuratus* (Pianka = 80% for fall 2008, 93% for spring 2009 and 90% for fall 2009).

The loss and fragmentation Los Tuxtlas forests have different effects on families birds evaluated in this study. There are species in which to focus efforts and designing practical conservation strategies to avoid extinction in the medium term (5-10 years) such as rare species that depend on mature forests. Therefore, we recommend expanding monitoring efforts to identify the causes of population decline and a greater emphasis on susceptible groups to deforestation as well as Tinamidae, Cracidae, Columbidae and Trogonidae families.

The loss and fragmentation of the forests in Los Tuxtlas has different effects in the families in this study evaluated, existing species that call the attention and it is urgent to design practical strategies of conservation to avoid possible extinctions to medium term (5-10 years) since they are the species rare and dependent on mature forests. For the previous thing we recommend to extend the efforts of monitoring for species with limited populations and to identify the reasons of the population decline and to put major emphasis in groups that at first are capable to the deforestation as the families Tinamidae, Cracidae, Columbidae and Trogonidae.

Keywords: Los Tuxtlas, abundance, density, vegetable coverage, fragmentation habitat, species loss.

### III. INTRODUCCIÓN

La avifauna de la región de Los Tuxtlas es considerada como una de las más ricas en Mesoamérica, estando presente casi el 50% de la riqueza avifaunística nacional, destaca además por el elevado número (n=9) de especies y subespecies endémicas para México (ej. *Campylopterus excellens*, *Geotrygon carrikeri*, *Empidonax flavescens imperturbatus*, *Myioborus miniatus molochinus*, *Cyanocorax yncas persimilis*) (Wetmore 1943, Phillips 1966). En la región de Los Tuxtlas se han registrado 561 especies de aves, 286 son residentes, 26 son migratorias intratropicales, 223 con afinidades neártica-neotropical, 20 consideradas como vagabundas y seis con registros accidentales en la zona (Schaldach y Escalante-Pliego 1997).

Esta riqueza de aves es producto de las características de la región como la presencia de diferentes ambientes terrestres para las aves (sabanas, bosques tropicales, bosque mesófilo de montaña y bosques templados) y acuáticos (ríos, pantanos, lagos, y lagunas costeras con manglar). Además de su complejidad topográfica (del nivel de mar a 1700 m) y ubicación, ya que esta región guarda una posición norteña con relación a las áreas de invernación (bosques tropicales) de las aves migratorias neárticas-neotropicales; registrándose más especies migratorias neárticas-neotropicales que en todo Costa Rica (Stiles 1983).

La región de los Tuxtlas es a nivel nacional uno de los sitios más ricos en especies de cuatro de las familias de Aves más carismáticas y que pueden ser empleadas como indicadoras de la calidad del ambiente, tanto por sus requerimientos como por sus papeles ecológicos, las familias Accipitridae, Falconidae, Psittacidae y Ramphastidae. En el caso de la familia Accipitridae, se estima que el 70% de las especies rapaces de afinidad neotropical ocurren en esta región, especies típicas de interiores de bosques como *Chondrohierax uncinatus*, *Spizaetus tyrannus*, *Harpagus bidentatus*, *Harpyhaliaetus solitarius*, o especialistas de ambientes riverinos y lacustres como *Rostrhamus sociabilis* y *Buteogallus anthracinus*. En la familia Falconidae especies indicadoras de bosque tropical maduro como *Micrastur ruficollis* o de áreas abiertas como *Caracara cheriway*.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En el caso de las especies de loros (Psittacidae), se reporta a *Pionopsitta haematotis* y *Pionus senilis* como especies indicadoras de bosques tropicales húmedos y bosque mesófilo de montaña conservados respectivamente. Por el contrario, se reporta a especies que toleran espacios abiertos como *Amazona albifrons* y *A. autumnalis*. En el caso de los tucanes (Ramphastidae), en la región se encuentran las tres especies Mexicanas de esta familia, la de bosque mesófilo como *Aulacorhynchus prasinus*, y la de bosque tropical perennifolio como *Ramphastos sulfuratus*. Siendo los Tuxtlas un sitio ideal para estudiar el efecto de la deforestación a nivel paisaje sobre la presencia y los niveles de abundancia de estos grupos de aves.

En esta región, como en el resto del trópico húmedo de Tabasco, Oaxaca y Chiapas, los bosques tropicales han sufrido altas tasas de deforestación, aumentando la superficie de cultivos agrícolas y ganadería (Toledo *et al.* 1989). Se estima que en Los Tuxtlas a finales de los noventas quedaban únicamente entre el 7% y 10% de los bosques tropicales que una vez existieron (Guevara *et al.* 2006). Actualmente el escenario es un paisaje severamente fragmentado en parches de vegetación remanente de extensión variable, inmersos en una matriz de potreros y agricultura.

Las causas de la deforestación en esta región han cambiado a lo largo del tiempo, iniciando con los sistemas agrícolas nómadas (roza-tumba-quema). Más tarde con la introducción de pastos para la alimentación del ganado y el cultivo tecnificado sobre enormes extensiones de terreno. Las causas actuales están relacionadas directamente con la apertura de campos para huertos y potreros, la explotación forestal, el desarrollo de infraestructura urbana y la construcción de viviendas (Geist y Lanbin 2001; Guevara *et al.* 2004).

Sin duda, la deforestación y la fragmentación a gran escala son consideradas como las principales amenazas para la diversidad biológica (Diamond *et al.* 1987, Pimm *et al.* 1994, Maldonado-Coelho y Marín 2000, Stouffer *et al.* 2006), sus daños son diversos y el efecto y severidad puede variar entre regiones y entre organismos, no existiendo una respuesta uniforme de todos los organismos ante ello (Feeley *et al.* 2007).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Sin embargo, se considera que la deforestación reduce el tamaño poblacional local de las especies, incrementa las tasas de extinción local en algunos casos, reduce la disponibilidad de hábitat y altera los patrones de distribución geográfica y dispersión de las especies, así como la dispersión de semillas y las tasas de migración (Saunders *et al.* 1991; Andrén 1994; Fahrig 2003).

En Los Tuxtlas, como resultado de la transformación del hábitat, tres especies de aves se han extinguido localmente: el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila arpía (*Harpia harpyja*) y la guacamaya roja (*Ara macao*) (Schaldach y Escalante-Pliego 1997). Estas especies eran las de mayor tamaño y las de mayor nivel de especialización y requerimientos ecológicos en sus respectivas familias. Actualmente se desconoce de la pérdida de otras especies, se estima que otras podrían perderse en los próximos años, ya que a nivel regional 30 especies se encuentran en peligro de extinción, y 55 amenazadas (ver Anexo I) y no existen programas de monitoreo regular sobre la mayoría de las especies residentes (Winker 1997).

*A priori* se estima que la permanencia de las aves en estos paisajes transformados como el de Los Tuxtlas, dependen en gran medida de la habilidad de las especies para desplazarse entre fragmentos de la vegetación (Guevara y Laborde 1993). Por ejemplo algunas aves del dosel (*A. albifrons*, *A. autumnalis*, *R. sulfuratus*) pueden cruzar las zonas abiertas más fácilmente y moverse entre fragmentos en busca de recursos, por el contrario, aquellas que habitan en el sotobosque y en el interior de la selva donde encuentran su hábitat óptimo no cruzan las zonas abiertas, quedando limitadas a los remanentes de la selva, por lo que se considera que las aves cuyo hábitat es el interior del bosque se han visto afectadas de forma más severa con la disminución en el tamaño de sus poblaciones (Terborgh 1974; Lovejoy *et al.* 1989; Maldonado-Cohelo y Marini 2000).

Sin embargo, una necesidad apremiante es conocer el efecto de la fragmentación sobre las abundancias de aves que típicamente utilizan el dosel, y que en teoría son menos susceptibles a la fragmentación, por lo que existen pocos datos al respecto, especialmente para México, ya que entre los ornitólogos ha existido la necesidad de estudiar el efecto de la fragmentación sobre las aves del interior de los bosques (Rappole y Morton 1985; Wenny *et al.* 1993; Estrada 2008).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Aunque las familias de aves que utilizan el dosel de los bosques tropicales parecen ser afectadas de forma menos directa por la fragmentación, existe evidencia de que la disminución del hábitat primario parece afectar de forma indirecta. Por ejemplo las especies de la familia Ramphastidae son anidantes obligadas de cavidades de árboles grandes y emergentes en vegetación primaria, lo mismo ocurre con la mayoría de las especies de la familia Psittacidae, por lo que sus poblaciones se podrían estar afectando por la reducción en los sitios potenciales para anidar (Brightsmith 2005a; Monterrubio-Rico y Escalante Pliego 2006).

En el caso de rapaces tropicales, se reporta por ejemplo que especies de los géneros *Spizaetus*, *Buteogallus*, (familia Accipitridae), y *Herpetotheres* (Falconidae), pueden ser afectados por la fragmentación en dos formas: primero, se ha observado que estas especies anidan en bosque primario (Lyon y Kuhngk 1985), no se cuenta con registros de estas especies anidando en espacios abiertos o en árboles aislados, por lo que sus poblaciones pueden reducirse directamente con la disminución del hábitat primario. Segundo, sus presas como aves de las familias Tinamidae, Cracidae y Columbidae de zonas boscosas, y mamíferos como las martuchas (*Potos flavus*) y murciélagos de la familia *Phyllostomidae*, cuyas poblaciones son reducidas por la deforestación, por lo que puede afectar directamente la disponibilidad de alimento (presas), teniendo posibles efectos negativos en las poblaciones de aves rapaces residentes de bosque (Brown y Amadon 1968, Lyon y Kuhngk 1985).

Una medida contemplada para evitar la extinción de especies de vertebrados en general es manteniendo conectividad de hábitats locales, ligando fragmentos de vegetación primaria remanente que facilita la movilidad entre poblaciones aisladas, mediante la creación o el mantenimiento de corredores que funcionen como hábitat secundario (Johson 1999), o mantener aquellos naturales como las zonas ripariás (Naiman *et al* 1993), y por lo tanto disminuir los efectos negativos de la fragmentación del hábitat sobre la vida silvestre (Hudson 1991).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

A pesar de que en diversas partes del Neotrópico existen estudios sobre los efectos dañinos de la deforestación y actividades humanas sobre la permanencia y abundancias de Psitácidos (Karubian *et al.* 2005), Tucanes (Feldon *et al.* 2008) y rapaces (Zurita y Bellocg 2007), para la región de Los Tuxtlas se desconoce, a pesar de que ha sido de las avifaunas más estudiadas, y de que estas familias de aves presentan elevados porcentajes de especies en riesgo (Monterrubio-Rico y Escalante Pliego 2006).

Por lo tanto, en este trabajo existen tres propósitos estrechamente relacionados: el primero es actualizar información sobre la presencia y los niveles de abundancia actual de poblaciones de las especies de las familias Accipitridae, Falconidae, Psittacidae y Ramphastidae en la región. En segunda instancia, analizar la variación estacional de la abundancia y en relación a los niveles de cobertura de vegetación primaria (selvas y bosques) a nivel paisaje en cuadrantes seleccionados de 64,000 has. Por último analizar la relación de estas aves con los hábitats que utilizan a lo largo del año, conociendo sus niveles de especialización o generalización en el uso del hábitat mediante el análisis de amplitud y sobreposición del nicho ecológico, observando cómo especies coexisten en las condiciones de cobertura y deforestación observadas.

#### **IV.- ANTECEDENTES**

##### **4.1. Estudios de aves realizados en la región**

Los trabajos ornitológicos realizados en Los Tuxtlas han sido diversos, aquí se enfatizan aquellos que proporcionan información sobre las aves de interés de este trabajo (para una síntesis histórica sobre las investigaciones realizadas en la región consúltese Winker 1997).

Los primeros estudios realizados en Los Tuxtlas datan de mediados del siglo XVIII, principalmente colecta de ejemplares y observaciones generales, tanto de aves como de mamíferos (Sclater 1857; Nelson 1897). Wetmore en 1943, realizó un estudio más detallado de la avifauna de Los Tuxtlas obteniendo los primeros listados. Por su parte, Edwards y Tashian (1959), trabajaron al noreste de Catemaco, cerca de Coyame donde consideraron la abundancia relativa, uso del hábitat, estacionalidad y comportamiento de las aves observadas. En ese trabajo se menciona a *Accipiter bicolor* y *Pionopsitta haematotis* con baja frecuencia de encuentro (5%), dentro del interior bosque tropical perennifolio, mientras que en el borde de la vegetación registraron a *Buteo nitidus* (24%), *B. magnirostris* (19%), *Buteogallus anthacinus* (5%) y a *Ramphastos sulfuratos* con alta frecuencia de encuentro (90%).

El trabajo de la avifauna se incrementó cuando en 1967 la Universidad Nacional Autónoma de México estableció la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. En este mismo año, Andrlé realizó un extenso trabajo descriptivo de las aves de la sierra de Los Tuxtlas, en el clasificó a las aves en categorías de abundancia: abundantes (150 registros diarios), muy comunes (75-150 registros diarios), comunes (15-75 registros diarios), poco comunes (5-15 registros diarios), no comunes (3-8 registros), raras (1-5 registros en pocos días) y muy raras (1-5 registros en tres meses); además asoció las aves con el hábitat donde fueron registradas.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En este estudio Andrlé reporta a *Spizaetus tyrannus* como muy común, a *Pionopsitta haematotis* como rara, y a *Aulacorhynchus prasinus* como poco común al interior del bosque tropical perennifolio. En el borde del bosque tropical perennifolio registró a *Aratinga nana*, *Amazona autumnalis* y *Pteroglossus torquatus* como comunes, a *Buteo magnirostris* y *Ramphastos sulfuratus* como poco comunes, a *Herpetotheres cachinnans* como rara, en áreas abiertas reporta a *Buteo brachyurus* y *Falco femoralis* como raras; asociadas a cuerpos de agua menciona a *Rostrhamus sociabilis* y *Buteogallus anthracinus* como poco comunes.

Por su parte, Winker *et al.* (1996), mediante trabajo de campo analizaron la distribución y abundancia de la avifauna terrestre de la sierra de Los Tuxtlas acumulando un registro total de 405 especies de aves. Entre las especies de interés en este estudio solo reportó como poco común a *Rostrhamus sociabilis*, como muy raras a *Chondrohierax uncinatus*, *Spizaetus tyrannus*, *Harpagus bidentatus*, *Harpophalioetus solitarius*, *Falco deiroleucus* y *Pionopsitta haematotis*.

Un grupo de aves en que se han estudiado intensivamente hasta ahora, es el de las aves migratorias neárticas-neotropicales, se cuenta particularmente con listados, datos de abundancias, densidades, selección de hábitat, y coexistencia entre poblaciones migratorias y residentes. En la región se han registrado 249 aves migratorias, entre ellas se reporta a *Rostrhamus sociabilis* y *Buteogallus urubitinga* como migratorias regionales por la costa de Veracruz (Rappole y Warner 1980; Ramos y Warner 1980; Rappole y Morton 1985; Rappole *et al.* 1998).

Otros estudios se han enfocado a conocer los patrones de frugivoría, depredación, dispersión y lluvia de semillas por aves residentes y migratorias dentro de pastizales con árboles aislados y fragmentos de selva. Se destaca que los árboles más visitados son de las familias Piperaceae, Moraceae, Solanaceae, y Cecropiaceae, considerando que las aves cumplen un papel importante sobre el proceso natural de regeneración de la selva, mediante la dispersión de semillas de especies pioneras y el mantenimiento de enlaces ecológicos indispensables. Las principales aves dispersoras de semillas son *Ortalis vetula*, *Amazona autumnalis*, *Momotus momota*, *Pteroglossus torquatus*, *Ramphastos sulfuratus*, *Pitangus sulphuratus*, *Myiozetetes similis*, *Titira semifasciata*, *Turdus grayi*, *T. asimilis*, *Piranga*

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

*rubra* y *Dives dives* (Coates-Estrada y A. Estrada 1986; Coates-Estrada *et al.* 1993; Estrada *et al.* 1993; Galindo-González *et al.* 2001; Martínez-Leyva y Paredes 2002; Martínez-Garza y González-Muntazut 2002; Guevara *et al.* 2004; Puebla-Olivares y Kevin Winker, 2004).

Algunos estudios han analizado la avifauna en relación al paisaje transformado, destacan los de Estrada *et al.* (1997, 2000), quienes compararon mediante puntos de conteo de radio fijo y transectos la riqueza de la avifauna en sitios específicos de bosque tropical perennifolio, bosque ripárico y el cercado vivo. Registraron 133 especies de aves, encontrando que la especie con el mayor número de registros y más abundante en los tres ambientes fue *Amazona autumnalis*, acumulando el 50% de los todos los registros junto con otras siete especies (*Melanerpes aurifrons*, *Pitangus sulphuratus*, *Dives dives*, *Cyanocorax morio*, *Psarocolius montezuma*, *Tytira semifasciata* y *Crotophaga sulcirostris*) siendo la condición del hábitat con cercos vivos donde se registró la mayor riqueza de aves (46 %).

Entre los estudios para evaluar los factores que influyen en el movimiento de tucanes están los de Graham (2001), con *Ramphastos sulfuratus*, indicando que la conectividad entre remanentes de selva influye en los movimientos de esta especie, mientras que los cambios en la cobertura forestal o en la configuración de la matriz del paisaje pueden afectar negativamente a las poblaciones de tucanes. Estrada *et al.* (2002) evaluó la depredación de nidos artificiales en el interior del bosque, en el borde, potreros, y cercas vivas, encontrando que los nidos dentro de zonas abiertas están más expuestos a depredadores.

Vega-Rivera *et al.* (2003), analizaron la estructura de la vegetación y la abundancia de ocho especies de aves de interior de selva (*Phaethornis superciliosus*, *Momotus momota*, *Mionectes oleagineus*, *Thryothorus maculipectus*, *Henicorhina leucosticta*, *Basileuterus culicivorus*, *Habia rubica* y *H. fuscicauda*) en tierras bajas de Los Tuxtlas. Reportando que las ocho especies son típicas de bosque tropical maduro, pero que toleran condiciones degradadas de la vegetación mientras se mantenga el estrato arbóreo.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En base a la revisión de la literatura, se reportan como residentes para la región de Los Tuxtlas a 34 especies tropicales de las familias Accipitridae (15), Falconidae (7), Psittacidae (9) y Ramphastidae (3) (Winker 1997). Estas 34 especies representan el 11.9% de las especies residentes, y entre ellas se encuentran 32 especies listadas en categorías de riesgo (NOM-ECOL-059-2001, D.O.F. 2002), las cuales representan el 94% de las especies listadas en estatus para la región.

La importancia de la región para estas cuatro familias de aves radica en que en ella se reporta el 100% de las especies de tucanes, 100% de las especies de halcones de bosque tropical húmedo, 70% de las especies neotropicales de rapaces de la familia Accipitridae y 40% de las especies de Psitácidos de México, constituyéndose esta región en un sitio clave para la conservación de estas familias en México. Razón adicional por la que se debe actualizar la información sobre su presencia, uso de hábitat y niveles de abundancia poblacional, ya que junto a las especies insectívoras del interior de la selva, presentan porcentajes elevados de especies en riesgo y pueden desaparecer de la región si los fragmentos remanentes de la selva continúan degradándose.

## **4.2. Descripción general de las familias**

### **4.2.1. Familia Accipitridae: Águilas, elanios y gavilanes**

En México ocurren 39 especies de esta familia, mientras que para la región de Los Tuxtlas están presentes 33 especies (84.6%) durante las estaciones del año. Las especies varía en el tamaño de 175 gr (*Harpagus bidenatus*), hasta los 3 kg (*Harpialuetus solitaius*). Todos los miembros de esta familia tienen patas fuertes con garras gruesas y curvas. El plumaje típicamente es gris, parduzco, negro y/o blanco, a menudo barrado, manchado y/o listado. Las hembras son más grandes que los machos, la mayoría de las especies emiten fuertes silbidos o gritos, además de sonidos tipo cacareo. Cada individuo generalmente caza solo. El alimento principal son vertebrados, aunque algunas especies consumen insectos y otros invertebrados como caracoles (*Rostramus sociabilis*, *Buteogallus anthracinus*, *Chondrihierax uncinatus*). El nidos los construyen en el dosel de la vegetación y el manglar (*Busarellus nigricolis*). La nidada es de 1-6 huevos blancuzcos,

generalmente manchados de café. En la mayoría de las especies sólo la hembra incuba, el macho caza y lleva alimento al nido y prácticamente en todas, los padres alimentan a las crías bien crecidas. Los periodos de incubación varían según el tamaño del ave desde 28 hasta 49 días; los jóvenes comienzan a volar entre los 28 y 120 días de edad. Los juveniles permanecen con los padres durante algún tiempo después de abandonar el nido hasta que pueden cazar eficazmente. La mayoría de las especies en la etapa juvenil tiene un plumaje distinto, pasando varios años para tener el plumaje de adulto, sobre todo en las especies más grandes (Howell y Webb 1995). En Los Tuxtlas ha estas especies se pueden observar en distintos hábitats (bosques tropicales, bosque mesófilo de montaña, manglar, dunas costeras y en zonas abiertas).

#### **4.2.2. Familia Falconidae: Halcones y caracaras**

Para esta familia en México se distribuyen 12 especies de las cuales el 83% (10) están en Los Tuxtlas. Los halcones están adaptados en gran parte para persecución aérea veloz de presas como aves y murciélagos, los *Micrastur* acechan y persiguen sus presas por vegetación densa presentando una dieta variada. El *Herpetotheres cachinnans*, que se alimenta de serpientes, tiene el dedo posterior largo, escamas fuertes y ásperas en los tarsos. Los caracaras (género *Caracara*) tienen caras desnudas, buches protuberantes y alas redondeadas; se alimenta principalmente de presas pequeñas de lento movimiento, o de carroña.

El plumaje de los falcónidos es variado, aunque en la mayoría la hembra tiene la misma coloración pero es mucho más grande que el macho. Los *Micrastur*, *Herpetotheres* y *Caracaras* tienen voces fuertes y cantan con frecuencia, aunque la mayoría de las especies dan gritos, silbidos o cacareos sobre todo alrededor de los nidos. Los nidos son estructuras de palitos bien construidas, o colocados en cavidades de arboles dentro de la vegetación. La nidada consiste en 2-6 huevos moteados de café, solo las especies del género *Caracara* el macho participa en la incubación, la cual dura de 35 a 25 días. Los pichones permanecen entre 25-45 días en el nido y son alimentados por los dos padres, en la mayoría de las especies dependen de ellos durante algunas semanas o meses después de abandona el nido hasta que pueden cazar solos. (Howell y Webb 1995).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En Los Tuxtlas a las especies de esta familia se les puede observar en el bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo de montaña y en zonas abiertas.

**4.2.3. Familia Psittacidea: Loros**

En México, la familia Psittacidae (pericos, loros, cotorras y guacamayas) está representada por 22 especies, distribuidas a lo largo de las dos vertientes costeras (Pacífico y Golfo), y en la Península de Yucatán (Forshaw 1989), presenta seis especies endémicas (Howell y Webb 1995). Para la región de Los Tuxtlas se conoce de la presencia de nueve especies (Winker 1997). En longitud, los loros varían de los 15 cm de los periquitos (género *Bolborrichus*) y el metro de las guacamayas (género *Ara*).

En la familia prevalece el color verde, lo cual hace casi imposible detectar a un loro inmóvil en medio del follaje verde, sin embargo muchas especies presentan generosamente tonos brillantes. El pico corto, grueso y ganchudo, que está adaptado para romper nueces duras, arrancar pedazos de fruta y moler semillas pequeñas hasta convertirlas en harina. La dieta básica de los loros consiste en consumir el endospermo y embriones de plantas, que consumen a menudo antes que las semillas maduren, por lo tanto su papel como dispersor es muy limitado. A menudo también comen brotes de hojas, flores, pedazos de flor y néctar. Las patas cortas y fuertes, presentan dedos gruesos dirigidos hacia adelante y dos hacia atrás.

Los loros son aves monógamas, altamente sociales y a menudo vuelan en bandadas entre las que se distinguen las parejas. Sus voces son eminentemente fuertes y roncadas y a menudo sorprendentemente variadas. Los individuos en cautiverio a menudo pueden aprender modelos de sonidos humanos, una propiedad que explica gran parte de la popularidad de los loros como aves de jaula.

La mayoría de las especies anida en cavidades de árboles vivos o muertos (género *Amazona*) principalmente en hábitats conservados y en raras ocasiones en riscos, otras lo hacen en termiteros arbóreos (género *Aratinga*). En la literatura se reporta que los loros ponen entre 2 y 8 huevos blancos, que son incubados solo por las hembras en la mayoría de las especies. Los periodos de incubación aumentan con el tamaño de las aves, desde 17 hasta aprox. 35 días. Los jóvenes nacen ciegos y desnudos, o con plumón escaso.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Los loros pequeños permanecen de 3-4 semanas en el nido, las guacamayas grandes de 3-4 meses (Forshaw 1989) En Los Tuxtlas ha estas especies se les puede observar volando en los bosques tropicales, el bosque mesófilo de montaña (*Amazona autumnalis*) y en espacios abiertos del paisaje.

**4.2.4. Familia Ramphastidae: Tucanes**

En México se distribuyen solo tres especies, las cuales están presente en Los Tuxtlas (*Aulacorhynchus pracinus*, *Pteroglossus torquatos* y *Ramphastos sulphuratus*), el pico de estas especies es una estructura hueca sorprendentemente liviana, cruzadas por dentro con muchas barras de soporte. El plumaje es variado, con frecuencia es negro en gran parte, mezclado con algo de rojo, amarillo y blanco; o primordialmente verde como la tucaneta del género *Aulacorhynchus*. Los sexos son semejantes, aunque el pico del macho tiende a ser más largo, una diferencia que se nota en campo con facilidad en ciertas parejas. Los cantos, que rara vez son musicales, incluyen graznidos, ladridos, cascabeleos o notas altas y agudas. En Los Tuxtlas los tucanes se desplazan en grupos pequeños por el dosel de la vegetación, bajando al sotobosque sólo en raras ocasiones. Son frugívoros en gran parte y complementan su dieta con insectos, lagartijas, pichones y huevos de aves. Anidan en huecos que no son hechos por ellos, los *Ramphastos* prefieren las cavidades que resultan de la descomposición de árboles vivos. En estas cavidades desnudas, que a menudo cubren con semillas regurgitadas, los tucanes ponen entre 2 y 4 huevos blancos. Los dos sexos realizan la incubación. Los jóvenes nacen desnudos después de 16 días o más de incubación, los padres cuidan a los pollos durante el periodo en el que permanecen en el nido que es de 6 semanas o más. Después de abandonar el nido, los *Pteroglossus* son los únicos tucanes que se conoce que se alojan de manera social en huecos de los árboles a lo largo de todo el año.

## **V.- CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO**

La Sierra de Los Tuxtlas es una cordillera de origen volcánico localizada al sur del estado de Veracruz sobre la costa del Golfo de México (18°05' y 18°43' de latitud norte y 94°35' y 95°25' de longitud oeste, Figura 1). Se encuentra formada por dos grandes macizos volcánicos: el volcán San Martín Tuxtla al noroeste (1,650 msnm) y el de Santa Marta al sureste (1,700 msnm), con numerosos conos cineríticos asociados a ellos (Mayer 1962).

La región tiene 95 km de largo en dirección noroeste-sureste y hasta 50 km en su parte más ancha, cubriendo un área mayor a 4,500 km<sup>2</sup>. Los Tuxtlas constituyen el extremo oriental del Eje Volcánico Transversal que atraviesa el país, pero están aislados de otros sistemas montañosos, y sus prominencias volcánicas marcan un fuerte contraste morfológico con las extensas planicies costeras que las rodean. El vulcanismo en esta región inició en el periodo terciario y a principios de los años setentas continuó activo; con registros de eventos volcánicos de 1973 en el volcán San Martín (Reinhardt 1991). El sustrato geológico está compuesto por materiales ígneos extrusivos, específicamente basaltos alcalinos con grandes concentraciones de sodio, potasio y titanio (Martín del Pozo 1997).

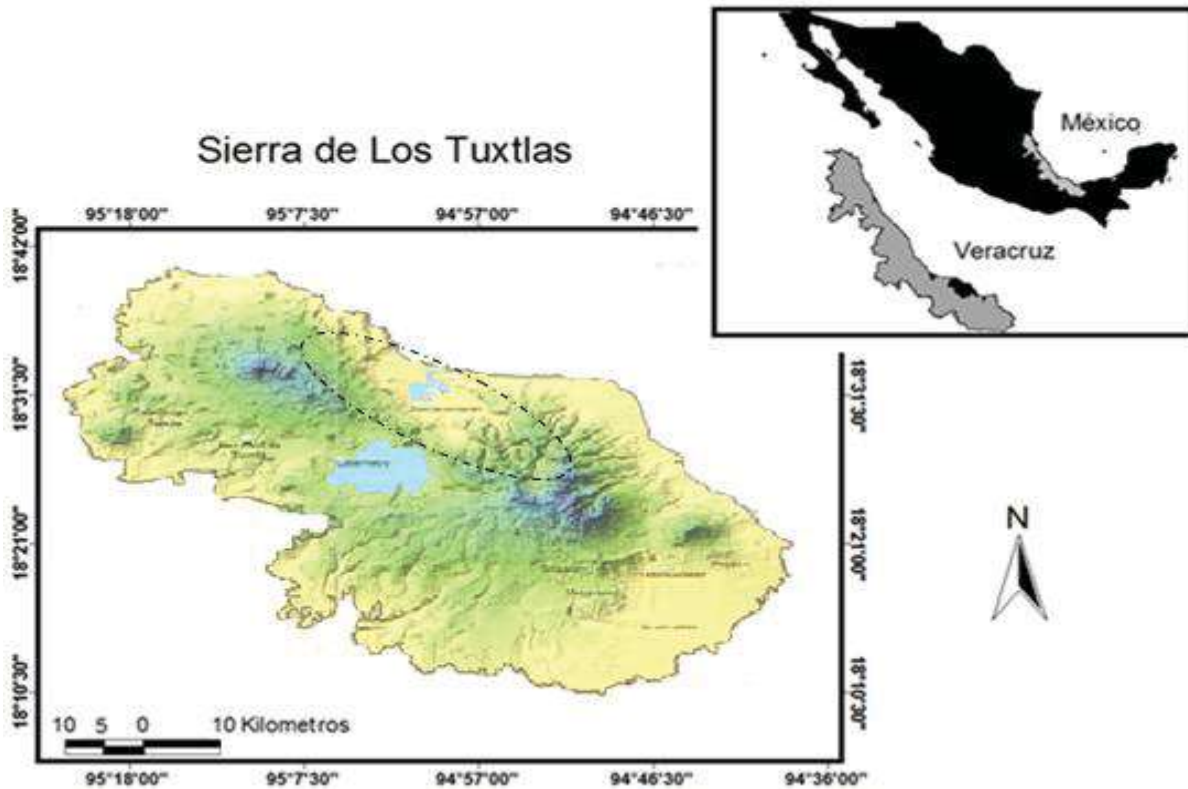


Figura 1. Ubicación de la sierra de Los Tuxtlas, con líneas punteadas se destaca la región de estudio.

### **Suelo**

Las condiciones geográficas y geológicas de la zona han dado origen a una variedad importante de suelos, presentándose los más fértiles en la zona del volcán San Martín Tuxtla (Mayer 1962). Los tipos de suelos que predominan en las cuencas de los ríos de la zona de estudio son el andosol húmico, órtico y mólico; luvisol crómico y regosol dístico.

### **Clima**

La posición geográfica de la región de Los Tuxtlas y lo accidentado del relieve, entre otros factores, dan origen a un mosaico climático muy variado, estableciéndose un gradiente altitudinal de temperatura (de 18 a 26 °C), desde las partes de la sierra hasta la costa. En las zonas cálidas el clima es semicálido húmedo con lluvias todo el año (A)C(fm), en las laderas es el más húmedo de los climas cálidos con lluvias todo el año Af(m), y en la costa es cálido húmedo con lluvias en verano Am.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

La temperatura máxima varía de 30 a 36 °C en el mes de mayo, mientras que las temperaturas más bajas (10 a 16 °C) se presentan en el mes de enero. Los Tuxtlas es una de las regiones más lluviosas del país, registrándose precipitaciones anuales superiores a los 5,000 mm. La precipitación media anual oscila entre los 1,500 y 4,500 mm y, a pesar de que llueve durante todo el año, el régimen lluvioso es marcadamente estacional, distinguiéndose una época húmeda que se extiende de junio a febrero y una seca entre marzo y mayo. El mes más seco en general es mayo y los más lluviosos van desde julio hasta noviembre; de este último a febrero el área es afectada por el desplazamiento de masas de aire frío provenientes del norte, mismas que se “cargan” de humedad a su paso por el Golfo de México. Además esta región es alterada por los ciclones tropicales causando aumento en la precipitación en los meses de septiembre a octubre, y por los “nortes” provocando lluvia invernal (Soto y Gama 1997).

### **Hidrología**

La red hidrológica de Los Tuxtlas está dispuesta radialmente debido a los levantamientos volcánicos y se establecen tres principales vertientes: a) hacia el norte, donde ríos y arroyos de menor importancia vierten sus aguas directamente al Golfo de México o indirectamente a través de la laguna costera de Sontecomapan; b) hacia el sureste, donde algunos ríos y arroyos descienden del volcán Santa Marta y desembocan en el río Coatzacoalcos o desde el volcán San Martín Pajapan hacia la laguna costera del Ostión; y c) la de mayor superficie, que forma parte de la gran cuenca del Papaloapan y vierte sus aguas hacia el sur y suroeste de la sierra, iniciándose al suroeste del volcán Santa Marta con el río Hueyapan, que desemboca al San Juan, mismo que recoge las aguas del volcán San Martín Tuxtla, para después desembocar en la laguna de Alvarado. Como parte de esta vertiente se forma el lago de Catemaco, a 360 msnm entre los dos principales volcanes de la sierra (Martín del Pozo 1997).

## **Vegetación**

La heterogeneidad topográfica y edafológica junto con la variabilidad climática de la región, han dado lugar a diferentes tipos de comunidades vegetales que, de acuerdo con su estructura y composición florística, se agrupan en los siguientes tipos: bosque tropical perennifolio, bosque tropical subperennifolio, bosque mesófilo de montaña (o bosque de neblina), pinar, bosque de pino-encino, encinar enano, pastizal de altura, sabana, manglar y vegetación de dunas costeras (Toledo 1992). El tipo de vegetación dominante en la sierra, que originalmente ocupaba más de 75% de su superficie en tierras bajas, es el bosque tropical perennifolio (Miranda y Hernández X. 1963, Rzedowski 1978). Ésta va desde el nivel del mar hasta los 700 msnm, aunque por algunas cañadas puede subir hasta los 1,000 msnm (Sousa 1968).

A partir de los 700 msnm los elementos del bosque tropical perennifolio se mezclan con especies del bosque mesófilo en un ecotono, desplazándolo por completo a partir de los 900 msnm. En la ladera sur del volcán Santa Marta y asociados con suelos muy intemperizados y pobres encontramos manchones de pinares y bosques de pino-encino, mezclados con bosque tropical perennifolio en las partes bajas y con el bosque mesófilo hacia las partes altas. En laderas con pendientes muy pronunciadas, cimas de los volcanes y sobre suelos arenosos encontramos a bosque tropical subcaducifolio. Sin embargo, se pueden observar grandes extensiones de pastizales y acahuales debido a la intensa deforestación, resultado de un extensivo uso de las tierras para la ganadería y el monocultivo de caña (Ibarra-Martínez *et al.* 1996).

En el interior de los cráteres del volcán San Martín Tuxtla y Santa Marta se han registrado encinares enanos y pastizales de altura. Hacia el sur del volcán Santa Marta y a menos de 200 msnm se encuentra una pequeña porción de sabanas y manglares en los márgenes de las lagunas costeras de Sontecomapan y del Ostión. Mientras que en la costa y al norte y noroeste del volcán San Martín Tuxtla existen importantes extensiones de vegetación de dunas costeras (Ibarra-Martínez *et al.* 1996). En la región se han reportado más de 1,300 especies de plantas y se estima que podrían llegar a 2,000. Para descripciones generales de la vegetación de la región de Los Tuxtlas véase a Andrle (1964), Sousa (1968) y Gómez-Pompa (1977).

## **VI.- OBJETIVOS**

Objetivo general:

Evaluar la presencia actual y la dinámica espacio-temporal de las abundancias de las familias Accipitridae, Falconidae, Psittacidae y Ramphastidae, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.

En particular:

(1) Actualizar la información sobre la persistencia de las especies de las cuatro familias incluidas en este estudio.

(2) Estimar la abundancia y densidad de las especies de la familia Accipitridae, Falconidae, Psittacidae y Ramphastidae presentes en la región.

(3) Analizar la relación entre la cobertura de la vegetación y las especies de aves de las familias en cuestión, en Los Tuxtlas.

(4) Evaluar la amplitud y sobreposición de nicho de las aves con características a fines de las cuatro familias de interés.

## **VII.- HIPÓTESIS**

En la actualidad el paisaje en la región de Los Tuxtlas es un mosaico con fragmentos de bosque nativo de diferentes tamaños, en una matriz formada principalmente por pastizales. Considerando lo anterior, como hipótesis nulas proponemos que:

a) las rapaces tropicales, loros y tucanes por ser aves del dosel que se desplazan grandes distancias estarán presentes en cualquier paisaje sin importar el nivel de cobertura y tipos de hábitat.

b) las rapaces tropicales, loros y tucanes serán igualmente abundantes entre las diferentes épocas; y sus niveles de abundancia no presentarán relación con las coberturas de hábitat primario.

c) las especies de loros y tucanes presentes en el área son frugívoros generalistas y presentan poco nivel de especialización en el uso de recursos, visualizándose un traslape de nicho relativamente amplio entre especies, estando presentes todas las especies en los hábitats arbolados disponibles en cualquier época del año.

Como hipótesis alternas a lo anterior consideramos que:

a) A pesar que las rapaces tropicales, loros y tucanes pueden desplazarse ampliamente entre los hábitats, se espera que al menos en algunas de estas especies se presentará un nivel de especialización, ocurriendo una selección de hábitats en niveles de cobertura conservados.

b) en las rapaces tropicales, loros y tucanes se espera que sus abundancias varíen entre las distintas épocas, donde por lo menos en algunas de las especies sus abundancias estarán determinadas por niveles de cobertura arbórea altas.

c) las especies de loros y tucanes presentan cierto nivel de especialización en el uso de recursos, encontrando un traslape de nicho bajo entre especies, y ocurriendo una selección de los hábitats arbolados disponibles.

## **VIII.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1. Trabajo de campo preliminar**

En junio del 2008 se realizó una salida de campo exploratoria de ocho días de duración para establecer contacto con la población local y seleccionar las localidades, identificando los distintos tipos de vegetación en la región de estudio, aplicando un muestreo que tuviese en cuenta accesibilidad y seguridad. En base a lo anterior las localidades seleccionadas fueron: Laguna escondida, La selva (rancho Huber), La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Coxcoapan, La barra de Sontecomapan, Sontecomapan, Ejido Miguel Hidalgo, paraje el campamento, paraje los escalones, Ejido Ruiz Cortinez, Colonia Cuauhtémoc y Colonia Miguel Hidalgo. Todas las localidades en conjunto presentan los principales tipos de vegetación y en distintos niveles de cobertura.

### **8.2. Diseño del estudio**

Para evaluar la presencia y abundancia de las especies de interés, y analizarlas desde un enfoque de paisaje, se empleó un mapa de la región de estudio dividido en cuadrantes de 8 X 8 km, cada cuadrante está constituido por un paisaje de 6, 400 has de superficie en el cual se encuentran distintos tipos de vegetación (Fig. 2). Considerando como paisaje lo propuesto por Godron y Forman (1983), como un conjunto de ecosistemas relativamente homogéneos compuestos por una matriz englobante, fragmentos y corredores.

Posteriormente se seleccionaron al azar cuatro cuadrantes o paisajes donde se encontraban las localidades visitadas, además de que en cada cuadrante estuvieran representados los tipos de vegetación del área de estudio en diferentes porcentajes de cobertura, excepto los bosques templados y dunas costeras. Estos fueron excluidos debido a que las especies de interés no utilizan de forma importante esos tipos de vegetación (Winker 1997). Por último, en cada paisaje se ubicaron tres rutas de conteo. Las rutas de los transectos se caracterizan por abarcar proporciones de cobertura de cada uno de los tipos de vegetación dentro de cada paisaje, bosques maduros, bosques con diferentes grados de alteración y superficies agropecuarias. Las distancias fueron verificadas mediante GPS y con la ayuda de SIG, para una mayor independencia en los registros y confiabilidad de las estimaciones de las abundancias de las especies.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Los conteos se realizaron entre los meses de febrero a mayo (primavera) y entre agosto a noviembre (otoño), realizando dos visitas al año dentro de cada cuadrante en el área de estudio.

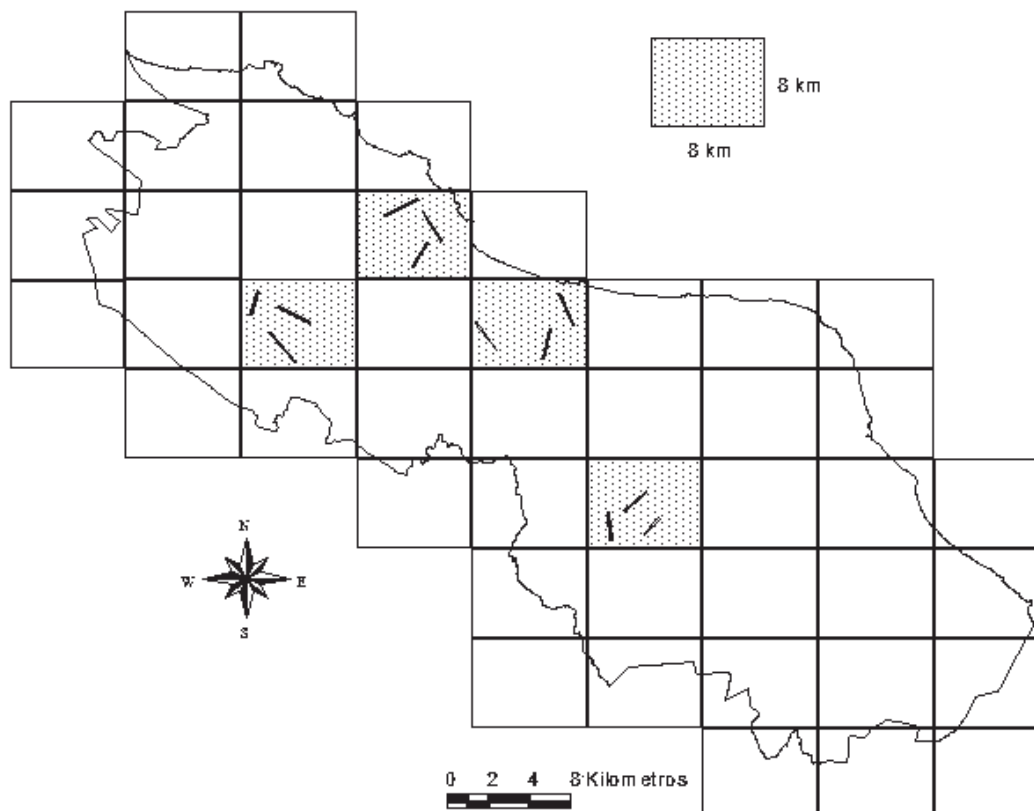


Figura 2. Cuadrantes o paisajes en que se dividió el área de estudio, los cuadrantes punteados corresponden a los paisajes seleccionados ilustrándose los transectos.

### **8.3. Muestreo**

Los métodos utilizados para las estimaciones de índices en aves son diversos (Rosenstck *et al.* 2002; Thompson 2002). En los trópicos, para áreas con características similares a las de Los Tuxtlas, se han aplicado distintas técnicas de conteos para evaluar riqueza, diversidad y abundancia de la avifauna local (Munn 1991; Blake y Loiselle 2000; Anjos 2001; Tubelis and Cavaicanti 2001; Walther 2003; Naka 2004; Derlindati y Caziani 2005).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Considerando que los grupos de aves seleccionados (rapaces, loros y tucanes) presentan ámbitos hogareños amplios, se desplazan grandes distancias en busca de alimento sobre el dosel de la vegetación y entre fragmentos del paisaje de la selva (Gjershaug *et al.* 2004; Graham 2001), son aves de tamaños mediano a grande (p. e. *Aratinga nana*, 21.5-24 cm; *Pteroglossus torquatus*, 38-43 cm; *Spizaetus ornatus*, 56-68.5 cm; Howell y Webb 1995), y siendo la mayoría también detectadas por sus vocalizaciones; se consideró como el método de muestreo más apropiado utilizar transectos de amplitud variable. Esta técnica ha sido empleada exitosamente en aves de conducta similar y en ambientes con características ecológicas similares (Blendinger *et al.* 2004; Travaini *et al.* 2004, Matuzat *et al.* 2008).

En la técnica de transecto el observador registra las aves mientras camina a través de la ruta seleccionada, siguiendo en lo posible una línea recta dependiendo de las condiciones topográficas del terreno. La longitud total de los transectos fue de 3 km, y con una distancia mínima de separación entre transectos de 1 km para evitar el doble conteo. Los conteos se iniciaron después del amanecer dependiendo del horario, de 6:00 a.m. hasta las 9:00 (verano), y de 7:00 a.m. hasta las 10:00 (invierno) horas aproximadamente, periodo que coincide con la mayor actividad de los grupos de aves. El recorrido fue con cadencia normal y sólo se hizo pausa para anotar los registros. Con la finalidad de obtener la mayor información, no establecí un rango de distancia, considerando la primera distancia del observador al ave. En cada encuentro registré las siguientes variables: especie, número de individuos, hora de avistamiento, distancia y orientación del observador al ave detectada, actividad (percha, forrajeo, vuelo o vocalización). Las aves que se registraron por vocalización se consideraron como un solo individuo. Observaciones adicionales como especies de árboles de percha o alimentación, interacciones por recursos y características de la vegetación (por ejemplo, bosque maduro, acahual, pastizal, etc.), fueron también anotadas. Además, se tomaron las coordenadas geográficas y la altitud, al inicio y final del transecto. Los transectos seleccionados son independientes entre sí y cubren en general el área dentro de los paisajes, de esta forma serán registradas todas las aves.

#### **8.4. Estimación de la abundancia relativa**

Para la estimación de la abundancia relativa se utilizó el número total de individuos observados de cada especie durante cada transecto, obteniéndose valores promedio para cada cuadrante-época. Para estimar la densidad utilicé el estimador Hayne (Krebs 1998), ya que la técnica de transecto facilita la utilización de este estimador por los insumos que necesita para el cálculo de la densidad se pueden obtener con facilidad durante los transectos; los insumos considerados fueron: el número de aves observadas (perchando), la distancia del observador al ave, el ángulo interno de observación y la longitud total del trayecto.

#### **8.5. Análisis de los datos**

Se realizaron análisis descriptivos y pruebas de normalidad (Shapiro-Wilks y Kolmogorov-Smirnov) sobre las variables de abundancia, si estas no presentaban normalidad se “normalizaron” logarítmicamente. Para evaluar diferencias en abundancia entre las épocas, cuadrantes y transectos se aplicaron análisis de varianza. Se utilizaron pruebas a posteriori Tukey-Kramer para determinar que sub-grupos mostraron diferencias significativas. Todas las variables en que se presentan valores promedio se acompañan de su desviación estándar (SD). El nivel de confianza ( $\alpha$ ) empleado fue de 0.05. Los análisis se realizaron utilizando distintos módulos del programa estadístico SAS (PROC ANOVA y GLM).

#### **8.6. Análisis de la vegetación y uso del hábitat**

Para el análisis de la vegetación, se obtuvo un ensamble de imágenes Spot del 2005 a escala de 1: 250 000 actualizado mediante interpretación visual, obteniendo un mapa final el cual, al igual que el área de estudio fue dividido en una serie de cuadrantes de 8 X 8 km<sup>2</sup>. Posteriormente utilizando el programa ArcView 3.2., se procedió a analizar la vegetación existente en cada uno de los cuadrantes, con la finalidad de estimar los porcentajes de cobertura de cada tipo de vegetación.

De las 16 categorías presentes en el primer mapa, se hizo una reclasificación para una mejor interpretación mediante la agrupación de algunas categorías de la vegetación, obteniéndose un total de 8 categorías sobre los cuales evaluamos a la avifauna: bosque tropical perennifolio y subperennifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, manglar, selva inundable, agricultura, pastizal y otros (cuerpos de agua, dunas costeras, suelo desnudo y asentamientos humanos). Posteriormente, para conocer la relación existente entre las especies y los tipos de vegetación se evaluaron las abundancias obtenidas durante los muestreos considerando los resultados obtenidos de la cobertura vegetal.

### **8.7. Medidas de amplitud y sobreposición de nicho ecológico**

Los organismos de cualquier especie pueden sobrevivir, crecer, reproducirse y mantener una población viable dentro de ciertos límites y condiciones de recursos. Hutchinson (1957) define el nicho ecológico como la combinación multidimensional de todas las variables ambientales (p. e. alimento, temperatura, pH, etc.), en las cuales una especie está adaptada, sobrevive y tiene remplazo. Este concepto abstracto puede ser medido par cada especie, permitiendo evaluar el nivel de generalización o especialización de cada organismo con respecto a un gradiente de recursos, dándole un enfoque cuantitativo, mediante el análisis de lo que se conoce como la amplitud y la sobreposición o traslape (Smith 1982). La amplitud es la suma total de la variedad de los recursos utilizados por una especie, por otro lado la superposición resulta de las demandas simultáneas sobre algunos recursos por parte de dos a más especies (Giller 1984).

Para la estimación de la amplitud del nicho ecológico se utilizó el programa Niche 5.1; utilizando el índice estandarizado de Levins, y para la sobreposición de nicho se utilizó el índice de Pianka. Se utilizaron solo los registros de aves perchadas e información de la vegetación en que fueron observadas las especies, especialmente cuando se alimentaban o acondicionaban nido.

## **IX.- RESULTADOS**

### **9.1. Resultados generales**

Se efectuaron tres periodos de muestreo en la región, en los meses de octubre y noviembre (otoño 2008, 2009) y en los meses de abril y mayo (primavera 2009), visitando 12 sitios dentro de los municipios de Catemaco y San Andrés Tuxtla. Realizándose un total de 12 transectos, con 108 km acumulados (36 km por periodo).

Durante este estudio se confirmó la presencia de solo 20 de las 34 especies que teóricamente debían estar presentes a partir de la revisión de literatura, y que representan el 59% de las especies reportadas como residentes para la región de Los Tuxtlas (Winker 1997). El mayor porcentaje de especies presentes se observó en la familia Ramphastidae, estando presentes las tres especies; Falconidae con seis de siete especies, Accipitridae con ocho de 15 (53%), y en la familia Psittacidae solo se observaron tres especies de las nueve que se reportan en la literatura (Tabla 1). Por otro lado, algunas especies fueron observadas en distintos tipos de vegetación y distintas condiciones de la misma a los que se registraron anteriormente de acuerdo con la literatura, por ejemplo *Buteo nitidus* y *B. magnirostris*, anteriormente registrados en sitios poco perturbados, también fueron observados en áreas abiertas como potreros, pastizales y en el borde de la vegetación durante este estudio. Similar a lo anterior se encontró a *Spizaetus ornatus*, *Micrastur ruficolis* y *Aulacorhynchus prasinus*, que en la literatura se les reporta como habitantes del bosque tropical perennifolio y la última además en bosque templado, en este estudio las tres especies fueron registradas principalmente en el bosque mesófilo de montaña (Tabla 1).

Se obtuvieron 544 registros observando un total de 1346 aves pertenecientes a las 20 especies confirmadas para las cuatro familias, 1211 fueron observadas durante los transectos y 135 fuera de los transectos. El periodo con mayor número de registros fue primavera (segundo muestreo) con 213 registros (39.1 %) y 449 aves observadas (Fig. 3). Considerando los periodos, las tres especies de la familia Psittacidae observadas concentraron el 57% de los registros ( $n = 267$ ), siendo el loro cachete amarillo (*Amazona autumnalis*) la especie más abundante y con mayor frecuencia de encuentro con 221

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

registros (82.7 %) y 734 loros observados. El menor número de registros lo obtuvo la familia Falconidae con 29 registros en los tres periodos (6.2%) y 48 aves observadas.

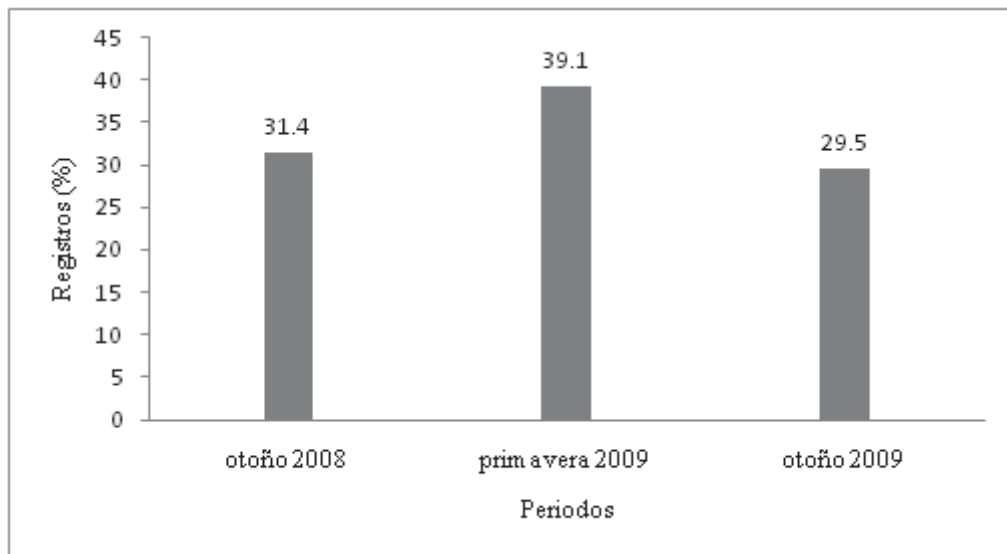


Figura 3. Porcentaje de registros totales por periodo.

Tabla 1a. Especies registradas y el tipo de vegetación donde fueron observadas.

Familia	Especie	Hábitat reportado	Hábitat registrado
Accipitridae	<i>Rosthramus sociabilis</i>	Pantanos, ríos y lagos	Lagos y lagunas
	<i>Leucopternis albicollis</i>	Bosque perennifolio, bosque mesófilo de montaña	Bosque perennifolio y mesófilo de montaña
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	En vuelo por diferentes hábitat	Zonas abiertas, manglar
	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Bosque perennifolio, orillas del bosque	Bosque mesófilo de montaña
	<i>Buteo nitidus</i>	Manchones con poca perturbación	Pastizales, orillas del bosque
	<i>Buteo magnirostris</i>	Manchones relativamente no perturbado	Pastizales, orillas del bosque
	<i>Spizaetus ornatus</i>	Bosque perennifolio	Bosque mesófilo de montaña
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Bosque perennifolio	Bosque mesófilo de montaña

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Tabla 1b. Continuación.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Hábitat reportado</b>	<b>Hábitat registrado</b>
<b>Falconidae</b>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Bosque tropical perennifolio	Bosque tropical perennifolio
	<i>Micrastus ruficollis</i>	Bosque tropical perennifolio	Bosque mesófilo de montaña
	<i>Falco femoralis</i>	Manchones de vegetación secundaria	Áreas abiertas
	<i>Falco deiroleucus</i>	Manchones de vegetación secundaria	Áreas abiertas
	<i>Falco rufigularis</i>	Manchones de vegetación secundaria	Áreas abiertas
	<i>Caracara cheriway</i>	Pastizales, sabanas	Pastizales
<b>Psittacidae</b>	<i>Aratinga nana</i>	Manglar, Bosque tropical perennifolio	Manglar, zonas abiertas
	<i>Amazona autumnalis</i>	Bosque tropical perennifolio, zonas abiertas, orillas del bosque	Bosque tropical perennifolio, zonas abiertas, huertos
	<i>Amazona albifrons</i>	Bosque tropical perennifolio, zonas abiertas,	Bosque tropical perennifolio, zonas abiertas, huertos
<b>Ramphastidae</b>	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Bosque tropical perennifolio, orillas del Bosque, zonas abiertas	Bosque tropical perennifolio, zonas abiertas
	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Bosque tropical perennifolio, orillas del bosque, bosques templado	Bosque mesófilo de montaña
	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Bosque tropical perennifolio, orillas del Bosque, zonas abiertas	Zonas abiertas, pastizales, orillas del bosque

Respecto a las especies reportadas en la literatura y que no fueron registradas (14 especies) siete pertenecen a la familia Accipitridae, una de la familia Falconidae y seis para la familia Psittacidae (Tabla 2). La mayoría de estas especies se reportan históricamente en la región en el bosque tropical perennifolio y manchones de bosque, solo para *Chondrohierax uncinatus*, *Buteogallus urubitinga* y *Buteo brachyurus*, existen reportes para el bosque secundario. Mientras que para *Aratinga holochlora* se ha registrado en sabanas y pastizales secos con bosque tropical caducifolio (Winker 1997).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Tabla 2. Especies para las que se documentó presencia de poblaciones residentes históricamente en la región y que no se registraron durante el estudio.

Familia	Especies	Hábitat reportado
<b>Accipitridae</b>	<i>Leptodon cayennensis</i>	Orillas del bosque tropical perennifolio, manchones y bosque mesófilo de montaña
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Bosque tropical perennifolio y bosque secundario
	<i>Harpagus bidentatus</i>	Orillas del bosque tropical perennifolio y manchones,
	<i>Accipiter bicolor</i>	Orillas del bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Manglar y bosques de galería
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Pantanos, ríos y lagos, bosques de galería, sabanas y pastizales
	<i>Busarellus nigricollis</i>	Pantanos, manglar y bosques de galería
<b>Falconidae</b>	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Manchones no perturbados y bosque mesófilo de montaña
<b>Psittacidae</b>	<i>Aratinga holochlora</i>	Sabanas y pastizales secos con bosque tropical caducifolio
	<i>Pionopsitta haematotis</i>	Bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña
	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Bosque de <i>Quercus-Pinus oocarpa</i> y Mesófilo de montaña
	<i>Pionus senilis</i>	Bosque mesófilo de montaña y bosque secundario
	<i>Amazona farinosa</i>	Bosque tropical perennifolio y fragmentos continuos de bosque
	<i>Amazona oratrix</i>	Bosque tropical perennifolio y fragmentos continuos de bosque

## 9.2. Cobertura de vegetación en los paisajes estudiados

Las coberturas de bosques y vegetación de los paisajes presentaron un gradiente de 34.9% a 73.5% de cobertura, siendo el paisaje cuatro el de mayor cobertura proporcional y absoluta de vegetación primaria, las comunidades vegetales de tipo forestal (bosques) presentes en este paisaje son el bosque tropical perennifolio, el bosque tropical subperennifolio y el bosque mesófilo de montaña. Seguido del paisaje tres con 66.7% de cobertura de vegetación arbolada, por el contrario, el paisaje dos presentó la menor cobertura con solo el 34.9% (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de cada tipo de vegetación de los paisajes seleccionados.

<b>Paisajes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Cobertura boscosa	47.5	34.9	66.7	73.5
Bosque tropical perennifolio y subperennifolio	47.5	27.1	66.1	45.9
Bosque mesófilo de montaña	0	0	0.6	27.6
Manglar y selva inundable	0	7.8	0	0
Agricultura de temporal con cultivos anuales	6.7	27	17.4	9.7
Pastizal	44.8	24.6	16	16.4
Otros (agua, asentamientos y suelo desnudo)	1	13.5	0	0.4

### **9.3 Abundancia y densidad**

Entre las 20 especies registradas, sólo fue posible comparar las abundancias en once de ellas, ya que sólo en estas especies se contó con suficientes registros. Por familia, en Accipitridae la especie más abundante fue *Buteo magnirostris* (0.75 aves/km recorrido), en la familia Falconidae fue *Caracara cheriway* (0.24 aves/km recorrido), en Psittacidae la especie más abundante fue *Amazona autumnalis* (7.5 aves/km recorrido) y en la familia Ramphastidae la especie más abundante fue *Ramphastos sulfuratus* (1.5 aves/km recorrido).

#### **Abundancia entre épocas**

En la comparación de abundancia entre épocas, solo en el tucán *Ramphastos sulfuratus* se observaron diferencias estadísticas significativas entre épocas ( $F= 7.14$ , g.l. 3,  $P= 0.0037$ ), en las pruebas a posteriori (Tukey-Kramer) se observó que las abundancias de otoño de 2009 fueron significativamente más bajas (Tabla 4).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Considerando a las once especies, *Amazona autumnalis* fue la más abundante, presentando los valores más elevados de abundancia durante las tres épocas del estudio, con 7.6 loros por km recorrido en otoño de 2008, 9.3 en primavera de 2009 y 5.6 individuos en otoño de 2009. Sin embargo las diferencias en abundancias no fueron estadísticamente significativas ( $F= 0.36$ , g.l. 2,  $P= 0.7030$ ). Mientras que las especies menos abundantes fueron *Falco femoralis* (0.22 aves/km recorrido en otoño 2008, 0.11 primavera 2009 y 0.11 otoño 2009), y *Aulacorhynchus prasinus* 0.11 aves/km recorrido en otoño 2008, 0.15 primavera 2009 y 0.11 otoño 2009) (Tabla 4).

**Abundancias entre paisajes**

En la comparación de la abundancia entre paisajes, en cuatro especies se observaron diferencias significativas. En la familia Accipitridae, *Buteo magnirostris* ( $F= 6.34$ , g.l. 3,  $P= 0.0018$ ), siendo las características del paisaje tres distinto, en este paisaje la especie presento abundancias bajas. En las dos especies de la familia Psittacidae, *Amazona autumnalis* ( $F= 5.94$ , g.l. 3,  $P= 0.0035$ ) y *Amazona albifrons* ( $F= 4.61$ , g.l. 3,  $P= 0.0110$ ), las pruebas a posteriori señalan al las condiciones del paisaje dos (con menor cobertura forestal) presentó abundancias significativamente más elevadas para ambos loros, sin embargo en este paisaje se presentó la mayor cantidad de tipos de vegetación. En la familia Ramphastidae, *Ramphastos sulfuratus* ( $F= 5.87$ , g.l. 3,  $P= 0.0037$ ), presentó abundancias en el cuadrante dos, significativamente más bajas.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Tabla 4. Abundancia relativa y densidad estimada para once especies entre épocas. Para densidad solo se consideró a aves perchadas.

Especies	Abundancia Otoño 2008	Abundancia Primavera 2009	Abundancia Otoño 2009	Densidad Otoño 2008	Densidad Primavera 2009	Densidad Otoño 2009
<i>Falco femoralis</i>	0.22 (.05)	0.11 (.02)	0.11 (.02)	2.1±1.9	0.65±.52	0.7±.6
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0.25 (.06)	0.17 (.08)	0.18 (.06)	1.3±1.2	1.1±.9	0.6±.5
<i>Caracara cheriway</i>	0.11 (.02)	0.44 (.15)	1.9 (.04)	0.2 ± 0.16	0.83±.72	0.12±.1
<i>Buteo nitidus</i>	0.44 (.22)	0.33 (.18)	0.55 (.43)	3.5±3.3	3.1±2.1	2.7±.8
<i>Buteo magirostris</i>	0.71 (.6)	0.87 (.75)	0.67 (.5)	3.5±3.2	3.8±3	2.9±1.4
<i>Amazona autumnalis</i>	7.6 (5.4)	9.3 (4.8)	5.6 (4.2)	12.4±5.5	14±9.3	8.9±5.13
<i>Amazona albifrons</i>	0.66 (.53)	1.1 (.3)	.95 (.25)	9.3±2.8	6.2±4.5	5.8±4.5
<i>Aratinga nana</i>	1.3 (.35)	1.2 (.32)	1.1 (.3)	5.2±1.5	2.7±2.1	1.6±1.1
<i>Ramphastos sulfuratus</i> *	1.9 (.74)	1.9 (1.4)	0.8 (.7)	8.3±2.8	8.9±3.3	7.1±1.2
<i>Pteroglossus torquatus</i>	0.25 (.06)	0.29 (.16)	0.17 (.03)	6.6±5.5	7±5.4	2.26±1.35
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	0.11 (.02)	0.15 (.03)	0.11 (.02)	0.3±.3	0.4±.3	0.2±.1

\* indica diferencias estadísticas significativas  $P < 0.05$

En tres especies se estimaron densidades relativamente elevadas ( $\geq 5$  individuos /  $\text{km}^2$ ), *Amazona autumnalis*, *Amazona albifrons* y *Ramphastos sulfuratus* (Tabla 4). En *Ramphastos sulfuratus* las estimaciones de densidad resultaron similares entre periodos, mientras que en *Amazona autumnalis* se registró una mayor densidad en primavera de 2009 y en *Amazona albifrons* se registró para otoño 2008. Los valores de densidad más bajos entre especies se observó en *Aulacorhynchus prasinus* con  $0.3 \pm 0.3$  tucanes por  $\text{km}^2$  en otoño del 2008,  $0.4 \pm 0.3$  en primavera 2009 y  $0.2 \pm 0.1$  en otoño 2009 (Tabla 4).

En nueve especies de las familias Accipitridae y Falconidae se obtuvieron muy pocos registros, por lo que no se pudo estimar densidad: *Buteogallus anthracinus* (n=3), *Spizaetus ornatus* (n=2), *Spizaetus tyrannus* (n=1), *Harpyhaliaetus solitarius* (n=1), *Leucopternis albicollis* (n=2), *Rostrhamus sociabilis* (n=2), *Falco deiroleucus* (n=4), *Falco rufigularis* (n=2) y *Micrastus ruficollis* (n=2). La mayoría de los registros de estas especies ocurrieron fuera de los transectos, principalmente en bosques primarios.

#### **9.4. Relación entre riqueza y abundancia con la cobertura de vegetación**

La mayor riqueza de especies (15) se observó en el paisaje cuatro, que presenta el mayor porcentaje (73.5%) de cobertura de tipo forestal y con presencia de cinco tipos de vegetación. La familia Accipitridae presentó el mayor número de especies (7). En Falconidae la mayor riqueza de especies ocurrió en el paisaje tres, el segundo en 60% de cobertura vegetal (tabla 5), destacando a *Herpetotheres cachinnans* y a *Micrastus ruficollis*, las cuales fueron registradas dentro del bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña, respectivamente. El mayor número de especies de la familia Psittacidae fue registrado en una matriz de seis tipos de vegetación pero con coberturas bajas (34.9%). Respecto a la familia Ramphastidae no varió la riqueza de especies, presentándose igual número (2) en los distintos gradientes de la vegetación (tabla 5).

Tabla 5. Gradiente de cobertura de los paisajes en hectáreas (%) y riqueza de especies de aves por familia.

Paisajes	2	1	3	4
Cobertura de tipo forestal	(34.9)	(47.5)	(66.7)	(73.5)
No. tipos de vegetación	6	4	5	5
No. sp. Accipitridae	6	5	4	7
No. sp. Falconidae	2	3	5	4
No. sp. Psittacidae	3	2	2	2
No. sp. Ramphastidae	2	2	2	2
Total de especies	13	12	13	15

Sólo en cuatro especies se observaron mayores niveles de abundancia en paisajes con mayor cobertura (60%) de tipo forestal, *Ramphastos sulfuratus* presento valores entre 2 y 1.8 tucanes observados por km recorrido y *Aulacorhynchus prasinus* 0.22 tucanes, por mencionar. Contrario a esto, en *Buteo magnirostris*, *Caracara cheriway* y las tres especies de la familia Psittacidae presentaron abundancia elevadas en condiciones del hábitat con cobertura vegetal menor al 40% (tabla 6).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En el caso de las especies poco comunes (*Spizaetus ornatus*, *Spizaetus tyrannus*, *Harpyhaliaetus solitarius*, *Leucopternis albicollis*, *Micrastus ruficollis*), fueron registradas en los paisajes de mayor cobertura vegetal.

Tabla 6. Gradiente de cobertura arbórea (%) y la abundancia relativa para once especies en número promedio por transecto (S.D.) para las cuatro familias.

Cuadrantes	2	1	3	4
Cobertura de tipo forestal	34.9	47.5	66.7	73.5
Cobertura agropecuaria	51.6	51.5	33.4	26.1
No. tipos de vegetación	6	4	5	5
<i>Buteo nitidus</i>	0.44 (.67)	.22 (.16)	.67 (.5)	.37 (.22)
<i>Buteo magnirostris</i>	1.1 (.62)	.44 (.26)		.47 (.3)
<i>Falco femoralis</i>	0	0	.11 (.06)	.15 (.08)
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	.22 (.11)	.33 (.16)	.11 (.05)	.18 (.1)
<i>Caracara cheriway</i>	0.5 (0.34)	0	.33 (.17)	0
<i>Amazona autumnalis</i>	13.1 (6.6)	6.4 (4.2)	3 (1.6)	7.5 (5.4)
<i>Amazona albifrons</i>	1.2 (.7)	.88 (.55)	0	.77 (.45)
<i>Aratinga nana</i>	3.8 (2.1)	0	0	0
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	.48 (.35)	1.7 (1.3)	2 (1.2)	1.8 (.8)

### 9.5. Amplitud y traslape de nicho

Un paso para entender la organización de las comunidades es medir el uso de recursos entre las diferentes especies. Para este análisis utilizamos solo aquellas especies que se observaron perchadas en el hábitat, haciendo uso de algún recurso. Los resultados de amplitud de nicho indican que existen diferencias en la utilización de recursos entre épocas, por ejemplo en *Buteo magnirostris* y *B. nitidus* (Fig. 9a), también en las tres especies de la familia Psittacidae (Fig. 9b); mientras que en especies como *Herpethotes cachinnans*, *Falco femoralis* y las tres especies de tucanes de la familia Ramphastidae no se observó mucha diferencia entre épocas (Figs. 9a, 9c).

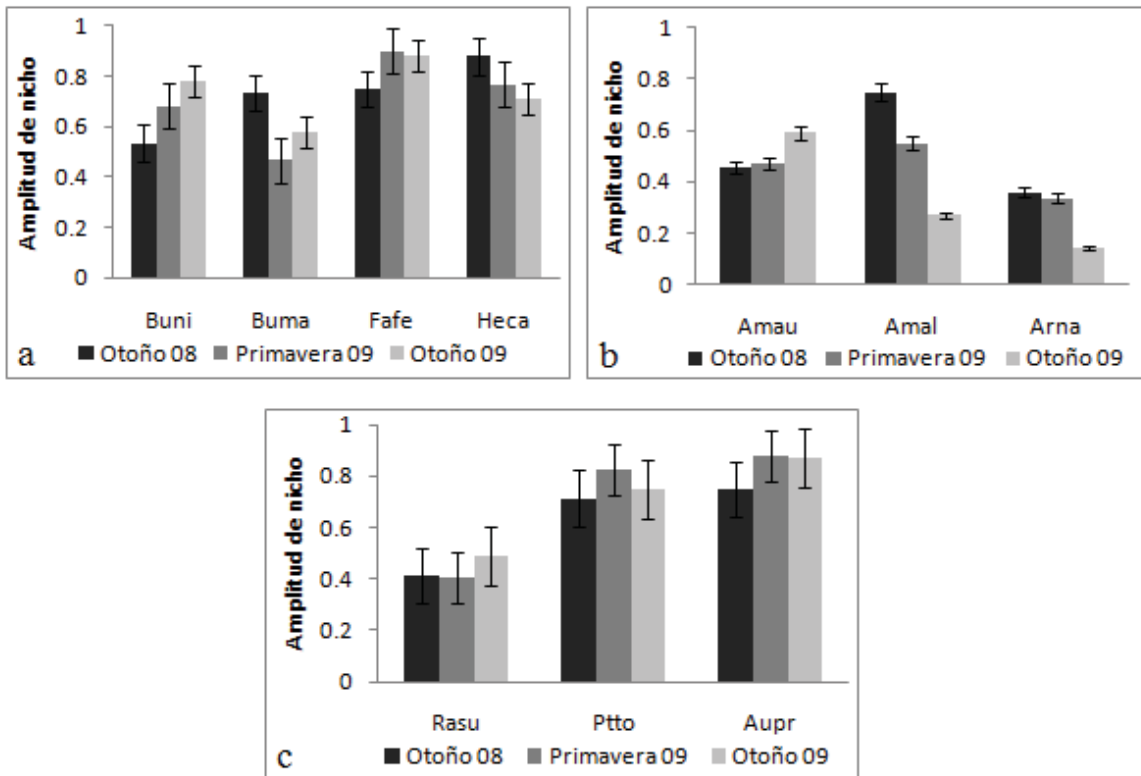


Figura 4. Variación entre épocas en la amplitud de nicho en diez especies: Heca (*Herpethotes cachinnans*), Fafe (*Falco femoralis*), Buma (*Buteo magnirostris*), Buni (*Buteo nitidus*), Amau (*Amazona autumnalis*), Amal (*Amazona albifrons*), Arna (*Aratinga nana*), Auپر (*Aulacorhynchus prasinus*), Ptto (*Pteroglossus torquatus*), Rasu (*Ramphastos sulfuratus*).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

En otoño de 2008, la especie en que se observó la mayor amplitud de nicho fue en *Herpethotes cachinnans* (0.88) y la menor amplitud en *A. nana* (0.36). En primavera de 2009 la mayor amplitud se observó en *Falco femoralis* (0.9), y la menor amplitud en *Aratinga nana* (0.34); para otoño 2009 la mayor amplitud ocurrió en *F. femoralis* (0.88) y la menor amplitud se observó en *A. nana* (0.14) (tabla 7).

Tabla 7. Amplitud de nicho de Levins estandarizado en diez especies por periodo, considerando como variable el tipo de vegetación donde fue registrada la especie.

Especies	Otoño 2008	Primavera 2009	Otoño 2009
<i>Falco femoralis</i>	0.75	0.9	0.88
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0.88	0.77	0.71
<i>Buteo nitidus</i>	0.53	0.68	0.78
<i>Buteo magnirostris</i>	0.73	0.46	0.58
<i>Amazona autumnalis</i>	0.46	0.47	0.59
<i>Amazona albifrons</i>	0.75	0.55	0.27
<i>Aratinga nana</i>	0.36	0.34	0.14
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	0.41	0.40	0.49
<i>Pteroglossus torquatus</i>	0.71	0.82	0.75
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	0.75	0.88	0.87

Con relación a la sobreposición de nicho, en aves rapaces la mayor sobreposición se observó entre *Buteo nitidus* y *B. magnirostris* (Pianka = 77% otoño 2008, 67% primavera 2009 y 82% otoño 2009). En los Psitácidos, existieron diferencias en los mayores traslapes de nicho en las distintos periodos, durante los dos periodos de otoño la mayor sobreposición se observó entre *Amazona autumnalis* y *A. albifrons* (2008 Pianka= 55.6%, 2009 Pianka= 98%), y en primavera del 2009 la sobreposición o traslape fue mayor entre *A. autumnalis* y *Aratinga nana* (Pianka=66.6%). En tucanes la mayor sobreposición ocurrió entre *Ramphastos sulfuratus* y *Pteroglossus torquatus* en las tres épocas (Pianka= 41% otoño 2008, 62.7% primavera 2009 y 80% otoño 2009).

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas,  
México*

Al comparar dos especies de loros y dos especies tucanes, las especies *A. autumnalis* y *R. sulfuratus*, son muy similares en requerimientos de uso de hábitat, su traslape presentó el mayor porcentaje, con 80% para otoño del 2008, 93% en primavera del 2009 y 90% en otoño del 2009, el menor nivel de sobreposición o traslape se observó entre *A. albifrons* y *P. torquatus*, Pianka= 42.5% en otoño 2008, 48% primavera 2009 y 39% otoño 2009 (ver anexo II).

## X. DISCUSIÓN

### 10.1. Deforestación y pérdida de especies

La pérdida y fragmentación de bosques en la región de Los Tuxtlas parece haber afectado de diferente forma las especies de las cuatro familias. Tres efectos generales se observaron en los paisajes examinados (cuadrantes), la posible pérdida de especies, cambios en el uso de hábitat a nivel local, y diferencias en las abundancias con respecto a los paisajes utilizados. En tres de las cuatro familias estudiadas se evidenció la posible pérdida local de especies, al estar ausentes de los monitoreos 14 especies (41%), para las que se esperaba generar registros. La familia Psitácidae es la que presenta un mayor porcentaje de pérdida, seguida de Accipitridae y Falconidae. En la familia Rhamphastidae, las tres especies permanecen en el área.

La posible ausencia de 14 especies en los muestreos no se puede atribuir simplemente a errores de muestreo en la región, aunque se monitoreó sólo cuatro cuadrantes, y estos representan  $\leq 10\%$  de la superficie de la región, en estos paisajes muestreados estuvieron presentes todos los tipos de vegetación arbolada de la región.

La mayoría de las especies no registradas en los muestreos coinciden en requerimientos, son especialistas de áreas extensas y conservadas de bosque mesófilo de montaña (*Micrastur semitorquatus*, *Pionus senilis*, *Bolborhynchus lineola*), o de bosque tropical perennifolio y subperennifolio (*Pionopsitta haematotis*, *Amazona farinosa*, *A. oratrix*), manglar y bosque de galería (*Geranoospiza caerulea*, *Busarellus nigricolis*) (Stotz *et al.* 1996). Entre las especies no registradas solo *Aratinga holochlora* se reporta para sabanas, pastizales y bosques caducifolios y su ausencia de los cuadrantes puede estar más relacionada con el saqueo de sus nidos (Winker 1997).

A nivel familia, la situación observada en la familia Psittacidae es preocupante, de nueve especies reportadas para la región sólo se registraron tres, *Amazona autumnalis*, *A. albifrons* y *Aratinga nana* (35.7%). Entre las especies no registradas están los dos loros *Amazona* de mayor tamaño en el país (*Amazona farinosa* y *A. oratrix*) y tres especies de interior de bosques maduros conservados, *Pionopsitta haematotis* de bosque tropical perennifolio, *Pionus senilis* y *Bolborhynchus lineola* de bosque mesófilo de montaña.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Por otra parte, Winker en 1997 consideró que *Amazona albifrons* y *A. autumnalis* son especies susceptibles a desaparecer debido al fuerte saqueo de nidos que ocurre en la región. En campo se observó la captura de crías y adultos de *Amazona autumnalis*, *A. albifrons*, *Aratinga nana* y a demás de *Ramphastos sulfuratus* en distintas localidades de la región para el comercio de mascotas.

Es posible que especies de loros y rapaces todavía presenten poblaciones en la sierra de Santa Martha, ya que es la zona de vegetación continua que posee los fragmentos más grandes de dos tipos de bosque primario importantes para las aves: el bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña. Esta zona es la mejor conservada de la región además corresponde con una de las zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas (CONANP 2006), por lo que es quizás de los últimos sitios donde prevalecen las especies de aves no registradas durante los muestreos. En la Sierra de Santa Marta no fue posible realizar trabajo de campo por problemas sociales en las comunidades.

En el caso de que se confirme la extinción local de las 14 especies no observadas durante los muestreos, estas especies de las tres familias representaría el 45% de sus especies en forma colectiva y si consideramos la cifra de 245 especies terrestres residentes representaría el 5.7%. Esta cifra sin considerar a la pérdida de especies ya confirmadas para la región de Los Tuxtlas, el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila arpía (*Harpia harpyja*) y la guacamaya roja (*Ara macao*).

Otros dos aspectos importantes a determinar a futuro si se confirman las extinciones para la región serán si el porcentaje de especies extintas es acorde con la superficie de pérdida de bosques tropicales de la región, y el patrón temporal de pérdida de las especies. No existen datos periódicos sobre las poblaciones de las especies, por lo que determinar el periodo de pérdida es difícil, sin embargo existen algunos listados para Los Tuxtlas de 1998, en el cual todavía se reportaba la presencia de *Leptodon cayennensis*, *Chondrohierax uncinatus*, *Harpagus bidentatus*, *Accipiter bicolor* y *Pionopsitta haematotis*, especies que ya no se registraron en este estudio (Howell 1998), mientras que Winker (1996) reportó a *Chondrohierax uncinatus*, *Harpagus bidentatus* y *Pionopsitta haematotis* como especies muy raras.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Existen evidencias recientes de pérdida de numerosas especies de aves en otras partes del trópico húmedo de México, por ejemplo para Palenque en Chiapas (Patten *et al* 2009), en este sitio se estima que la pérdida del bosque tropical perennifolio es la causante de la extinción local de por lo menos 26 especies (10.8%) residentes de la localidad.

Hasta ahora la causa principal de los cambios observados en las cuatro familias de aves se atribuye a la deforestación y fragmentación de los bosques tropicales de la región. En estudios previos sobre comunidades de aves en fragmentos de bosque, se ha observado un patrón en el que el aislamiento y la reducción del hábitat conducen a la pérdida de la riqueza avifaunística. Por lo que la reducción en el tamaño de los fragmentos da lugar a una progresiva pérdida de las especies (Dinamond 1972; Terborgh 1974; Leck 1979, Patterson y Atmar 1986).

Las especies se pierden en un orden, de modo que cada una de ellas desaparece cuando los fragmentos alcanzan un umbral de tamaño, el cual no puede soportar a todas las especies. En este sentido, para sobrevivir, juega un papel muy importante la habilidad que las especies tengan para poder desplazarse entre fragmentos y cumplir sus requerimientos. Un ejemplo bien estudiado es el de la Isla de Singapur al sureste de Asia, donde la eliminación del 95% del hábitat original provocó que 18 de 20 especies residentes del bosque fuesen desplazadas hacia otros hábitats (Castelletta *et al.* 2005).

La segunda causa de pérdida de especies en la región de los Tuxtlas parece ser el tráfico y saqueo de nidos, especialmente en loros, colonos que tiene viviendo más de 30 años en la región indican que la captura de especies es una práctica común y extendida en toda la región, incluso algunas de estas personas conocen o son traficantes de fauna silvestre. También comentan que *Amazona farinosa* y *A. oratrix* desaparecieron de vida libre por lo menos hace 10 años.

## **10.2. Abundancias y uso del hábitat**

Este trabajo es de los primeros para la región de Los Tuxtlas en el que se analiza las abundancias a nivel paisaje de rapaces tropicales residentes, loros y tucanes, y en el contexto de los niveles de disponibilidad de bosques, proporcionando además las bases para monitoreos a futuro de estas familias de aves.

Un patrón general observado en las familias Psittacidae, Accipitridae y Falconidae es que las especies relativamente más abundantes en cada familia correspondieron a aquellas relativamente más generalistas, mientras que las especies con requerimientos más estrictos o adaptados a condiciones de interior de bosque fueron menos abundantes o estuvieron ausentes de los muestreos.

Estrada *et al.* (2000), en un estudio sobre la abundancia de aves en zonas perturbadas (potreros, pastizales etc.) de Los Tuxtlas, reportó al loro cachete amarillo (*Amazona autumnalis*) como la especie más abundante. En este estudio la especie presentó también los valores más altos de abundancia y densidad de todas las especies estudiadas (Tabla 2). Aparentemente esta especie en Los Tuxtlas prospera en paisajes heterogéneos y tolera bosques secundarios y espacios abiertos, ya que sus abundancias fueron mayores en los cuadrantes con mayor cantidad de hábitats y espacios abiertos, incluso hace uso de cercas vivas. La especie mostró variación estacional en sus abundancias, ya que para la época de otoño (2008, 2009) se encontró que abunda en paisajes donde dominan áreas abiertas con árboles dispersos, cercas vivas y manchones de selvas, mientras que en primavera (2009) fue más abundante en bordes de bosques primarios y el manglar, hábitats que reúnen condiciones para la anidación.

El loro *Amazona albifrons* presentó un patrón de abundancia estacional similar al observado en *A. autumnalis*, usando hábitats distintos a lo largo de las épocas estudiadas, en otoño la especie abunda en zonas con vegetación secundaria y muy poco en bosque primario, mientras que en primavera es más abundante en bosques primarios incluyendo manglar. El perico Mexicano (*Aratinga nana*) mostró un patrón similar, fue observado en paisajes con hábitats de áreas abiertas, siendo más abundante en la primavera en manchones

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

de selva y manglar, relacionado con la época reproductiva, ya que esta especie fue observada anidando en termiteros dentro del manglar.

Las tres especies de tucanes fueron registradas en prácticamente todos los paisajes, pero solo el tucán pico de canoa (*Ramphastos sulfuratus*) la especie en la que se encontraron abundancias que permitieran comparaciones entre épocas y paisajes, siendo más abundante en las áreas más conservadas. Sin embargo esta especie de tucán también utilizó un mayor número de hábitats con respecto a las otras especies de tucanes, realiza movimientos entre fragmentos de bosque primario y usando la vegetación secundaria para descansar, alimentarse o en tránsito hacia fragmentos de hábitats primarios.

En las rapaces de las familias Accipitridae y Falconidae se observaron dos patrones generales, algunas especies mostraron sus mayores abundancias en espacios abiertos y fueron relativamente más abundantes que las especies que se conoce como de interiores de bosque. Entre las especies de áreas abiertas, fueron relativamente más comunes y con mayor número de registros *Falco femoralis* (n=6), *Caracara cheriway* (n=17), *Buteo magnirostris* (n=31) y *B. nitidus* (n=29), coincidiendo con lo reportado anteriormente en la región (Winker 1997), y con trabajos realizados en otras regiones de Veracruz (Borges y López-Mata 2005), donde se reporta a estas especies haciendo uso de hábitats abiertos y perturbados. Por el contrario especies de interiores de bosque maduro como *Spizaetus ornatus* (n=2), *S. tyrannus* (n=1), *Leucopternis albicollis* (n=2), *Harpyhalaietus solitarius* (n=1), *Herpethopteres cachinnans* (n=14), *Micrastus ruficollis* (n=2), fueron considerablemente menos abundantes, con pocos registros y solo en sitios de hábitats primarios conservados, siendo la totalidad de sus registros de bosque tropical perennifolio y en el interior del bosque mesófilo de montaña. Para la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote Chiapas, a *Leucopternis albicollis* y *Micrastus ruficollis* se les ha registrado como dependientes de bosque maduros (Vázquez-Pérez et al. 2009).

### **10.3. Nicho ecológico**

Los análisis del nicho ecológico están orientados a considerar principalmente la dieta como factor de competencia, sin embargo la amplitud de nicho se puede evaluar en cada recurso utilizado en el que exista un gradiente de recurso o distintos estados de un recurso. Este análisis se basó en los datos de los tipos de vegetación obtenidos durante los transectos mediante observaciones específicas de la relación aves-vegetación. La vegetación, además de alimento, proporciona diversos recursos para las aves como percha, refugio contra depredadores y clima, sitios de anidación y sitios de caza entre otros.

El análisis solo se pudo efectuar en especies que son relativamente generalistas, ya que las especies de interior de bosques maduros, o especialistas de hábitat solo se registraron en un hábitat. Entre las especies analizadas, *Falco femoralis* presentó un valor de amplitud similar en primavera 2009, y otoño del mismo año, mientras que en *Herpetotheres cachinnans* fue para otoño del 2008 (Tabla 7). Estas dos rapaces presentaron la menor sobreposición de nicho con respecto las otras rapaces analizadas. *Herpetotheres cachinnans* comparte los recursos con otras rapaces, realiza la mayoría de sus actividades (anidación, alimentación, pecha, vocalizaciones), dentro del bosque tropical perennifolio y en fragmentos de bosque, mientras que *Falco femoralis*, se observó alimentándose de aves en áreas fragmentadas y la mayoría de sus registros fueron en espacios abiertos y vegetación secundaria, diferentes a los que se registraron en otras rapaces.

Por el contrario, *Buteo nitidus* y *Buteo magnirostris*, se sobrelaparon aunque presentaron variaciones en su amplitud a lo largo de las épocas estudiadas en forma invertida, con mayor amplitud en época de otoño en *B. magnirostris* que en *B. nitidus*, invirtiéndose este patrón para la época de primavera con mayor amplitud en *Buteo nitidus* (Tabla 7). Estas dos rapaces presentan la mayor sobreposición de nicho entre rapaces para las tres épocas (Apéndice 1), ambas especies comparten características y presentan historias de vida similares, por ejemplo, prefieren espacios abiertos principalmente, su dieta es similar (ej. invertebrados, lagartijas, ranas y mamíferos pequeños), son aves de talla grande (entre 38-40.5 cm). Sin embargo parecen coexistir mediante modificaciones en la amplitud de nicho a lo largo del año. En campo se observó que en otoño *B. nitidus* realiza desplazamientos de las zonas bajas hacia zonas altas de la región, mientras que *B.*

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

*magnirostris* permanece en las zonas bajas, un patrón similar se observó en primavera, con *Buteo nitidus* en zonas bajas, con frecuencia en borde de la vegetación, mientras que *Buteo magnirostris* se registró en zonas bajas en espacios abiertos.

En la familia Psittacidae, la mayor amplitud y solapamiento se observó entre *Amazona autumnalis* y *A. albifrons*, ambas especies toleran ambientes secundarios pero coexisten mediante un reparto del recurso. Para otoño se observó una mayor solapamiento entre *A. autumnalis* y *A. albifrons*, durante esta época existe una mayor disponibilidad de alimento que parece permitir la coexistencia, por ejemplo en esta época los loros se observaron alimentándose de frutos del zapote prieto (*Diospyrus digyna*), del zapotillo (*Cynometra retusa*), rosa morada (*Lonchocarpus cruentus*), laurelillo (*Nectandra heydiana*), cuerillo (*Aphanante monoica*), entre otras; además en campo se observó al loro frente blanca (*A. albifrons*), alimentarse de frutos que no utilizó la cotorra cachetes amarillos (*Cordia alliodora*).

En primavera el mayor solapamiento se observó entre *Amazona autumnalis* y *Aratinga nana*. Este solapamiento parece estar relacionado con la selección de los sitios de anidación, ambas especies anidan en el manglar, solo que *Amazona autumnalis* anida en cavidades de árboles vivo y muertos, mientras que *Aratinga nana* lo hace en termiteros.

Para tucanes, *Aulacorhynchus prasinus* presenta la menor amplitud de nicho y la menor solapamiento, lo anterior porque la tucaneta verde solo está presente en el bosque mesófilo de montaña y aunque se registró también a *Ramphastos sulfuratus* en este tipo de hábitat, la solapamiento es mínima, menor de 8%, y con *Pteroglossus torquatus* el solapamiento es 0%.

La mayor solapamiento se presenta entre *R. sulfuratus* y *P. torquatus* (Pianka= 40-80 %), *P. torquatus* se registró en zonas bajas hasta los 700 m, mientras que *R. sulfuratus* hasta los 1100 m aproximadamente, lo cual nos revela que *R. sulfuratus* tiende a explorar y obtener recursos en distintos pisos altitudinales. Un ejercicio interesante fue analizar la solapamiento de nicho entre loros y tucanes (*A. autumnalis*, *A. albifrons*, *Ramphastos sulfuratus* y *Pteroglossus torquatus*). Los resultados indican que el mayor solapamiento en las tres épocas ocurre entre *A. autumnalis*, y *R. sulfuratus*. Ambas especies utilizan

hábitats y dietas similares, *A. autumnalis* aprovecha algunos frutos que utiliza *Ramphastos sulfuratus*, como frutos de *Dalbergia glomenata* y de varias especies del género *Ficus*, pero *Ramphastos sulfuratus* parece preferir frutos carnosos no utiliza otros que aprovecha *A. autumnalis*, además este tucán además de frutas se alimenta de insectos, vertebrados y huevos de otras aves.

Las dos especies utilizan cavidades para anidar, para que coexistan es necesaria una disponibilidad de huecos superior a la de los requerimientos de ambas especies, para evitar competencia, los resultados de campo indican que *R. sulfuratus* hace uso de huecos de árboles en fragmentos del bosque tropical perennifolio, mientras que *Amazona autumnalis* además de anidar en este tipo de vegetación también anida en el manglar y en árboles de fragmentos de bosque mesófilo de montaña.

#### **10.4. Conclusiones e implicaciones para la conservación**

No se observó una relación clara entre niveles de cobertura de bosques y los niveles de abundancia de la mayoría de las especies. Sin embargo sí se observó una relación entre el número de especies y mayor número de tipos de vegetación. Las especies que mostraron las mayores abundancias fueron especies que toleran bien los espacios abiertos y heterogéneos, y por el contrario las especies de paisajes conservados fueron menos abundantes. Aún en los paisajes (cuadrantes) con mayor cantidad de bosques tropicales, las especies especialistas de bosque maduro mostraron abundancias similares a las de cuadrantes con menores coberturas, lo que sugiere que los tamaños poblacionales han disminuido a un nivel mínimo, donde la cobertura examinada en los cuadrantes estudiados no son de la suficiente dimensión para observar una mayor abundancia, ya que la mayoría de rapaces son de manera natural raras y requieren de superficies mayores en sus ámbitos hogareños.

La severa deforestación sufrida por la región, en la cual se ha perdido entre el 90 y 93% de los bosques tropicales parece haber influido en forma drástica sobre la riqueza de especies a nivel local. Es posible que 14 especies de tres familias se hayan extinguido localmente, y las especies ausentes de los monitoreos son especies que son especialistas de condiciones de interior de bosque, en la familia Psittacidae especies como *Amazona*

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

*farinosa*, *A. oratrix*, *Pionopsitta haematotis*, *Pionus senilis*. Por el contrario, las especies de Psitácidos que prevalecen son aquellas que toleran los espacios abiertos y heterogéneos como *Amazona albifrons* y *A. autumnalis*.

En el caso de las rapaces, aquellas especies adaptadas o que toleran espacios abiertos estuvieron presentes en todos los paisajes y fueron las más abundantes como *Buteo nitidus* y *B. magnirostris*. Por el contrario, especies de rapaces y halcones selváticos especialistas de bosques no fueron registradas como *Leptodon cayennensis*, *Chondrohierax uncinatus*, *Harpagus bidentatus*, *Accipiter bicolor*, *Geranospiza caerulescens*, *Buteogallus urubitinga*, *Busarellus nigricollis*, *Micrastur semitorquatus*. Otras especies que estuvieron presentes, pero con muy pocos registros fueron *Leucopternis albicollis*, *Harpyhaliaetus solitarius*, *Spizaetus ornatus*, *Spizaetus tyrannus*, *Micrastus ruficollis*, *Falco femoralis*, y *Falco rufigularis*. La conclusión es que las especies relativamente más sensibles a la pérdida de bosques primarios ya han desaparecido de la región o sus poblaciones son tan bajas que ya no se les registra mediante métodos convencionales de muestreo. Aquellas relativamente menos sensibles, estuvieron presentes en abundancias muy bajas y algunas de ellas estuvieron presentes en hábitats distintos a los que se les había registrado antes en los Tuxtlas pero similares estructuralmente por ejemplo *Spizaetus tyrannus* y *Aulacorhynchus prasinus*.

En el caso de los tucanes, las tres especies estuvieron presentes en casi todos los paisajes, y solo el tucán pico de canoa (*Ramphastos sulfuratus*), mostró una relación positiva entre abundancia y niveles de cobertura de bosques a nivel paisaje (Tabla 1).

La mayoría de las especies de estas tres familias, especialmente en Falconidae y Accipitridae, corren el riesgo de extinguirse de la región de continuar aún las tasas de deforestación, es posible que la cascada de extinciones locales aun continúe, para ello es necesario examinar datos de otros grupos de aves sensibles a la deforestación como en el caso de las familias Cracidae, Tinamidae, Columbidae y Trogonidae.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Finalmente, aparte de los esfuerzos de conservación que se realizan en sitios puntuales de la región, estos se deben de encaminar a toda la región, por lo que es necesario continuar realizando estudios (dieta, reproducción, restauración, corredores) que permitan tener un conocimiento más amplio de estas especies. Sin embargo, es importante considerar que para las personas de la región una propuesta basada solo en la urgencia de conservar la vegetación y la avifauna es insuficiente, ya que se deja a un lado las necesidades de los pobladores locales. En este sentido, un enfoque más viable podría ser la conservación de los fragmentos de bosque en los paisajes y al mismo tiempo la implementación de programas agropastoriles que diversifiquen el paisaje y a la par generen ingresos a los habitantes promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales.

## **XI. LITERATURA CITADA**

Andrle R. F. 1967. Birds of the sierra de Tuxtlas in Veracruz, Mexico. *The Wilson Bulletin*. 79: 163-187.

A. Estrada, R. Coates-Estrada; D. Meritt Jr., S. Montiel and D. Curiel. 1993. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Plant Ecology* 107: 245-257.

Andrén H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.

Anjos D. L. 2001. Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil. *Ornitología Neotropical*. 12:11-27.

Balmer O. 2001. Species lists en ecology and conservation: abundances matter. *Conserv. Biol.* 16:1160-1161.

Blake J.G. and B. A. Loiselle. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *The Auk* 117(3):663-686.

Blendiger G. P., Capllonch P. and M. E. Alvarez. 2004. Abundance and distribution of raptors in the Sierra de San Javier Biological park, northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical*. 15:501-512.

Brown, L. y D. Amadon. 1968. Eagles, hawks and falcons of the world. McGraw-Hill Book Co., New York, New York.

Castelletta M., J. M. Thiollay, N. S. Sodhi. 2005. The effects of extreme forest fragmentation on the bird community of Singapore Island. *Biological Conservation* 121: 135–155.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Coates-Estrada y Alejandro Estrada. 1986. Fruiting and frugivores at a strangles fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 2: 349-357.

Coates-Estrada R; Alejandro Estrada and Dennise Meritt Jr. 1993. Foraging by parrots (*Amazona autumnalis*) on fruts of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) in the tropical rain forest of Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 9: 121-124.

Cody, M. L., Habitat selection in birds, Nueva York, Academic Press, 1985.

CONANP 2006. Programa de Conservación y Manejo, Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas. 1ª edición, Impreso en México. México D. F.

Dinamond J. M., Bishop K. D y Balen S. V. 1987. Bird survival in an isolated javan woodland: island or mirror? *Conserv. Biol.* 1: 132-142.

Dirzo R. and M. C. García. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast Mexico. *Conservation Biology.* 6: 84-90.

Derlindati E. J. and M. S. Caziani. 2005. Using Canopo and understory mist nets and point counts to study bird assemblages in Chaco Forests. *Wilson Bulletin* 117(1):92-99.

Dirzo R. and M. C. García. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast Mexico. *Conservation Biology.* 6: 84-90.

Edwards E. P. and R. E. Tashian. 1959. Avifauna of the Catemaco basin at southern Veracruz, Mexico. *Condor* 61:325-337.

Escalante Pliego, P., A. G. Navarro Sigüenza and A. T. Peterson. 1993. A geográfic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. En: T. P. Ramamoorthy et al. (Edrs.) *Biological diversity of Mexico: origins and distributions.* Oxford University Press, New York, pp. 281-307.

Estrada A. 2008. Fragmentación de la selva y agroecosistemas como reservorios de conservación de la fauna silvestre en Los Tuxtlas, México. pp. 327-348. *In: Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica.* Celia Alice Harvey y Joel Sáenz Méndez (Edts.). Santo Domingo de Heredia. Costa Rica: Instituto Nacional de biodiversidad, INBio.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Estrada, A., R. Coates-Estrada y D. Meritt Jr. 1997. Anthropogenic landscape change and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 6: 19-43.

Estrada, A., P. Cammarano y R. Coates-Estrada. 2000. Birds species richness in vegetations fences and in strips of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 9: 1399-1416.

Estrada A., Rivera A. & R. Coates-Estrada. 2002. Predation of artificial nests in a fragmented landscape in the tropical region of Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation*. 106:199-209.

Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1995. Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazon parrots in Northeastern Mexico. Ph. D. Dissertation. Texas A&M Univ., College Station, Texas. 184 pp.

Fabian-Turja, M. B. 2004. Abundancia relativa y características de anidación de loros del género *Amazona* en la costa de Michoacán. Tesis de Licenciatura., Facultad de Biología-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. 56 pp.

Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34: 487–515.

Feeley K. J., T. W. Gillespie, D.J. Lebbin y H. S. Walter. 2007. Species characteristics associated with extinction vulnerability and nestedness rankings of birds in tropical forest fragments. *Animal Conservation* 10: 493-501.

Fernando Puebla-Olivares & Kevin Winker. 2002. Dieta y dispersión de semillas por dos especies de tangara (*Habia*) en dos tipos de vegetación en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical* 15: 1-12.

Geist, H.J. y E. Lambin. 2001. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on sub national case study evidence. LUCR report series No. 4. CIACO Printshop. Belgica.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Giller, P. S. 1984. *Community structure and the niche*. Chapman and Hall, New York. 176 pp.

Gjershaug J. O., Rov N., Nygard T., Prawiradilaga D. M., Afianto M. Y., Hapsoro and A. Supriatna. 2004. Home-range size of the javian hawk-eagle (*Spizaetus bartelsik*) estimated from direct observations and radiotelemetry. *J. Raptor Res.* 38(4):343-349.

Graham C. H. 2001. Factors influencing Movement Patterns of Keel-Billed Toucans in a Fragmented Tropical Landscape in Southern Mexico. *Conservation Biology.* 15(6):1789-1798.

Graham C., Martínez-Leyva J. E. and L. Cruz-Paredes. 2002. Use of truting trees by Birds in Continuous Forest and Riparian Forest Remnants in Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 34(4):589-597.

Guevara S., Laborde J. and G. Sánchez-Rios. 2004. Rain Forest regeneration beneath the Canopy of Fig trees Isolated in Pasture of Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 36(1):99-108.

Gómez-Pompa A., C. Vázquez-Yanes y S. Guevara. 1972. The tropical rain forest: a nonrenewable resource. *Science* 177:762-765.

Henle K., D. B. Lindenmayer, C. R. Margules, D. A. Saunders y C. Wissel. 2004a. Species survival in fragment landscape: where are we now? *Biodiversity and Conservation* 13: 1-8.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico, Northern and Central America*. Oxford University Press. 851 pp.

Hudson, W. E. 1991. *Landscape linkages and biodiversity*. Washington, D. C.: island Press.

Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia in Quantitative Biology.* 22:415-427.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Ibarra-Manríquez G. y S. Sinaca. 1996. Lista florística de la estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. México. Mimosaceae a Verbenaceae. *Rev. Biol. Trop.* 44 (1): 41-60.

Johnson, C. 1999. Conservation corridor planning at the landscape level. USDA. [http://www.usu.edu/laep/downloads/corridor\\_manual.pdf](http://www.usu.edu/laep/downloads/corridor_manual.pdf)

Lovejoy, T. E., B. O. Bierregaard, Jr., A. B. Rylands, J. R. Malcolm, C.E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown Jr., A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart y M. B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazona forest fragments. En: M. E. (Ed). *Conservations biology: the science of scarcity and diversity*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. Pp 257-285.

Lyon B. y A. Kuhngk. 1985. Observations on nesting ornate hawk-eagles in Guatemala. *The Wilson Bulletin* 97: 141-264.

Maldonado-Cohelo, M. y M. A. Marini 2000. Effect of forest fragment size and successional stage on mixe-species birds flocks in southesastern Brazil. *The Condor* 102: 585-594.

Martínez-Garza C. and R. González-Montagut. 2002. Seed rain of Fleshy-fruited in tropical pasture in Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 18:457-462.

Matuzak G. D., M. B. Bezy, y D. J. Brightsmith. 2008. Foraging ecology of parrots in a modified landscape: seasonal trends and introduced species. *The Wilson Journal of Ornithology* 120(2):353–365

Mcarthur, R. H. Y Mcarthur, J. W. 1961. On Bird Diversity Species Ecology, 42: 594–598.

Mayer Pérez Rul F. 1962. Estudio vulcanológico de la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.

Miranda F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 29:179.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Monterrubio-Rico T. C., J. M. Ortega-Rodríguez, Ma. C. Marín-Togo, A. Salinas-Melgoza y K. Renton. 2009. Nesting habitat of the Lilac-crowned Parrot in a Modified Landscape in Mexico. *Biotropica* 41(3): 361-368.

Munn A. C. 1991. Tropical canopy netting and shooting lines over tall trees. *J. Field Ornithol.* 62(4):454-463.

Myers, N. 1991. Tropical forest: present status and future outlook. *Climatic change* 19: 3-32.

Naiman, R. J., Decamps and M. Pollock. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* 3: 209-212.

Nelson, E. W. 1993. Preliminary descriptions of new birds from Mexico and Guatemala in the collection of the United State Department of Agriculture. *Auk* 14: 42-76.

Naka L. N. 2004. Structure and organization of canopy bird assemblages in Central Amazonia. *The Auk* 121(1):88-102.

Patten M. A., H. Gomez de Silva y B. D. Smith-Patten. 2009. Long-term changes in the bird community of Palenque, Chiapas, in response to rainforest loss. *Biodiversity and Conservation*.

Pimm S. L. Moulton M. P. y Justice L. J. 1994. Birds extinction in the central Pacific. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lond. B* 334: 27-37.

Raman S. T. R. 2003. Assesment of census techniques for interspecific comparisions of tropical rainforest bird densities: a field evaluation in the Western Ghats, India. *Ibis* 145:9-21.

Ramos M. A. and D. W. Warner. 1980. Analysis of North American subspecies of migrant birds wintering in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. En: A. Keast and E. S. Morton, (Edrs). *Migrant birds in the neotropics*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp 173-180.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Rappole J. H. and D. W. Warner. 1980. Ecological aspects of migrant birds behavior in Veracruz, Mexico. En: A. Keast and E. S. Morton, (Edrs). Migrant birds in the neotropics. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp 353-393.

Rappole J. H., Winker K. and Powell G. V. 1998. Migratory bird habitat use in southern Mexico: mist nets versus point counts. *J. field Ornithology*. 69(4):635-643.

Rappole J. H. and E. S. Morton. 1985. Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. *Ornithology Monogr*. 36:1013-1019.

Reinhardt B. K. 1991. Volcanology of the younger volcanic sequence and volcanic hazards study of the Tuxtla volcanic field, Veracruz, Mexico. M.S. Thesis, Tulane University, New Orleans.

Rosenstock S. S., Anderson D. R., Giesen K. M. Leukering T. and M. F. Carter. 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. *The Auk* 119(1):46-53.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.

Saunders, D. A., R. J. Hobbs y C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18-32.

Schaldach Jr. W. J. y B. P. Escalante-Pliego. 1997. Lista de aves. In E. Soriano G., R. Dirzo and R. C. Vogt, (Eds). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., México. Pp 571-588.

Sclater, P. L. 1857. List of additional species of Mexican birds, obtained by M. Auguste Sallé from the environs of Jalapa and San Andrés Tuxtla. *Proc. Zool.Soc. London* 25:201-207.

Smith, E. P. 1982. Niche breadth, resource availability, and inference. *Ecol.* 63(6): 1675-1681.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Soto M., y L. Gama. 1997. Climas. In E. Soriano G., R. Dirzo and R. C. Vogt, (Eds). Historia Natural de Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., México. Pp 7-23.

Sousa M. 1968. Ecología de las leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. Anales del Instituto de Biología. UNAM, Serie Botánica 1:121-160.

Stiles F. G. 1983. Birds: introduction. En: D. H. Janzen (Edrs). Costa Rican natural history. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, pp 502-530.

Stuffer P.C., Bierregaard R. O., Strong C. y Lovejoy T. E. 2006. Long-term landscape change and bird abundance in Amazonia rainforest fragment. *Conserv. Biol.* 20: 1212-1223.

Terborgh, J. 1974. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. *Bioscience* 24: 715-722.

Thompson W. L. 2002. Towards Reliable Bird Surveys: Accounting for individuals present but not detected. *The Auk* 119(1):18-25.

Travaini A., Bustamante J., Negro J. J. and D. R. Quintana. 2004. ¿Puntos fijos o recorridos lineales para el censo de aves en la Estepa Patagónica? *Ornitología Neotropical*. 15:513-525.

Toledo, V.M., J. Carabias, C. Toledo y C. Gonzales-Pacheco. 1989. La producción rural en México: alternativas ecológicas. Colección Medio Ambiente. Num. 6. México. Fundación Universo XXI. México.

Tubelis P. D. and R. B. Cavalcanti. 2001. Community similarity and abundance of bird species in open habitat of a Central Brazilian Cerrado. *Ornitología Neotropical*. 12:57-73.

Vázquez-Pérez J. R., Paula L. E. y J. L. Rangel-Salazar. 2009. Diversidad de aves rapaces en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:203-209.

*Situación actual y dinámica espacio-temporal de cuatro familias de aves en Los Tuxtlas, México*

Walther B. A. 2004. Why canopy access is essential to understand Canopo birds: tour examples from the surumoni crane project. *Ornitología Neotropical*. 15:41-52.

Wenny D. G., R. L. Clawson, J. Faaborg y S. L. Sheriff. 1993. Populations density, habitat selection and minimum area requirements of three forest-interior warblers in central Missouri. *The Condor* 95: 968-979.

Wetmore, A. 1943. The birds of southern Veracruz, Mexico. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 93:215-340.

Wiens, J.A. y Roothenberry .J.T.1981. Habitat associaty and community structure of birds in Shrubstepp eeviroments. *Ecological monographs*, 51:21-41.

Winker K. 1997. Introducción a las aves de los Tuxtlas. *In* S. E. González, R. Dirzo y R. C. Vogt. (Eds). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. Pp 533-540.

## ANEXOS

### ANEXO I. Lista preliminar de las aves de los Tuxtlas en peligro de extinción y amenazadas (tomado de Winker 1997)

En peligro: especies que probablemente desaparecerán de la región en un futuro cercano.

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común regional</b>	<b>Nombre en inglés</b>
<i>Crypturellus soui meserhytus</i>	Tinamú menor	Little Tinamou
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán piquiganchudo	Hook-billed Kite
<i>Accipiter bicolor fidens</i>	Gavilán pechigrís	Bicolored Hawk
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria	Solitary Eagle
<i>Spizaetus ornatus vicarius</i>	Águila elegante	Ornate Hawk-Eagle
<i>Micrastur semitorquatus naso</i>	Halcón-selvático mayor	Collared Forest-Falcon
<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón pechicanelo selvático	Orange-breasted Falcon
<i>Crax r. rubra</i>	Hocofaisán	Great Curassow
<i>Penelope p. purpurascens</i>	Pava cojolita	Crested Guan
<i>Amaurolimnas concolor guatemalensis</i>	Ralo unicolor	Uniform Crake
<i>Pardirallus maculatus</i>	Ralo manchado	Spotted Rail
<i>Amazona a. autumnalis</i>	loro cariamarillo	Red-ored Parrot
<i>Amazona albifrons nana</i>	loro frentiblanco	White-fronted Parrot
<i>Pionopsitta h. haematotis</i>	loro coroniblanco	Brown-hooded Parrot
<i>Coccyzus minor continentalis</i>	cuclillo ventrisucio	Mangrove Cuckoo
<i>Otus g. guatemalae</i>	tecolote crestado	Vermiculated Screech-Owl
<i>Lophotrix cristata stricklandi</i>	búho corniblanco	Crested Owl
<i>Glaucidium minutidimum griseiceps</i>	Tecolotito menor	
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	búho blanquinegro	Black-and-White Owl
<i>Rhynopteryx clamator forbesi</i>	Búo coriblanco	
<i>Galbula ruficauda</i>	Galbula común	Rufous-tailed Jacamar
<i>Sclerurus g. guatemalensis</i>	Furnáido hojarasquero	Scaly-throated Leaf-tosser
<i>Lepidocolaptes souleyetii insignis</i>	Trepador dorsirrayado menor	Streak-headed Woodcreeper
<i>Taraba major melanocrissus</i>	batará mayor	Great Antshrike
<i>Grallaria guatemalensis mexicana</i>	hormiguero- cholino	Scaled Antpitta
<i>Tityra inquisitor fraserii</i>	titira piquinegro	Black-crowned Tityra
<i>Cotinga amabilis</i>	cotinga azulejo	Lovely Cotinga
<i>Schiffornis turdinus veraeapacis</i>	Tontillo	Thrushlike Manakin
<i>Chlorophonia o. occipitalis</i>	clorofonia coroniazul	Blue-crowned Chlorophonia

Amenazadas: incluye especies cuya sobrevivencia a largo plazo en Los Tuxtlas es cuestionable.

Nombre científico	Nombre común regional	Nombre en ingles
<i>Tinamus major percautus</i>	Tinamú mayor	Great Tinamou
<i>Crypturellus b. boucardi</i>	Tinamú jamuey	Slaty-breasted Tinamou
<i>Agamia agami</i>	Garza tigre	Chestnut-bellied Heron
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza ventricastaña	Boat-billed Heron
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Muscovy Duck
<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera	Yellow-headed Vulture
<i>Leptodon cayanensis mexicanus</i>	Gavilán cabecigris	Gray-headed Kite
<i>Rostrhamus sociabilis mayor</i>	Gavilán caracolero	Snail Kite
<i>Geranospiza c. caerulescens</i>	Aguililla zancona	Crane Hawk
<i>Leucopternis albicollis ghiesbreghtii</i>	Aguililla blanca	White Hawk
<i>Buteo a. albonotatus</i>	Aguililla aura	Zone-tailed Hawk
<i>Busarellus n. nigricollis</i>	Aguililla canela	Black-collared Hawk
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguila tirana	Black Hawk-Eagle
<i>Herpetotheres cachinnans chapmani</i>	Halcón guaco	Laughing Falcon
<i>Micrastur ruficollis guerilla</i>	Halcón selvático menor	Barred Forest-Falcon
<i>Falco femoralis septentrionalis</i>	Halcón fajado	Aplomado Falcon
<i>Aramus guarauna dolosus</i>	Carao	Limpkin
<i>Aramides cajanea mexicana</i>	Ralón cuelligris	Gray-necked Wood-Rail
<i>Porzana flaviventer</i>	Ralito pálido tropical	Yellow-breasted Crake
<i>Geotrygon m. montana</i>	Paloma perdiz rojiza	Ruddy Quail-Dove
<i>Aratinga nana</i>	Perico pechisucio	Olive-throated Parakeet
<i>Pulsatrix perspicillata saturata</i>	Búho gorgiblanco	Spectacled Owl
<i>Caprimulgus salvini</i>	Tapacamino ti-cuer	Tawny-collared Nightjar
<i>Campylopterus excellens</i>	Fandanguero de cola larga	Long-tailed Sabrewing
<i>Florisuga mellivora</i>	Chupaflor nuquiblanco	White-necked Jacobin
<i>Colibri thalassinus</i>	Chupaflor orejavioleta verde	Green Violet-ear
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Chupaflor gorginegro	Green-breasted Mango
<i>Lophornis helenae</i>	Coqueta crestinegra	Black-crested Coquette
<i>Amazilia c. cyanocephala</i>	Amazilia serrana	Azure-crowned Hummingbird
<i>Trogon m. massena</i>	Trogón colioscuro	Slaty-tailed Trogon
<i>Hylomanes m. momotula</i>	Momoto enano	Tody Motmot
<i>Aulacorhynchus p. prasinus</i>	Tucancillo verde	Emerald Toucanet
<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero castaño	Chestnut-colored Woodpecker
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero grande crestirojo	Lineated Woodpecker
<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero grande cabecirrojo	Pale-billed Woodpecker
<i>Veniliornis fumigatus sanguinolentus</i>	Carpintero café	Smoky-brown Woodpecker
<i>Synallaxis e. erythrothorax</i>	Güitió pechirufó	Rufous-breasted
<i>Anabacerthia v.</i>	Furnárido cejudo	Spectacled Foliage-gleaner

---

<i>variegaticeps</i>		
<i>Xenops minutus mexicanus</i>	Picolezna bigotiblanco	Plain Xenops
<i>Glyphorhynchus spirurus pectoralis</i>	Trepador piquicorto	Wedge-billed Woodcreeper
<i>Dendrocolaptes certhia sanctithomae</i>	Trepador barrado	Barred Woodcreeper
<i>Formicarius analis monileger</i>	Hormiguero carinegro	Black-faced Antthrush
<i>Tolmomyias sulphurescens cinereiceps</i>	Mosquerito ojiblanco	Yellow-olive Flycatcher
<i>Onychorhynchus m. mexicanus</i>	Mosquero real	
<i>Myiobius s. sulphureipygius</i>	Mosquero rabadilla amarilla	Sulphur-rumped
<i>Pachyramphus m. major</i>	Mosquero cabezón cuelliclaro	Gray-collared Becard
<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín unicolor	Slate-colored Solitaire
<i>Vireolanius pulchellus ramosi</i>	Vireón verde	Green Shrike-Vireo
<i>Cyclarhis gujanensis flaviventris</i>	Vireón cejirufo	Rufous-browed
<i>Helmitheros vermivorus</i>	Chipe vermívoro	Worm-eating Warbler
<i>Oporornis formosus</i>	Chipe cachetinegro	Kentucky Warbler
<i>Lanio aurantius</i>	Tángara cabecinegra	Black-throated Shrike-Tanager
<i>Cyanocompsa cyanoides coronata</i>	Picogrueso negro	Blue-black Grosbeak
<i>Psaracolius wagleri</i>	Zacua cabecicastaña	

---

**ANEXO II.** Porcentaje de sobreposición de nicho para diez especies de las cuatro familias.

(a) Rapaces (b) Psittacidae (c) Ramphastidae (d) Loros v/s Tucanes.

(a)

➤ Otoño 2008

Especies	<i>Falco femoralis</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Buteo nitidus</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
<i>Falco femoralis</i>	-----	50	34	11
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		-----	34	11
<i>Buteo nitidus</i>			-----	77
<i>Buteo magnirostris</i>				-----

➤ Primavera 2009

Especies	<i>Falco femoralis</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Buteo nitidus</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
<i>Falco femoralis</i>	-----	0	0	0
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		-----	0	33
<i>Buteo nitidus</i>			-----	67
<i>Buteo magnirostris</i>				-----

➤ Otoño 2009

Especies	<i>Falco femoralis</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Buteo nitidus</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
<i>Falco femoralis</i>	-----	79	67	80
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		-----	74	79
<i>Buteo nitidus</i>			-----	82
<i>Buteo magnirostris</i>				-----

(b)

➤ Otoño 2008

Especies	<i>Aratinga nana</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Amazona autumnalis</i>
<i>Aratinga nana</i>	-----	24.8	13
<i>Amazona albifrons</i>		-----	55.6
<i>Amazona autumnalis</i>			-----

➤ Primavera 2009

Especies	<i>Aratinga nana</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Amazona autumnalis</i>
<i>Aratinga nana</i>	-----	62.1	66.6
<i>Amazona albifrons</i>		-----	43.4
<i>Amazona autumnalis</i>			-----

➤ Otoño 2009

Especies	<i>Aratinga nana</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Amazona autumnalis</i>
<i>Aratinga nana</i>	-----	81	75
<i>Amazona albifrons</i>		-----	98
<i>Amazona autumnalis</i>			-----

(c)

➤ Otoño 2008

Especies	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	-----	41	2
<i>Pteroglossus torquatus</i>		-----	0
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>			-----

➤ Primavera 2009

Especies	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	-----	62.7	4.5
<i>Pteroglossus torquatus</i>		-----	0
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>			-----

➤ Otoño 2009

Especies	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	-----	80	7.5
<i>Pteroglossus torquatus</i>		-----	0
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>			-----

(d)

➤ Otoño 2008

Especies	<i>Amazona autumnalis</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
<i>Amazona autumnalis</i>	-----	63	77.9	80
<i>Amazona albifrons</i>		-----	42.5	68.5
<i>Pteroglossus torquatus</i>			-----	62.7
<i>Ramphastos sulfuratus</i>				-----

➤ Primavera 2009

Especies	<i>Amazona autumnalis</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
<i>Amazona autumnalis</i>	-----	74	90	93
<i>Amazona albifrons</i>		-----	48	81
<i>Pteroglossus torquatus</i>			-----	74
<i>Ramphastos sulfuratus</i>				-----

➤ Otoño 2009

Especies	<i>Amazona autumnalis</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
<i>Amazona autumnalis</i>	-----	81	60	90
<i>Amazona albifrons</i>		-----	39	88
<i>Pteroglossus torquatus</i>			-----	60
<i>Ramphastos sulfuratus</i>				-----

## ANEXO II. Descripción general de las especies registradas.

### ***Rostrhamus sociabilis major* Vieillot, 1817**

#### **Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Rostrhamus sociabilis major*

**Nombres comunes:** Caracolero, Elanio Caracolero, Gavilán Caracolero, Snail Kite (Inglés).

**Descripción de la especie:** Este caracolero alcanza una longitud de 425 a 475 mm. Las alas, largas y redondeadas, llegan a tener una envergadura de unos 1180 mm. El pico es curvo hacia abajo, el culmen (mandíbula superior del pico) termina en una punta bien aguda. Existe dimorfismo sexual. *Macho:* completamente negro, excepto por lo blanco en la base de la cola cuadrada, ojos rojos, patas largas rojas o amarillo-naranja. *Hembra:* principalmente café negruzco, cara ante con lista postocular oscura, región inferior profundamente listada con ante. Iris rojo, ceres y patas anaranjadas. *Inmaduros:* como las hembras pero el ante es más ocráceo o rufo; iris café, patas parduzcas.

**Distribución:** Se encuentra desde el sur de los Estados Unidos, en la Florida, y el sur de México hasta el oeste de Ecuador y el norte de Argentina, también se encuentra presente en Cuba. El Caracolero común es un ave sedentaria. Se mantiene solitario y en pequeños grupos.

**Hábitat:** Habita en las marismas, pantanos, márgenes de los cursos de agua y en los manglares. Desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de elevación; se le considera común en algunos lugares.

**Anidación:** La pareja anida solitaria o en colonias dispersas. Es posible que aniden dos veces en el mismo año. El nido lo construye en los árboles no muy altos; usualmente lo hace de uno a tres metros del suelo. Emplea ramas secas y ramas verdes con hojas en su elaboración. La nidada usual es de dos a cuatro huevos blancos que pueden estar manchados de castaño. La incubación toma de 26 a 30 días y es efectuada por los dos padres. Los pichones dejan el nido de los 24 a 28 días. Alcanzan la madurez a los dos años. Se le estima una longevidad de unos 15 años.

**Alimentación:** La alimentación básica consiste de caracoles de agua dulce. Complementa su dieta con crustáceos. Cuando obtiene un caracol se traslada a una percha favorita donde se come el molusco en el interior mientras lo sostiene con una pata. Después que termina suelta el caracol que pasa a ser uno más entre los cientos de caracoles en el suelo bajo la percha.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Leucopternis albicollis*, Latham, 1790.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Leucopternis albicollis*, Latham, 1790.

**Nombres comunes:** Aguililla blanca, Gavilán Blanco, White Hawk (Inglés).

**Descripción de la especie:** Sexos similares. Esta aguililla alcanza una longitud de 450 a 520 mm. Las alas llegan a tener una envergadura de unos 1140 a 1320 mm. Es de tamaño mediano a grande, muy blanca, con excepción de las primarias negras, las coberteras mayores y las secundarias negras en su mayor parte con una buena porción blanca en las puntas (el negro es más extenso en las coberteras alares de los individuos jóvenes); cola con banda subterminal negra; por debajo de las alas son blancas, las puntas de las primarias negras. Iris café oscuro, cera gris; patas amarillentas.

**Distribución:** Desde el sur de México al este de Perú, norte de Bolivia y el este de Brazil.

**Hábitat:** Habita en las selvas y bosques, a demás prefiere ambientes húmedos con cuerpos de agua. Se le documenta hasta los 1000 metros de elevación. Normalmente se mantiene solitario.

**Anidación:** El nido es una estructura poco llamativa hecho de ramas en lo alto de un árbol, a menudo en una masa de epífitas. Los huevos son pálidos, blancos azulados con manchas cafés. Anida de febrero a mayo.

**Alimentación:** Su dieta está compuesta principalmente por reptiles (más de un 50%), seguido por mamíferos, aves, insectos y anfibios. Generalmente forrajea de rama en rama con el fin de encontrar sus presas las cuales ataca en una picada súbita desde su percha.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Buteogallus anthracinus*, Deppe, 1830.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Buteogallus anthracinus*, Deppe, 1830.

**Nombres comunes:** Aguililla-negra menor, Aguililla cangrejera, Halcón Cangrejero, Common Black-Hawk (Inglés).

**Descripción de la especie:** De longitud mide de 430 a 500 mm. Las alas logran una envergadura de 1090 a 1270 mm. Es una aguililla negra y robusta con las alas muy anchas, patas largas de color amarillo y una ancha banda blanca a la mitad de la cola; cuando vuela se le puede observar una mancha blanquecina en la base de las primarias. No tiene rabadilla blanca pero puede presentar un poco de blanco en las puntas de las cobertoras superiores de la cola. Las hembras son más grandes y llegan a pesar hasta 1.2 kg. Los inmaduros son café oscuro por encima con pintas ante, región inferior y cabeza ante profusamente listados con negruzco, cola barreteada burdamente con blanco o ante y negruzco.

**Distribución:** Su distribución comprende desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de América del Sur. También habita en algunas islas del Caribe. En México se encuentra en tierras bajas, laderas de colinas desde Sonora, Chihuahua y Tamaulipas hacia el sureste hasta Chiapas y la península de Yucatán.

**Hábitat:** Habita en los bosques donde hay cursos de agua, en las marismas cerca de las costas, en los manglares y en zonas pantanosas. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1800 metros de elevación. Normalmente se mantiene solitario y en parejas.

**Anidación:** Demuestra fidelidad por el área donde anidó el año anterior, es posible que use el mismo nido. El nido es una plataforma de palitos que puede ser desde pequeña y endeble hasta grande y aparatosa, forrada con hojas, cerca de la punta de un árbol pequeño o grande. La nidada consiste de uno o dos huevos blancos opacos con pocas manchas cafés. La incubación toma de 34 a 40 días. Los pichones dejan el nido de los 42 a 50 días.

**Alimentación:** Se alimenta de cangrejos y otros crustáceos, peces, reptiles, anfibios e invertebrados. Caza desde una percha.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Harpyhaliaetus solitarius*, Tschudi, 1844.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Harpyhaliaetus solitarius*, Tschudi, 1844.

**Nombres comunes:** águila solitaria, Solitary Eagle (Inglés).

**Descripción de la especie:** De longitud mide de 600 a 740 mm. Es muy grande y robusta, con las alas muy anchas; en vuelo, la cola apenas asoma por detrás del borde posterior de las alas. En los adultos la coloración general es gris pizarra. La cresta nucal es espesa. Las primarias presentan un barreteado leve o moteado gris claro por debajo, y las coberteras supracaudales las puntas blancas. Cuentan con una banda medial blanca ancha en la cola, y a veces con una banda basal angosta interrumpida. El iris es oscuro, y la cera, el área loreal y las patas son amarillas.

Los ejemplares inmaduros se parecen a los *Buteogallus* jóvenes, pero son más oscuros por debajo y con listado más profuso, y la cola con barreteado o moteado irregular y con banda subterminal oscura y ancha. Las hembras son más grandes que los machos.

**Distribución:** Su ubicación se extiende desde México hasta el norte de Argentina. En México es una especie residente en la vertiente del pacífico y en el interior, se le ha reportado en Sonora, Chihuahua, Jalisco, el este de Oaxaca y Chiapas (palenque). En el Golfo de México se tienen en Veracruz, dentro de la región de Los Tuxtlas.

**Hábitat:** Habita en las selvas en las montañas, aunque es posible verla en tierras bajas. Se le documenta de los 600 a 2800 metros de elevación.

**Anidación:** Prefiere árboles altos para anidar, el nido es una plataforma aparatosa de palos grandes y burdos, forrada con palitos más pequeños y hojas verdes y secas. Sólo un huevo blanco opaco con superficie áspera de poros gruesos.

**Alimentación:** Se alimenta de mamíferos, aves y reptiles.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial

**UICN:** NT (Amenazada)

**CITES:** Apéndice II

***Buteo nitidus*, Latham, 1790.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Acciítridae

**Genero y especie:** *Buteo nitidus*, Latham, 1790.

**Nombres comunes:** Aguililla Gris, Gray Hawk (Inglés).

**Descripción:** Tiene una longitud de 405 a 455 mm y una envergadura de 810 a 940 mm. Cola relativamente larga, puntas de las alas alcanzan cerca de la mitad de la cola. Ojos oscuros, cere y patas amarillo-naranja a amarillo. La cabeza y partes superiores grises, mas pálido en la cabeza, cobertoras distales superiores de la cola blancas. Partes inferiores gris pálido a gris, con un áspero barrado blanquecino, cobertoras inferiores de la cola blancas. Punta de la cola blanca, negruzco en la parte superior de los lados con dos bandas blancas, banda basal más estrecha; parte inferior de los lados gris oscuro con tres bandas blancas, la banda basal usualmente oculta por las cobertoras de la cola. Por debajo de las alas; todo blanquecino, las cobertoras ligeramente barradas moteadas de gris, las plumas de la cola son barrado apagado, la punta de las cinco primarias exteriores de color negro, primarias exteriores de color negro, primarias internas y secundarias con banda distal apagado. Los juveniles tienen la cara blanquecina a ante con línea ocular oscura y línea malar. Corona, nuca y partes superiores café; corona y nuca a menudo con rayas color ante; espalda y por arriba de las alas las cobertoras usualmente moteados de rufo-café. Cobertoras distales superiores de la cola con la punta blanca forma banda blanca a la base de la cola. Garganta y partes superiores blanquecinas a ante cremoso (ante vivo cuando son plumas recientes, se destiñe por el invierno) con lunares café oscuro y rayado; muslos barrados de café oscuro, cobertoras inferiores de la cola blanquecinas.

Punta de la cola blanquecina, partes superiores de los lados gris-café con seis a nueve barras café oscuro, parte inferior de los lados gris pálido con seis a nueve barras angostas oscuras; a menudo no distinguible, barras de cola a menudo onduladas, progresivamente más extensas distalmente. Por debajo de las alas: cobertoras blanquecinas moteados y barrados de café oscuro, plumas de la cola son barradas, las cinco primarias exteriores con la punta estrechamente de color café oscuro, primarias internas y secundarias con banda distal apagada. Obtiene su plumaje de adulto en su primera muda prebásica.

**Distribución:** Su distribución comprende la mayor parte del norte de Sudamérica, América Central y el suroeste de América del Norte. En México se encuentra en ambas vertientes costeras, desde el norte de Sonora hasta el Salvador y Honduras por el Pacífico, en Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz hacia Centro América, localmente en la cuenca del Balsas.

**Hábitat:** Habita en los bosques y selvas. Se le puede observar en áreas abiertas con árboles aislados. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1800 metros de elevación.

**Anidación:** Anida en los árboles. El nido lo construye de ramas verdes y secas, en su interior le agrega hojas verdes. Pone de dos a cuatro huevos blanquecino que pueden tener unas leves marcas cafés. La incubación toma unos 32 días y es efectuada por los dos padres.

**Alimentación:** Se alimenta de lagartijas, mamíferos pequeños, insectos grandes y de algunas especies de aves.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Buteo magnirostris*, Gmelin, 1788**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Buteo magnirostris*, Gmelin, 1788.

**Nombres comunes:** Aguililla caminera, Aguilucho de Ala Rojiza, Roadside Hawk (Inglés).

**Descripción de la especie:** Es una aguililla con tonos café-grisáceo muy pequeño, alas y cola ancha esta bandada con gris pálido y café oscuro; con las partes inferiores del cuerpo barrado rojizo. Primarias rojizas muy notorias cuando vuela. Algunas subespecies en México son más grises, especialmente en la cabeza, con el abdomen inferior principalmente blanco. El inmaduro es más café, rayado en el pecho blanquecino, y con barras rojizas en el abdomen. De longitud logra de 330 a 390 mm y un peso de 290g.

**Distribución:** se extiende desde el este de México, a través de toda América Central, hasta el centro de Argentina, al sur de Buenos Aires.

**Hábitat:** Habita en los márgenes de las selvas tropicales, en las selvas de galería, en los bosques, en las plantaciones de café y en la vegetación secundaria. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1500 metros y es muy raro a los 2500 metros de elevación.

**Anidación:** Anidan en los árboles. El nido es una plataforma pequeña de palitos. La nidada consiste de dos huevos blancos opacos con salpicaduras y tinte café. La incubación toma de 21 a 27 días.

**Alimentación:** Se mantiene solitario y en parejas. La alimentación básica de esta aguililla consiste de invertebrados y lagartijas, siendo complementada con ranas y serpientes. A demás incluye ratones o murciélago.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II.

***Spizaetus ornatos vicarius* Daudin, 1800.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Spizaetus ornatos vicarius* Daudin, 1800.

**Nombres comunes:** Águila Elegante, Águila Copetona Real, Águila de Penacho, Ornate Hawk-Eagle (Inglés).

**Descripción de la especie:** Presenta una larga y erecta cresta negra, las mejillas y el cuello canela brillante, un angosto bigote negro delineado la garganta blanca. El dorso es negro; las partes inferiores ampliamente barradas con blanco y negro. Al vuelo, la cola es larga y cuadrada, las alas cortas y redondeadas. El inmaduro presenta en la cabeza una larga cresta de color blanco y negro, café oscuro arriba; partes inferiores blancas, flancos barrados. De longitud logra de 560 a 685 mm y una envergadura de 1170 a 1420 mm. Las hembras son más grandes que los machos.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde el sur de México hasta el norte Perú y el norte de Argentina. En México en la vertiente del Golfo, sur de Tamaulipas, Veracruz hasta Oaxaca, norte de Chiapas; ocasionalmente en la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico en Jalisco y Colima.

**Hábitat:** Habita en los bosques, en las selvas y en lugares de vegetación despejada. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de elevación. Normalmente se mantiene solitaria.

**Anidación:** La nidada usual es de un sólo huevo, aunque pueden ser dos, de color blanco con leves manchas y salpicaduras cafés rojizos. Para anidar utiliza los árboles más altos de la zona, haciéndolo de ramas secas de aprox. 1m de diámetro y 50cm de alto, con retoños de hojas verdes en el forro y el borde. La incubación toma unos 48 días. Los pichones se van del nido a los dos o tres meses de edad, pero permanecen en el área por el próximo año.

**Alimentación:** Se alimenta de pequeños mamíferos como ardillas, aves y reptiles. Caza dentro del bosque principalmente, buscando sus presas desde alturas intermedias y volando veloz y silenciosamente entre perchas captura mediante calados veloces o persecuciones relampagueantes de aves hasta tamaños de pavas. Planea con cierta frecuencia aunque no muy alto a menudo va gritando fuertemente y realizando acrobacias aéreas.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Peligro de extinción.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Spizaetus tyrannus serus* Wied, 1820.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Accipitridae

**Genero y especie:** *Spizaetus tyrannus serus* Wied, 1820.

**Nombres comunes:** Águila Tirana, Águila Copetona Negra, Black Hawk-Eagle (Inglés).

**Descripción de la especie:** Ave de presa negra grande con un poco de blanco en la parte ventral inferior. Presenta una cresta corta eréctil de color blanco y negro. Cuando vuela se observa la cola larga, ancha, redonda cruzada por cuatro bandas blanquecinas, las alas redondeadas, la parte inferior de las primarias ampliamente cuadrículadas color blanco y negro. El inmaduro es café en la parte superior y fuertemente rayado en la parte inferior, con mejillas oscuras, la raya supraocular y garganta blancas. De longitud logra de 610 a 735 mm y una envergadura de 1270 a 1550 mm. Las hembras son más grandes que los machos.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde el sur de México hasta la zona central del Perú, el sur de Brasil y el norte de Argentina. También es natural en la isla de Trinidad.

**Hábitat:** Habita en los bosques, en las selvas y en la vegetación secundaria. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de elevación.

**Anidación:** Los nidos están compuestos de ramas y palos y posiblemente de otros materiales. Su nido es de alrededor de un metro y medio de diámetro en su totalidad, y por lo general lo construyen en árboles altos. La nidada usual es de uno o dos huevos.

**Alimentación:** La alimentación básica consiste de mamíferos que atrapa en los árboles y aves. Complementa su dieta con reptiles.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Peligro de extinción.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Herpotheres cachinnans* Linnaeus, 1758.**

Categoría taxonómica.

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Falconidae

**Genero y especie:** *Herpotheres cachinnans* Linnaeus, 1758.

**Otros nombres:** Halcón Guaco, Halcón vaquero, Laughing Falcon (Inglés).

**Descripción de la especie:** es un halcón grande, de cabeza grande, color ante pálido y café oscuro. Presentando una máscara negra en la cara y la cabeza crema claro o ante. La corona, la base del cuello y las partes inferiores color ante, partes superiores café intenso, la cola con bandas color ante y negro. Cuando vuela se puede observar un parche color ante en las primarias. De longitud logra de 460 a 560 mm. Las hembras son más grandes, con un peso entre 600 y 800 gramos. Los inmaduros presentan la cabeza y región inferior de un

color ante, las bandas claras de la cola más angostas y de un color más ante acanelado. El peso de los machos varía entre los 410 y 680 gramos.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde México hasta el centro de América del Sur. En México habita en las dos costas o vertientes. En la costa del Pacífico desde Sinaloa, aunque se le ve en Sonora, hacia el sur. En la costa del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas. Habita en toda la península de Yucatán.

Es posible que también habite en ciertas localidades en el interior de México. En América Central es posible que se ausente de la región montañosa de Guatemala y norte de Honduras, de lo contrario es natural en todo el istmo. En América del Sur su ubicación comprende toda Colombia, Venezuela, Ecuador, el extremo norte y la toda la zona Amazónica del Perú, la región Amazónica de Bolivia, las Guayanas, prácticamente todo el Brasil y el norte de Argentina.

**Hábitat:** Habita en los márgenes de las selvas y de los bosques. Se le ve en otros lugares donde la vegetación no es muy densa, aparentemente trata de evitar el interior de las selvas tropicales. Se encuentra presente desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de elevación.

**Anidación:** Anida en las grietas entre las rocas, en los huecos en los árboles y en los nidos abandonados de otras rapaces. La nidada consiste de uno o dos huevos densamente moteado. Se estima que los pichones se van del nido a las ocho semanas de nacidos.

**Alimentación:** La alimentación preferida de este halcón aparenta ser las serpientes, incluyendo las venenosas. Complementa su dieta con pequeños vertebrados (incluyendo murciélagos) y es posible que algunos artrópodos (insectos y parientes). En algunos lugares caza posado en una percha, en la cual puede permanecer sin moverse por horas.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor).

**CITES:** Apéndice II

***Caracara cheriway*, Jacquin 1784.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phylum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Falconidae

**Genero y especie:** *Caracara cheriway*, Jacquin 1784.

**Nombres comunes:** Caracara quebrantahuesos, Crested Caracara (Inglés).

**Descripción de la especie.** Tiene una longitud de 480 a 585 mm. Con una envergadura de 1150 a 1320. No presenta dimorfismo sexual. El adulto tiene los ojos color amarillo oscuro, el pico azul pálido, los ceres y lores color naranja rojizo, patas amarillas, corola y crestas negras. La cara, el cuello y la parte superior del pecho y el vientre son negros, las cobertoras bajo la cola son blancas. Las partes dorsales son negras, la parte central de la espalda tiene delgadas barras blancas, las plumas cobertoras sobre la cola de color blanco. La cola blanca con banda terminal negra y muchas barras opacas. El juvenil tiene todo el plumaje café oscuro, las áreas que el adulto tiene blancas son amarillentas, el pecho y la nuca con rayas café oscuro, el vientre con motas blancas, las cobertoras de las alas con muchos puntos blanquecinos.

**Distribución:** Se distribuye en Florida, Texas hasta la tierra del fuego. En México desde Baja California y casi en todo el resto del país.

**Hábitat:** Más común en tierras bajas, áreas secas y abiertas con pastizales y sabanas húmedas.

**Anidación:** El nido es una plataforma de varas y ramas colocadas en la parte alta de árboles que sobresalen o en cactáceas. La puesta es de dos a tres huevos nublados con diferentes tonos de café y profusamente manchados con café más oscuro.

**Alimentación:** Se alimenta de carroña pero también de aves pequeñas. Solitario o en parejas, o en grupos familiares después de la época reproductiva, camina sobre el suelo buscando alimento.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Falco femoralis septentrionalis* Temminck, 1822.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Falconidae

**Genero y Especie:** *Falco femoralis septentrionalis* Temminck, 1822.

**Nombres comunes:** Halcón Aplomado, Halcón Plomizo, Halcón Fajado, Aplomado Falcon (Inglés).

**Descripción de la especie:** El macho es negruzco por encima incluyendo las listas malares y postculares, mejillas, gargantas, pecho y lista ancha que va desde encima del ojo hasta la nuca, anteculo claro; lados y parte baja del pecho negruzcos con escaso barroteado blanco; abdomen, muslos y región infracaudal canela; cola negruzca con barroteado gris. Iris café oscuro; ceres, anillo ocular desnudo y patas, amarillos. Las hembras son más grandes, pesan de 270 a 460 gramos. El peso de los machos oscila de 210 a 300 gramos. De longitud logra de 375 a 450 mm. La envergadura es de 1000 mm.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde el sureste de Estados Unidos hasta Tierra del Fuego. No es una distribución continua, se ausenta de gran parte de América Central, es posible que tampoco habite en la cuenca Amazónica. Se le considera común en ciertas partes de su ubicación. Esta ave es sedentaria en gran parte de su distribución, es posible que en la Patagonia migre y también en los Andes efectúe movimientos verticales de acuerdo a las temporadas del año.

**Hábitat:** Esta ave prefiere los campos donde la vegetación no es muy alta, así como las sabanas, llanos y pastizales de ganado. En algunas partes se mantiene desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de elevación, en los Andes es más frecuente a más de 2000 metros, y se le documenta sobrepasar los 4400 metros. Se le ve en parejas.

**Anidación:** Emplea los nidos abandonados de otras aves; cuervos y otras rapaces. Los huevos son depositados en el suelo o fondo del lugar seleccionado sin añadirle material al sitio. La nidada consiste de uno a tres huevos color crema o azulosos con manchas castañas rojizas. La incubación toma de 31 a 32 días. Los pichones se van del nido de las cuatro a cinco semanas.

**Alimentación:** La alimentación consiste de aves y otros pequeños vertebrados. También come artrópodos (insectos y otros invertebrados).

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Amenazada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Falco deiroleucus* Temminck, 1825.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Falconidae

**Genero y especie:** *Falco deiroleucus* Temminck, 1825.

**Nombres comunes:** halcón pecho-rufo, Halcón Pechianaranjado, Halcón Pechicanelo, Orange-breasted Falcon (Inglés).

**Descripción de la especie:** Tamaño mediano, cabeza y cara negra, garganta blanca, pecho naranja-rufo; vientre y tibia del mismo color. Franja abdominal negra prominente con rayas transversales color crema. Las hembras son más grandes, de longitud llegan a medir hasta 410 mm., con un peso de 550 a 650 gramos. Los machos logran un tamaño de unos 325 mm., con un peso de 330 a 360 gramos.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde México hasta la Argentina. Su distribución natural comprende en la costa del Pacífico desde el norte de Chiapas y en la costa del Golfo de México desde Veracruz. En América Central aun anida en Guatemala y Belice.

**Hábitat:** Habita en los márgenes de los bosques y lugares de vegetación despejada con algunos árboles. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 2400 metros de elevación.

**Anidación:** Anida entre las rocas en los riscos de las montañas. También anidan entre las hojas de las palmas. La nidada consiste de dos a tres huevos. La incubación toma unos 30 días.

**Alimentación:** Su alimentación se basa de aves como palomas y pericos, los cuales atrapa al vuelo. Se le ve volando sobre la copa de los árboles.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Peligro de extinción.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Falco rufigularis* Daudin, 1800.**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Falconiformes

**Familia:** Falconidae

**Genero y especie:** *Falco rufigularis* Daudin, 1800.

**Nombres comunes:** Halcón Enano, Halcón Golondrina, Halcón Murcielaguero, Halcón Negro Chico, Bat Falcon (Inglés).

**Descripción de la especie:** Halcón pequeño y compacto pero bastante robusto, que de lejos se ve totalmente oscuro excepto por la garganta blanquecina, con cabeza bastante rechoncha (especialmente en el macho, y que se puede agrandar con las plumas eréctiles de las mejillas y del cuello), alas largas, cola más bien larga y cuadrada, y pies más bien pequeños pero con los dedos largos. Sexos similares en plumaje pero la hembra es visiblemente más abultada, Los machos logran un longitud de 230 a 280 mm., con una extensión en las alas de 580 mm., y un peso de 110 a 140 gramos. Las hembras miden hasta 290 mm., con una extensión en las alas que logra los 670 mm., y un peso de 180 a 240 gramos.

**Distribución:** El Halcón Plomizo Menor es natural de las Américas. Su distribución se extiende desde México hasta el norte de Argentina. En México habita en las vertientes al este y oeste. En la vertiente del Pacífico, donde se le considera raro, se le ve hasta Sonora. En el Golfo de México ocurre hasta Tamaulipas En Panamá es natural en las islas Pearl, Coiba y Taboga. Se ausenta de las islas del Caribe excepto por Trinidad y Tobago al noreste de Venezuela. Su distribución en América del Sur incluye Colombia, Venezuela, las Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, prácticamente todo el Brasil hasta el norte de Argentina. En algunos lugares de Sudamérica se le considera común.

**Hábitat:** Habita en los márgenes de las selvas tropicales, márgenes de los bosques en zonas semiáridas, vegetación próxima a los cursos de agua y en la vegetación secundaria. Emplea el estrato alto de la vegetación y vuela sobre las copas de los árboles. Se le documenta hasta los 2000 metros de elevación, aunque normalmente se mantiene a menos de 900 metros. Se mantiene solitario y en parejas.

**Anidación:** Usualmente anida en los huecos en los árboles; aunque también anidan en los riscos, en los edificios abandonados, en las colmenas de comején, en la parte superior de las palmas y en otros lugares donde encuentren protección. La nidada consiste de dos a cuatro huevos color castaño con pintas oscuras.

**Alimentación:** La alimentación de este halcón consiste de pequeños mamíferos, aves, reptiles e insectos que atrapa al vuelo o en la tierra. En su dieta se incluyen grillos, murciélagos, ratas y pequeños tucanes.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

***Amazona autumnalis* Linnaeus, 1758**

**Categoría taxonómica**

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Psittaciformes

**Familia:** Psittacidae

**Genero y especie:** *Amazona autumnalis* Linnaeus, 1758.

**Nombre común:** Loro cachete amarillo, Red-lored Parrot (Inglés).

**Descripción de la especie:** Perico de tamaño grande (320-355 mm) con la cola corta. Pico y patas grises, ojos ámbar, anillo ocular gris claro. Plumaje verde brillante con lores y frente rojas, parte anterior de la corona azul, cachetes amarillos, primarias y secundarias azules en la punta con manchón rojo en las secundarias externas. Cuerda alar: 208.5 mm, largo del pico: 34 mm, peso: 314-485 g. No presenta dimorfismo sexual.

**Distribución:** En Brasil, confluencia del Río Negro y del Amazonas, Colombia hacia la región suroeste, en Ecuador hacia la región oeste, en México se encuentra en vertiente del Golfo/Atlántico. Esta especie se distribuye en la vertiente del Golfo/Atlántico, en las selvas altas y medianas de la vertiente del Golfo/Atlántico por debajo de los 750 m

desde el sur de Tamaulipas. En Panamá desde México por la vertiente del Atlántico. En Venezuela hacia la región noroeste

**Hábitat:** Orillas de selva alta perennifolia y selva mediana subcaducifolia, además se encuentra en zonas agrícolas con manchones de selva.

**Anidación:** es una especie monógama, se mantiene generalmente en parejas o parvadas hasta de 100 individuos. El nido es un hueco en un tronco. La puesta es de 3 a 4 huevos blancos (de 39.2 mm de longitud). Sólo la hembra incuba. La incubación dura 25 a 26 días. En su hábitat natural la reproducción se da de febrero a mayo.

**Alimentación:** Se alimenta principalmente de semillas de *Stemmadenia donnell-smithii*, *Virola*, *Caesaria*, *Protium*, *Ficus* y leguminosas, frutos de palmas, *Cordia lutea*, *Spondias purpurea* y *Minquartia*, cítricos y mango.

(Collar en Del Hoyo *et al.*, 1997).

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

### ***Amazona albifrons* Sparman, 1788**

#### **Categoría taxonómica**

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Psittaciformes

**Familia:** Psittacidae

**Genero y especie:** *Amazona albifrons* Sparman, 1788

**Nombres comunes:** Loro frente blanca, Red-lored Parrot (Inglés).

**Descripción de la especie:** Perico de tamaño mediano (25.5-29 cm) con cola corta. Pico amarillo; patas grises, ojos ámbar, anillo ocular gris. Hay dimorfismo sexual, las hembras carecen de las cobertoras primarias rojas y tienen el manchón blanco de la frente más reducido. Plumaje verde brillante con base de la cola, lores y plumas de alrededor de los ojos rojas, frente blanca y parte anterior de la corona azul, y primarias y secundarias azules.

En el macho, cobertoras primarias rojas que son conspicuas al volar. En la hembra, el manchón blanco de la frente es menos extendido. Con una longitud total de 255-290 mm, cuerda alar de 34.57 mm, el largo del pico de 3.26 mm y un peso entre 176-242 g. se le observa generalmente en parejas o parvadas hasta de 20, en los dormideros pueden contener 1000 individuos.

**Distribución:** En México se encuentra en la Península de Yucatán por debajo de los 1800 m, para la vertiente del Pacífico esta especie se distribuye en selvas bajas y medianas de la vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora, México, hasta Costa Rica el cual es el límite sur de la distribución de esta especie.

**Hábitat:** Se encuentra en zonas agrícolas con manchones de selva, selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, manglares.

**Alimentación:** Se alimenta principalmente de semillas de *Inga*, y otras leguminosas, frutos como *Ficus*, *Pachycereus* y *Lemnaireocereus*.

**Anidación:** Es una especie monógama. (Forshaw, 1981). El nido es un hueco en un tronco. La puesta es de 3 a 5 huevos blancos (de 30.3 mm de longitud) Sólo la hembra incuba. La incubación dura alrededor de 24 días. En su hábitat natural la reproducción se da de enero a mayo.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** No listada

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II

*Aratinga nana* Vigors, 1830.

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Psittaciformes

**Familia:** Psittacidae

**Genero y especie:** *Aratinga nana* Vigors, 1830.

**Nombres comunes:** Perico pecho-sucio, Olive-throated Parakeet (Inglés).

**Descripción de la especie:** Son pequeños loros de 20 a 25 cm, son de color verde con el pecho de color café olivo intenso, las puntas de las alas son azules, tienen un anillo carnosos color blanquesino alrededor de los ojos, poseen una larga cola.

**Distribución:** Desde el este de México hasta el oeste de Panamá y Jamaica. En México, se encuentra en tierras bajas del este, desde el centro de Tamaulipas hacia el sur y este por Veracruz, el norte de Oaxaca, norte de Chiapas y la Península de Yucatán.

**Hábitat:** Orillas de bosques, matorrales, plantaciones y cultivos de maíz.

**Alimentación:** Se los puede observar comiendo hojas y frutos en los arboles, en los maizales u otros cultivos.

**Anidación:** Anidan en los termiteros ponen de 3 a 6 huevos.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** No listada.

***Ramphastos sulfuratus sulfuratus* Lesson, 1830**

**Categoría taxonómica.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Piciformes

**Familia:** Ramphastidae

**Genero y especie:** *Ramphastos sulfuratus sulfuratus* Lesson, 1830.

**Nombres comunes:** Tucán pico canoa, Tucán de Pico Multicolor Keel-billed Toucan (Inglés).

**Descripción de la especie:** *Ramphastos sulfuratus* es el tucán más grande y conspicuo, de longitud logra unos 480 mm, presenta un pico largo y ancho de poco peso en forma de canoa; el plumaje tiene una gran variedad de colores entre los que sobresalen el verde, el azul, el rojo y el anaranjado. El cuerpo es de color negro, el pecho y las mejillas amarillo brillante, las plumas cobertoras inferiores de la cola son de color rojo escarlata y la rabadilla es blanca, esta variedad de colores lo hace una de las aves tropicales más

llamativas de México. No se han encontrado diferencias de coloración entre hembras y machos.

**Distribución:** Su ubicación se extiende desde México, a través de América Central, hasta el norte de Colombia y el noroeste de Venezuela, en México en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Hábitat:** Habita en las selvas húmedas, en los bosques, en la vegetación secundaria y es posible el descampado donde hay algunos árboles. Emplea el estrato alto en la vegetación. A pesar de su largo pico, vuela con facilidad entre el follaje. Frecuenta los márgenes de la selva. Se le documenta hasta los 1600 metros de elevación. Se mantiene en pequeños grupos que pueden contar con hasta seis individuos.

**Alimentación:** Se alimenta de frutas. Los tucanes complementan su dieta con proteínas animales que obtienen de insectos, lagartijas, polluelos y en algunas ocasiones de huevos.

En la región de Los Tuxtlas se ha observado que su alimentación es muy variada, utiliza un gran número de especies de plantas nativas, entre las que se encuentran: *Piper auritum*, *Cecropia obtusifolia* y algunas otras con frutos carnosos como *Ficus insípida*, *F. colubrinae*, *Abuta panamensis*, *Guarea grandifolia*, *Trichilia martiana* y *Dendropanax arboreus*. Esta ave se ha considerado que es una de las principales dispersoras de semillas de la región. La ingestión del alimento la realiza tomando el fruto con la punta del pico y colocando este en posición vertical, al mismo tiempo que abre el pico y deja caer el fruto.

**Anidación:** Anida en orificios naturales de árboles y cavidades de troncos, el nido es muy sencillo, se caracteriza por tener un orificio de aproximadamente 6-7 cm de diámetro y una cavidad irregular que llega a medir hasta 35 cm; en el fondo de esta cavidad se acumulan hojas verdes. La anidación ocurre en dos periodos: el primero empieza en mayo y termina en los primeros días de junio, el segundo comienza a mediados de junio y termina a mediados de agosto. Los nidos contienen por lo general cuatro huevos por nidada, estos son de color blanco pulido muy brillante y aproximadamente de 39 mm de largo por 29mm de ancho. El tiempo de incubación es de 16 días. El tiempo que transcurre desde que

el polluelo sale del cascarón hasta que vuela, es de siete semanas, durante este lapso, el macho sale en el día en busca de alimento para dárselo al polluelo mediante regurgitación.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Amenazada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** Apéndice II.

***Aulacorhynchus prasinus warreri* Winker, 2000.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Piciformes

**Familia:** Ramphastidae

**Genero y especie:** *Aulacorhynchus prasinus warreri* Winker, 2000.

**Nombres comunes:** Tucaneta Verde, Tucancito Gargantiner, Tucancillo Verde, Tucancito Verde, Emerald Toucanet (Inglés).

**Descripción de la especie:** Es un pequeño tucán de color verde brillante con la garganta blanquecina y las cobertoras inferiores de la coló rojiza. De longitud logra de 290 a 350 mm. El pico en forma de canoa bicolor, mide de 6.5 a 7.5 cm. El peso es de unos 180 gramos. El plumaje en el macho y la hembra es similar. En la naturaleza este tucancito se

presenta en no menos de catorce variedades geográficas, las cuales son lo suficiente definidas para ser consideradas subespecies, o posiblemente algunas de ellas especies propias. El color de las plumas en la garganta es diferente entre estas variedades. El color y forma del pico también presenta diferencias. Los jóvenes son más oscuros, incluyendo, la garganta; y dependiendo de la subespecie, las aéreas oscuras del pico son remplazadas con un color amarillo oscuro o el pico es completamente amarillo.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde el sur de México hasta Venezuela y Perú. Se le considera común en algunos lugares.

**Hábitat:** Habita en las selvas húmedas. Emplea los márgenes de la vegetación. Se le documenta desde los 1600 a 3700 metros de elevación. Normalmente se mantiene en pequeños grupos de su propia especie que llegan a contar con hasta 10 individuos.

**Anidación:** Anida en los huecos de los árboles. La nidada consiste de tres a cuatro huevos que son puestos en un agujero sin forro en un árbol, usualmente un antiguo nido de carpintero, pero algunas veces en una cavidad natural. Ambos sexos incuban los huevos por 14-15 días, y los polluelos permanecen en el nido después de salir del huevo. Nacen ciegos y desnudos, tienen picos cortos y almohadillas en sus talones para protegerlos del rústico suelo del nido. Son alimentados por ambos padres, y criados alrededor de 6 semanas. Se alimentan por varias semanas antes de dejar el nido.

**Alimentación:** La alimentación consiste de frutas y sus semillas. Es posible que complemente esta dieta con insectos.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Amenazada.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** No listada.

***Pteroglossus torquatus torquatus* Gmelin, 1788.**

**Reino:** Animalia.

**Phyllum:** Chordata.

**Clase:** Aves.

**Orden:** Piciformes

**Familia:** Ramphastidae

**Genero y especie:** *Pteroglossus torquatus torquatus* Gmelin, 1788.

**Nombres comunes:** arasari de collar, Tucancillo Collarejo, Collared Aracari (Inglés).

**Descripción de la especie:** Como otros tucanes, el tucancillo collarejo es muy colorido y posee un gran pico. Los adultos comúnmente miden 410 mm de largo y llegan a pesar 230 gr. Los sexos son similares en apariencia, con cabeza y pecho negros, rabadilla rojo brillante. Presenta un collar rojizo en la parte trasera de la nuca, lo que le ha valido el nombre de collarejo y el epíteto científico (*torquatus*). El vientre es amarillo brillante, con una mancha negra en el pecho y una banda roja y negra en el abdomen. Los muslos son de color castaño. La piel facial, sin plumas, es negra tornándose marrón detrás de los ojos amarillos. La parte superior del pico es amarillo opaco, con un borde negro que sigue un patrón de dientes en forma de sierra en los bordes del mismo, y terminado en una punta negra. La mandíbula inferior es negra. Las patas son verdes. Los tucancillos juveniles son mucho menos vistosos, con la cabeza color negro hollín y verde olivo en las partes superiores del cuerpo. La rabadilla roja y el vientre amarillo es menos vistoso y la mancha en el pecho, la banda del abdomen y el patrón en el pico no se distinguen. Parvadas pequeñas, usualmente conformadas por 6-15 aves, atraviesan el bosque en vuelo rápido y directo. Esta especie arborícola es principalmente frugívora, pero también consume insectos, pequeños reptiles, huevos de aves y otras presas pequeñas.

**Distribución:** Su distribución se extiende desde el sur de México, a través de toda América Central, hasta el norte de América del Sur, de Ecuador a las Guayanas.

**Hábitat:** Habitan en las selvas húmedas y vegetación secundaria. Es posible verlo en los márgenes y claros de la selva, siendo más común en estas áreas temprano en la mañana. Se le documenta hasta los 1200 metros de elevación. Se mantiene en pequeños grupos de su propia especie que pueden llegar a contar con una docena. Normalmente estos grupos vuelan en forma de fila, uno detrás del otro, por dentro de la espesura.

**Anidación:** Depositán 3 huevos blancos en cavidades naturales al descubierto o nidos de pájaros carpinteros en lo alto de los árboles. Ambos sexos incuban los huevos por 16 días, luego de los cuales los polluelos permanecen en el nido. Al nacer son ciegos y no poseen plumas, tienen picos cortos y almohadillas especializadas en los talones para protegerlos de las rugosidades del fondo del nido. Son alimentados por ambos padres, quienes pueden ser asistidos hasta por otros 3 adultos, probablemente integrantes de nidadas anteriores. Abandonan el nido después de alrededor de 6 semanas, pero continúan siendo alimentados por los adultos por varias semanas más.

**Alimentación:** La alimentación consiste de frutas pulposas y sus semillas. Complementa su dieta con pequeños reptiles, huevos, pichones de otras aves e insectos.

**Categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2001:** Protección especial.

**UICN:** LC (Preocupación menor)

**CITES:** No listada.

**ANEXO III.** Imágenes de algunas de las aves del dosel de Los Tuxtlas, Veracruz.



*Buteogallus antracinus*



*Ramphastos sulphuratus*



*Amazona autumnalis*



*Pteroglossu torquatos*



*Falco femoralis*



*Falco ruficularis*



*Spizaetus ornatus*



*Rostramus sociabilis*



*Herpetotheres cachinnans*



*Buteo nitidus*



*Buteo magnirostris*



*Caracara cheriway*