



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias Biológicas



**Avifauna asociada a potreros en la Unidad
de Manejo Forestal de la Sierra de Teapa,
Tacotalpa y Macuspana, Tabasco**

**TESIS DE MAESTRÍA
PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
CIENCIAS AMBIENTALES**

Que presenta

Juan Manuel Koller González

Director de Tesis

Dr. Stefan Louis Arriaga Weiss

Co-director:

M. en C. Mauricio Maldonado García

Villahermosa, Tabasco. Noviembre 2012

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISION ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

NOVIEMBRE 08 DE 2012

C. JUAN MANUEL KOLLER GONZALEZ
PAS. DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES
P R E S E N T E

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales titulado: **"AVIFAUNA ASOCIADA A POTREROS EN LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL DE LA SIERRA DE TEAPA, TACOTALPA Y MACUSPANA, TABASCO"**, asesorado por el Dr. Stefan Louis Arriaga Weiss, sobre el cual sustentará su Examen de Grado, cuyo jurado está integrado por la Dra. Lilia María Gama Campillo, Dra. Kathleen Ann Babb Stanley, Dr. Stefan Louis Arriaga Weiss, Dra. Claudia Elena Zenteno Ruiz y M. en C. Juana Lourdes Trejo Pérez.

Por lo cual puede proceder a concluir con los trámites finales para fijar la fecha de examen.

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE

M. EN C. ROSA MARTHA PADRON LOPEZ
DIRECTORA

U. J. A. T.
DIVISION ACADEMICAS
DE CIENCIAS BIOLOGICAS



DIRECCION

C.c.p.- Expediente del Alumno.
C.c.p.- Archivo

CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Maestría denominado: **“AVIFAUNA ASOCIADA A POTREROS EN LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL DE LA SIERRA DE TEAPA, TACOTALPA Y MACUSPANA, TABASCO”**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el día Ocho de Noviembre del año 2012.

AUTORIZO



JUAN MANUEL KOLLER GONZALEZ

Avifauna asociada a potreros en la Unidad de Manejo Forestal de la Sierra de Teapa, Tacotalpa y Macuspana, Tabasco.

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	archive.org Internet	94 palabras — 1%
2	orton.catie.ac.cr Internet	53 palabras — 1%
3	www.scielo.org.mx Internet	49 palabras — < 1%
4	www.fao.org Internet	46 palabras — < 1%
5	dsiappsdev.semarnat.gob.mx Internet	43 palabras — < 1%
6	revistas.ucr.ac.cr Internet	42 palabras — < 1%
7	www.zeledonia.com Internet	42 palabras — < 1%
8	abm.ojs.inecol.mx Internet	34 palabras — < 1%
9	www.thefreelibrary.com Internet	30 palabras — < 1%

10	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "DIA del Proyecto Nueva Línea de Transmisión 60 kV, S.E.T. Cantera - S.E.T. San Vicente-IGA0003145", R.D. N° 111-2016-GRL-GRDE-DREM, 2021 Publicaciones	28 palabras — < 1%
11	www.pancanal.com Internet	26 palabras — < 1%
12	repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr Internet	25 palabras — < 1%
13	www.geocycles.uni-mainz.de Internet	25 palabras — < 1%
14	acervodigital.ufpr.br Internet	24 palabras — < 1%
15	www.sinac.go.cr Internet	24 palabras — < 1%
16	www.smbcmexico.org Internet	24 palabras — < 1%
17	www.researchgate.net Internet	22 palabras — < 1%
18	www.chapingo.mx Internet	20 palabras — < 1%
19	repositorio.una.ac.cr Internet	19 palabras — < 1%
20	vdocumento.com Internet	19 palabras — < 1%
21	doczz.es Internet	18 palabras — < 1%

22	Internet	16 palabras — < 1%
23	chm.cbd.int Internet	16 palabras — < 1%
24	digitalcommons.usu.edu Internet	16 palabras — < 1%
25	papyrus.bib.umontreal.ca Internet	16 palabras — < 1%
26	doi.org Internet	15 palabras — < 1%
27	www.sidalc.net Internet	14 palabras — < 1%
28	ciad.repositorioinstitucional.mx Internet	13 palabras — < 1%
29	repositorio.una.edu.ni Internet	13 palabras — < 1%
30	www.tropicalgrasslands.info Internet	13 palabras — < 1%
31	JM Grijalva-Chon, R Castro-Longoria, A Bustamante-Monge. "Distribution, abundance and diversity of fish larvae in Santa Rosa coastal lagoon, Sonora, Mexico", Ciencias Marinas, 1992 Crossref	12 palabras — < 1%
32	cortolima.gov.co Internet	10 palabras — < 1%
33	ecosur.repositorioinstitucional.mx Internet	10 palabras — < 1%
34	api.hypothes.is Internet	

		9 palabras — < 1%
35	eprints2.dlib.indiana.edu Internet	9 palabras — < 1%
36	libros.uv.mx Internet	9 palabras — < 1%
37	proyectomixtecasustentableac.org Internet	9 palabras — < 1%
38	repositorio.unicach.mx Internet	9 palabras — < 1%
39	www.elsevier.es Internet	9 palabras — < 1%
40	Eduardo Pineda, Clara A. Rodríguez-Mendoza. "Distribución y abundancia de Craugastor vulcani: una especie de rana en riesgo de Los Tuxtlas, Veracruz, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2010 Crossref	8 palabras — < 1%
41	Jorge Enrique Avendaño, Clara Isabel Bohórquez, Loreta Rosselli, Diana Arzuza-Buevas et al. "Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986)", Ornitología Colombiana, 2021 Crossref	8 palabras — < 1%
42	documentop.com Internet	8 palabras — < 1%
43	media.utp.edu.co Internet	8 palabras — < 1%
44	revistasnicaragua.net.ni Internet	8 palabras — < 1%

45	www.bio-nica.info Internet	8 palabras — < 1%
46	www.miramareense.com.ar Internet	8 palabras — < 1%
47	www.scielo.br Internet	8 palabras — < 1%
48	hdl.handle.net Internet	7 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

DESACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

DESACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

DESACTIVADO

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

CONTENIDO

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES.....	11
OBJETIVOS	14
General	14
Particulares	14
HIPOTESIS.....	15
AREA DE ESTUDIO	16
MÉTODOS.....	20
Lista taxonómica de especies, gremios y estacionalidad.....	21
Parámetros e Índices ecológicos.....	22
Análisis estadístico.....	22
RESULTADOS	24
Riqueza de especies	26
Representatividad.....	28
Abundancia por época y tipo de potrero.....	28
Abundancia por tipo de potrero	30
Abundancia por época climática	31
Estacionalidad.....	32
Preferencia de árboles por las especies de aves	34
Gremios alimenticios.....	35
Gremios alimenticios asociados a fenología de árboles	36
Similitud.....	38
DISCUSIÓN	40
CONCLUSIONES	47
LITERATURA CITADA.....	49
APÉNDICE	53

DEDICATORIA

A ti, Madre (†).

A ti, Padre (†).

No escribiré donde quiera que estén, por que se donde están...

Están en mi sangre, en mi alegría, en mis sueños, en mis anhelos, en mi forma de crecer, de amar, de luchar y de vivir. Gracias por la vida, por el amor y la fe en que las cosas se pueden... ¡por que se pueden!

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, maestro, colega y amigo, Dr. Stefan L. Arriaga Weiss por las enseñanzas, por las experiencias compartidas, por el apoyo, la paciencia y la amistad no solo durante el desarrollo de esta investigación sino a través del tiempo de conocernos, gracias profe.

Al mtro. Noel Mauricio Maldonado por darme la oportunidad de participar en su proyecto "Evaluación de los sistemas silvopastoriles del Estado de Tabasco", para la realización de esta tesis, por todo el apoyo y la amistad brindada.

A los dueños de los ranchos donde se realizó el trabajo de campo de esta tesis por permitir el acceso a sus propiedades y en particular a los encargados Don Juan y Don Rubicel en Teapa, y a don Esteban en Caparroso, Macuspana por abrirnos las puertas de su rancho con gran generosidad.

A la mtra. Lourdes Trejo por permitir compartir muchas experiencias en el mundo de las aves, por su amistad, por su valioso apoyo moral en ciertos momentos y, por ser también alguien de quien he aprendido mucho, gracias maestra.

A mis hermanos y hermanas, la familia que de una u otra manera siempre está presente apoyando de una u otra forma, siempre lo he dicho, soy muy afortunado de tenerles.

A los colegas y amigos que me apoyaron e hicieron todavía más gratos los monitoreos en campo: Marco Antonio "Cucho" Torres Pérez, Daniel Castillo "Dani", Juan Ramón Hernández Ugalde, a Daniela "Danai", Miguel Fera, Liliana Ramírez "Lilo"; a quienes apoyaron y aprendieron algo sobre el maravilloso mundo de las aves: Yelmí, a Gaby, Liliana Flores, Alba Coll, Oscar Miranda, Laura Boza, Paris Maccosay, Miguel Gil, Ingrid Torres, Diana García, Ana Solís, Daniel Izquierdo.

A mis sinodales, Dra. Lilly Gama Campillo, Dra. Kathy Ann Bab Stanley, Dr. Stefan Arriaga Weiss, Dra. Claudia E. Zenteno Ruíz, y Mtra. Lourdes Trejo Pérez por sus comentarios, observaciones y sugerencias para la mejora de este trabajo de investigación.

A mis compañeros y amigos de maestría por hacer gratos los momentos compartidos durante las clases compartidas: Madai, Fernando, Kenia, Roberto, Geronimo, Norma, Francisco, Naty, Javier, Ronald.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por la beca para el apoyo de la superación del personal académico.

A la División Académica de Ciencias Biológicas por la oportunidad de estudiar una maestría, y contribuir así a mi desarrollo profesional. Todo para engrandecer nuestra gran División.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para cursar la Maestría en Ciencias Ambientales de la División Académica de Ciencias Biológicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Al Dr. Wilfrido M. Contreras Sánchez por su gran apoyo, amistad y ánimo desde siempre, gracias doc.

A la Mtra. Rosa Martha Padrón López por el apoyo y la confianza en concluir este trabajo de tesis, gracias maestra.

Y por último, agradecer de manera significativa a la persona que un día del mes de septiembre de 2003 llego y me dijo: -Pague tú inscripción a un curso de aves que se va a dar aquí en Villahermosa. Ese día cambio el rumbo profesional de mi interés en este mundo maravilloso de la Biología, maravilloso día. Desde entonces comenzó un camino de satisfacciones en la Ornitología, gracias Zoily, siempre agradecido contigo.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales amenazas que enfrenta México en materia de recursos naturales es el cambio drástico en el uso del suelo provocado por la deforestación de todo tipo de hábitat a lo largo y ancho del país para su conversión a tierras agrícolas y ganaderas principalmente. De acuerdo con datos de la CONABIO, la tasa de deforestación en el país fue de 401,000 hectáreas anuales entre 1993 y 2003 (SEMARNAT – CONABIO 2005), en detrimento directo de la calidad del hábitat para las especies animales.

La sierra del estado de Tabasco, originalmente cubierta en su totalidad con selva alta perennifolia, ha sido una de las regiones que más ha sido alterada por las actividades antropogénicas. Sobre todo por la actividad agrícola a través de las prácticas tradicionales de tumba, roza y quema la cual permite el aprovechamiento del suelo cultivos de temporal o de subsistencia. Otro factor ha sido la ganadería de tipo extensivo que requiere de la siembra de pasturas mejoradas, sustituyendo de esta manera la vegetación nativa de la región y afectando de manera directa a la biodiversidad asociada a ella. Esta situación ha incrementado significativamente en el Estado desde 1950 (Calzada-Falcón 1997; Sánchez-Munguía 2005).

Las regiones tropicales poseen ecosistemas altamente biodiversos y son algunos de los más productivos cuando no han sido modificados. Sin embargo son muy sensibles a los cambios ocasionados por la actividad humana. Dentro de esta problemática la ocasionada por la actividad ganadera es una de las más importantes ya que ha permitido la modificación de gran parte de la cobertura vegetal para sustituirla por cultivos de pasto cuyo fin es la alimentación del ganado (Harvey et al, 2008). La unidad básica de este sistema es el potrero, el cual puede definirse como un espacio de terreno delimitado por una cerca donde predomina un monocultivo (generalmente una herbácea) que ha sustituido a la vegetación original (Pezo e Ibrahim 1999). Sin embargo, la pastura no es el único elemento presente en este tipo de sistema, ya que por lo general se encuentra un componente importante, los árboles, los cuales son un recurso que representan una opción de aprovechamiento y productividad en los

ranchos ganaderos ya que se permite ampliar la gama de productos aprovechables dado que los árboles son usados como sombra para el ganado y algunas veces como forraje, leña, madera y alimentación por sus frutos (Casasola *et al.* 2005).

Tiempo atrás, el ganadero pensaba que cada potrero debía tener la menor cantidad de árboles posible con el objetivo de tener una mayor cantidad y calidad en la pastura dado que la sombra ocasionada por los mismos genera la oportunidad de crecimiento para plantas herbáceas consideradas como maleza que no son aprovechadas como alimento. Sin embargo, en la actualidad se han valorado los beneficios que proporcionan los árboles para los ranchos ganaderos. Aparte de los ya mencionados, como la sombra, los frutos y el forraje al ganado, también producen leña, madera, frutos para comercializar, y proporcionan servicios ambientales como la captura de bióxido de carbono, mejora la retención de suelos y, muy importante, contribuye a mantener la biodiversidad a nivel local (Esquivel *et al.* 2003).

Los árboles en los potreros contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad local al proporcionar fuentes de alimentación, de refugio y en muchos casos de anidamiento para muchas especies de fauna silvestre. En el caso de las aves además de los usos antes mencionados también son importantes como sitios de percha y porque para algunas especies permiten la conectividad entre un sitio y otro (Enrique-Lenis *et al.*, 2007). Dado que en cada potrero el número y especies de árboles es variable, es necesario determinar su importancia para algunos componentes de la biodiversidad, en este caso para el grupo de las aves. Las diferentes especies de árboles tienen un valor de importancia diferente para las aves, sobre todo las que son capaces de producir recursos abundantes como néctar y frutos para varias especies en una zona o proporcionarles otros beneficios (Kricher 2006) . Así, podemos tener diversas especies de árboles relevantes para la alimentación, para la anidación, como refugio, y algunos solo son usados como sitios comunes o temporales de percha (Naranjo 2003).

En la actualidad, producto de la fragmentación intensiva que se ha dado en todo el planeta y en particular en la región neotropical, solo han quedado parches de hábitat de vegetación original que dependiendo de su tamaño pueden tener diferentes grados de importancia para la avifauna (Arriaga-Weisset *al.* 2008). Asimismo, las aves pueden hacer algún uso de la matriz circundante, compuesta en su mayoría por potreros y sistemas agroforestales por lo que resulta de mucha importancia la cobertura arbórea en este tipo de ambientes (Daily, *et al.* 2001; Laube, *et al.* 2008).

En las aves son uno de los grupos más diversos de la fauna de Tabasco y a su vez, es uno de los grupos más usados para estudios ecológicos y ambientales. La riqueza de aves de Tabasco está representada por casi 500 especies (Chablé-Santos *et al.* 2005) lo que representa el 50% de las reportadas para nuestro país y alrededor del 5% del total mundial. Las aves pueden clasificarse en generalistas y especialistas de acuerdo al grado de especialización en relación con la alimentación. Las aves generalistas tienen un rango de aprovechamiento de recursos bastante amplio y suelen ser poco exigentes en cuanto a condiciones de alimentación y de la degradación del hábitat, ya que suelen adaptarse a los cambios más fácilmente e inclusive beneficiarse de ellos (Howell y Webb 1995; Kricher, 2006; Peterson y Chalif 1989). Algunos ejemplos de especies generalistas en Tabasco son el carpintero común (*Melanerpesaurifrons*), la chilerá (*Pitangussulphuratus*), los arrocritos (*Sporophilaspp.*), la urraca o pea (*Psilorhinusmorio*), y el tirano tropical (*Tyrannusmelancholicus*). Las aves especialistas requieren condiciones más específicas de alimentación y de hábitat para su sobrevivencia debido a la especialización. Suelen ser más sensibles a las perturbaciones antropogénicas del hábitat. Algunos ejemplos de aves especialistas en el Estado de Tabasco son el carpintero café (*Celeuscastaneus*), los trepatroncos (*Lepidocolaptesspp.*, *Dendrocinclaspp.* y *Dendrocolaptesspp.*), algunos trogones (*Trogonmassena*, *T. collaris*) y el hocofaisan (*Crax rubra*).

En los sistemas agropecuarios, no todos los potreros tienen las mismas condiciones ni la misma cobertura arbórea (Ramírez-Sandoval 2006a). La densidad de árboles en

un área de potrero es importante para la presencia de algunas especies de aves. Es también importante señalar que cuando la cantidad de árboles en una parcela ganadera es mayor también se incrementan las posibilidades de refugio, alimentación y de anidación para las especies de aves. De esta manera se tiene una mayor presencia de individuos y una mayor diversidad de especies (Pérez *et al*, 2006). Así, se pueden distinguir especies que usan la zona de paso, otras aprovechan recursos alimenticios temporalmente y algunas dependen completamente de ellos.

Las características fenológicas de las distintas especies de árboles que se plantan o que crecen en los potreros, esto permiten que a lo largo del año haya distintos tipos de disponibilidad de flores, frutos y de insectos y por ende de distintos gremios alimentarios de aves. Este proceso biológico de las plantas es de particular importancia para la presencia de las aves en sitios como los potreros (Casasola *et al*. 2005).

Es importante determinar la importancia de la abundancia, diversidad y origen de las especies de árboles en los potreros de la región y evaluar el uso que de ellos hacen las diferentes especies de aves a lo largo de un ciclo anual para así contar con bases científicas para poder mantener la biodiversidad en estos sistemas y proponer el manejo adecuado de los potreros. Esto es particularmente necesario en la región de la sierra de Teapa, Tacotalpa y Macuspana que es una de las zonas más impactadas por la actividad ganadera en el estado de Tabasco pero que, a su vez, aun mantiene fragmentos importantes para la conservación de la fauna. De esta manera el enfoque de la conservación desde la dinámica de las poblaciones de aves puede servir para que exista un adecuado manejo de las especies arbóreas en los ranchos sin que se afecten los intereses económicos.

ANTECEDENTES

En la actualidad la modificación de grandes extensiones de vegetación original ha sido una de las causas más evidentes de alteración del paisaje en los trópicos y por ende de la modificación de la distribución de la flora y fauna silvestre (Harvey *et al.* 2008). En muchos lugares, el paisaje fragmentado como resultado de las alteraciones agrícola-ganaderas es notorio sobre todo por el reemplazo por pastos dedicados a la ganadería y para algunos cultivos. Pero aun dentro de estos sistemas antropogénicos es notoria la presencia de los árboles ya sea porque son remanentes de la cobertura original o por que fueron plantados posteriormente con algún fin. También en algunos casos se permite que alguna especie de árbol se desarrolle, sobre todo si es de importancia forestal (Casasola *et al.* 2005; Enriquez-Lenis *et al.* 2007) como la ceiba (*Ceiba pentandra*) o el cedro (*Cedrela odorata*). Diversos estudios en el neotrópico han analizado la importancia de las especies de árboles en los sistemas antropogenizados, tanto para la productividad ganadera como para la importancia en la conservación de la biodiversidad (Pérez *et al.* 2006; Ibrahim *et al.* 2007; Harvey *et al.* 2008).

En las zonas ganaderas de algunas regiones de Costa Rica se ha considerado la importancia que tienen los árboles para la economía de los ganaderos al generarles ingresos por la aportación de madera, leña y fruto; así como el papel que juegan para varias especies de animales silvestres como murciélagos, aves, venados e insectos. Árboles como el roble de sabana (*Tabebuia rosea*), cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Sweitenia macrophylla*), entre otros, son comunes en estos sistemas (Casasola *et al.* 2005).

La biodiversidad en las fincas ganaderas de América Central, se ha estudiado en invertebrados, aves y mamíferos principalmente con enfoques ecológicos como la dispersión de semillas, el control biológico de plagas, agentes polinizadores, entre otros (Sirias *et al.* 2005), ya que, en muchas zonas este ambiente ha sustituido de manera significativa la cobertura vegetal original por pastizales (Enriquez-Lenis *et al.*

2007) lo que las vuelve el último recurso para muchas especies de fauna silvestre (Estrada 2008).

La cantidad y diversidad de árboles también es muy importante para mantener la productividad de los potreros, aunque la tendencia general es mantener un número pequeño para no bajar la productividad ganadera. (Esquivel *et. al.*, 2003).

La riqueza y diversidad de aves en algunos sitios antropogenizados también ha sido estudiada, encontrándose que ciertas especies presentan dominancia con respecto a otras. Asimismo se han registrado especies que prefieren ambientes menos alterados pero que también hacen uso ocasional de recursos de estas zonas lo que hace interesante los estudios ecológicos de este tipo hábitat. (Dos Anjos 2004; Estrada 2008; Vilchez-Mendoza *et al.* 2008).

Los estudios sobre las comunidades de aves en áreas abiertas a la ganadería y en algunos agroecosistemas presentan datos importantes en cuanto a su composición y estructura. Sobre todo se ha hecho patente la importancia a remanentes de vegetación original (Laube *et al.* 2008) y la importancia de la cobertura arbórea en áreas abiertas a la ganadería en los trópicos (Daily *et al.* 2001). La cobertura arbórea en un paisaje dominado por la ganadería en zonas de Costa Rica influyó en la riqueza, abundancia y diversidad de aves registradas. Mostró que las fincas con mayor cobertura arbórea tienen mayor cantidad y diversidad de aves y permiten una mayor conectividad entre los remanentes de vegetación nativa y otros tipos de cultivo contribuyendo de esta manera a la minimización del efecto producido por la alteración del hábitat. (Enriquez-Lenis *et al.* 2007). Esta misma importancia fue concluyente en zonas dedicadas a la ganadería en fincas de Nicaragua, Colombia y Costa Rica donde el mayor número de aves registradas siempre estuvo asociado a los potreros con una mayor densidad de árboles y a aquellos que presentan cercas vivas. (Saenz *et al.* 2007).

La deforestación drástica ha traído la disminución de la superficie cubierta por selva un ritmo de 2283 hectáreas/año en el estado de Tabasco (Sánchez-Munguía 2005) y

en la calidad del hábitat. Esto ha repercutido en muchas especies de aves con requerimientos especializados que se asocian a ambientes con una alta densidad de árboles, por lo que sus poblaciones han disminuido poniendo en riesgo su sobrevivencia a largo plazo. Asimismo ha habido un incremento gradual en la abundancia de especies consideradas generalistas en zonas más amplias (Arriaga-Weisset. *al*, 2008; Hernández de la Cruz 2009).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

OBJETIVOS

General

Analizar los patrones espaciales y temporales de la riqueza y abundancia de la avifauna asociada a tres potreros en la Unidad de Manejo Forestal de La Sierra de Teapa, Tacotalpa y Macuspana, Tabasco.

Particulares

1. Cuantificar la riqueza de aves por época climática y tipo de potrero.
2. Cuantificar y analizar la variación espacial (diferentes potreros) y, temporal (estaciones climáticas) en los parámetros de la avifauna (riqueza, abundancia, gremios alimentarios y estacionalidad de las aves).
3. Determinar la preferencia de las aves por las distintas especies de árboles presentes en los tres tipos de potreros.
4. Analizar la preferencia de los gremios alimentarios de las aves y en relación a la fenología de los árboles

HIPOTESIS

Las hipótesis de trabajo planteadas fueron las siguientes:

Por las características de perturbación que tienen los potreros tales como la reducción significativa de la cobertura arbórea, la pérdida del sotobosque, la presencia del ganado y el manejo al que es sometido por parte de los propietarios, se espera que la avifauna este compuesta por un porcentaje elevado de especies que tienden a soportar mejor la perturbación del hábitat. Considerando los distintos tipos de potreros, se espera que la mayor riqueza y abundancia de especies se registrará en el potrero de árboles dispersos con uso ganadero intenso pero con mayor diversidad de arboles.

Se espera que la riqueza y la abundancia tengan incrementos en la mitad de la estación de lluvias, al presentarse mayor disponibilidad de recursos por las precipitaciones, y que también exista mayor número de especies y cantidad de individuos en la estación de los frentes fríos por la presencia de las especies migratorias.

Dada la existencia de variaciones en la fenología de los árboles en las parcelas de estudio entre las épocas climáticas, entonces se espera que existan diferencias en la estructura y composición de las comunidades de aves asociadas a cada uno de los potreros en estudio.

Se espera un mayor número de especies y de gremios alimenticios sobre todo de insectívoros y frugívoros en las parcelas cuando la fenología de los árboles presente follaje, flores y frutos ya que las flores y el follaje atraen a muchas especies de insectos.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio del presente trabajo se ubica en la zona de la Sierra de Tabasco, en la “Unidad de Manejo Forestal de la Sierra de Teapa, Tacotalpa y Macuspana” (Mapa 1) zonificación hecha por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP, 2006). El estado de Tabasco, en el sureste de México puede delimitarse geográficamente entre 17° 15' y 18° 39' N y 91° 00' y 94° 07' O. Las coordenadas de los tres sitios de estudios son, el potrero de árboles dispersos (X=509421, Y=1939917), plantación de teca (x=0512273, 1940433) y la plantación de cedro (X=553287, Y=1946028).

Esta región está localizada hacia la región centro-sur del estado en los municipios de Teapa, Tacotalpa, y Macuspana. La zona presenta un clima cálido húmedo con lluvias la mayor parte del año y presenta una temperatura media anual superior a los 22 °C. Las precipitaciones están entre un rango de 3000 a 4000 mm cada año lo que la hace una de las zonas más lluviosas del estado (Sedespa, 2005).

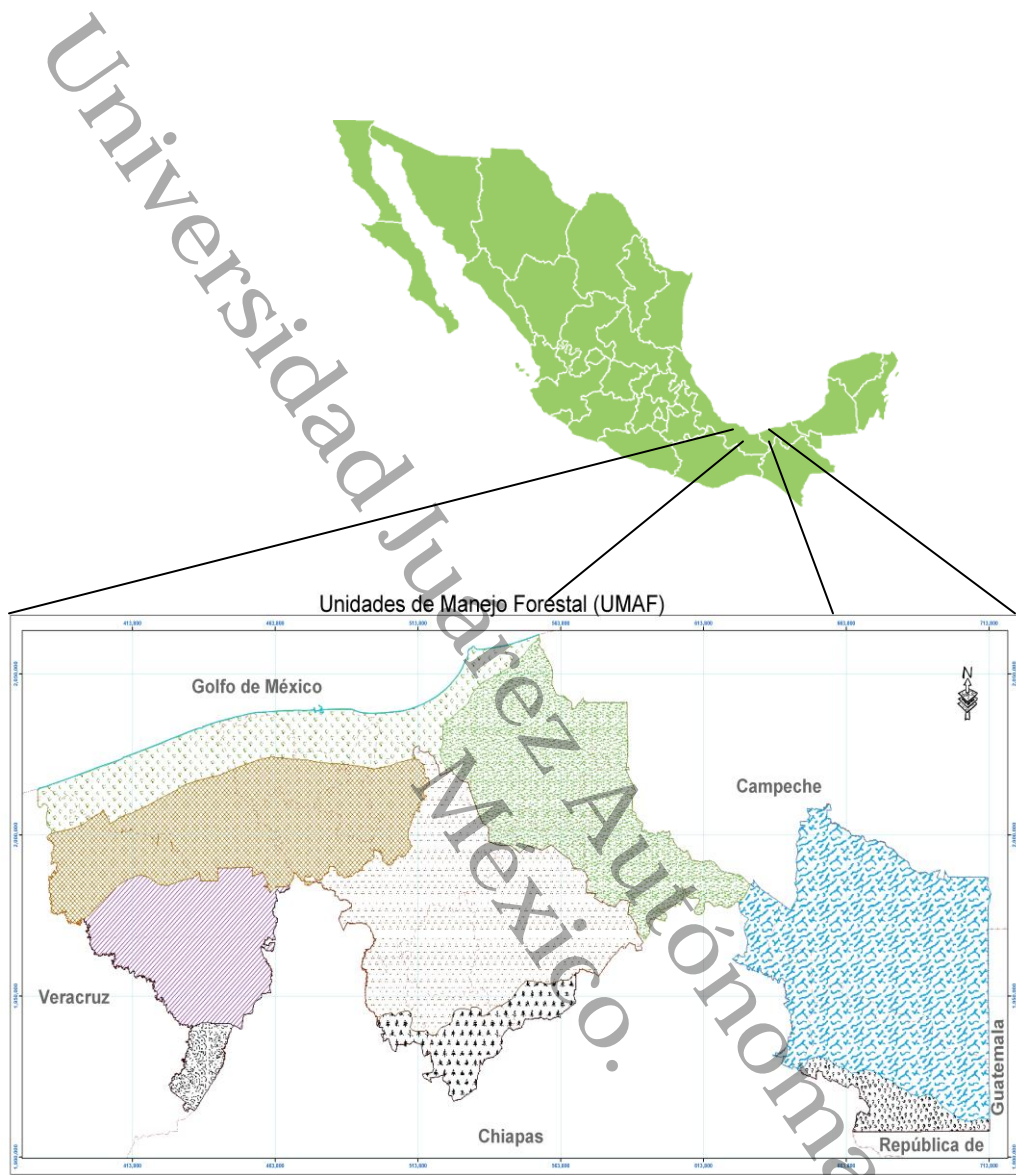
La vegetación nativa de la región que aun puede observarse es selva alta o mediana subperennifolia, vegetación secundaria o acahual viejo mayor de 10 años y vegetación secundaria o acahual joven menor de 10 años. Dentro de la vegetación que ha sustituido la cobertura arbórea original se observan los pastizales (en amplias zonas dedicadas a la ganadería de tipo extensivo) donde destacan los pastizales de remolino (*Paspalumnotatum*), la estrella de África (*Cynodonsp.*) y el zacate gigante (*Pennisetumpurpureum*), los cultivos anuales como el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolusvulgaris*) y aquellos cultivos que tienen una condición mas permanente como el plátano (*Musa paradisiaca*) y el cacao (*Theobroma cacao*), (Sanchez-Munguia2005). También se han establecido importantes plantaciones forestales de especies nativas como el cedro (*Cedrelaodorata*), el bojón (*Cordiaalliodora*) y la caoba (*Swieteniamacrophylla*), así como de especies introducidas como la teca (*Tectonagrandis*), y la melina (*Gmelinaarborea*) (Salazar-Condeet. al.2004)

La fauna reportada para la zona incluye 301 especies de aves (Arriaga-Weisset *al.* 2003), 26 especies de mamíferos terrestres (Gordillo-Chavez2007), 70 de anfibios y reptiles (Guzmán-Nieto 2011) .Diversas especies destacan en la zona como la rana lluviosa (*Smiliscabaudini*), la nauyaca (*Bothropsasper*), la boa o sauyán (*Boa constrictor*), el hocofaisán (*Crax rubra*), loros (*Pionussenilis*, *Amazona albifrons*, *A.autumnalis*, *A.oratrix*, *Aratinganana*, *Pionopsittahaematotis*), cojolita (*Penelopinanigra*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono aullador (*Alouatta pigra*), tepezcuintle (*Agouti paca*), sereque (*Dasyprocta mexicana*), martucha (*Potos flavus*), coatí (*Nasuanarica*), puerco espín (*Coendumexicanus*), venado cola blanca (*Odocoileusvirginianus*) entre otras.

El estudio se realizó en ranchos ganaderos de la zona en los que se eligieron 3 sitios sujetos a pastoreo con ganado vacuno, los cuales tienen una densidad de árboles variable que se dividió en tres categorías (y donde también se consideró el origen de las especies de árboles del potrero), Cada sitio tenía una superficie de de 15 hectáreas y se ubicaron en el EjidoCaparroso 2da Sección en Macuspana, Ranchería Mina y Ranchería Mina y Matamoros en Teapa (Mapa 2).

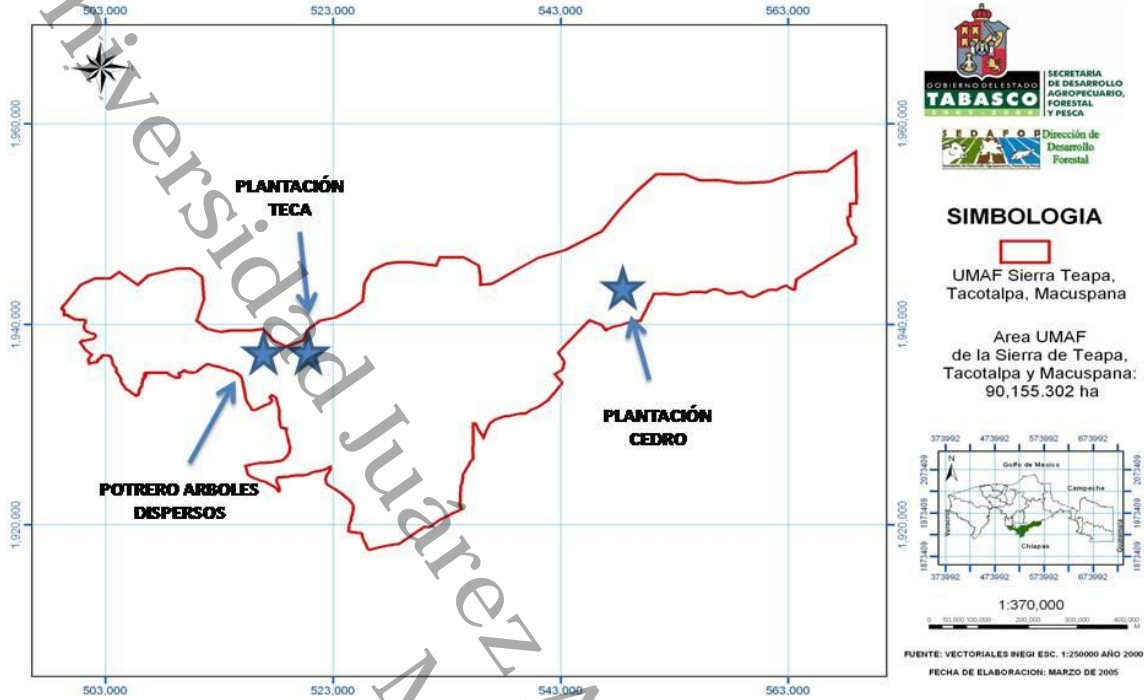
A continuación se describen los sitios de muestreo:

1. Potrero con árboles dispersos: 20-40 árboles por Ha: potrero con especies de árboles nativosbojon (*Cordiaalliodora*), matapalos (*Ficus sp*), ceiba (*Ceiba pentandra*), palo mulato (*Bursera simaruba*) y algunas introducidas como la naranja (*Citrus sinensis*)
2. Plantación de árboles introducidos de teca (*Tectonagrandis*): predomina la especie introducida sin embargo hay algunos árboles nativos dispersos. Como el bojon (*Cordiaalliodora*), matapalos (*Ficus sp*), y el guapaque (*Dialiumguianense*).La densidad de árboles fue de 96 – 100/ha.
3. Plantación de árboles nativos de cedro (plantación de cedro): predomina el árbol de cedro (*Cedrelaodorata*), sin embargo hay algunas otras especies de árboles. La densidad de árboles fue de 70-80/ha.



Mapa1. Localización de las Unidades de Manejo Forestal del Estado de Tabasco (tomado del portal electrónico del INEGI y mapa de las UMAF's de SEDAFOP – Tabasco).

Unidad de Manejo Forestal de la Sierra de Teapa, Tacotalpa y Macuspana



**Potrero arboles dispersos (x=509421, y=1939917), plantación teca (0512273, 1940433),
plantación cedro (0553287, 1946028).**

Mapa2. Localización de los sitios de muestreo dentro de la UMAF Sierra Teapa, Tacotalpa y Macuspana (Modificado de SEDAFOP,2006).

MÉTODOS

Mediante recorridos prospectivos por la zona de estudio se eligieron los 3 sitios con las características requeridas (además que tuvieran pastoreo de ganado vacuno):

1. Potrero con árboles dispersos
2. Plantación de árboles introducidos (plantación de Teca)
3. Plantación de árboles nativos (plantación de cedro)

Se seleccionaron los tres grupos de potreros de cada una de las categorías considerando que cada uno de ellos tuviera las condiciones requeridas en cuanto al tamaño que fue de 15 hectáreas como mínimo. Cada unidad de muestreo fue monitoreada 3 veces durante dos días en cada una de las estaciones climáticas identificadas para el estado (seca, lluvias y frentes fríos). Se establecieron 8 puntos de conteo por unidad de muestreo separados por una distancia de 200 m entre cada uno de ellos, en los cuáles se contabilizaron las aves mediante la técnica de conteo por puntos de radio fijo (Ralphet. *al.* 1995) por ser la técnica más adecuada para el conteo de aves terrestres donde existen porcentajes de vegetación significativos que pueden restringir el rango de observación. Este método consiste en registrar (visual y auditivamente) todas las aves posibles durante 10 minutos en un radio de 25 metros. Este mismo procedimiento se repitió en la tarde (un par de horas antes del anochecer). Para minimizar el efecto que pudiera tener el horario sobre las observaciones todos los potreros fueron muestreados en el mismo horario ya que, el horario de mayor actividad de las aves es en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde. Esto nos sumó un esfuerzo de muestreo de 18 días por cada época climática y un total de 54 días en todo el estudio.

Las aves fueron observadas con binoculares de 10x35 y las especies se identificaron con las guías de campo para aves de México (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb 1995).

Los datos tomados en campo fueron la especie, el número de individuos, la especie de árbol donde se observó, el tiempo que pasan en él, la actividad que

realizan(percha, alimentación) la fenología del árbol (con hojas, sin hojas, seco, con frutos, con flores). Estos datos posteriormente fueron registrados en un formato diseñado para tales actividades y después ser capturados sistemáticamente en una base de datos de Excel para su posterior análisis.

Lista taxonómica de especies, gremios y estacionalidad

Esta se hizo conforme a la nomenclatura y de acuerdo al American Ornithologist's Union, en la versión 2001. Se consideró pertinente utilizar la clasificación de gremios alimenticios propuesta por Arriaga-Weiss *et al.* (2008) en la que se identificaron los siguientes gremios alimenticios: frugívoro arbóreo (FA), insectívoro/frugívoro arbóreo (IFA), insectívoro de la corteza (IC), insectívoro en el follaje (IF), insectívoro-insectívoro (IN), rapaz (R), carroñero (C), insectívoro-saltarín (IS), insectívoro de vuelo (IV), carroñero (CA), frugívoro terrestre (FT), granívoro (GR), insectívoro terrestre (IT), insectívoro-frugívoro terrestre (IFT), carnívoro terrestre (CT), y omnívoro (OMN). La estacionalidad de las especies en este estudio se usó para clasificarlas en dos grandes categorías que son residentes (R) o migratorias (M) de acuerdo al tiempo que pasan en una determinada región, aquí se consideraron para su análisis tanto por época (seca, lluvia, frentes fríos) como el tipo de sistema (árboles dispersos, plantación de cedro y plantación de teca) donde fueron observadas. Para este estudio nos basamos en la distribución y estacionalidad propuesta por Howell y Webb (1995).

Los diferentes gremios alimenticios se relacionaron con los distintos etaos de la fenología de los árboles: presencia de frutos, de flores, presencia o ausencia de hojas -follaje. Para ello se utilizó la siguiente clasificación: CFL-C= con flores -carroñero, CFL-IFA =con flores-insectívoro frugívoro arbóreo, CFLCFR-IF=con flores y con frutos-insectívoro de follaje, CFLCH-C= con flores y con hojas-carnívoro, CFLCH-IC= con flores y con hojas-insectívoro de corteza, CFLCH-IFT=con flores y con hojas-insectívoro frugívoro terrestre, CFLCH-IT= con flores y con hojas-insectívoro terrestre, CFR-FA=con frutos-frugívoro arbóreo, CFR-IT=con frutos-insectívoro terrestre, CFRCH-FA=con frutos y con hojas-frugívoro arbóreo, CFRCH-IF=con frutos y con hojas-insectívoro frugívoro, CFRCH-IS=con frutos y con hojas-insectívoro saltarín, CFRCH-R= con frutos y con hojas-rapaz, CH-FA=con hojas-frugívoro arbóreo, CH-

IF=con hojas-insectívoro frugívoro, CH-IN=con hojas-insectívoro nectarívoro, CH-OMN=con hojas-omnívoro, SE-C= seco carnívoro, SE-IF=seco-insectívoro frugívoro, SE-IT=seco-insectívoro terrestre, SH-C=sin hojas carnívoro, SH-GR=sin hojas granívoro, SH-IFA=sin hojas-insectívoro frugívoro arbóreo, SH-IT= sin hojas-insectívoro terrestre.

Parámetros e Índices ecológicos

La riqueza es el número total de especies observadas que se contabilicen por cada uno de los potreros en cada una de las estaciones climáticas. Para la estimación de la riqueza de especies esperadas en cada uno de los sitios utilizó el índice no paramétrico de Chao 2 (Magurran 2010). Este índice permitió saber cuántas especies potencialmente se esperan registrar en el sitio de acuerdo con los datos obtenidos.

El valor del porcentaje de representatividad obtuvo dividiendo el número de especies observadas entre el valor de las especies esperadas y multiplicándolo por cien. Este valor permite estimar el porcentaje de las especies potenciales para un sitio y visualizar si los datos obtenidos en campo tienen una representación significativa de la comunidad de aves de cada sitio.

La similitud espacio temporal (entre los diferentes tipos de potreros y entre épocas) de las comunidades de aves se obtuvo usando el Índice de Distancia Euclidiana a través de una matriz y dendrograma de similitud usando el programa estadístico MVSP 3.21 (McGarigal *et al.* 2000).

La abundancia total es el número de individuos de las especies registradas en cada uno de los tipos de potrero.

Análisis estadístico

Para el análisis de la comunidad de aves los datos de las tres épocas se agruparon para la obtención del valor de la riqueza total y para la obtención de la curva acumulativa de especies. Los datos se analizaron de acuerdo a los objetivos, entre los

tres tipos de potrero y las tres estaciones climáticas. Primero se determinó la normalidad de los datos comparando las varianzas de los tres grupos (por tipo de sistema y por época climática), observándose que son diferentes entre sí, por lo que se procedió a determinar si existían diferencias significativas entre las abundancias de cada tipo de sistema aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Freund y Gary 1992; Jongman *et al.* 1995). También se utilizó una Prueba de Rangos Múltiples a través del programa StatGrapics Plus 5.1 para determinar las diferencias significativas entre los valores de la riqueza total de especies por gremios entre los potreros y las tres estaciones climáticas. Esto permitió la identificación de los grupos entre los que existen diferencias y conocer las preferencias de las aves a través del espacio y el tiempo. Para encontrar diferencias entre la preferencia de los individuos por las diversas especies de arboles registradas, así como, para la preferencia de los gremios por algún tipo de fenología arbórea se aplicaron pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis

México. Universidad Autónoma de Tabasco.

RESULTADOS

La comunidad de aves de los potreros en estudio está compuesta por un total de 129 especies que se encuentran agrupadas taxonómicamente en 38 familias distribuidas en 16 ordenes y están, representados 14 gremios alimenticios. De las especies registradas, 42 son migratorias y 87 son residentes. Se han registrado 12 especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Cuadro 1).

ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO
<i>Tigrisomamexicanum</i>	Pr
<i>Cathartesburrovianus</i>	Pr
<i>Falco femoralis</i>	A
<i>Passerinaciris</i>	Pr
<i>Psarocoliusmontezuma</i>	Pr
<i>Psarocoliuswagleri</i>	Pr
<i>Notharchusmacrorhynchos</i>	A
<i>Pteroglossustorquatus</i>	Pr
<i>Ramphastossulfuratus</i>	A
<i>Amazona albifrons</i>	Pr
<i>Aratinga nana</i>	Pr
<i>Pionussenilis</i>	A

Cuadro 1. Especies de aves registradas que se encuentran en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La familia de aves mejor representada en este estudio fue la PARULIDAE con 22 especies. De acuerdo al número de especies registradas para cada familia podemos distinguir dos grupos (Figura 1): las familias que tienen una riqueza de especies relativamente alta con respecto a las otras del estudio (que va de 10 a 22 especies), son Parulidae, Tyrannidae e Icteridae y aquellas que tienen representación con una sola especie, donde se incluyen 17 de las 36 familias: Accipitridae, Alcedinidae, Anatidae, Apodidae, Bucconidae, Caprimulgidae, Cracidae, Jacanidae, Nyctibiidae, Strigidae, Trogonidae, Furnariidae, Corvidae, Polioptilidae, Mimidae, Troglodytida y Bombycillidae.

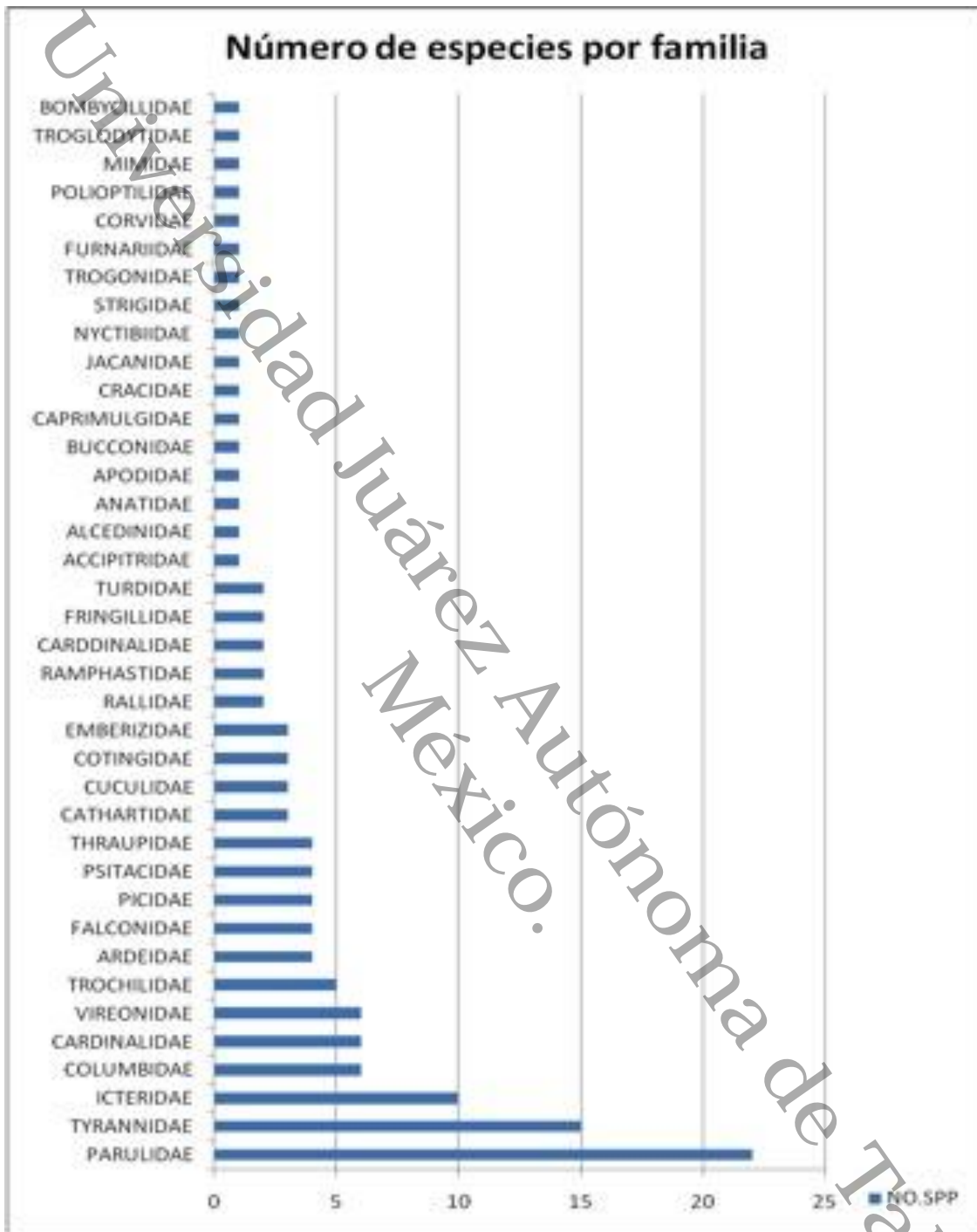


Figura 1. Número de especies registradas por familia.

El potrero de árboles dispersos presentó la mayor riqueza de especies al igual que el mayor número de familias (Figura 2) con respecto a la plantación de Teca y a la plantación de Cedro.

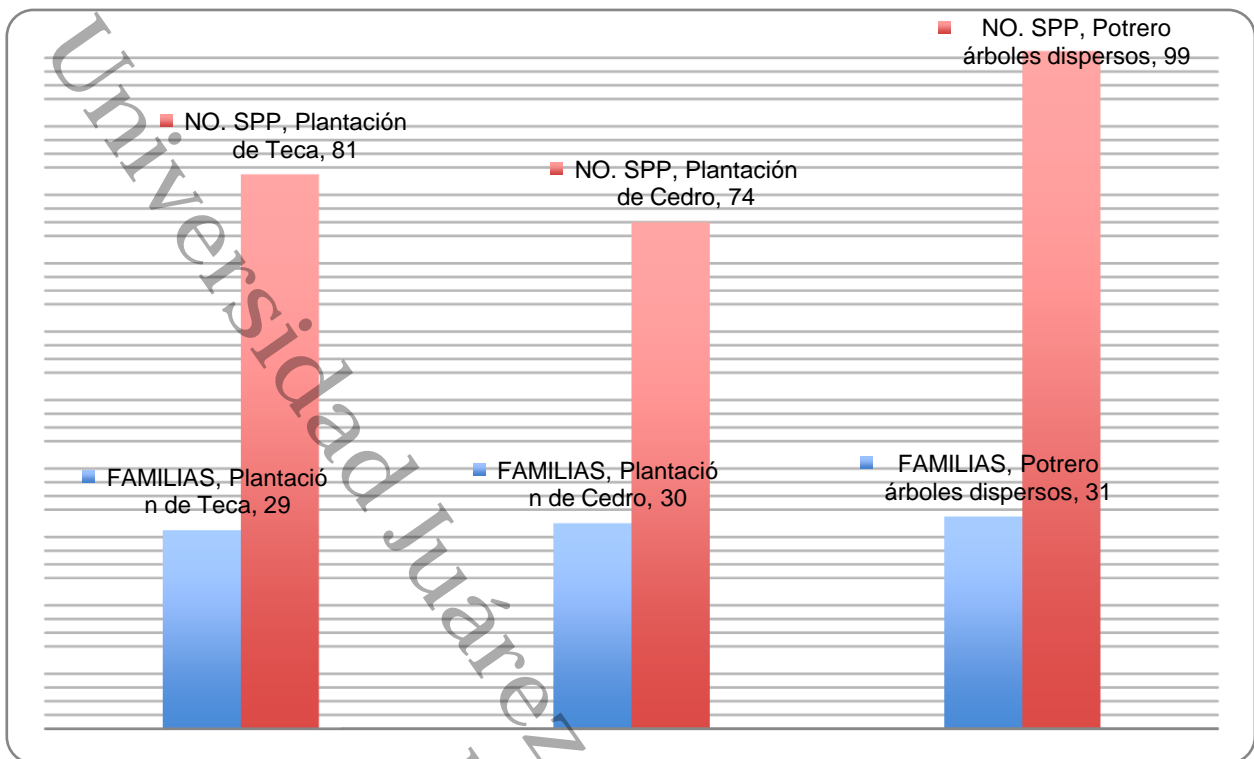


Figura 2. Número de especies y de familias por tipo de sistema estudiado.

Riqueza de especies

Los datos de riqueza que se obtuvieron fueron en total de 129 especies para los tres potreros: 99 especies para el potrero de árboles dispersos, 74 especies para la plantación de cedro y 81 especies para la plantación de teca.

Considerando la riqueza de especie por tipo de potrero y época, el potrero con árboles dispersos siempre presentó un mayor número de especies con respecto a la plantación de cedro y la plantación de teca. Asimismo, los valores de las especies esperadas siempre estuvieron arriba de las especies observadas para el potrero de árboles dispersos. El valor más separado entre lo observado y lo esperado fue la plantación de teca en época de lluvias (Cuadro 2). Los porcentajes de especies observadas en cada categoría (tipo de potrero y época climática) con respecto al total de las especies observadas en el estudio (N=129) permite visualizar la contribución de cada unidad y la importancia en términos de riqueza.

Época	Riqueza observada	Riqueza esperada	Representatividad
Secas (disperso)	73	78.9	56.58
Secas (cedro)	49	60.5	37.98
secas (teca)	62	68	48.06
Lluvia (cedro)	47	60.5	36.43
Lluvia (disperso)	60	68	46.51
Lluvia (teca)	35	68	27.13
Frente Fríos (disperso)	65	68	50.38
Frente Fríos (cedro)	51	60.5	39.53
Frente Fríos (Teca)	41	68	31.78
TOTAL	129	143.5	89.9

Cuadro2. Valores totales de las especies observadas y de las especies esperadas por época y tipo de potrero de acuerdo al estimador de CHAO 2; y porcentaje con respecto al total de las especies registradas.

La comparación de los valores de riqueza de las aves observadas en cada uno de los tipos de potreros en las tres épocas mediante la prueba estadística de Kruskal-Wallis demostró que no existen diferencias significativas entre los datos ($KW=5.5$, $p = 0.06$ $N=36$) aun cuando existe un número mayor de especies en el potrero de árboles dispersos en las tres épocas (Figura 3).



Figura3. Número de especies (porcentual) por potrero y época climática

Representatividad

En general, el porcentaje de representatividad (relación entre las especies observadas y las esperadas, multiplicado por cien) muestra valores altos, excepto para la plantación de teca tanto en época de lluvias como en la de frentes fríos (Figura 4). Este porcentaje refleja la efectividad del muestreo por tipo de sistema en cada época climática ya que trabaja en función de los datos de riqueza observados y los estimados. Los valores obtenidos por tipo de sitio y tipo de época climática con un porcentaje arriba del 70% se consideran muy buenos al acercarse al potencial de riqueza que puede tener como máximo un sitio, considerado el 100%.

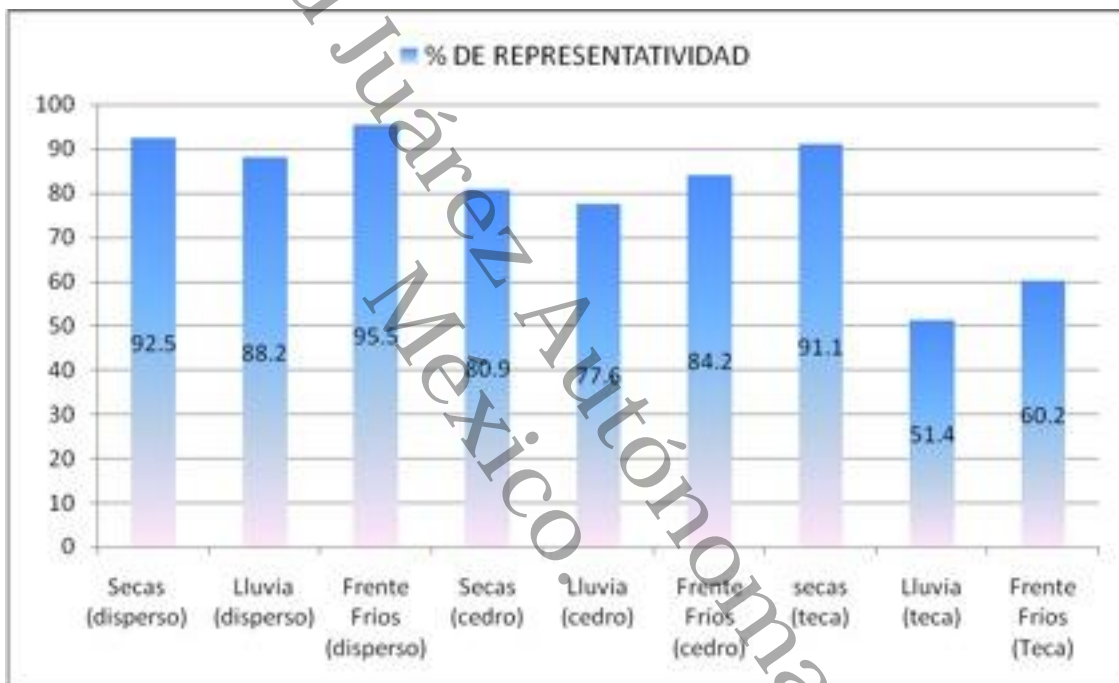


Figura 4. Porcentaje de representatividad por tipo de sistema y época climática. Notese los valores entre el 50 y 60% en la plantación de teca durante la época de lluvias y frentes fríos.

Abundancia por época y tipo de potrero

En este estudio se registraron 4115 individuos. Destacan los valores del potrero de árboles dispersos en las tres épocas donde se registraron 2077 individuos que representan el 50.47% del total (Cuadro 3).

Época	Árboles dispersos	Plantación de cedro	Plantación de teca
Seca	878 (42.27%)	319 (29.26%)	426 (44.93%)
Lluvias	526 (25.32%)	251 (23.02%)	251 (26.47%)
Frentes fríos	673 (32.40%)	520 (47.70%)	271 (28.58%)

Cuadro 3. Número de individuos registrados en cada unidad y época climática.

La prueba del estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis mostró que hay diferencias significativas entre la abundancia de los diferentes potreros y épocas: KW = 44.92 $p = 3.8E-7$

Para visualizar entre que grupos de datos se presentaron esas diferencias se aplicó una prueba de rangos múltiples

Prueba de Rangos Múltiples

Method: 95.0 percent LSD

	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
TecLluv	129	1.94574	X
CedLluv	129	1.94574	X
TecNort	129	2.13178	X
CedSec	129	2.47287	X
TecSec	129	3.30233	XX
CedNort	129	4.03101	XX
DispLluv	129	4.07752	XX
DisNort	129	5.21705	XX
DisSec	129	6.8062	X

Comparación	Diferencia	+/- Limites
DispLluv - DisSec	*-2.72868	2.25074
DisNort - CedLluv	*3.27132	2.25074
DisNort - CedSec	*2.74419	2.25074
DisNort - TecLluv	*3.27132	2.25074
DisNort - TecNort	*3.08527	2.25074
DisSec - CedLluv	*4.86047	2.25074

DisSec - CedNort	*2.77519	2.25074
DisSec - CedSec	*4.33333	2.25074
DisSec - TecLluv	*4.86047	2.25074
DisSec - TecNort	*4.67442	2.25074
DisSec - TecSec	*3.50388	2.25074

 * Muestran diferencias estadísticamente significativas.

Al principio de esta tabla se muestran tres grupos homogéneos, identificados usando columnas de X's, entre cada uno de estos tres grupos no existen diferencias dentro. Esto nos ayuda a interpretar los datos por época y tipo de potrero. Dentro del primer grupo (TecLLuv, CedLluv, TecNort, CedSec), tanto la plantación de Teca como de Cedro muestran similitudes en las abundancias del número de individuos registrados, en el segundo grupo (TecSec, CedNort, DispLLuv) tres épocas climáticas y los tres tipos de potrero comparten abundancias similares, y en el tercer grupo (DispNort, DisSec), el potrero de arboles dispersos se diferencia del resto de las asociaciones potrero-época climática.

Abundancia por tipo de potrero

Las abundancias de las especies se representan a través de un grafico (Figura5), en el que solo se consideraron aquellas especies que presentan una dominancia alta desde el punto de vista numérico. La pea (*Psilorhinus morio*), del gremio alimenticio omnívoro fue la especie más abundante en el potrero de árboles dispersos y la plantación de teca y la segunda en la plantación de cedro. Destacan numéricamente también *Amazona albifrons* y *Setophaga ruticilla*, esta última migratoria.

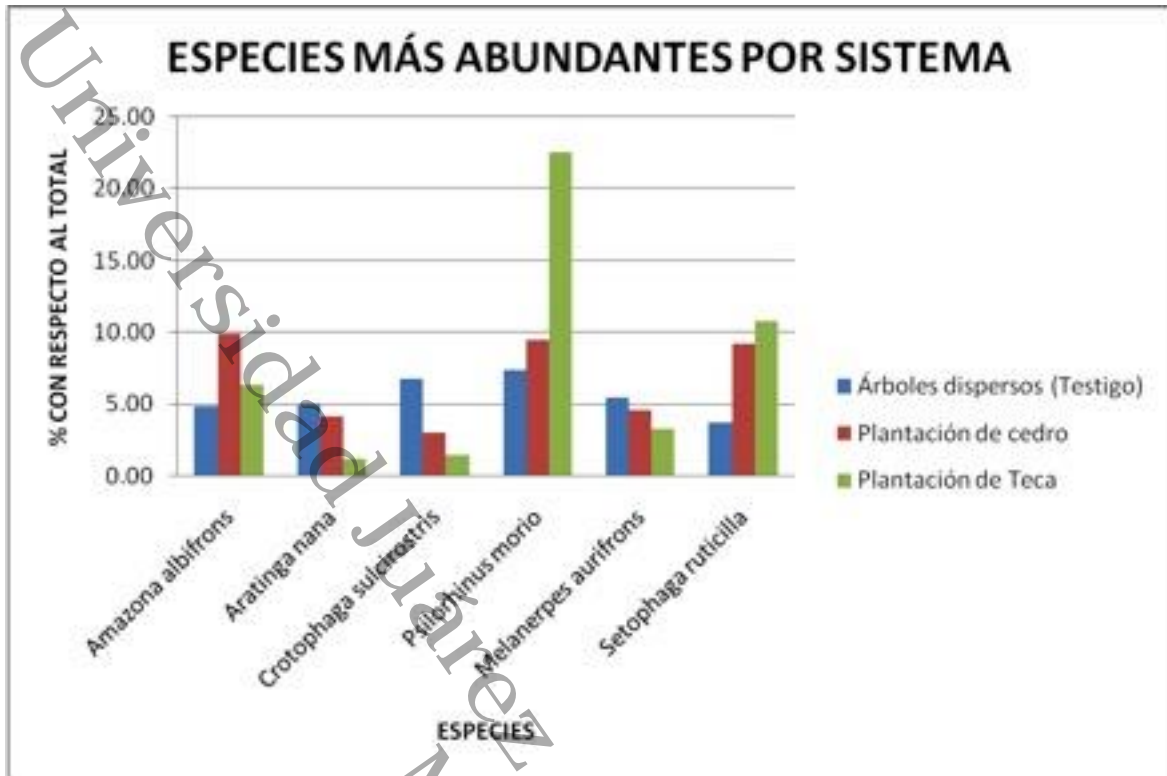


Figura 5. Especies de aves más abundantes por tipo de sistema.

Sumando los porcentajes individuales de las seis especies más abundantes (*Amazona albifrons*, *Aratinga nana*, *Crotophaga sulcirostris*, *Psilorhinus morio*, *Melanerpes aurifrons*, *Setophaga ruticilla*) por tipo de sistema tenemos que, para el potrero de árboles dispersos representan el 33.03% de todos los individuos, para la plantación de cedro el 40.28% y para la plantación de teca 45.57%.

Abundancia por época climática

La dominancia numérica de las especies de aves por época climáticas nos muestra que cuatro (*Amazona albifrons*, *Psilorhinus morio*, *Melanerpes aurifrons*, *Setophaga ruticilla*) de las seis especies que fueron dominantes por tipo de sistema también lo son en las diferentes épocas climáticas (Figura 6).

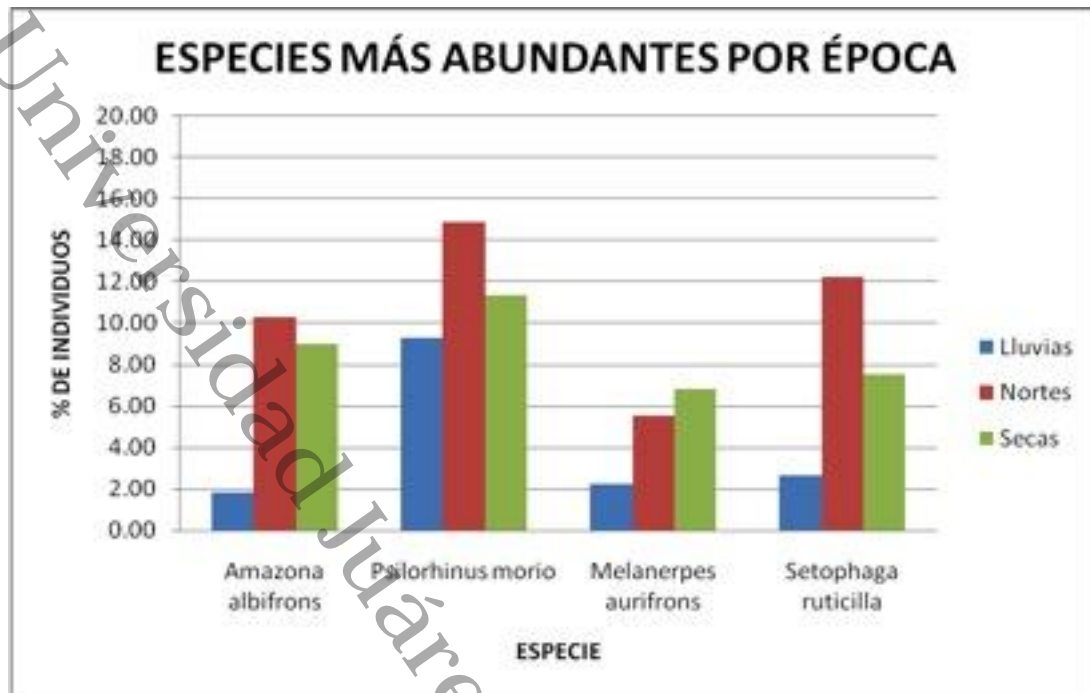


Figura 6. Especies más abundantes por época climática.

Estacionalidad

Las especies de aves migratorias representan una tercera parte (32.5%) de los registros obtenidos en el estudio a nivel general (42 especies) y una tercera parte cuando se analiza por época y tipo de potrero (Cuadro 4). Las especies residentes son más abundantes (69.23%, 69.49% y 71.23%) en términos de riqueza en el potrero con árboles dispersos donde destacan sobre los otros sistemas y épocas. Las especies migratorias contienen en promedio entre el 30 y el 40% de las especies en cada sistema y época, pero es necesario considerar que es en la época de seca cuando se tiene la menor riqueza. (Figura 7).

Época	Disperso R	Disperso M	Cedro R	Cedro M	Teca R	Teca M
Seca	52 (71.23%)	21 (28.77%)	32 (65.31%)	17 (34.69%)	43 (69.35%)	19 (30.65%)
Lluvia	41 (69.49%)	18 (30.51%)	31 (65.96%)	16 (34.04%)	21 (60.00%)	14 (40.00%)
Frentes Fríos	45 (69.23%)	20 (30.77%)	29 (56.86%)	22 (43.14%)	27 (65.85%)	14 (34.15%)

Cuadro 4. Estacionalidad de las especies registradas en cada una de las tres épocas y tipos de potrero. La letra R hace referencia a las especies residentes y la letra M a las especies migratorias.

La prueba de Kruskal-Wallis mostró que existen diferencias significativas entre la riqueza de especies residentes (R) y la riqueza de especies migratorias (M) KW=118.2 y P= 0.0 entre estaciones climáticas y tipos de potrero.

La variación en los porcentajes de especies tanto residentes (R) como migratorias en los distintos sistemas (potrero de árboles dispersos, plantación de teca y plantación de cedro) no presentan muchos cambios a lo largo de las diferentes épocas climáticas (seca, lluvias y frentes fríos) consideradas en este estudio (Figura 7).



Figura 7 Porcentaje de las especies residentes y migratorias con respecto al total de las especies registradas por época y tipo de sistema.

Preferencia de árboles por las especies de aves

De 34 especies de árboles en los que se registraron a las aves, el bojón (*Cordia alliodora*) es el árbol más utilizado por las aves (80 especies, 1225 individuos, 34.44 % del total). Algunas especies registradas fueron *Euphonia affinis*, *Aratinga nana*, *Icteriavirens* y *Ramphastos sulfuratus*. El cedro (*Cedrela odorata*), fue utilizado por 70 especies, 863 individuos, 24.26%; entre ellas *Picoides scalaris*, *Mniotilta varia*, *Thraupis piscopus*, *Amazona autumnalis*. En la teca (*Tectona grandis*) se registraron 57 especies, 529 individuos, (14.87% del total), entre ellas *Setophaga ruticilla*, *Sporophila torqueola*, *Wilsonia citrina*. En árboles de naranja (*Citrus sinensis*) se registraron 39 especies, 216 individuos (6.07% del total), entre ellas *Crotophaga sulcirostris*, *Columba flavirostris*, *Dendroica coronata*, *Icteriavirens*) y el árbol matapalo (*Ficus* sp.) se registraron 41 especies, 198 individuos, (5.57%), entre ellas *Pteroglossus torquatus*, *Bombicillace drorum*, *Icterus gálbula*, y *Tityras semifasciata*. Estas cinco especies de árboles representan el 85.21 % del total de los registros; en las 29 especies de árboles restantes se registró el 14.79% (526 individuos). Obteniéndose diferencias estadísticas significativas mediante la prueba de Kruskal Wallis (KW=1129.29 y P=0.0.), en el número de individuos por árbol (Figura 8).

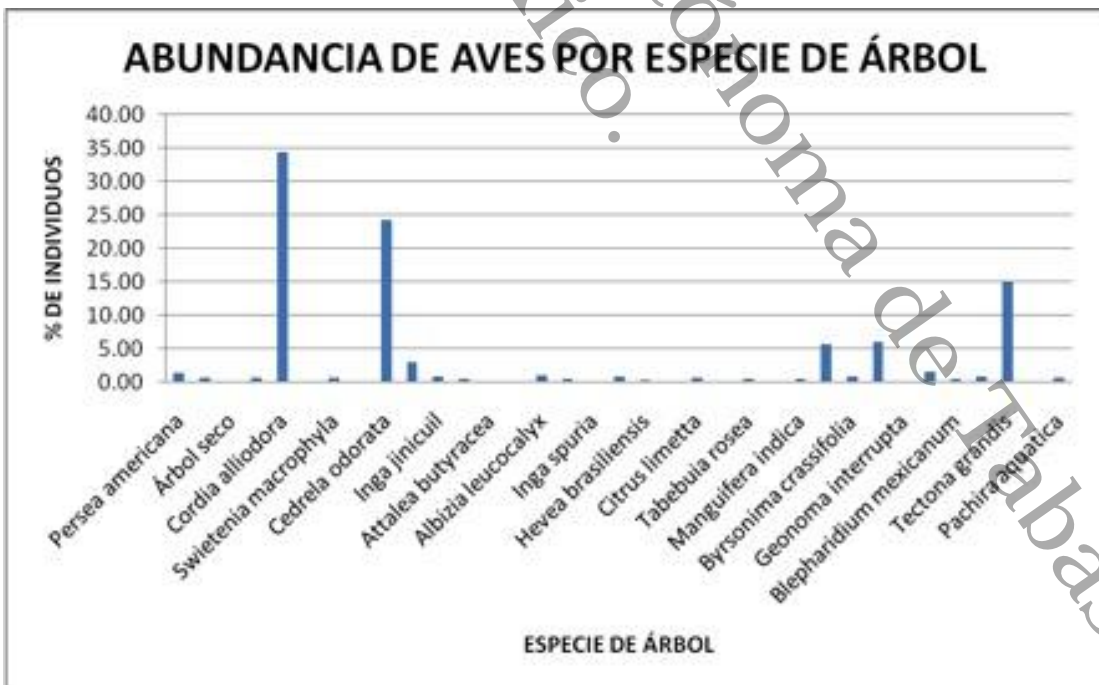


Figura 8. Relación entre especie de árbol y abundancia de las especies con respecto al total.

Gremios alimenticios

Se identificaron 14 gremios alimenticios entre las especies de aves observadas durante el transcurso del estudio. Considerando que el análisis espacial (los tres tipos de potrero) y temporal (las tres épocas climáticas) se graficaron por separado (Figurs 9, 10 y 11) con el objetivo de buscar si existían diferencias entre estos datos al compararse entre sí

La prueba de Kruskal-Wallis determinó que existen diferencias significativas entre las abundancias totales de cada uno de los gremios alimentario ($KW=7.74$; $p=0.045$).

Los gremios que más destacan tanto por abundancia como por riqueza entre los tres tipos de sistema son el frugívoro-arbóreo (FA), el insectívoro frugívoro (IF), y el insectívoro frugívoro arbóreo (IFA). Por el contrario, los gremios menos representados en este trabajo son el insectívoro frugívoro terrestre (IFT), el insectívoro de vuelo (IV) y el carroñero (C).

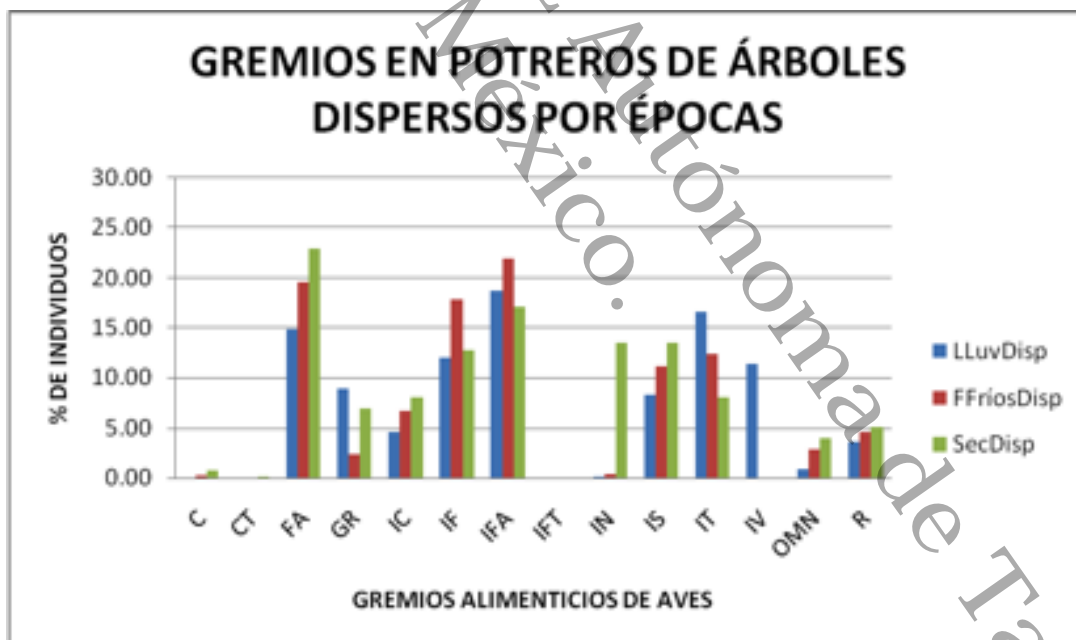


Figura9. Abundancia porcentual de aves por gremio alimenticio en cada época en el potrero de árboles dispersos. Abreviaturas utilizadas: C=carroñero, CT=carnívoro terrestre, FA=frugívoro arbóreo, GR=granívoro, IC=insectívoro de corteza, IF=insectívoro de follaje, IFA=insectívoro frugívoro arbóreo, IFT=insectívoro frugívoro terrestre, IN=insectívoro nectarívoro, IS=insectívoro saltarín, IT=insectívoro terrestre, OMN=omnívoro, R=rapaz.

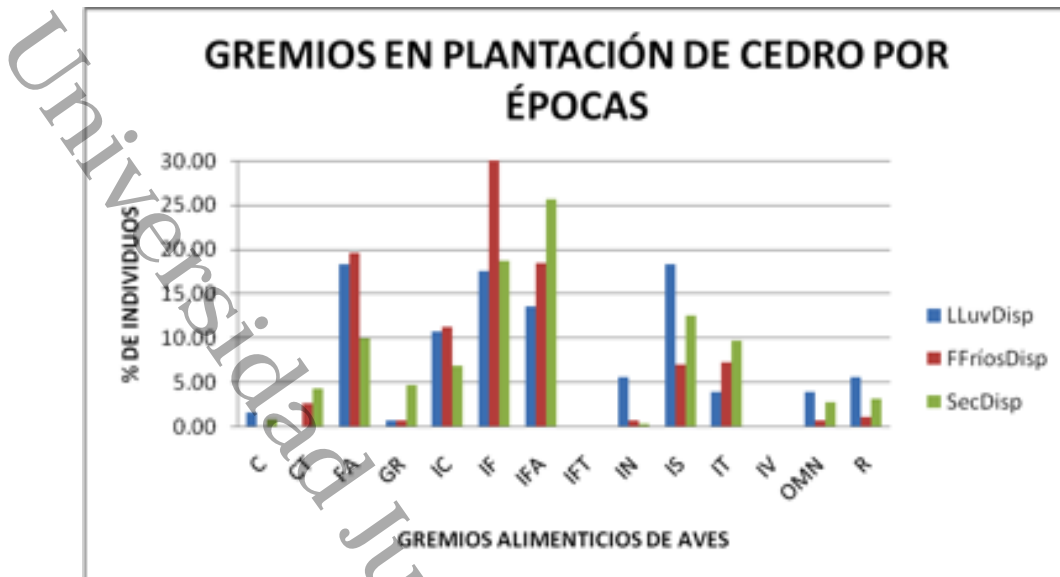


Figura10. Abundancia de aves por gremio alimenticio en cada época en la plantación de cedro. Para abreviaturas ver Figura 8.

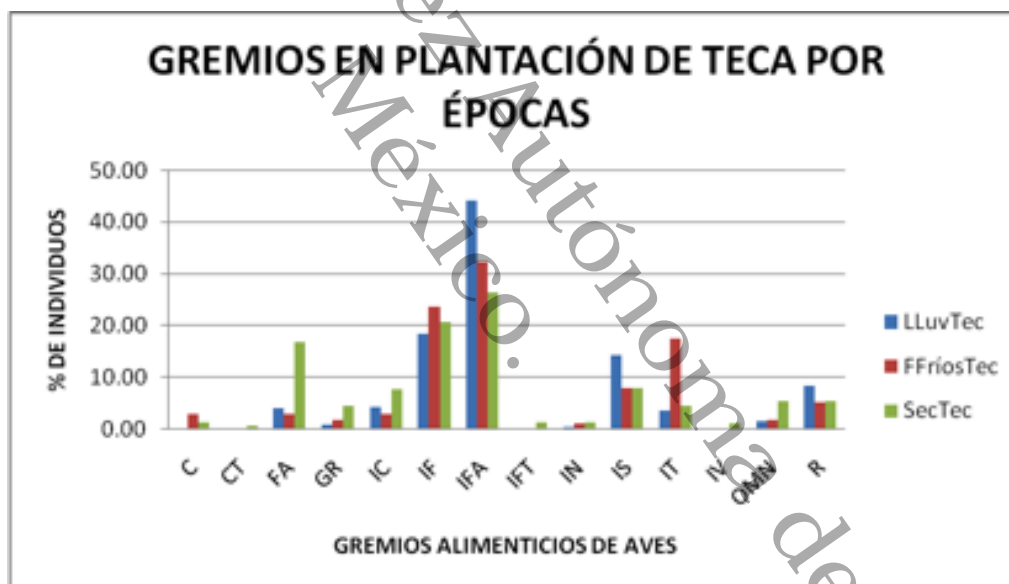


Figura 11. Abundancia de aves por gremio alimenticio en cada época en la plantación de teca. Para abreviaturas ver Figura 8.

Gremios alimenticios asociados a fenología de árboles

Los distintos gremios alimenticios se relacionaron con cada una de las categorías fenológicas (presencia de flores, de frutos, presencia o ausencia de follaje) de los arbolesen los cuales las aves fueron observadas. Se aplicó una prueba estadística dedeKruskal-Wallisentre las abundancias de las diferentes asociaciones de fenología

arbórea – gremio alimentario y si se encontraron diferencias estadísticamente significativas (KW= 429 y P=0.0).

Dado que, las distintas manifestaciones periódicas de la fenología de las plantas leñosas en el trópico generalmente solo ocurre una vez en un ciclo anual (Kricher, 2006), se consideró agruparlas en la totalidad de los registros a lo largo del estudio.

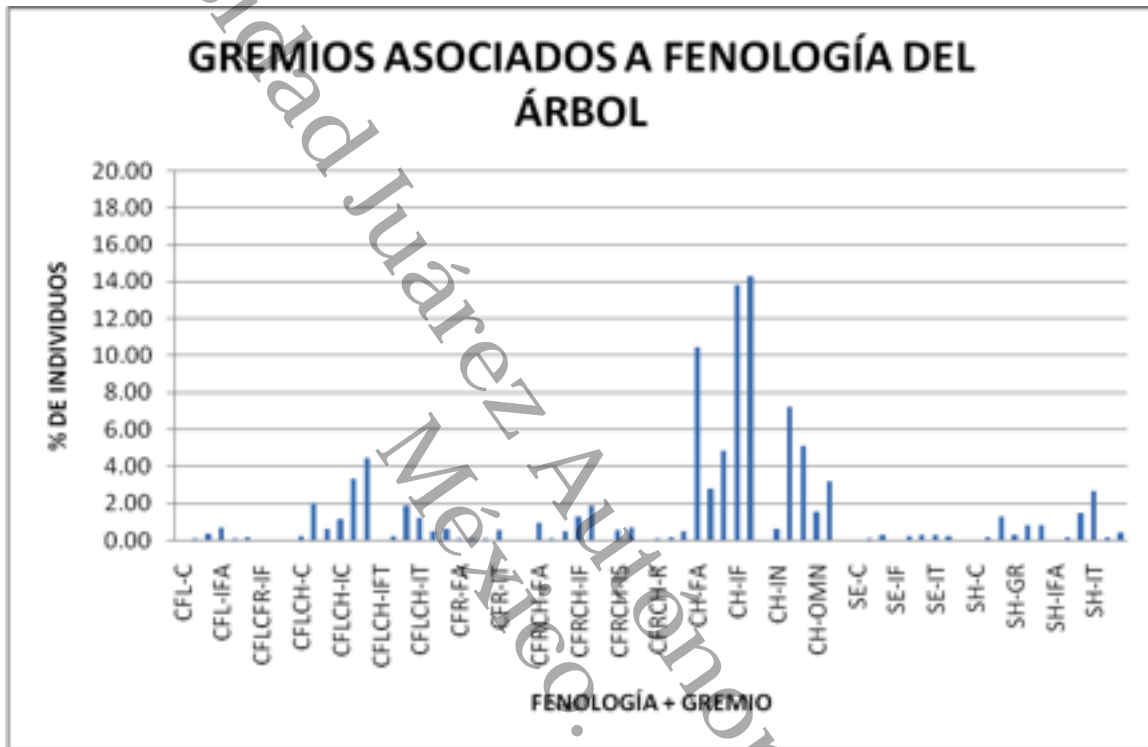


Figura 12. Abundancias de aves relacionadas con la fenología del árbol y el gremio alimentario de las especies. En el eje de X están distribuidos los diferentes gremios alimenticios registrados durante el presente estudio, y en el eje de Y están colocados los números de individuos. Abreviaturas utilizadas: CFL-C= con flores -carroñero, CFL-IFA =con flores-insectívoro frugívoro arbóreo, CFLCFR-IF=con flores y con frutos-insectívoro de follaje, CFLCH-C= con flores y con hojas-carnívoro, CFLCH-IC= con flores y con hojas-insectívoro de corteza, CFLCH-IFT=con flores y con hojas-insectívoro frugívoro terrestre, CFLCH-IT= con flores y con hojas-insectívoro terrestre, CFR-FA=con frutos-frugívoro arbóreo, CFR-IT=con frutos-insectívoro terrestre, CFRCH-FA=con frutos y con hojas-frugívoro arbóreo, CFRCH-IF=con frutos y con hojas-insectívoro frugívoro, CFRCH-IS=con frutos y con hojas-insectívoro saltarín, CFRCH-R= con frutos y con hojas-rapaz, CH-FA=con hojas-frugívoro arbóreo, CH-IF=con hojas-insectívoro frugívoro, CH-IN=con hojas-insectívoro nectarívoro, CH-OMN=con hojas-omnívoro, SE-C= seco carnívoro, SE-IF=seco-insectívoro frugívoro, SE-IT=seco-insectívoro terrestre, SH-C=sin hojas carnívoro, SH-GR=sin hojas granívoro, SH-IFA=sin hojas-insectívoro frugívoro arbóreo, SH-IT= sin hojas-insectívoro terrestre.

Las asociaciones (fenología-gremio) que más destacan por el número de individuos registrados son: “con hojas – insectívoro frugívoro arbóreo (CH-IFA)”, “con hojas – insectívoro frugívoro (CH-IF)”, “con hojas – frugívoro arbóreo (CH-FA)”, y “con hojas – insectívoro saltarín (CH-IS)”.

Similitud

La mayor similitud (53.572) se dió entre la plantación de cedro en época de seca y la plantación de teca en época de frentes fríos. La mayor disimilitud (111.798) en el potrero de árboles dispersos en época de frentes fríos y la época de lluvias (Cuadro 5 y Figura 12).

Grupo 1	Grupo 2	Disimilitud
Plantación de cedro (lluvias)	Plantación de cedro (Seca)	53.572
Node 1	Plantación de Teca (Frentes fríos)	65.039
Plantación de Teca (Seca)	Plantación de cedro (Frentes fríos)	70.937
Plantación de Teca (lluvias)	Node 2	83.869
Node 3	Node 4	89.204
Árboles dispersos (Seca)	Árboles dispersos (Frentes fríos)	90.901
Node 5	Árboles dispersos (lluvias)	111.798

Cuadro 5. Matriz de similitud entre los diferentes tipos de sistema y épocas climáticas por número de individuos (abundancias). DispLluv (potrero árboles dispersos en lluvia), DispNort (potrero árboles dispersos en nortes = frentes fríos), DisSec (potrero árboles dispersos en seca), CedLluv (plantación de cedro en lluvias), CedNort (plantación de cedro en nortes = frentes fríos), CedSec (plantación de cedro en seca), TecLluv (plantación de teca en lluvias), TecNort (plantación de teca en nortes = frentes fríos), TecSec (plantación de teca en seca).

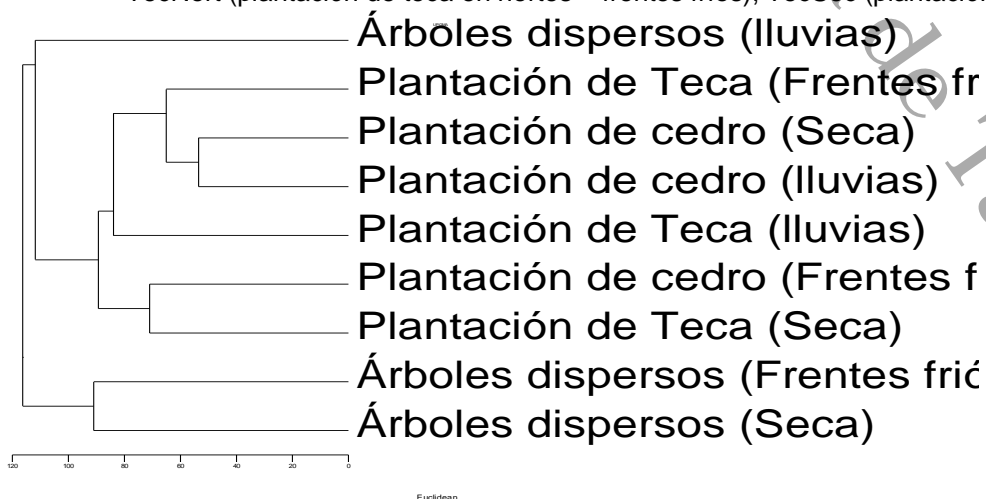


Figura 12. Dendograma cuantitativo (con abundancias por especies) mediante distancia euclidiana.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

DISCUSIÓN

Los sistemas silvopastoriles se han convertido en la actualidad en uno de los sistemas antropogénicos a los que se está enfocando la atención desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad por las características que presentan. La principal de ellas es la presencia de numerosos árboles (más de 20 por hectárea). Dado que el incremento de la frontera agrícola pero sobre todo ganadera continúa lenta pero inexorablemente sobre zonas con vegetación primaria estos ambientes ayudan a la mitigación de los efectos nocivos para la fauna como es la pérdida de cobertura arbórea (Harvey *et al.* 2008; Ibrahim *et al.* 2007).

El número y tipo de árboles en un potrero así como la presencia de una matriz paisajística ambiental favorable (cercas, vivas, vegetación secundaria, otros cultivos, bosque ripario), contribuyen a que la riqueza de aves sea mayor (Pérez *et al.* 2006).

La riqueza de aves encontrada en los tres sistemas (árboles dispersos, plantación de cedro, plantación de teca), se considera media ya que las 129 especies registradas representa alrededor del 20% de lo reportado para Tabasco (Chable-Santos *et al.* 2005; Lepage 2011),

Esto es de particular interés si se considera que los potreros por si solos son considerados hábitat pobres en biodiversidad pero que, al presentar una matriz ambiental heterogénea pueden ser mucho más atractivos por la cobertura para refugio, por la presencia de más árboles fructificantes y búsqueda de insectos, como para establecer en su caso sitios de anidación para la fauna (Enríquez-Lenis *et al.* 2007; Saénz *et al.* 2007) y en particular el número, riqueza y tipo de árboles se vuelve un factor determinante para la presencia de muchas especies de aves.

El número de especies que aquí se reportan son mayores a las 89 especies que se reportan (Hernández-de la Cruz, 2009) en un zona de potreros en la Sierra de Tacotalpa, Tabasco donde las áreas estudiadas tienen menos cobertura

árbores, aunque el tamaño del sitio es similar en tamaño, a las 83 especies registradas en 24 potreros con árboles dispersos en Matiguás, Nicaragua (Ramírez-Sandoval 2006b) donde las unidades de muestreo tenían un arbolado similar al presente estudio pero no estaban cerca de fragmentos de vegetación primaria sino en paisajes ganaderos, y 63 especies reportadas en zona de pastizales en el sur de Costa Rica (Daily *et. al.* 2001) donde las cercas vivas son más escasas y la vegetación arbórea en potreros es muy selecta. En terrenos agrícolas de la costa peruana se registraron 93 especies de aves (Salinas *et. al.* 2007), mientras que los sistemas agroforestales del Valle de Cauca en Colombia fueron usados por 89 especies (Naranjo 2003) donde la diversidad de árboles no es tan grande debido a que son agroforesterías.

La mayor riqueza presentada en el potrero de árboles dispersos coincide con lo reportado por otros autores (Enríquez-Lenis *et. al.* 2007; Sáenz *et. al.* 2007) que registran que los sistemas silvopastoriles o agroforestales que presentan abundancia y riqueza de especies de árboles nativos dispersos son preferidos por la avifauna y la composición arbórea de estos resulta un factor importante para las aves. Aunque la prueba estadística no mostró diferencias significativas con respecto a la riqueza de aves entre los potreros y las tres épocas de estudio si lo mostró con respecto a la abundancia de las especies sobre todo en las épocas de secas y frentes fríos del potrero de árboles dispersos con respecto a los otros potreros en diferentes épocas. Muchas aves tienen preferencias por ciertas condiciones del hábitat tales como la cobertura arbórea, presencia de alimento, estratificación y vegetación circundante al sistema (Enríquez-Lenis *et. al.* 2007; Sáenz *et. al.* 2007; Sirias *et. al.* 2005; Ramírez, 2006a).

En el potrero con árboles dispersos en las tres épocas se encontró una mayor abundancia lo que puede deberse en parte a la presencia de varias especies de árboles como el bojón, la naranja, la ceiba, el palo mulato, el matapalos entre otros y su interacción con las cercas vivas con plantas leñosas sobre todo del cocohite y su fenología. La época de lluvias en los tres potreros fue donde se presentó la menor abundancia lo cual está relacionado con dos importantes eventos: el término de la

temporada migratoria para muchas especies que ocurren en la zona así como a la presencia de lluvias continuas que pueden funcionar como un factor ambiental que influye en las posibilidades de ser registradas mediante observación (Ralph et al. 1998).

La abundancia de las aves nos lleva a considerar a aquellas especies que por sus valores numéricos se vuelven dominantes dentro de la comunidad. En este caso destacan seis especies que estuvieron presentes en los tres potreros de estudio: *Psilorhinus morio* como la más abundante debido en parte a sus hábitos gregarios y en parte a que es una especie omnívora (Howell y Webb 1998; Peterson y Chalif 1989) lo que permite que tenga mayores posibilidades de alimentación. El comportamiento gregario presentado por *Amazona albifrons* y *Aratinga nana* que tienden a desplazarse en grupos (Peterson y Chalif, 1989) y que es característico de muchos psitácidos explica números el alto número de individuos observados, *Melanerpes aurifrons*, *Crotophaga sulcirostris* (esta última especie solo tuvo valores altos en el potrero de árboles dispersos en una zona donde el potrero presenta muchas malezas y pasto alto, condiciones en que esta especie fue observada frecuentemente alimentándose) y el caso particular de *Setophaga ruticilla*, especie migratoria que se observó frecuentemente en los tres potreros durante los meses de la migración (octubre a abril). Al respecto, se observó que tiene un amplio espectro de búsqueda de alimento (entre el follaje, en la corteza, en los arbustos, y hasta en el suelo donde fue observada repetidas veces durante los monitoreos). Generalmente, las especies generalistas ocurren en la mayoría de los sistemas antropogénicos como mencionan (Sáenz et al. 2007) para zonas ganaderas en sitios de Costa Rica, Nicaragua y Colombia. Especies como *Crotophaga sulcirostris* y del género *Melanerpes* han sido también las más abundantes en otros estudios como el de Enríquez-Lenis, et al. (2007) en Costa Rica. Los valores de abundancia por época climática si presentaron diferencias significativas estadísticamente entre los tres tipos de potrero, donde el de árboles dispersos tiene los valores más altos lo cual puede deberse a la preferencia de este ambiente por las aves debido a la mayor diversificación arbórea y sobre todo de

especies que florecen y fructifican de manera asincrónica por lo cual siempre hay fuentes potenciales de alimento (Kricher, 2005).

Dentro de los potreros de estudio se encontraron especies con muy baja abundancia (rango de 1 a 5) como *Cyanocompsacyanoides*, *Pionussenilis*, *Trogonmelanocephalus*, *Falco ruficularis*, *Notharchusmachrorhynchus*, *Basileuterusrufifrons*, *Ramphastosulfuratus*, *Ramphoceluspasserinii*, y *Psarocoliuswagleri*. Esta última especie aunque puede ser gregaria en la zona solo se le observó en una ocasión. Este tipo de especies están más asociadas a remanentes de vegetación primaria o vegetación conservada tal como lo reportan algunos autores en sus estudios (Ramírez 2006a; Arriaga-Weisset *al.* 2008; Hernández de la Cruz, 2009). Dado que, cerca de el potrero de árboles dispersos existen remanentes de selva alta perennifolia (de más de 100 hectáreas) a una distancia no mayor de 500 metros este factor bien puede influenciar la presencia del mayor número de especies en este medio ya que las aves pueden realizar búsquedas esporádicas de alimento (Enrique-Lenis, *et al.* 2007; Saenz, *et al.* 2007).

En la plantación de teca fue donde los registros de aves dependientes de selva o vegetación primaria fueron escasos y puede deberse a que es un monocultivo exótico con una fenología donde no se observó fructificación. Por otro lado la plantación presenta escasos árboles nativos. La plantación de cedro al ser una especie local y estar mezclada con algunas otras especies de árboles nativos, además de presentar cercanía a pequeños remanentes de vegetación primaria se pudieron observar algunas especies de aves dependientes de vegetación conservada. Lo cual nos da una idea de la importancia de los árboles nativos en este tipo de sistemas para las aves.

La presencia de las aves en los potreros estudiados fue diversa en su composición, estructura y abundancia en términos de riqueza y abundancia ya que, prácticamente en todos los muestreos se registraron varias especies migratorias, aunque estas fueron más abundantes y diversas en el potrero de árboles dispersos en la época de

secas y lluvias,. Esto coincide con el movimiento de regreso de muchas especies hacia sus sitios de reproducción en Norteamérica por lo que se incrementa el flujo de especies en la región (Greenberg, 1994). La época de frentes fríos de la plantación de teca también presentó el número más alto de especies migratorias, lo cual puede deberse a las características de la plantación de estar asociadas con otras especies de árboles, escasa presencia de individuos de especies residentes debido a que es una especie introducida, y a la presencia de cercas vivas de cocohite (*Gliricidasepium*) que incrementa la cobertura arbórea ya que por su fenología tiene follaje la mayor parte del año proporcionando refugio, y un período de floración de casi dos meses que es un gran atrayente para muchos insectos. En el caso de la plantación de cedro, varias especies de parulidos fueron observados buscando insectos en la corteza rugosa de este árbol.

Las especies residentes fueron siempre más abundantes en el potrero de árboles dispersos en las tres épocas, otro dato más que confirma que la abundancia y riqueza de árboles de este sistema así como su cercanía a una gran extensión de selva conservada influye en los atributos de la avifauna.

Dentro de lo esperado los gremios que resultaron más abundantes en los tres tipos de potrero y época climática son aquellos que relacionados con los árboles: el frugívoro arbóreo (FA), el insectívoro frugívoro (IF), y el insectívoro frugívoro arbóreo (IFA), ya que las opciones que ofrecen las diferentes especies arbóreas del sitio: presencia de floración y de frutos, así como distintos tipos de corteza resultan favorables para el desarrollo de insectos lo que hace que dichos gremios sean más abundantes. Los insectívoros terrestres o de suelo fue otro de los gremios abundantes y puede estar relacionado con la presencia de pasto y plantas herbáceas que crecen a la sombra de los árboles lo que crea condiciones óptimas para la búsqueda de alimento.

El estadístico de Kruskal-Wallis encontró diferencias entre los gremios y las fenologías de los árboles, destacando los gremios anteriores asociados a la fenología

con hojas (CH), y esto se puede deber a que la mayoría de las especies de plantas en esta zona no pierden su cobertura foliar, salvo algunas especies como el cedro o el palo mulato pero en períodos relativamente cortos.

Al realizar el análisis de la preferencia de las aves sobre árboles específicos se obtuvo lo esperado, la teca (*Tectonagrandis*) y el cedro (*Cedrela odorata*) resultaron ser los de mayor preferencia para las aves en estas plantaciones. En el caso del potrero de árboles dispersos el árbol de bojón (*Cordia alliodora*) y el de naranja (*Citrus sinensis*) fueron las dos especies más abundantes. De particular interés es el árbol matapalo (*Ficus* sp), que también fue de los más usados por un alto número de individuos como por el número de especies en el registradas, sobre todo porque, es un árbol que fructifica desfasado (Kricher, 2006) de otros individuos de su misma especie y donde se observaron más de 15 especies alimentándose en un lapso de 10 minutos de registro. Por otro lado es una especie que sirve como sustrato para especies de bromelias y epifitas, también proporciona una sombra bastante amplia dentro de los potreros para el ganado y tiene una altura considerable (generalmente más de 15 mts), lo que contribuye a que los ganaderos lo toleren en estos sistemas. Otra de estas especies de importancia para las aves es la ceiba (*Ceiba pentandra*) por su uso maderable, por el tamaño que alcanza (entre 20 y 40 metros), su importancia cultural dentro de la región.

La similitud por época puede considerarse cerca del 50% y los valores más altos se observaron entre la época de seca y la de frentes fríos en la plantación de cedro y la plantación de teca respectivamente lo cual puede deberse a varios factores: ambas son plantaciones con un alto arbolado, la variabilidad de la fenología de la vegetación y por ende de la disponibilidad de recursos para las especies a lo largo del tiempo. Por el contrario la mayor disimilitud dada entre la época de lluvias y de frentes fríos en el potrero de árboles dispersos respectivamente puede deberse a la variabilidad fenológica de las especies arbóreas y a los efectos marcados en los cambios de temperatura media en la zona debido a las condiciones climáticas que caracterizan a los frentes fríos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

CONCLUSIONES

Los potreros que funcionan como sistemas silvopastoriles son una opción de uso de recursos favorable para las aves cuando el hábitat original ha sido degradado a monocultivos de pasturas. Sin embargo nunca serán una alternativa a la selva, lo cual confirma que cierto tipo de prácticas agroforestales como los sistemas silvopastoriles son más benéficas que otras como el establecimiento de pastizales con escasa o nula presencia de arbolado.

Las especies de aves migratorias son un importante componente en los potreros durante la época migratoria. En este estudio fueron más abundantes y diversas en el potrero de árboles dispersos sobre las plantaciones de teca y cedro.

Los gremios alimenticios frugívoros e insectívoros resultaron ser los más abundantes.

Las especies más abundantes en las tres unidades de muestreo fueron *Cyanocorax morio*, *Amazona albifrons*, *Setophaga ruticilla*, *Melanerpesaurifrons*, *Crotophaga sulcirostris*, y *Aratinga nana*.

Algunas especies de árboles nativos como el matapalo (*Ficus* sp), la ceiba (*Ceiba pentandra*) y el palo mulato (*Bursera simaruba*) tienen gran importancia para las aves por su aportación de alimentos, y de cobertura foliar para percha y refugio. Esto confirma lo esperado de que los potreros con un buen número de árboles son de importancia para las aves y mucho más cuando las especies arbóreas son nativas.

Dada la importancia que tienen los árboles no solo para la biodiversidad sino también para evitar cambios negativos en la calidad del hábitat que afecten la economía de los productores (como desertificación del suelo), y mantener los beneficios (recarga de acuíferos, sombra para el ganado, follaje en períodos de sequía, entre otros), es importante considerar mantener un número considerable de árboles de especies

nativas (mayor adaptación a las condiciones climáticas, rapidez en el crecimiento, mayor valor ecológico) en los potreros.

Futuros estudios podrían centrarse en la dinámica de los sistemas silvopastoriles y las cercas vivas. O como responderían las aves a plantaciones silvopastoriles de arboles nativos con arboles introducidos, o en otros casos varias especies de árboles nativos en un sistema silvopastoril.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

LITERATURA CITADA

- Arriaga-Weiss, S. L., S. Calmé y C. Kampichler, 2008. Bird communities in rainforest fragments: guild responses to habitat variables in Tabasco, México. *Biodiversity and Conservation* 17:173-190.
- Arriaga-Weiss, S.L., J. Hernández de la Cruz, R. Nuñez Cuevas, M. Rodríguez Evoli y L. López Juárez. 2003. Avifauna del parque estatal de la Sierra, Municipios de Tacotalpa y Teapa, Tacotalpa Tabasco. Informe Final Convenio SEDESPA-UJAT. 315 pp.
- Casasola F. M. Ibrahim y J. Barrantes, 2005. Los árboles en los potreros. Serie Cuadernos de Campo. Proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de los ecosistemas. CATIE. C. A. Harvey y J. C. Saenz (eds). INBio – CATIE – UNA. Costa Rica. P. 197-224.
- Calzada Flacón, F. 1997. Desarrollo Sustentable en Tabasco. Posibilidades y Limitaciones. UJAT. Ed, DGI. Villahermosa, Tabasco.
- Chablé-Santos, J.B., P. Escalante-Pliego y G. López-Santiago, 2005. Aves, Cap. 12: 261-282. En: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (Eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco, 386p. Instituto de Ecología, UNAM-CONABIO. México.
- Daily, G. C., P. R. Ehrlich, y G. A. Sánchez-Azofeifa. 2001. Countryside biogeography: Use of human-dominated habitats by avifauna of southern Costa Rica. *Ecological Applications*, 11(1): 1-13.
- Dos Anjos, L., 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 76(2): 429-434.
- Enríquez-Lenis, M.L., J.C. Sáenz y M. Ibrahim, 2007. Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. No. 45, pp. 49-58.
- Esquivel H., M. Ibrahim, C. A., Harvey; C. Villanueva, T. Benjamín y F. L. Sinclair, 2003. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. Vol. 10 No. 39-40.
- Estrada, A., 2008. Fragmentación de la selva y agrosistemas como reservorios de conservación de la fauna silvestre en Los Tuxtlas, México. En *Evaluación y conservación de la Biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*. Celia A. Harvey y Joel C. Saenz, Editores. INBio – CATIE – UNA. Costa Rica. P. 327-348.

- Freund, J. y Gary A. S. 1992. Estadística Elemental. Prentise Hall. 566 pp
- Gordillo-Chávez, E. J. 2007. Los mamíferos terrestres del Parque Estatal la Sierra, Tabasco, registrados por cinco métodos de muestreo. Tesis Profesional, Licenciado en Ecología. UJAT. 48 pp.
- Greenberg, R. 1994. El Sur de México: cruce de caminos para los pájaros migratorios. Smithsonian Migratory Bird Center. Washington, D.C., USA. 31p.
- Guzmán Nieto, L. A. 2011. Herpetofauna de dos áreas ecoturísticas con diferente grado de perturbación en el Parque Estatal la Sierra, Tacotalpa, Tabasco. Tesis Profesional, Licenciado en Biología. UJAT. 60 pp.
- Harvey, C. A., C. Villanueva, M. Ibrahim, R. Gómez, M. López, S. Kunth y F. L. Sinclair, 2008. Productores, árboles y producción ganadera en paisajes de América Central: implicaciones para la conservación. En: Evaluación y conservación de la Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Sáenz J.C., C.A. Harvey (eds.), INBIO, Costa Rica.
- Hernández de la Cruz, J. A. 2009. Efecto de borde sobre el ensamble de aves en un fragmento de selva en Tacotalpa, Tabasco. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales UJAT-Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.
- Howell S. N. G. y S. W. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Inc., New York.
- Ibrahim, M.; Villanueva, C.P. y Casasola, F., 2007. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal Vol. 15 (Supl.1): 73-87.
- Jongman, R.H.G., C.J.F. Braak y O.F.R. Van Tongeren, 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press. United Kingdom. 299 p.
- Kricher, J. 2006. Un compañero neotropical: Una introducción a los animales, plantas, y ecosistemas del trópico del Nuevo Mundo. Segunda Edición. American Birding Association. United States of America. 437p.
- Laube, I., N. Breitbach y K. Bohning-Gaese, 2008. Avian diversity in a Kenyan agroecosystem: effects of habitat structure and proximity to forest. Journal Ornithology. 149: 181-191.
- Lepage, D., 2011. Avibase, la base de datos de aves del mundo. México. Tabasco. Disponible en: <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=mx&list=clements>. Fecha de consulta: 20 de junio de 2011.

- Magurran, A. E., 2010. *Measuring Biological Diversity*. Malden, US. Blackwell Science. 253 p.
- McGarigal, K., S. Cushman and S. Stafford, 2000. *Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research*. Springer. New York. 283 p.
- Naranjo, L. G., 2003. *Sistemas agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad*. American Bird Conservancy. USA.
- Pérez, A.M.; M. Sotelo; F. Ramírez; I. Ramírez; A. López y I. Siria, 2006. Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matigúas y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). *Ecosistemas* 15(3): 125-141.
- Peterson, R.T. y E. L. Chalif, 1989. *Aves de México, guía de campo*. Editorial Diana. México. 473 pp.
- Pezo, D, y M, Ibrahim, 1998. *Sistemas silvopastoriles*. Segunda Edición. Turrialba, C.R. Proyecto Agroforestal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE/GTZ. 276 p.
- Ralph, J.C., G.R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1995. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report. Pacific Southwest Station, USDA Forest Service, Albany, California, USA.
- Ramírez-Sandoval, L. R. 2006a. Efecto de la diversidad arbórea y la distancia al bosque sobre la comunidad de aves en sistemas silvopastoriles de Matiguás, Nicaragua. Tesis M.Sc. CATIE, Costa Rica.
- Ramírez-Sandoval, L. R., 2006b. Efecto de la diversidad de la vegetación arbórea y la conexión al bosque de las cercas vivas sobre la comunidad de aves en Matiguás, Nicaragua. Tesis MSc. CATIE, Costa Rica.
- Sáenz, J. C., F. Villatoro, M. Ibrahim, D. Fajardo y M. Pérez, 2007. Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. *Agroforestería en las Americas*. No. 45, pp. 37-48.
- Salazar-Conde, E. C., J. Zavala-Cruz, O. Castillo-Acosta, y R. Cámara-Artigas. 2004. Evaluación espacial y temporal de la Sierra Madrigal, Tabasco, México (1973-2003). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, No. 54, pp. 7-23.
- Salinas, L., C. Arana y V. Pulido, 2007. Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. *Rev. Peru. Biol.* Número especial 13(3):155 - 167 .

Sánchez- Munguia, A., 2005. Uso del suelo agropecuario y deforestación en Tabasco 1950-2000. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México. 123 p.

Sedespa (2005). Áreas Naturales Protegidas de Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco. Tabasco, México. 28p.

Sirias I., F. Ramirez, I. Ramirez, M. Perez, y M. Sotelo, 2005. La biodiversidad en las fincas ganaderas. Proyecto enfoques silvipastoriles integrados para el manejo de los ecosistemas. CATIE.

Vilchez-Mendoza, S.J., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor, 2008. En Evaluación y conservación de la Biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Celia A. Harvey y Joel C. Saenz, Editores. INBio – CATIE – UNA. Costa Rica. P. 547-576.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

APÉNDICE

Lista taxonómica (de acuerdo a la American Ornithologist's Union 1998) de las especies de aves observadas, orden, familia, gremio, estatus y ambiente en el que se encuentran ordenadas filogenéticamente. R=residente, M=migratorio, DI=disperso, TE=teca, CE=cedro. Gremios alimentarios (Arriaga-Weiss, *et al.*, 2008): frugívoro arbóreo (FA), insectívoro/frugívoro arbóreo (IFA), insectívoro de la corteza (IC), insectívoro en el follaje (IF), nectarívoro (N), carnívoro (C), carroñero (CA), insectívoro-saltarín (IS), insectívoro de vuelo (IV), carroñero (CA), frugívoro terrestre (FT), granívoro (GR), insectívoro terrestre (IT), insectívoro-frugívoro terrestre (IFT), carnívoro terrestre (CT), y omnívoro (O), ictiófago (ICT), material vegetal e invertebrados acuáticos (MVIA).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO	STATUS	AMBIENTE
ANSERIFORMES	DENDROCYGNIDAE	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	GR	R	CE
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Ortalis vetula</i>	FA	R	DI, TE
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	ICT	R	TE
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	IT	R	DI, TE, CE
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Nyctanassa violacea</i>	ICT	R	CE
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Tigrisomamexicanum</i>	ICT	R	DI
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	CA	R	TE
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes burrovianus</i>	CA	R	CE
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	CA	R	DI, TE, CE
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	C	R	DI, TE, CE
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Caracara cheriway</i>	C	R	TE
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco femoralis</i>	C	R	DI
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco rufigularis</i>	C	R	DI
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	C	R	DI, CE
GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Aramides cajana</i>	MVIA	R	TE
GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Laterallus ruber</i>	MVIA	R	TE
CHARADRIIFORMES	JACANIDAE	<i>Jacana spinosa</i>	MVIA	R	TE
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba flavirostris</i>	FA	R	DI, TE
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	FA	R	DI, TE
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Leptotilaverreauxi</i>	FA	R	DI, TE
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida aurita</i>	GR	R	TE
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona albifrons</i>	FA	R	DI, TE, CE
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona autumnalis</i>	FA	R	DI, TE, CE
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Aratinga nana</i>	FA	R	DI, TE, CE
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Pionus senilis</i>	FA	R	DI

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO	STATUS	AMBIENTE
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Coccyzusamericanus</i>	IF	M	TE, CE
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophagasulcirostris</i>	IT	R	DI, TE, CE
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	IF	R	TE
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocnezonaris</i>	IV	R	DI
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amaziliaberrylina</i>	N	R	DI
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amaziliacandida</i>	N	R	TE, CE
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amaziliayucatanensis</i>	N	R	TE, CE
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Anthracothoraxprevostii</i>	N	R	DI, TE
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Archilochuscolubris</i>	N	M	DI
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogonmelanocephalus</i>	FA	R	CE
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	<i>Ceryletorquata</i>	ICT	R	TE
PICIFORMES	BUCCONIDAE	<i>Notharchusmacrorhynchos</i>	IS	R	DI
PICIFORMES	RHAMPASTIDAE	<i>Pteroglossustorquatus</i>	IFA	R	DI, TE, CE
PICIFORMES	RHAMPASTIDAE	<i>Ramphastossulfuratus</i>	FA	R	DI, TE
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Dryocopuslineatus</i>	IC	R	DI, TE, CE
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpesaurifrons</i>	IC	R	DI, TE, CE
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Picoidesscalaris</i>	IC	R	CE
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Sphyrapicusnuchalis</i>	IC	M	CE
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Synallaxiserythrothorax</i>	IF	R	DI
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Contopuscinereus</i>	IS	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Contopussp</i>	IS	M	CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Contopusvirens</i>	IS	M	DI, TE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Empidonaxminimus</i>	IS	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Empidonaxsp</i>	IS	M	CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Megarynchuspitangua</i>	IS	R	DI, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myarchuscrinitus</i>	IS	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myarchustuberculifer</i>	IS	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myarchustyrannulus</i>	IS	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myiodynastesluteiventris</i>	IFA	R	DI
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myiozetetesimilis</i>	IS	R	DI, TE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Pachyramphusaglaiae</i>	IS	R	DI
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Pitangussulphuratus</i>	IS	R	DI, TE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalusrubinus</i>	IS	R	DI
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Tityrainquisitor</i>	IS	R	DI, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Tityrasemifasciata</i>	IS	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Todirostrumcinereum</i>	IS	R	TE
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Tyrannusmelancholicus</i>	IS	R	DI, TE
PASSERIFORMES	VIREONIDAE	<i>Vireogilvus</i>	IF	M	DI
PASSERIFORMES	VIREONIDAE	<i>Vireogriseus</i>	IF	M	DI
PASSERIFORMES	VIREONIDAE	<i>Vireoolivaceus</i>	IF	R	DI
PASSERIFORMES	CORVIDAE	<i>Psilorhinusmorio</i>	O	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	<i>Thryothorusmaculipectus</i>	IF	R	DI, TE, CE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO	STATUS	AMBIENTE
PASSERIFORMES	SYLVIIDAE	<i>Polioptilacaerulea</i>	IF	R	DI, CE
PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Hylocichlamustelina</i>	IT	M	DI
PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdusgrayi</i>	IT	R	DI, CE
PASSERIFORMES	MIMIDAE	<i>Dumetellacarolinensis</i>	IF	R	DI, TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Basileuterusrufifrons</i>	IF	R	DI
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicacastanea</i>	IF	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicasp</i>	IF	M	CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicacoronata</i>	IF	M	DI
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	IF	M	CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroica magnolia</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicapensylvanica</i>	IF	M	DI, TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicapetechia</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicasp</i>	IF	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Dendroicavirens</i>	IF	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Geothlypsipoliocephala</i>	IF	R	DI
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Geothlypistrichas</i>	IF	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Icteriavirens</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	IFA	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Parula americana</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Parulapitiayumi</i>	IF	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Seiurusaurocapillus</i>	IT	M	TE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Seiurusnoveboracensis</i>	IT	M	DI
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophagaruticilla</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Wilsonia citrina</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Wilsoniapusilla</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Ramphoceluspasserini</i>	IFA	R	TE
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Thraupisabbas</i>	FA	R	DI, TE
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Thraupisepiscopus</i>	FA	R	DI
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Piranga rubra</i>	IF	M	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Sporophila aurita</i>	GR	R	DI
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Sporophilatorqueola</i>	GR	R	DI, TE
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Volatiniajacarina</i>	GR	R	DI, TE
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Cyanocompsacyanoides</i>	IFA	R	DI
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Passerinacaerulea</i>	GR	M	DI, TE
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Passerinaciris</i>	GR	M	DI
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Pheucticusludovicianus</i>	IFA	M	DI, TE
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Saltatoratriceps</i>	IFA	R	DI, TE
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Saltatorcoerulescens</i>	IFA	R	DI
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Agelaiusphoeniceus</i>	IFT	R	TE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Divesdives</i>	IFA	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Icterus cucullatus</i>	IFA	M	DI
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Icterus gálbula</i>	IFA	M	DI, TE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO	STATUS	AMBIENTE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Icterusgularis</i>	IFA	R	CE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Icteruspurius</i>	IFA	M	DI
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Psarocoliusmontezuma</i>	IFA	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Psarocoliuswagleri</i>	IFA	R	DI
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Quiscalusmexicanus</i>	O	R	DI, TE, CE
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	IT	R	DI
PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	<i>Euphoniaaffinis</i>	FA	R	DI, TE
PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	<i>Euphoniahirundinacea</i>	FA	R	DI, CE

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.