

1989 - A

081030243

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



" AVIFAUNA ASOCIADA A TRES TIPOS DE VEGETACIÓN EN
CERRO GRANDE, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE
MANANTLAN "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A :

MARIA ISABEL ROMERO MARISCAL

DIRECTOR DE TESIS:

M. C. EDUARDO SANTANA CASTELLON

GUADALAJARA, JAL. DICIEMBRE DE 1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección
Expediente
Número

C. MARIA ISABEL ROMERO MARISCAL
P R E S E N T E.-

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis " AVIFAUNA ASOCIADA A TRES TIPOS DE VEGETACION EN CERRO GRANDE, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN " para obtener la Licencia_ _tura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis al M. en C. Eduardo Santana Castellon.

x

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., 17 de Diciembre de 1990.

EL DIRECTOR



M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE.

EL SECRETARIO FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

M. EN C. MARTIN P. TENA MEZA.

c.c.p.- Al M. en C. Eduardo Santana Castellon.- Pte.
c.c.p.- El archivo de la alumna.

**C.M.C. ARTURO OROZCO BAROCIO
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE**

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) Pasante:

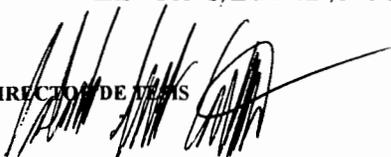
MARIA ISABEL ROMERO MARISCAL con el título: "AVIFAUNA ASOCIADA A TRES TIPOS DE VEGETACIÓN EN CERRO GRANDE, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN"

considerando que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, A _____ DE 1998.

EL DIRECTOR DE TESIS



M.C. EDUARDO SANTANA CASTELLÓN
NOMBRE Y FIRMA

EL ASESOR


NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1. M. V. Z. MARIA DE JESUS RIMOLDI RENTERIA
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

2. MC. HECTOR ROMERO
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

3. BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

4. ING. OSCAR REYNA BUSTOS
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

José Guadalupe

y

María del Carmen

A MIS HERMANOS

Martín, Lola, Miguel Ángel y Alejandro

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Eduardo Santana Castellón, Director de Tesis

Al Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad

*Al M.C. Luis E. River Cervantes Director del Instituto Manantlán de Ecología y
Conservación de la Biodiversidad*

Al M.C. Noemi Chavez

Al M.C. Manuel Pio Rosales Almendra

Al M.C. Saúl Moreno Gómez

A Raquel Alvarez Rodríguez

Al Ing. Gerardo Cruz Sandoval

*A la Biol. Luz del Carmen Arias García, Biol. Alicia Perez Nuñez
y Biol. Alejandra Yepes*

Al M.C. Ramón Cuevas Guzmán

Al M.C. Carlos Palomera García

Al Biol. Salvador García Ruvalcaba

Al Ing. Manuel Ramírez

Oscar Sánchez Jiménez

A todos ustedes mi gratitud.

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1 Valor de las aves	3
2.2 Problemas de extinción de especies de aves	4
2.3 Conservación de aves, su relación con la estructura y composición de la vegetación y los aprovechamientos forestales	4
3. OBJETIVOS	7
4. MATERIAL, MÉTODOS Y ÁREA DE ESTUDIO	8
4.1 Descripción del área de estudio	8
4.1.1 Localización	8
4.1.2 Geología	9
4.1.3 Clima	9
4.1.4 Vegetación	9
5. COMPOSICIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO	11
5.1 Composición de los sitios de muestreo	12
5.2. Historia de perturbación	13
6. TÉCNICAS Y MATERIALES	14
6.1 Descripción de la técnica de radio fijo	14
6.2 Descripción de la técnica de captura de aves con red de niebla	14
7. ANÁLISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICOS	16

	Página
8. RESULTADOS	18
8.1 Evaluación de técnicas y horarios de muestreo	18
8.2 Comparación de la riqueza, composición, abundancia y diversidad de aves en tres tipos de vegetación	19
8.2.1 Gremios tróficos en tres tipos de vegetación	24
8.2.2 Uso de estratos por la avifauna en tres tipos de vegetación	24
8.3 Impacto de los aprovechamientos forestales sobre la avifauna	28
8.3.1 Composición y abundancia de aves antes y después de un aprovechamiento forestal.....	28
9. DISCUSIÓN	31
9.1 Categorización de especies de aves que pudieran ser afectadas por los aprovechamientos forestales	34
9.2 Evaluación del impacto de los aprovechamientos forestales sobre la avifauna	39
9.3 Actividades mitigatorias	41
10. CONCLUSIONES	42
11. BIBLIOGRAFÍA	43
Apéndice 1. Hoja de campo para cuadrante de radio fijo	50
Apéndice 2. Hoja de campo para captura de aves con red de niebla	51
Apéndice 3. Comparación de la abundancia y composición de aves en tres tipos de vegetación durante el mes de Noviembre-90 Ejido El Terrero, Cerro Grande	52
Apéndice 4. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cinco tipos de vegetación durante el mes de Enero-91 Ejido El Terrero, Cerro Grande	55
Apéndice 5. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cuatro tipos de vegetación durante el mes de Marzo-91 Ejido El Terrero, Cerro Grande	58
Apéndice 6. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cuatro tipos de vegetación durante el mes de Mayo-91 Ejido El Terrero, Cerro Grande	61
Apéndice 7. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en el Bosque de encino durante un año de muestreo	64

1. INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios ornitológicos hablan sobre la necesidad de la conservación de las aves por su importancia en los ecosistemas boscosos. Algunos de los procesos en los cuales intervienen las aves son: como reguladores de ciertas poblaciones de insectos plaga, reduciendo de esta manera la pérdida económica en la producción forestal (Otvos, 1979; Anderson, 1979; Jackson, 1979). Como importantes agentes dispersores y depredadores de semillas. Las aves pueden servir como indicadores de la calidad ambiental por poseer requerimientos específicos para sobrevivir; como polinizadores de algunas especies de plantas (Peterson, 1980).

Para sobrevivir muchas especies de aves dependen de los bosques y uno de los factores fundamentales para determinar la estructura y composición de la comunidad de aves en una localidad es el tipo de vegetación que ahí se encuentra. La composición de especies de la avifauna, la riqueza específica, la proporción de aves residentes y migratorias, la estructura social, la distribución de especies y la composición de gremios tróficos son características de la comunidad de aves que están influenciadas en mayor o menor grado por la estructura y composición de la vegetación. Así mismo la estructura y la composición de la vegetación están a su vez influenciada por los tipos de perturbación que la afectan (Nocedal, 1981).

Son muchas las causas de perturbación en los bosques de México, siendo las principales los desmontes para la agricultura; los incendios forestales, la ganadería extensiva y la explotación forestal (Rzedowski, 1978; Chandler, 1983; Peek, 1986; Jardel, 1987). Todas estas actividades modifican la vegetación y por ende la fauna silvestre. Después de una perturbación se inicia en el bosque un proceso de sucesión vegetal que afecta las poblaciones de fauna silvestre (Jardel y Sánchez-Velázquez, 1989). Las comunidades de animales cambian paralelamente al cambio de la vegetación ya que solamente algunas especies pueden cubrir sus requerimientos de hábitat (aquellas necesarias para la reproducción, alimentación, protección, etc.) en cada estado seral (Thomas, 1979; Anderson, 1979; Tubbs *et al.*, 1987). Así mismo, mientras muchas especies de aves invaden y se reproducen en áreas perturbadas otras desaparecen (Chandler, 1983).

Los aprovechamientos forestales inician procesos de sucesión importantes para la fauna silvestre (Thomas, 1979; Tubbs *et al.*, 1987). En muchos casos los aprovechamientos crean un mosaico cambiante de diferentes tipos de vegetación en distintos estados serales (Jardel y Sánchez-Velázquez, 1989). Cada uno de los manchones de bosques sostienen una comunidad de especies de fauna diferente a la de los bosques maduros, siendo estos últimos cada vez más escasos (Harris, 1973). Es por ésto que se requiere comprender cómo los cambios en estructura y composición de un bosque bajo aprovechamiento forestal produce cambios en la fauna silvestre (Anderson, 1979; Thomas, 1979; Tubbs *et al.*, 1987). Y a su vez, es importante que los responsables de la actividad forestal comprendan la necesidad de la relación hábitat-fauna al implementar un aprovechamiento forestal. Un grupo ideal para usar como indicadores de cambios en un ecosistema son las aves y para generar modelos productivos sobre el impacto ecológico de la actividad forestal.

Este trabajo estudia la relación entre diferentes tipos de vegetación y la comunidad de aves que alberga el Ejido El Terrero, contribuyendo de manera general con pautas que sirvan como base para un manejo forestal que asegure la conservación de fauna silvestre. También generará información para la elaboración de dictámenes de impacto ambiental en torno a los aprovechamientos forestales en la parte alta de Cerro Grande.

2. ANTECEDENTES

La clase Aves es uno de los tipos de vertebrados más diversos. Se encuentran distribuidas en el mundo 9046 especies de aves de las cuales 1030 especies se encuentran en México y 525 especies en Jalisco (Grill, 1989; Escalante *et al.*, 1993).

2.1 Valor de las aves.

La relación de las aves con el hombre ha sido muy estrecha, se distinguen por ser uno de los grupos que más han contribuido como fuente de inspiración en las artes, así como en las mitologías griegas, romanas y egipcias, y en las religiones aztecas, toltecas y mayas (Peterson, 1980; Marin, 1980). La mayoría de la literaturas describe a las aves por su valor económico y ecológico al controlar insectos-plaga, por el consumo y dispersión de semillas (Otvos, 1979).

También tienen valor económico en actividades de caza deportiva, ornato o canoras y para observadores aficionados (Ramos, 1985 y Peterson, 1979). En el Parque Nacional de Glacier, en las montañas cercas de Santa Bárbara California y en Arkansas, las especies de aves en peligro de extinción (*Grus americana*; *Haliaeetus leucocephalus*; *Gymnogyps californianus*) son extremadamente valuadas estéticamente, ya que aportan a la economía local considerables sumas de dinero a cambio de la oportunidad de observar una.

El hombre ha domesticado algunas especies de aves silvestres entre ellas, las gallinas, los patos, las palomas, las codornices, la huilota común, la chachalaca, la tórtola que forman parte de la dieta campesina y son fuente importante de proteínas (Marin, 1983; Santana *et al.*, 1990). En la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) las aves son un componente importante de la fauna, habiendo unas 336 especies de aves, pertenecientes a 44 familias, que representan el 68.7% de las especies de aves en el estado de Jalisco y el 35.8% para la República Mexicana (Jardel, 1990). En la Sierra de Manantlán dieciocho especies de aves son utilizadas como alimento, remedio o para venta (Santana *et al.*, 1990).

2.2 Problemas de extinción de especies de aves.

El problema de la extinción de especies de aves se acentúa mayormente en áreas tropicales donde existe una gran diversidad de especies y es causado principalmente por el fraccionamiento, modificación o destrucción del hábitat debido a la intervención del hombre. Una de las causas principales ha sido la sobreexplotación por la cacería excesiva así mismo por la introducción de especies exóticas que depredan, compiten o transmiten enfermedades (Temple, 1980). Tal es el caso de la paloma (Zenaida graysoni) extinta debido a la introducción de especies exóticas en las Islas de Revillagigedo (Camarillo y Chávez, 1990). Otra causa de extinción es la contaminación por el uso de pesticidas y sustancias químicas tóxicas. En las aves esto afecta el metabolismo del calcio causando una reducción en la producción de huevos, lo que disminuye el éxito reproductivo y causa un decremento en la población (Temple, 1980).

No menos visible es el fraccionamiento o modificación de hábitat por el hombre, que pone en peligro de extinción numerosas especies de aves, tal es el caso del carpintero real (Campephilus imperialis); el choncho (Penelope purpurascens); y el perico guayabero (Amazona finschi), el primero extinto por la destrucción de su hábitat y las otras dos especies actualmente se encuentran amenazadas en México (CIPA-MEX, 1988 y Aguilar, 1979).

2.3 Conservación de aves, su relación con la estructura y composición de la vegetación y los aprovechamientos forestales.

La destrucción del hábitat de la fauna silvestre en México es uno de los problemas más grandes para la conservación (Ramos, 1988). Una estrategia de conservación es la de crear parques y reservas de vida silvestre (Blake y Karr, 1984; Ramos, 1988). Algunas de las principales causas de destrucción de los bosques y de la extinción de fauna silvestre son: los aprovechamientos forestales y la destrucción del hábitat (Thomas, 1979; Jardel, 1987; Temple, 1989). Por lo que es necesario diseñar técnicas silvícolas más adecuadas y eficientes que permitan compatibilizar el logro de los objetivos de conservación y producción (Jardel y Sánchez-Velázquez, 1989).

Los aprovechamientos forestales bajo un buen manejo silvícola puede generar efectos diferentes, mientras que por un lado la modificación en la composición y la estructura vegetal causa la desaparición de especies adaptadas a bosques maduros (Thomas, 1979; Jardel y Sánchez-Velázquez, 1989), en otros casos aumenta la productividad primaria incrementando la disponibilidad de alimento y beneficiando así algunas especies de aves (Peek, 1986).

Algunos estudios de aves y su relación con la modificación de la vegetación en diferentes estados serales, nos muestran que después de un aprovechamiento forestal, la diversidad de aves fue menor en un año y con mayor realce después de siete años de efectuado el aprovechamiento (Conner y Curtis, 1975).

Las aves poseen requerimientos específicos de hábitat necesarios para su alimentación y reproducción éstos los encuentran solamente en ciertos tipos de vegetación. Algunos estudios sobre las características especiales de hábitat-fauna han identificado a las zonas riparias y bordes que son considerados fuente de diversidad biológica y zonas de confluencia de estados serales distintos que sostienen una mayor riqueza de especies de aves (Thomas y Verner, 1986).

Algunas especies de aves están adaptadas a colonizar zonas recientemente modificadas (UNESCO/FAO/PNUMA, 1980) jugando un papel importante en la sucesión de un bosque, participando como diseminadoras de semillas en diferentes etapas serales (Trejo, 1976). Después de una perturbación la comunidad de aves cambia a medida que cambia la vegetación a través del proceso de sucesión. En etapas tempranas de sucesión se observa una baja diversidad de especies y una alta densidad de aves mientras que en etapas maduras aumenta la diversidad de especies pero disminuye la densidad de cada especie (Aptelbaum, 1985; Nocedal, 1981). Sin embargo, estos patrones varían de acuerdo a las especies presentes y la dinámica local de la interacción de factores bióticos y abióticos (Chandler, 1983).

Es por esta razón que es necesario realizar estudios bajo diversas condiciones ambientales para predecir el efecto de los aprovechamientos forestales en la sucesión vegetal y la fauna

silvestre (Anderson, 1979; Thomas, 1980; Tubbs *et al.*, 1987). Para lograr acciones efectivas de conservación de aves en áreas protegidas, así como en áreas sujetas a aprovechamientos forestales y agrícolas, se requiere tener disponible una base de datos confiable sobre riqueza de especies, distribución, ecología y problemas de conservación de las aves en relación a los estados de sucesión. Sin embargo, este tipo de estudios son escasos en México y más aún para la región de Jalisco en el Occidente de México.

Algunos estudios ornitológicos que describen la relación entre la avifauna y la estructura de la vegetación en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco y su zona de confluencia son listados: Schaldack Jr., (1969) para Colima y la parte adyacente en el estado de Jalisco. Arizmendi (1990) estudió la ecología de Diglossa baritula. García (1991) describe la composición de especies en cuatro tipos de vegetación en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) de la Sierra Manantlán. Contreras (1992) estudió la composición de aves en tres tipos de vegetación en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. García *et al.*, (1994) elaboró un listado de las aves de la ECLJ. Calder y Contreras (1995), estudian los colibríes migratorios en el Parque Nacional Volcán de Colima y la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Contreras y Santana (1995), estudiaron el impacto de un incendio sobre la comunidad de aves migratorias en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Hutto (1995) estudió la importancia de las aves migratorias que habitan áreas perturbadas en el Oeste de México. Ruan (1996) estudió los patrones de muda de colibríes y Guerrero (1998) estudió el impacto de la fragmentación de Bosque Mesófilo de Montaña sobre la depredación de huevos.

3. OBJETIVOS

1. Determinar y comparar la riqueza, composición y abundancia relativa y de especies de aves en tres tipos de vegetación (Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino-Oyamel, Bosque de Encino) de Cerro Grande.
2. Generar recomendaciones de manejo de los bosques del Ejido El Terrero para compatibilizar la conservación de la avifauna con la producción forestal.
3. Establecer una base de datos que auxilien en la elaboración de dictámenes de impacto ambiental en torno a los aprovechamientos forestales de la región.

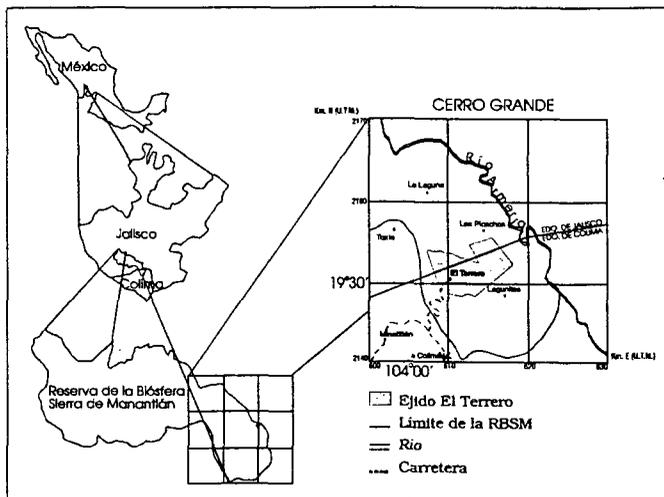
4. MATERIALES, METODOS Y ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Descripción del área de estudio.

4.1.1 Localización.

La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), forma parte de la Sierra Madre del Sur y colinda con el Este con el Volcán de fuego. En la sección oriental de la Sierra, se encuentra el área de Cerro Grande entre los estados de Jalisco y Colima con una superficie de cuatrocientos cincuenta kilómetros cuadrados. Cerro Grande esta delimitado por los paralelos $19^{\circ}18'$ y $19^{\circ}36'$ y los meridianos $103^{\circ}49'$ y $104^{\circ}5'$. Las comunidades más importantes son: Lagunitas, Campo Uno y Campo Cuatro municipios de Comala, Jalisco; El Terrero, La Escondida y El Ocate en el municipio de Minatitlán, Jalisco; La Laguna, Los Picachos y El Puerto de Toxín en el municipio de Tolimán, Jalisco (Figura 1).

Figura 1. Mapa de ubicación del Ejido El Terrero



Fuente: Sistema Integrado de Información Geográfica.
Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad.

El área de Cerro Grande tiene una longitud de 36 kilómetros y un ancho de 10 kilómetros. Las cumbres más altas son el Cerro Jumpiche con 1620 msnm, Cerro Grande con 2560 msnm, el Cerro Epazote con 1900 msnm y el Cerro de Enmedio con 2100 msnm. Cerro Grande está delimitado en el Norte con el Río Armería y en el Sur por el Río Juluapan. En el Oeste se encuentran afluentes del Río Minatitlán este último pertenece a la cuenca del Río Marabasco, los cuales desembocan en la vertiente del Pacífico (Lazcano, 1988).

4.1.2 Geología

Las rocas de Cerro Grande corresponden al período Crétacico de los sedimentos marinos de las Formaciones Morelos (Calizas arrecifales) y Madrid (Calizas arcillales y lutita), (Lazcano, 1988).

4.1.3. Clima.

Arriba de los 2000 msnm, el clima dominante es templado subhúmedo del tipo C(W2)(W), con una temperatura promedio anual de 18 y 20°C, y una precipitación media anual entre los 1200 y 1500 mm. De 2000 a 1000 msnm el clima dominante es semicálido subhúmedo del tipo (A) C(W2)(W) con una temperatura media de 22°C y una precipitación entre los 1000 y 1200 mm. De 500 a 1000 msnm, se encuentran tres tipos de climas cálidos subhúmedos: A(W2)(W1) con una temperatura promedio anual de 22°C y una precipitación anual de 1500 mm; A(W1)(W) con una temperatura promedio anual de 22 y 24°C y una precipitación sobre los 1000 y 1200 mm; el tercer clima es AWo(W), con una temperatura media de 24°C y una precipitación entre los 800 y 1200 mm (Lazcano, 1988).

4.1.4 Vegetación.

La vegetación de Cerro Grande incluye para las partes altas: Bosque de Quercus, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pinus-Abies; para las altitudes media matorral de Ocate y para las partes bajas Bosque Tropical subcaducifolio y Bosque tropical caducifolio (Vázquez, 1995). La vegetación secundaria se encuentra en todo el gradiente altitudinal. El Bosque de Quercus en Cerro Grande se divide en subperennifolio y caducifolio. El Bosque de Quercus subperennifolio

se encuentra arriba de los 1800 msnm, el Bosque de Quercus caducifolia se encuentra por debajo de los 1800 msnm. Las especies de Quercus más comunes en Cerro Grande son: Quercus rugosa, (encino alvellano), Q. laurina (encino chilillo), Q. candicans (encino asta), Q. crassipes (encino oreja de ratón), Q. castanea (encino colorado), Q. obtusata (encino roble) (Vázquez et al., 1995).

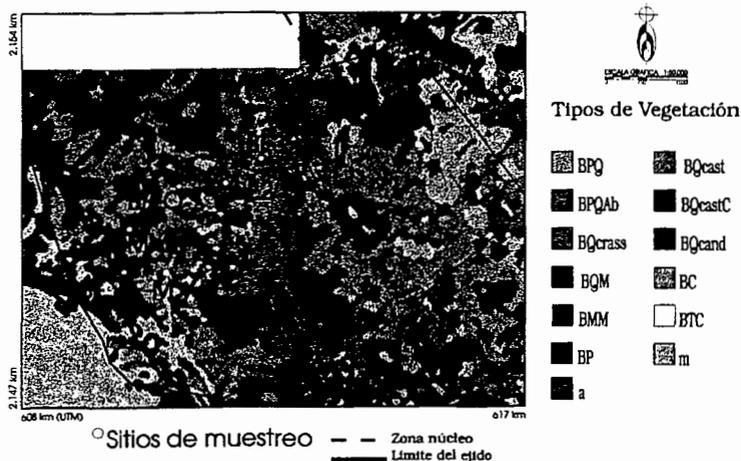
El Bosque Mesófilo de Montaña se ubica entre las selvas tropicales y los bosques templados, en sitios más húmedos que los típicos para coníferas y encinares, pero más frescos y menos húmedos que las selvas lluviosas (Rzedowski, 1978). En la Sierra de Manantlán se encuentran en cañadas protegidas y laderas de pendientes pronunciadas. El Bosque Mesófilo de Montaña presenta vínculos geográficos con otras floras del mundo (Vázquez, 1995; Cuevas, 1988). Por una parte la flora boreal Euroasiático Norteamericana por la presencia de Carpinus, Ostrya, Juglans, Styrax, Tilia, Cletrha. Por otro lado, con los elementos templados del Sur y Norteamericanos como son los géneros: Alnus, Berberis, Virburnum, Alchemilla, Thalictrum, Valeriana y Castilleja. También presenta una relación con la flora Asiática por la presencia de los géneros: Talauma, Meliosma, Xylosma, Symplocos, Cleyera, Persea, Phoebe y Licania y por último con la flora Africana por los géneros: Guarea, Ocotea, Piteairmia e Hyptis. Este Bosque se caracteriza también por la existencia de orquídeas, hongos, musgo, helechos y líquenes alcanzando un alto porcentaje de endemismos (Santiago, 1992; Muñoz, 1992 y Vázquez et al., 1995).

El Bosque de Oyamel en Cerro Grande se encuentra desde los 2000 a 2800 msnm, predominando en la fisonomía especies que alcanzan de 20 a 40 m de altura entre las que destacan: Abies religiosa, A. religiosa var. emarginata, Quercus laurina, Q. rugosa, Pinus pseudostrobus, Cupressus lusitamica, Garrya laurifolia, Cornus excelsa, Arbutus xalapensis, Ceanothus caeruleus (Vázquez et al., 1995 y Figueroa, 1991).

5. COMPOSICIÓN DE SITIOS Y MESES DE MUESTREO.

Se seleccionaron tres sitios en tres tipos de vegetación Bosque de Encino (BE); Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) y Bosque de Pino-Oyamel (BP-O), mismos que fueron monitoreados intensivamente durante los meses de Noviembre de 1990; Enero, Marzo y Mayo de 1991. Sin embargo, durante los meses de Enero, Marzo y Mayo también se muestrearon dos sitios adicionales, Bosque de Encino 2 (BE2 paraje conocido como Cañada de los Capulines) y Bosque de Encino 3 (BE3 paraje conocido como Pozo Blanco) para generar una base de datos en otros tipos de vegetación que auxilien en monitoreos posteriores sobre aves y la vegetación, para la parte alta de Cerro Grande, ya que en esa parte de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán no se habían hecho estudios de aves, durante los meses de Agosto y Septiembre se compararon la comunidad de aves antes (Bosque de Encino Control, BE-C) y después (Bosque de Encino Manejado, BE-M) de un aprovechamiento forestal, el monitoreo se realizó en un rodal aproximado de dos hectáreas, utilizando las técnicas de captura de aves con red de niebla y radio fijo (Figura 2). Estos datos adicionales no se utilizaron en las comparaciones de los tres tipos de vegetación, pero si se presentan los resultados obtenidos.

Figura 2. Localización de sitios de muestreo.



Fuente: Sistema de Información Geográfica (IMECBIO).



5.1. Composición de sitios de Muestreo.

La composición del BMM está representada por las especies: Dendropanax arboreus, Oreopanax xalapensis, Virburnum hartwegii, Clethra hartwegii, Cornus excelsa, Quercus candicans, Q. laurina, Garrya laurifolia, Fraxinus ahdei, Styrax argenteus, Symplocos citrea, Ternstroemia linneata, Tilia mexicana, Q. rugosa, Myrcianthes fragans, Prunus tetradenia, Ilex brandegeana, con una altura promedio del dosel de 26.6 m y un área basal de 4.96 m²/ha (Santiago, 1992; Muñoz, 1992).

El rodal de BP-O está compuesta por las especies: Abies religiosa var. religiosa, Garrya laurifolia, Oreopanax xalapensis, Pinus pseudostrobus, Prunus serotina, Quercus candicans, Q. crassipes, Q. laurina, Q. castanea, Symplocos citrea, Ternstroemia linneata, Victurnus hastewii, Alnus jorullensis, con una altura promedio del dosel y un diámetro medio para Abies religiosa de 13.2+ 2.2 m y 15.7+ 3.6 cm respectivamente y un área basal de 84.2 m²/ha (Figueroa, 1991).

La composición de BE esta representada principalmente por las especies: Quercus candicans, Q. rugosa, Q. laurina, Q. castanea, Ternstroemia linneata, Pinus pseudostrobus, Styrax sp., Senecio sp., Quercus sp., Clethra hartwegii, Cinowewia concinna y Dendropanax arboreus, con un diámetro medio de 19.1 cm y un área basal de 34.80 m²/ha (Moreno, 1992).

El Bosque de Encino (BE2) representada principalmente por las especies: Quercus crassipes, Alnus jorullensis, Prunus serotina, Quercus castanea, y Ternstroemia linneata; y Bosque de Encino (BE3) esta compuesto por: Quercus crassipes, Alnus jorullensis, Prunus serotina, Ternstroemia linneata, Pinus leiophylla (Figueroa, 1991).

Para las tres localidades (BE, BMM, BP-O) que se compararon estadísticamente se tomaron datos detallados de su localización. La localidad de muestreo en el Bosque de Encino, se encuentra a una altitud de 2200 msnm, con una latitud Norte 19° 26'40" y una longitud Oeste 103° 57'07". La localidad de muestreo de Bosque Mesófilo de Montaña se encuentra a una altitud de 2100 msnm exposición Sur y una pendiente promedio de 40% (Santiago, 1992). La localidad

de muestreo del Bosque de Pino-Oyamel se encuentra a una altitud de 2187 msnm, con exposición Noroeste y una pendiente promedio de $36+2.2\%$ (Figueroa, 1991). La distancia entre las localidades de muestreo fueron, para Bosque de Encino y Bosque Mesófilo de Montaña de 50 metros, Bosque de Encino y Bosque Pino-Oyamel 50 metros y para el Bosque de Pino-Oyamel y Bosque Mesófilo de Montaña de 40 metros respectivamente.

5.2 Historia de perturbación.

Los bosques de Cerro Grande fueron explotados a mataraza en ciertos lugares del predio, a principios de siglo por la compañía llamada "Colima-Lumber", posteriormente de 1946-1952 fueron intervenidos por la compañía "Maderas de México" (Figueroa, 1991). Para el Bosque Mesófilo de Montaña (Santiago, 1992) reporta que antiguamente este bosque lo utilizaban los pobladores del ejido El Terrero para la extracción de madera por la existencia de brechas de saca y tablonés abandonados, así como por la existencia de un aserradero del Ejido. En Bosque de Encino se realizó un aprovechamiento forestal por los pobladores del Ejido El Terrero al inicio del mes de Enero, en Bosque de Pino-Oyamel a finales de Abril y principio de Mayo ambos bajo el Sistema de Desarrollo Silvícola (Obs. pers.). Este sistema consiste en tres aclareos para árboles padres para encinos y dos para coníferas, establece un diámetro de 45 cm que se supone alcancen las coníferas en turnos de 45 años y los encinos en 60 años (Ayala, 1988). Actualmente los bosque han tenido perturbaciones como el saqueo de tierra negra (humus) que representa una fuente de ingresos para sus moradores y el forrajeo de puercos (Obs. pers.).

6. TÉCNICAS Y MATERIALES.

6.1. Descripción de la técnica de radio fijo.

La técnica de radio fijo utilizada es recomendada por Hutto, 1986. Se estableció un transecto que consiste en 26 parcelas circulares cada una a 100 m de distancia en cada tipo de vegetación. En cada parcela se contó durante 10 minutos los individuos observados y escuchados dentro del radio de 25 m [f(25m)]. En este período de conteo las aves que originalmente estaban fuera y luego entraron en el radio de 25 m se anotaron como integrantes de la parcela. Las aves observadas o escuchadas afuera del radio de 25 m [f(U)] se anotaron como presentes en el hábitat pero no se tabuló el número de individuos (Ver hoja de campo, Apéndice 1). Las especies observadas durante el recorrido entre las parcelas también se anotaron como presentes en el hábitat pero no se incluyeron en el análisis cuantitativo de abundancia. Los conteos se realizaron por dos días consecutivos; 13 parcelas el primer día y 13 parcelas el segundo día para lograr un total de 26 parcelas muestreadas en las mañanas. El recorrido se inició una hora después del amanecer y concluyó entre 11:00 y 11:30 a.m., se continuaron los muestreos al atardecer entre 15:00 y 19:00 horas.

El radio de la parcela es de 25 m porque esta distancia es manejablemente visual y auditiva que nos permite detectar el mayor número de especies en el hábitat y asegurar un conteo total de individuos dentro de la parcela. Para una parcela más pequeña la frecuencia de detección de especies disminuye y si el radio es muy grande se pierde el 100% de detectabilidad de individuos dentro del área de la parcela, especialmente en hábitats cubierto por vegetación densa. La duración del período de conteo representa un compromiso entre el registro de todas las aves dentro de 25 m y lograr un número razonable de censos independientes. La distancia mínima de 100 m entre parcelas, asegura la independencia de observaciones en cada parcela.

6.2 Descripción de la técnica de captura de aves con red de niebla.

La técnica de captura de aves con red de niebla es la recomendada por Mac Arthur, 1974; Keyes y Grue, 1982. Se utilizaron 6 redes de 12 m de largo por 2 m de alto con una luz de maya de 32 mm para capturar aves. Se abrió una brecha de 1 a 2 m de ancho entre la vegetación para

colocar las redes y prevenir que se atoren en las ramas. Se capturaron aves de las 6:00 a.m. a las 14:00 horas. Las aves capturadas se metieron en bolsas de manta; se identificaron, se marcaron cortándoles un pedazo de una de las plumas primarias del ala derecha (ésto para identificar los individuos recapturados), se le tomaron datos sobre su peso, medidas corporales (tarso, pico y ala) muda y estado reproductivo (presencia de protuberancia cloacal o parche de incubación) y posteriormente se liberaron (Ver hoja de campo, Apéndice 2).

Hutto recomienda como un número mínimo de conteo para una localidad de muestreo de 25 a 30 parcelas de radio fijo, nunca duplicar, porque aumenta el tiempo en cada cuadrante e infla el índice de abundancia, a menos que el modelo desequilibrado esté incluido en el estudio, tal es el caso del muestreo llevado a cabo en el Bosque de Encino (control y manejo), donde se hicieron observaciones repetitivas aproximadamente cada hora en cada parcela con un $N=4$, para esta parte del estudio no se realizaron análisis de abundancia [\bar{X} , $f(25\text{ m})$], [$f(U)$], sólo se tabuló la información en composición de aves y número de individuos.

7. ANÁLISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICOS.

Se realizaron tres análisis de datos: \bar{X} promedio de individuos de las especies observadas en las 26 parcelas. Frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo de [f(25 m)]. Frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo [f(U)]. Estos análisis se realizaron por mes para los 5 tipos de vegetación, pero la comparación de abundancia entre los sitios, solamente se utilizaron los tres tipos de vegetación originales (BE, BMM y BP-O).

Se comparó el promedio de individuos del avifauna en los tres tipos de vegetación, dentro radio fijo [f(25 m)] utilizando la ANOVA de Kruska-Wallis para múltiples sitios.

Se utilizó la Ji cuadrada con la corrección de Yates' para comparaciones de frecuencia del uso de estratos por las aves dentro y fuera de radio fijo [f(25 m)] [f(U)].

Se utilizó la categoría de especies de aves recomendada por Palomera et al., (1994) que consiste en :

Categorización de especie:

- Condición migratoria: R: Residentes; M: Migratorias; RM: Residentes que reciben poblaciones migratorias; RL: Aves que emigran localmente a diferentes tipos de vegetación.
- Gremio trófico: G: Granívoro; F: Frujívoro; I: Insectívoro; NI: Nectarívoro-insectívoro; IF: Insectívoro-frujívoro; IG: Insectívoro-granívoro; CI: Carnívoro-insectívoro.
- Afinidad geográfica: T: Neotropical; A: Neártica; E: Extensas; MM: Endémico mexicano; ME: Endémico mesoamericano.

Se comparó la presencia y abundancia de las especies y la similitud entre las comunidades de aves antes y después de un aprovechamiento. Calculamos el índice de similitud faunística mediante la fórmula de

$$\text{Simpson: ISF} = \frac{100(C)}{F}$$

F

donde: **ISF**: es el índice de similitud faunística.

C: es el número de taxa comunes entre las dos faunas comparadas.

F: la fauna de mayor tamaño.

Un **ISF**= 100% indica que todos los taxa son comunes entre las áreas comparadas, Sánchez y López (1988).

La descripción de la vegetación en los sitios de muestreo se basó en los estudios realizados por Ana Luisa Santiago (Santiago, 1991), Blanca Lorena Figueroa (Figueroa, 1991), Elizabeth Muñoz (Muñoz, 1992) y Saúl Moreno (Moreno, 1992).

8. RESULTADOS

8.1 Evaluación de técnicas y horarios de muestreo.

Al comparar las dos técnicas utilizadas para muestreo de aves, se observó que el uso de la técnica de radio fijo es más eficiente para describir la comunidad de aves entre los distintos tipos de vegetación. Con menor tiempo y esfuerzo los conteos en las parcelas detectan un mayor número de especies y de individuos que los muestreos con redes (Cuadro 1). Esto se debe a que podemos muestrear aves en los diferentes estratos (suelo, arbusto, dosel y tronco), así como aves que vuelan o se espantan a la llegada del observador. A diferencia de la técnica con red de niebla, el cual sólo representa un porción (1 a 3 m) de la vegetación. Sin embargo, para utilizar la técnica de conteos en las parcelas se recomienda que el investigador esté entrenado para reconocer las diferentes especies de aves por su canto.

CUADRO 1. Comparación de las dos formas de muestreo de aves en los meses de agosto y septiembre de 1990, Ejido El Terrero, Cerro Grande.

MES	REDES	RADIO FIJO
AGOSTO		
N. REDES Y PARCELAS	4	4
N. ESPECIES	12	35
N. INDIVIDUOS	26	135
SEPTIEMBRE		
N. REDES Y PARCELAS	4	4
N. ESPECIES	19	25
N. INDIVIDUOS	35	95

Para determinar el horario más adecuado para realizar los conteos de aves de radio fijo se realizaron conteos en las mañanas y en las tardes, en el mes de noviembre en los tres tipos de vegetación. Se detectó un mayor número de especies y de individuos en los conteos de la mañana. En el horario vespertino no detectó ninguna especie adicional a muestreos matutinos (Cuadro 2). Los análisis de este estudio se realizaron con base a los resultados de muestreos matutinos.

CUADRO 2. Comparación de los dos horarios de muestreo de aves en tres tipos de vegetación en el mes de Noviembre de 1990, Ejido El Terrero, Cerro Grande.

HORARIO		BE	BMM	BP-O
7:00 - 11.30 AM	SP	45	39	29
	IND	194	172	108
15:00 - 19:00 PM	SP	29	20	16
	IND	71	53	41

8.2 Comparación de la riqueza, composición, abundancia y diversidad de aves en tres tipos de vegetación.

Se registraron un total de 74 especies de aves pertenecientes a 18 familias y 5 subfamilias en el estudio, 60 especies se observaron en Bosque de Encino; 48 en Bosque Mesófilo de Montaña; y 46 en el Bosque de Pino-Oyamel. Otras 19 especies adicionales fueron observadas en otros tipos de vegetación (BE2, BE3 y otros), y en recorridos fuera de horario de muestreo generando un total de 94 especies de aves observadas para el Ejido El Terrero, Cerro Grande (Cuadro 3).

CUADRO 3. Composición de especies de aves en tres tipos de vegetación (Noviembre-90 a Mayo-91) , Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESPECIE	C.MIG	G.TRO	A.GEO	BE	BMM	BP-O
PHASIANIDAE						
<u>Dendrortyx macroura</u>	R	G	ME		X	
<u>Dactylortyx thoracicus</u>	R	G	MM	X		
COLUMBIDAE						
<u>Columba fasciata</u>	ML	F	T	X	X	
CUCULIDAE						
<u>Geococcyx velox</u>	R	CI	T	X		
TROCHILIDAE						
<u>Hylocharis leucotis</u>	R	NI	T	X	X	X
<u>Lampornis amethystinus</u>	R	NI	T	X	X	X
<u>Eugenes fulgens</u>	R	NI	T		X	X
<u>Selasphorus platycercus</u>	ML	NI	A	X		
<u>Cyananthus latirostris</u>	R	NI	A			X
TROGONIDAE						
<u>Trogon mexicanus</u>	R	IF	T	X	X	X
PICIDAE						
<u>Melanerpes formicivorus</u>	R	IF	T	X	X	
<u>Sphyrapicus varius</u>	R	I	A	X		
<u>Dendrocopos stricklandi</u>	R	I	A	X	X	X
<u>Colaptes auratus</u>	R	I	A		X	
<u>Sphyrapicus thyroideos</u>	M	I	A	X	X	X
<u>Picoides scalaris</u>	R	I	A			X
DENDROCOLAPTIDAE						
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	R	I	T	X	X	
<u>Xiphorhynchus flavigaster</u>	R	I	T	X	X	X
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	R	I	T	X	X	X
TYRANIDAE						
<u>Empidonax sp.</u>	RM	I		X	X	X
<u>Contopus pertinax</u>	RM	I	A	X		
<u>Mitrephanes phaeocercus</u>	RM	I	T	X	X	X
<u>Myiarchus tuberculifer</u>	R	I	T	X	X	X
<u>M. crinitus</u>	M	I	T	X		
CORVIDAE						
<u>Cyanocitta stelleri</u>	R	IF	A			X
PARIDAE						
<u>Psaltriparus minimus</u>	R	I	A			X

Continúa

ESPECIE	C.MIG	G.TRO	A.GEO	BE	BMM	BP-O
SITTIDAE						
<u>Sitta carolinensis</u>	R	I	A	X	X	X
<u>Certhia americana</u>	R	I	A	X	X	X
<u>Sitta canadensis</u>	M	I	A			X
TROGLODYTIDAE						
<u>Thryothorus sinaloa</u>	R	I	T			X
<u>Troglodytes aedon</u>	RM	I	E	X	X	X
<u>Henicorhina leucophrys</u>	R	I	T	X		
MUSICAPIDAE						
SIILVINAE						
<u>Regulus calendula</u>	M	I	T	X		
TURDINAE						
<u>Sialia sialis</u>	RM	I	E			X
<u>Myadestes occidentalis</u>	R	IF	T	X	X	X
<u>Catharus aurantirostris</u>	R	IF	T			X
<u>C. occidentalis</u>	R	IF	A	X	X	X
<u>C. ustulatus</u>	M	IF	A	X	X	X
<u>Turdus assimilis</u>	R	IF	T	X	X	X
<u>T. migratorius</u>	RM	IF	T	X	X	X
<u>Ridgwayia pinicola</u>	R	I		X		
MIMIDAE						
<u>Melanotis caerulescens</u>	R	F	T	X	X	
PTILOGONIDAE						
<u>Ptilogonys cinereus</u>	R	IF	T	X	X	X
VIREONIDAE						
<u>Vireo huttoni</u>	R	I	A			X
<u>V. gilvus</u>	RM	I	A	X	X	X
EMBERIZIDAE						
PARULINAE						
<u>Parula superciliosa</u>	R	I	T	X	X	X
<u>Dendroica petechia</u>	M	I	A	X		
<u>Dendroica coronata auduboni</u>	M	I	A	X	X	X
<u>D. occidentalis</u>	M	I	A	X	X	X
<u>D. nigrescens</u>	M	I	A	X		
<u>D. virens</u>	M	I	A	X	X	X
<u>D. townsendi</u>	M	I	A	X	X	X
<u>Mniotilta varia</u>	M	I	A	X		
<u>Wilsonia pusilla</u>	M	I	A	X	X	X
<u>Myioborus pictus</u>	RM	I	T		X	X
<u>M. miniatus</u>	R	I	T	X	X	X

Continúa ...

ESPECIE	C.MIG	G.TRO	A.GEO	BE	BMM	BP-O
<u>Cardellina rubrifrons</u>	M	I	A	X	X	X
<u>Ergaticus ruber</u>	ML	I	A		X	X
<u>Basileuterus belli</u>	R	I	T	X	X	X
<u>Peucedramus taeniatus</u>	R	I	T	X	X	X
TRAUPINAE						
<u>Euphonia elegantissima</u>	R	F	T	X	X	X
<u>Habia rubica</u>	R	F	T	X	X	
<u>Piranga flava</u>	RM	IF	T	X		
<u>P. rubra</u>	M	I	A	X	X	
<u>P. bidentata</u>	R	IF	T	X	X	
<u>P. erythrocephala</u>	R	IF	A	X	X	X
ICTERINAE						
<u>Icterus galbula bullockii</u>	M	IF	A	X	X	
<u>Icterus pustulatus sclateri</u>	M	IF	T	X	X	X
FRINGILLIDAE						
<u>Pipilo ocai</u>	R	IG	A	X	X	X
<u>Junco phaeonotus</u>	R	G	T	X		
<u>Carduelis psaltria</u>	R	G	T	X		
<u>Carduelis notata</u>	R	G	T	X		
<u>Coccothraustes abeillei</u>	R	G	A	X		
<u>Pheuticus melanocephalus</u>	R	G	A	X	X	
Total de especies 74				60	48	46

Especies adicionales observadas fuera del censo de Cuadrante de Radio Fijo: Coragyps atratus (BE, BMM, BP-O); Cathartes aura (BE, BMM, BP-O); Accipiter striatus (BE, BP-O); A. cooperi (BP-O); Ciccaba virgata (BE); Corvux corax (BE, BP-O); Buteo jamaicensis (BE); Penelope purpurascens (BE) Glaucidium brasilianum (BMM); Piculus auricularis (BE); Atlapetes pileatus (BE); A. virenticeps (BE); Diglossa baritula (BE); Melospiza melodia (BE) Catharus frantzii (BE); Regulus satrapa (BMM); Camptostoma imberbe (OT); Spisella passerina (OT); Oporornis tolmiei (OT).

C. Mig. Condición Migratorio: R: residentes; RM: residentes-migratorias; M: migratorias; ML migratorias locales.

G.Tro. Gremio Trófico: G:granívoro; F:frugívoro; I:insectívoro; NI:nectarívoro-insectívoro; IF: insectívoro-frujívoro; IG:insectívoro-granívoro; CI:carnívoro-insectívoro.

A.Geo. Afinidad Geográfica: A-neárticas; E-extensa; T-neotropical, ME-Endémico mesoamericano y MM-Endémico mexicano.

BE Bosque de Encino: Quercus candicans; Q. rugosa; Q. laurina principalmente.

BMM Bosque Mesófilo de Montaña.

BP-O Bosque de Pino-Oyamel.

OT Otro tipo de vegetación.



Se comparó la afinidad geográfica de las aves en los tres tipos de vegetación, el Bosque de Encino fue el que albergó el mayor porcentaje de especies de distribución Neotropical (46.2%) y Neártica (42.6%) y solamente para el Bosque Mesófilo de Montaña se registró la especie *Dendrothys macroura* de distribución endémica de mesoamerica y para Bosque de Encino se registró la especie *Dactylortys thoracicus* de distribución endémica de México (Cuadro 4).

CUADRO 4. Distribución geográfica de la avifauna Ejido El Terrero Cerro Grande

TIPO DE VEGETACION	ME		MM		E		T		A	
	SP	%	SP	%	SP	%	SP	%	SP	%
BE	0	0	1	100	1	33.3	31	46.2	26	42.6
BMM	1	100	0	0	1	33.3	21	27.2	19	31.1
BP-O	0	0	0	0	1	33.3	21	27.2	21	27.2
TOTAL ESPECIES	1		1		3		77		71	

ME: Endémica de mesoamerica

E: Extensa

A: Neártica

MM: Endémica de México

T: Neotropical

Al comparar el porcentaje de especies migratorias que albergan los tres tipos de vegetación observamos que la característica de migración de la avifauna es similar. La mayoría de las especies son residentes de (58 a 60%). Del 10 al 15% de las especies tienen individuos residentes migratorios y en los tres tipos de vegetación se detectaron especies que realizan migraciones locales. La mayoría de las especies migratorias pertenecen a la subfamilia Parulinae y su alimento principal lo constituyen los insectos (Cuadro 5).

CUADRO 5. Porcentaje de especies migratorias en tres tipos de vegetación (Noviembre-Mayo) Ejido El Terrero, Cerro Grande.

COND. MIG.	BE		BMM		BP-O	
	SP	%	SP	%	SP	%
MIGRATORIAS	16	26.6	12	25.0	10	21.7
RESIDENTES MIGRATORIAS	7	11.6	5	10.4	7	15.2
MIGRATORIAS LOCALES	2	3.3	2	4.1	1	2.1
RESIDENTES	35	58.3	29	60.4	28	60.8

8.2.1. Gremios tróficos en tres tipos de vegetación.

Se comparó la composición de la avifauna pertenecientes a diferentes gremios tróficos en los tres tipos de vegetación. La mayor riqueza y abundancia de especies se observó en el gremio Insectívoros (I: 43.3%, 54.1%, 63.0%) e Insectívoros-Frujívoros (IF: 21.6%, 25.0%, 23.9%) en los tres tipos de vegetación. No se observaron especies granívoras (G) en el Bosque de Pino-Oyamel y sólo en el Bosque de Encino se observó una especie del gremio Carnívoras-Insectívoras (CI: 1.6%) (Cuadro 6).

CUADRO 6. Abundancia relativa de especies de aves pertenecientes a distintos gremios tróficos en tres tipos de vegetación, Ejido El Terrero, Cerro Grande.

GREMIO TROFICO	BE		BMM		BP-O	
	SP	%	SP	%	SP	%
GRANÍVORO	6	10.0	2	4.1	--	--
FRUJÍVORO	4	6.7	4	8.3	1	2.1
INSECTÍVORO	32	53.3	26	54.1	29	63.0
NECTARÍVORO-INSECTÍVORO	3	5.0	3	6.2	4	8.6
INSECTÍVORO-FRUJÍVORO	13	21.6	12	25.0	11	23.9
INSECTÍVORO-GRANÍVORO	1	1.6	1	2.0	1	2.1
CARNÍVORO-INSECTÍVORO	1	1.6	--	--	--	--

8.2.2. Uso de estratos por la avifauna en tres tipos de vegetación.

En el Cuadro 7 comparé la frecuencia del uso de estratos por las aves, en el BE y BMM la distribución de aves por estrato fue similar utilizaron mayormente dosel y arbusto. Sin embargo en el BP-O aunque también se observaron el mayor número de aves en el dosel (50%) casi no utilizaron troncos (4.9%). En el BMM las aves utilizaron en las mismas proporciones el estrato arbusto. Estas diferencias casi fueron significativas estadísticamente J_i cuadrada = 12.592, g.l.=6, $p=0.10$, siendo el valor de la J_i cuadrada = 12.246 y $p=0.05$. Algunas especies de aves no están restringidas al uso exclusivo de un estrato y difieren en diferentes tipos de vegetación, por

ejemplo, la especie Myadestes occidentalis utiliza una proporción semejante de arbusto y dosel, mientras que la especie Lepidocolaptes leucogaster utilizó solamente el estrato tronco.

CUADRO 7. Uso de estratos por la avifauna en tres tipos de vegetación Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESTRATO	BE		BMM		BP-O	
	No. ind	%	No. ind	%	No. ind	%
SUELO	78	10.8	30	12.9	25	11.2
ARBUSTO	223	30.9	81	34.9	64	28.7
DOSEL	303	42.0	83	35.8	112	50.2
TRONCO	118	16.3	38	16.4	22	4.9

Ji Cuadrada = 12.592

g.l. = 6

p=0.10.

Comparamos el índice de similitud en las aves en tres tipos de vegetación en los meses de Noviembre, Marzo y Mayo, el Bosque de Encino y Bosque Mesófilo de Montaña tienen la avifauna con mayor similitud de Noviembre a Enero, sin embargo en el mes de Marzo en Bosque de Encino y Bosque de Pino-Oyamel son más similares (93.33%) y en el mes de Mayo el Bosque de Encino tienen igual similitud al Bosque Mesófilo de Montaña y al Bosque de Pino Oyamel, aunque con diferentes especies de aves (Cuadro 8).

CUADRO 8. Índice de similitud de Simpson de la comunidad de aves en tres tipos de vegetación, Ejido El Terrero, Cerro Grande.

MES	BE -BMM (%)	BE - BP-O (%)	BMM - BP-O (%)
NOVIEMBRE	84.21	78.57	67.85
ENERO	84.84	79.41	64.70
MARZO	76.47	93.33	86.60
MAYO	81.48	81.48	59.25

En los Apéndices 3, 4, 5 y 6 se presentan los resultados obtenidos del número medio (\bar{X}) de especies de aves dentro de radio fijo y las frecuencias de $f(25\text{ m})$ y $f(U)$ para los cinco tipos de vegetación en los meses de Noviembre, Enero, Marzo y Mayo. Y en el Apéndice 7 solamente se presentan los resultados obtenidos para Bosque de Encino durante un año de muestreo.

La frecuencia de especies de aves detectadas dentro de radio fijo [$f(25\text{ m})$], fueron más constante los valores para especies bastante comunes o relativamente fácil de encontrar, tal es el caso de la especie Myadestes occidentalis que fue encontrada en Bosque Mesófilo de Montaña en los meses de Noviembre $f=0.73$, Enero $f=0.77$, Marzo $f=0.96$ y Mayo $f=0.81$.

La frecuencia de presencia de cada especie dentro de un radio ilimitado [$f(U)$] alrededor de radio fijo no resultó más grande que la frecuencia de presencia dentro de un radio fijo [$f(25\text{ m})$]. Esto es debido a que para los conteos de un radio ilimitado no se tomó en cuenta el número de individuos, sólo la presencia/ausencia. Hutto (1986), señala que la frecuencia de cada especie en un radio ilimitado tiende a ser más grande que la frecuencia de presencia dentro de un radio de 25 metros. Generalmente estas especies son raras o altamente vocales, tal es el caso de la especie Sitta carolinensis con un [$f(U)$] de 0.12 y una [$f(25\text{ m})$] de 0.00 en el mes de Marzo en Bosque de Encino-2, Apéndice 4.

Al comparar los niveles de probabilidad y diferentes asociaciones de 29 especies de aves utilizando el número medio de detección para los tres índices de abundancia, (ANOVA) $f\ 25\text{ m}$; J_i cuadrada $f\ 25\text{ m}$; J_i cuadrada fU , mostró que solamente las especies Myadestes occidentalis, Lampornis amethystinus, Pipilo ocai, Turdus assimilis, y Dendroica tonwsendi tenían diferencias significativas en abundancia para los tres tipos de vegetación. Cabe señalar que el análisis de presencia/ausencia por tipo de vegetación no es suficiente para observar si existe selección de las especies de aves para un sólo tipo de vegetación, ya que individuos de una misma especie pueden estar presentes en diferentes tipos de vegetación (Cuadro 9).

CUADRO 9. Niveles de probabilidad y diferentes asociaciones de especie a especie utilizando el número medio de detección para los tres índices de abundancia.

ESPECIE	ANOVA X(25m)	X2 (25m)	X2 (U)
<u>Myadestes occidentalis</u>	0.0003	0.010	0.965
<u>Xiphorhynchus flavigaster</u>	0.5204	0.721	0.625
<u>Lampornis amethystinus</u>	0.1911	0.168	0.026
<u>Henicorhina leucophrys</u>	0.9999	-----	-----
<u>Myioborus miniatus</u>	0.5077	0.276	0.615
<u>Empidonax sp.</u>	0.1454	-----	-----
<u>Hylocharis leucotis</u>	0.9718	-----	-----
<u>Parula superciliosa</u>	0.7154	0.324	0.655
<u>Catharus occidentalis</u>	0.1396	-----	-----
<u>Pipilo ocai</u>	0.0880	0.050	0.004
<u>Mitrephanes phaeocercus</u>	0.3299	0.090	0.125
<u>Sitta carolinensis</u>	0.2781	0.469	0.914
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	0.4860	0.885	0.670
<u>Cardellina rubrifrons</u>	0.9117	-----	0.667
<u>Ptilogonys cinereus</u>	0.3888	0.167	0.167
<u>Melanerpes formicivorus</u>	0.1940	0.461	0.471
<u>Peucedramus taeniatus</u>	0.1034	-----	-----
<u>Trogon mexicanus</u>	0.8513	0.284	0.129
<u>Dendroica virens</u>	0.2725	-----	0.252
<u>Turdus assimilis</u>	0.8425	0.043	0.005
<u>Turdus migratorius</u>	0.9999	-----	-----
<u>Certhia americana</u>	0.6340	-----	0.274
<u>Dendroica tonwsendi</u>	0.0143	-----	0.519
<u>Dendrocopos stricklandi</u>	0.9999	0.532	0.532
<u>Dendroica occidentalis</u>	0.2972	-----	-----
<u>Dendrica coronata auduboni</u>	0.5152	-----	-----
<u>Vireo gilvus</u>	0.5580	-----	0.374
<u>Melanotis caerulescen</u>	0.9999	-----	-----
<u>Sphyrapicus thyroideos</u>	0.2231	0.252	-----

ANOVA Kruskal Wallis (para multiples sitios)
X2 Ji cuadrada (25M) (con la corrección de Yates')
X2 Ji cuadrada (U) (con la corrección de Yates')

8.3 Impacto de los aprovechamientos forestales sobre la avifauna.

8.3.1 Composición y riqueza de especies de aves antes y después de un aprovechamiento forestal.

En el Cuadro 10 y 11 se presentan los resultados obtenidos de los muestreos en los meses de Agosto y Septiembre en un rodal de Bosque de Encino, antes y después de un aprovechamiento forestal. Utilizando la técnica de captura de aves con red de niebla y radio fijo.

CUADRO 10. Tasas de captura de aves con red de niebla en un rodal de bosque de encino en el Ejido El Terrero, Cerro Grande, antes (Agosto) y después (Septiembre) de un aprovechamiento forestal.

LOCALIDAD	N-H/RED	N.CAP	TASA	RECAP	%RECAP	IND	SP	RIQ
AGOSTO								
BE ZONA CONTROL	97.5	15	15.38	---	---	15	7	7.17
BE ZONA MANEJADA	99.5	14	14.07	3	21.42	11	5	5.02
SEPTIEMBRE								
BE ZONA CONTROL	95.8	17	17.74	---	---	17	11	11.48
BE ZONA MANEJADA	94.5	18	19.04	---	---	18	12	12.26

CUADRO 11. Presencia de especies de aves en el rodal de bosque de encino manejado y control antes (Agosto) y después (Septiembre) de un aprovechamiento forestal, Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESPECIE	Agosto				Septiembre			
	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4
<u>Myadestes occidentalis</u>	X	X	X					
<u>Xiphorhynchus flavigaster</u>	X	X	X		X	X	X	
<u>Lampornis amethystinus</u>	X	X	X			X		X
<u>Euphonia elegantissima</u>	X	X	X					X
<u>Basileuterus belli</u>	X	X	X	X	X		X	X
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	X	X	X	X			X	X
<u>Atlapetes virenticeps</u>	X				X		X	X
<u>Myioborus miniatus</u>	X	X	X	X				
<u>Parula superciliosa</u>	X	X	X	X	X	X		
<u>Contopus petinax</u>	X	X			X		X	
<u>Catharus occidentalis</u>	X		X	X			X	X
<u>Pipilo ocai</u>	X	X	X				X	X
<u>Mitrephanes phaeocercus</u>	X				X	X	X	X
<u>Sitta carolinensis</u>		X	X	X	X		X	X
<u>Hylocharis leucoti</u>	X	X		X	X	X		
<u>Mniotilta varia</u>	X							
<u>Cardellina rubrifrons</u>	X		X	X				
<u>Troglodytes aedon</u>		X	X					
<u>Henicorhina leucoprphys</u>		X	X					
<u>Piranga flava</u>		X						
<u>Empidonax sp</u>		X						
<u>Catharus frantzii</u>		X		X				
<u>Psaltiriparus minimus</u>			X	X				
<u>Ptilogonyx cinereus</u>			X					
<u>Melanerpes formicivorus</u>			X					
<u>Eugenes fulgens</u>			X	X				
<u>Catharus aurantirostris</u>			X					
<u>Peucedramus taeniatus</u>			X					
<u>Habia rubica</u>			X					
<u>Trogon mexicaus</u>			X					
<u>Piranga rubra</u>			X					
<u>Lepidocolaptes leucogaste</u>					X		X	X
<u>Turdus assimilis</u>							X	

Al comparar el impacto de los aprovechamientos forestales en la avifauna en un rodal de Bosque de Encino, mostró un decremento de número de especies y de individuos, tanto para la técnica de captura de aves con red de niebla como para la técnica de radio fijo (Cuadro 12).

CUADRO 12. Impacto de los aprovechamientos forestales en la avifauna de un Bosque de Encino, ejido El Terrero, Cerro Grande.

	NO. DE ESP.				NO. DE IND.			
	CONTROL T.R.	MANEJADA T.R.F.	CONTROL T.R.	MANEJADA T.R.F.	CONTROL T.R.	MANEJADA T.R.F.	CONTROL T.R.	MANEJADA T.R.F.
ANTES	7	25	5	22	15	60	11	41
DESPUÉS	11	13	12	10	17	28	18	19

T.R. Técnica de captura de aves con red de niebla.

T.R.F. Técnica de radio fijo.

9. DISCUSION

En general se observaron las siguientes diferencias relevantes en los tres tipos de vegetación: El Bosque de Encino presenta el mayor diámetro, el estrato arbóreo está representado principalmente por las especies Quercus candicans, Q. rugosa y Q. laurina, el sotobosque no es muy denso, aunque proporciona importantes recursos para alimento de aves (bromelias, muérdago, orquídeas, bellotas, etc.). El Bosque Mesófilo de Montaña es un bosque joven, presenta numerosos tallos con valores bajos de área basal, sus especies más abundantes fueron Ilex brandegeana y Ternstroemia linneata el sotobosque compuesto principalmente por Ternstroemia linneata en su mayoría y algunos tallos de Oreopanax xalapensis y Garrya lauriflora (Santiago, 1992). El BP-O está compuesto por 13 especies de las cuales Pinus pseudostrobus y Abies religiosa presentan mayor densidad de árboles y de renuevos en las tres categorías (0-30 cm; 30-70 cm y 70-130 cm) (Figueroa, 1991).

A pesar de que el Bosque Mesófilo de Montaña presenta el sotobosque más denso que los otros dos tipos de vegetación, el Bosque de Encino fue el que albergó mayor riqueza y abundancia de especies de aves y mayor porcentaje de especies migratorias. Quizás esto se deba a que el Bosque de Encino presenta mayores recursos que cubren los requerimientos de hábitat necesarios para las aves, tales como: arbolado muerto en pie, cavidades (anidación y descanso); requisitos de vida (diámetro medio, altura y dureza de la madera); arbolado derribado muerto (para anidación, resguardo, forrajeo, etc.) Figuras 3 y 4.

Figura 3. Riqueza de especies de aves en tres tipos de vegetación.

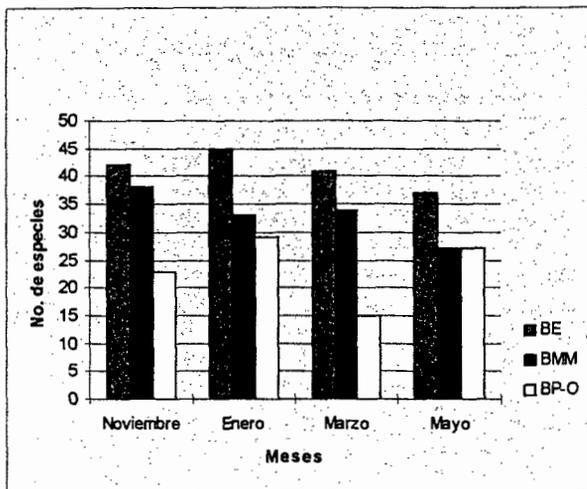
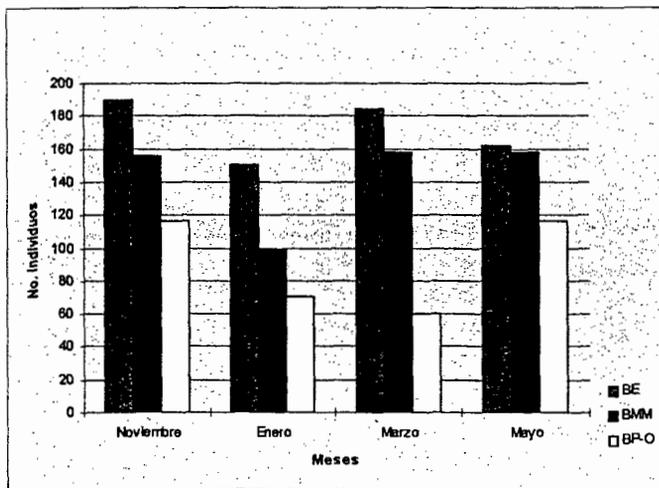


Figura 4. Abundancia de aves en tres tipos de vegetación.



Se calcularon tres índices de abundancia para cada especie de aves: El número medio de presencia dentro de un radio (\bar{X}); la frecuencia de presencia dentro de un radio $f(25m)$; la frecuencia de presencia dentro de un radio ilimitado $f(U)$ (para este análisis solamente utilizamos presencia/ausencia). Así como la densidad de aves que a menudo es calculada convirtiendo el número promedio de detección por muestra, en número promedio detectado por unidad de área, pero tal conversión puede conducir a errores. El área efectivamente muestreada es por ello desconocida y la densidad real no puede ser calculada con certeza (Hutto, 1986).

Comparamos las diferencias a nivel de comunidad entre los sitios mediante la ANOVA Kruskal-Wallis y Ji cuadrada (con la corrección de Yates') para $f(25m)$ y $f(U)$. La prueba efectivamente determinó un efecto de sitio para cinco especies de aves en las asociaciones entre especies y sus probabilidades de presencia.

En el Bosque de Encino muestreado a través de un año se observó que el mayor porcentaje de especies de aves fueron para los meses de Noviembre y Enero cuando la mayoría de los árboles están deshojados, quizás este alto porcentaje se deba en parte a la presencia de especies de aves migratorias.

La situación que se presentó después de un aprovechamiento forestal bajo el Sistema de Desarrollo Silvícola, aplicando el sistema de árboles padres con tres aclareos para encino y dos para coníferas, que establece un diámetro de madurez de 45 cm para coníferas en turnos de 45 años y para encinos de 60 años (Ayala, 1988). El cual generó un decremento en el número de especies e individuos de aves en los dos sitios (BE control y BE manejado), quizás esto se deba a que la distancia entre estos dos sitios que es aproximadamente de 30 metros. Si el BE control estuviera a una distancia más lejos, de manera que no le afectara el aprovechamiento forestal, se hubiera observado un poco mejor el cambio en la composición y abundancia de aves.

9.1. Categorización de especies de aves que pudieran ser afectadas por los aprovechamientos forestales.

Para aportar a los estudios de impacto ambiental y evaluación del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Terrero, Cerro Grande, se utilizó la categorización de especies de aves recomendada por Thomas (1979) principalmente estrategia de vida de las especies y sus requerimientos específicos de hábitat (utilización de cavidades con diámetro normal, altura del árbol, tipo de cavidad, arbolado muerto derribado y en pie) para reproducción y alimentación. Cabe señalar que esta categorización varía dependiendo de las características específicas del área que se estudie.

Se clasificó la avifauna en las diferentes formas de vida, obteniendo un total de 9 categorías, en las cuales 23 especies de aves se reproducen en árboles y se alimentan en el suelo, árboles o durante el vuelo entre ellas se encuentra la especie Carduelis psaltria; y 12 se reproducen en agujeros hechos por otra especie o cavidad natural, se alimentan en el suelo, árboles o arbustos como por ejemplo la especie de Trogon mexicanus (Cuadro 13). Se identificaron las especies de aves que utilizan cavidades y los requisitos como diámetro normal, altura y tipo de cavidad, entre estas categorías se encuentra la especie Certhia americana con un diámetro normal de 37 cm y una altura de 6 metros, utilizando cavidades naturales. También la especie Trogon mexicanus necesita un diámetro normal de 63 cm y una altura de 13 metros que utiliza cavidades secundarias (Cuadro 14).

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

CUADRO 13. Formas de vida de las aves del Ejido El Terrero, Cerro Grande (Noviembre-Enero).

N. SP	FORMA DE VIDA	
	SE REPRODUCEN	SE ALIMENTAN
23 (<i>Carduelis psaltria</i>)	Arboles latifolios o coníferas.	Arboles, arbustos, sobre el suelo o durante el vuelo.
5 (<i>Geococcyx velox</i>)	En arbustos o taludes. vuelo.	Sobre el suelo, en agua o durante el
12 (<i>Trogon mexicanus</i>)	Agujero hecho por otra especie o en cavidad natural.	Sobre el suelo, árboles, arbustos o durante el vuelo.
9 (<i>Psaltriparus minimus</i>)	Arbustos o taludes.	Arbustos, árboles o durante el vuelo.
7 (<i>Melanerpes formicivorus</i>)	En agujero excavado por el mismo en el árbol.	En árboles, arbustos sobre el suelo o durante el vuelo.
7 (<i>Dendroica towsendi</i>)	En árboles.	En árboles, arbustos o durante el vuelo.
4 (<i>Dactylortys thoracicus</i>)	Sobre el suelo sin asociación específica con cuerpo de agua o formación geomórfica.	Sobre el suelo.
2 (<i>Buteo jamaicensis</i>)	En ramas gruesas. agua o durante el	Sobre el suelo en vuelo.
2 (<i>Cathartes aura</i>)	En acantilados, cuevas paredones.	Sobre el suelo o durante el vuelo.

Las formas de vida fueron tomadas de la clasificación de Thomas, 1979.

Cuadro 14. Especies de aves que utilizan cavidades, recomendaciones de diámetro normal y altura del árbol para oportunidad óptima de anidación.

Especie	DN (cm)	Altura del árbol (m)				Tipo de Cavidad			
		3	6	10	13	EP	ES	CO	CN
CR									
<u>Certhia americana</u>	37		X						X X
<u>Troglodytes aedon</u>	37		X					X X	
<u>Myarchus tuberculifer</u>	37		X					X X	
<u>Xiphorhynchus flavigaster</u>	37		X					X X	
<u>Glaucidium brassilianus</u>	42			X				X	
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	42				X			X X	
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	42			X				X X	
<u>Dendrocopus strckilandi</u>	42			X		X			
<u>Picoides scalaris</u>	42				X	X			
<u>Piculus auricularis</u>	42			X			X		
<u>Melanerpes formicivorus</u>	42			X	X	X			
<u>Colaptes auratus</u>	42	X					X	X X	
<u>Sitta carolinensis</u>	42		X				X	X	
<u>Trogon mexicanus</u>	63				X		X	X	
<u>Ciccaba virgata</u>	65				X			X X	

EP: Excavadores primarios

ES: Excavadores secundarios

CO: avidades hechas por otras especies

CN: Cavidades Naturales

CR: Aves que utilizan mayormente la corteza suelta

De acuerdo con la literatura de recomendada por Thomas (1979), se encontraron 22 especies de aves que utilizan cavidades en arbolado muerto en pie, para anidación y descanso con un diámetro normal (DN) promedio de 42.5 cm y una altura mínima de 6 m de igual manera se identificaron las especies que utilizan arbolado muerto derribado, para anidación, protección y forrajeo entre estas se encuentra Lepidocolaptes leucogaster con un diámetro normal de 42 cm y una altura promedio de 10 m, utilizando cavidades hechas por otras especies o naturales (Cuadro 15). Asimismo se clasifico las especies que requieren consideración especial debido al estado de sus poblaciones o en su distribución (endémicas del occidente del país) obteniendo un total de 28 especies de aves raras amenazadas o e peligro de extinción (Cuadro 16).

Cuadro 15. Especies de aves que utilizan arbolado muerto.

Espece	En pie	Derribado
<u>Certhia americana</u>	X	
<u>Troglodytes aedon</u>	X	X
<u>Myarchus tuberculifer</u>	X	
<u>Xyphorhynchus flavigaster</u>	X	
<u>Glaucidium brassilianus</u>	X	
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	X	
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	X	
<u>Dendrocopus stricklandi</u>	X	
<u>Picoides scalaris</u>	X	
<u>Piculus auricularis</u>	X	
<u>Melanerpes formicivorus</u>	X	
<u>Colaptes auratus</u>	X	X
<u>Sitta carolinensis</u>	X	
<u>Trogon mexicanus</u>	X	
<u>Ciccaba virgata</u>	X	
<u>Cathartes aura</u>	X	
<u>Coragyps atratus</u>	X	
<u>Accipiter cooperi</u>	X	
<u>Accipiter striatus</u>	X	
<u>Corvux corax</u>	X	
<u>Buteo jamaicensis</u>		X
<u>Atlapetes virenticeps</u>		X
<u>Atlapetes pileatus</u>		X
<u>Thyotorus sinaloa</u>		X
<u>Henicorhina leucoprys</u>		X
<u>Oporormis tolmiei</u>		X
<u>Pipilo ocai</u>		X
<u>Myadestes occidentalis</u>		X
<u>Catharus ustulatus</u>		X
<u>Catharus frantzii</u>		X
<u>Catharus aurantiirostris</u>		X
<u>Catharus occidentalis</u>		X
<u>Geococcyx velox</u>		X

Cuadro 16. Especies de aves que requieren consideración especial por el estado de sus poblaciones.

Especie	MEX	UICN	USES A	CIPA-MEX	NOM.-ECOL
<u>Accipiter cooperi</u>	X	II			A
<u>Accipiter striatus</u>	X	II			A
<u>Buteo jamaicensis</u>	X	II			B
<u>Penelope purpurascens</u>	X			3	B
<u>Glaucidium brasilianus</u>	X	II			A
<u>Sittasomus griseicapillus</u>					R
<u>Ciccaba virgata</u>	X	II			A
<u>Dendortyx macroura</u>	XO				B
<u>Dendrocopus stricklandi</u>	XO				
<u>Piculus auricularis</u>	XO				
<u>Catharus occidentalis</u>	XO				
<u>Thryotorus sinaloa</u>	XO				
<u>Troglodytes aedon</u>	X	SE	SE		
<u>Atlapetes pileatus</u>	XO				
<u>Atlapetes virenticeps</u>	XO				
<u>Dendroica petechia</u>	X	SE	SE		
<u>Ergaticus ruber</u>	XO				
<u>Pipilo ocai</u>	XO				
<u>Piranga erythrocephala</u>	XO				
<u>Dendroica virens</u>					R
<u>Myioborus miniatus</u>					R
<u>Myioborus pictus</u>					R
<u>Myadestes occidentalis</u>					B
<u>Regulus calendula</u>					A
<u>Ridgwayia pinicola</u>					R
<u>Dactylortyx thoracicus</u>					A
<u>Amazona finschi</u>					A
<u>Henicorhina leucophrys</u>					R

MEX: Se refiere a la distribución nacional: X.Presente, XO-endémico al occidente del país.

UICN: International Union for the Conservation of Nature: SE-Subespecie en peligro.

CITES: Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: II-no en peligro inmediato pero su comercio irregulado y continuo podrían amenazar su supervivencia.

USES A: United States Endangered Species Act: SE-Subespecie en peligro.

CIPA-MEX: Sección mexicana del consejo internacional para la preservación de aves: 3-especie a vigilar dada su distribución restringida, status indeterminado, impacto por la distribución de su hábitat.

NOM-ECOL: A: Amenazada, B: Sujeta a protección especial, R: Rara.

En el Cuadro 17 presentamos algunas especies que pudieran servir como indicadoras y sus requisitos biológicos para asegurar su existencia de poblaciones viables, tales como condición migratoria, capacidad reproductiva, ámbito hogareño y tamaño del territorio, como es el caso del ave residente Melanerpes formicivorus de distribución Neotropical con un índice de versatilidad de tres (media) y un ámbito hogareño de 2.4 a 6 hectáreas. Thomas (1979).

Cuadro 17. Requisitos biológicos de especies en interés especial.

Especie	A	B	E.REP.	C	C.R.	A.H.	T.T.
<u>Ciccaba virgata</u>	T	2	Abr.-May.	R	1-2	242	
<u>Penelope purpuranscens</u>	T	1	Mar.-Jul.	R	1-2		
<u>Melanerpes formicivorus</u>	T	3	Abr.-Jun.	R	4-5	2.4-6	2.4-6
<u>Colaptes auratus</u>	A	1	Mar.-Jul.	R	6-8	16.2	16.2
<u>Sphyrapicus thyroideus</u>	A	1	May.-Jun.	R	5-6	6.8	6.8
<u>Sphyrapicus varius</u>	A	3	Abr.-Jun.	R	5-6	6.8	6.8
<u>Dendrocopus stricklandi</u>	A	2		R	3-4		
<u>Picoides scalaris</u>	A	2	Abr.-Jun.	R	4-5	9-5	3
<u>Piculus auricularis</u>	T	2		R			

A: Distribución: A-Neártica, E-Extensa, T-Neotropical.

B: Índice de versatilidad (no. de comunidades vegetales que usa) 1-2 baja, 3-4 media, 5 alta.

C: Residencia: R-Residentes, M-Migratorios.

C.R. Capacidad reproductiva en huevos por nidada o crios por parto. A menos que se especifique entre parentesis, se asume un sólo parto o nidada por año.

A.H. Ambito hogareño en hectáreas.

T.T. Tamaño del territorio en hectáreas.

9.2. Evaluación del impacto de los aprovechamientos forestales sobre la avifauna.

1. Se observó que todas aquellas especies de aves que utilizan arbolado para reproducirse y alimentarse serían mayormente afectadas, estas son 51 especies (54.25% del total). Por otra parte, las especies de aves que utilizan zonas de sucesión temprana para reproducirse y/o alimentarse serán beneficiadas al aumentar su hábitat, 29 especies de aves utilizan este hábitat para reproducirse y una gran cantidad para forrajeo.

2. La pérdida de rodales mayores de 45 cm D.N. producirá a corto plazo la disminución del número y densidades de especies que requieren bosque maduro y sobremaduro, y a largo plazo su desaparición del área de aprovechamiento. También se prevee una marcada reducción en la biomasa de epífitas, cavidades grandes y arbolado derribado de grandes dimensiones. Trece especies de aves se verían directamente afectadas incluyendo algunas consideradas como vulnerables.

3. La desaparición del área de aprovechamiento del arbolado muerto en pie por razones de aclareo, prevención de fuegos, saneamiento, etc. ocasionará un impacto negativo considerable a las especies de aves que lo utilizan como hábitat para reproducirse, descanso, perchas de caza, cobertura termal, sitio de forrajeo, etc., 39 especies de aves se verían afectadas. Entre ellas se encuentran los excavadores primarios Melanerpes formicivorus, secundarios Sitta carolinensis o aquellas que utilizan cavidades naturales Penelope purpurancens y la corteza suelta Certhia americana.

4. La eliminación del arbolado derribado afectaría negativamente a las especies de aves que lo usan entre ellas se encuentran Troglodytes aedon, Colaptes auratus y Geococcyx velox.

5. Modificaciones recientes al Plan de Manejo Forestal establece el no aprovechamiento del Bosque Mesófilo de Montaña, con lo que éste puede servir como refugio y zona potencial para anidamiento de especies que requieren arbolado maduro y sobremaduro.

6. En general el impacto sobre cada especie previamente discutidos varían de acuerdo al grado de versatilidad de las mismas, es decir a su capacidad de adaptación a distintas comunidades vegetales, estados serales, etc., y al uso temporal de cada una de ellas dependiendo de su condición migratoria o residente.

9.3. Actividades mitigatorias.

Para mitigar el impacto ambiental sobre cada especie de interés especial se recomienda:

1. Dejar zonas con arbolado mayor de 45 cm D.N. intactas o aprovecharlas en turnos de mayores a 150 años y que estén espaciadas de forma tal con los rodales de aprovechamiento que se maximice el efecto de borde y se creen corredores o pasajes entre rodales.
2. Manejar el arbolado muerto en pie y derribado siguiendo normas de seguridad contra incendios pero cumpliendo los requisitos de vida de las especies. En general se recomienda que por hectárea se dejen 5 a 10 árboles muertos en pie, vivos defectuosos y aquellos que tengan cavidades o signos de uso por la fauna.
3. Dejar zonas de amortiguamiento de bajo manejo cercanas a Bosque Mesófilo de Montaña y pozos.
4. Realizar aprovechamientos conservadores con turnos de 80 a 120 años con intervenciones cada 16 a 24 años.
5. Permitir la proporción y números adecuados de encinos y pinos que puedan producir suficiente bellotas y frutos.

10. CONCLUSIONES

La técnica de radio fijo, es más eficiente para comparaciones de abundancia entre diferentes localidades.

De los tres tipos de vegetación el Bosque de Encino fue el que presento mayor diversidad de aves y mayor porcentaje de especies migratorias.

Las localidades de Bosque de Encino 2 y Bosque de Encino 3 nos ayudaron a completar la lista de especies de aves para la parte alta de Cerro Grande.

Los resultados de este estudio nos muestran la utilidad de los sistemas de clasificación de flora y fauna para la evaluación del impacto de los aprovechamientos forestales.

La agrupación de la avifauna en formas de vida, así como la proyección de crecimientos de pinos y encinos constituye una eficaz herramienta en la evaluación de las acciones silvícolas y sus respectivos impactos sobre la avifauna.

El número de especies así como su densidad dependen en gran medida de las condiciones del hábitat.

Es importante considerar una adecuada representación de aquellas comunidades vegetales de superficie o distribución restringida, su pérdida implicaría un alto riesgo para las especies de aves que dependen de elementos específicos que sólo ahí pudieran encontrar.

Los resultados de este estudio son aportaciones que pueden ser modificadas conforme surjan nuevos resultados.

11. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, O. F. 1979. Aves en Peligro de Extinción en México En: Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos Bióticos; Xalapa, Veracruz. 10 pp
- Arizmendi, M.C. y F. Ornelas. 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica*. 22(2):172-180 pp.
- Ayala, R. F. 1988 Estudio Dasonómico del predio "El Terrero", Municipio de Minatitlán. Colima. 63 pp
- Anderson, S. H. 1980. Habitat, succession, and bird community organization, En: *Migratory Bird and Habitat Research Laboratory U.S. Fish and Wildlife service* 13-24 pp.
- Anderson, S. H. 1979. Concluding remarks. En: Dickson, G.J; R.N. Conner; R.R. Fleet; J.C. Kroll; J.A. Jackson. (eds) *The role of insectivorous birds in the forest ecosystems*. 375-381 pp.
- Aptelbaum, S.I. 1985. Changes in populations during succession following fire in the Northern Great lakes wilderness. *National Wilderness Research Conference, Fort Collins*. 10-15 pp.
- Blake, G.J; J.R. Karr 1984. Species composition of bird Communities and the conservation benefit of large versus small forest. *Biological Conservation* 30(1984). 173-187 pp.
- Calder, D.W.; and Contreras. M.S.; 1995, *Migrant Hummingbirds and Warblers of Mexican Wintering Grounds in Conservation of Neotropical Migratory Birds in Mexico* 123-138 pp.

- Camarillo, I. y Chavez N. 1990, Adios a la *Zenaida graysoni*; Extinción de una paloma en la Isla de Revillagigedo, Colima ICYT, vol. 11:25-26. Agosto.
- Chandler, C. 1983. Fire in Forestry. En: Forest fire Behavior and Effects. John Wiley & Sons Inc Canada. 1: 203-255 pp.
- CIPA-MEX, 1988. Aves posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves. Boletín de CIPAMEX, Vol. 1, Num. 1, México, D.F.
- Conner, R.N: S.A, Curtis 1975. Efecto of clearcutting on the Diversity of Breeding Birds, E: Journal of forestry, Vol. 73 (12), 781-785 pp.
- Contreras, M.S. 1992. Efecto de los incendios forestales en la modificación del hábitat de la avifauna en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. Universidad de Guadalajara. Tesis de Licenciatura. Guadalajara, Jalisco. 94 pp.
- Contreras, M.S., and Santana. E., 1995. The effects of forest fires of Migratoy Birds in the Sierra de Manantlan, Jalisco Mexico in Conservation of Neotropical Migratory Birds in Mexico 113-122 pp.
- Escalante, R; A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1993. A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) Biological diversity in Mexico. Origins and distribution. Oxford Univ. Press, 281-307 pp.
- García, R.S. 1990. Uso de hábitats por la avifauna en cuatro tipos de vegetación en diferente etapa seral en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ). Universidad de Guadalajara. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Jal. 72 pp.

- García, R.S.; Contreras M.S.; Santana C.E. 1996. Las aves de la Estación Científica Las Joyas Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Boletín del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara.
- Figuroa, R. B. 1991. Estructura y distribución de las poblaciones de *Abies* sp. En Cerro Grande, Municipios de Tolimán y Minatitlán, Colima, Universidad de Guadalajara, Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Jalisco. 119 pp.
- Gill, F.B., 1989; Ornithology W:H: Freeman and Company New York 660 pp.
- Guerrero, R.B.C. 1998. Patrones de depredación de nidos artificiales de aves en tres tipos de vegetación en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara. Tesis de Licenciatura. 67 pp.
- Harris, L.D. 1973 The fragmented Forest En: Cooperider et al., 1986. Inventori and Monitoring of Wild life Habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land, Manage. Service Center. Denver, CO. XVIII, 858 pp.
- Hutto, L.R; S.M. Pletschet y P. Hendrick. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. The Auk 103. 593-602 pp.
- Hutto, L.R. 1989. The effect of hábitat alteration on migratory land birds in a West Mexican Tropical deciduos forest: A Conservation perspective. Conservation Biology 3(2). 138-148 pp.
- Jackson. A.J. 1979. Insectivorous birds and North America forest ecosystems. En: Dickson G.J; R.N. Conner; R.R. Fleet; J.C. Kroll; J.A. Jackson. (ed). The role of insectivorous birds in forest ecosystems. 1-7 pp

- Jardel, P.E; L. Sánchez-Velásquez. 1989. La sucesión forestal fundamento ecológico de la Silvicultura. Ciencia y Desarrollo XIV (84); 33-43 pp.
- Jardel, P.E. 1987. Efecto de la actividad humana en la estructura de dos regiones. El Cofre de Perote y la Sierra de Manantlán. X Congreso de Botánica. Guadalajara, Jalisco.
- Karr. R.J. 1981. Surveying birds with mist nets. Studies in Avian Biology 6. 62-67 pp.
- Keyes, B. E. y Ch. E. Grue. 1982. Capturing birds with mist nets: A review. North American Bird Bander 7 (1):2-14.
- Lazcano, S.C. 1988. Las Cavernas de Cerro Grande de los estados de Jalisco y Colima, Universidad de Guadalajara. 144 pp.
- Mac Arthur, R.H. y A. T. Mac Arthur. 1974. On the use mist nest for population studies of birds. Proc. Naty. Acad. Sci. USA 71 (8):3230-3233.
- Marín, M. 1983. El Gran libro de las Aves. Ed. Marín. 383 pp
- Moreno, G.S. 1992. Composición de especies en Bosque de Quercus en el Ejido El Terrero, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Documento inédito.
- Muñoz, M.M.E. 1992; Distribución de especies arboreas en Bosque Mesófilo de Montaña en la Reserva de ls Biósfera Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara. Licenciatura. Guadalajara, Jal 119 pp
- Nocedal, J. 1981. Avifauna de la Región Lacanja Chasayob, Selva Lacandona Chiapas, En: estudios en el Tropicó Mexicano. P. Reyes-Castillo. 15-40 pp.

- Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-94). 1994. Actualizado en 1998. Listado de especies de aves raras, amenazadas o en peligro de extinción. En: Diario Oficial de la Federación.
- Otvos, S.I. 1979. the effects of insectivorous birds activities in forest ecosystem: an evaluation. En: Dickson, G.J; R.N. Conner; R.R. Fleet; J.C. Kroll; J.A. Jackson. (eds) The role of insectivorous birds in forest ecosystems. 341-373 pp.
- Palomera, G.C., Santana C.E., Amparán S.R. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del Occidente de México. En: Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Serie Zoológica 65(1):137-175 pp.
- Peek, J.M. 1986 Fire and Wildlife a review of wildlife magment, pentice Hall. 128-156 pp.
- Peterson, R.T; E. Chalrf. 1989. Aves de México, guia de campo. Diana, México. 473 pp.
- Peterson, R.S. 1980. The role of birds in Western Communities. En: De Graff, M.R; N.G. Tilghman. Management of Wester forest and grasslands for monogame birds. 6-11 pp.
- Phillips, R.R. 1961. Migraciones y distribuciones de Aves terrestres en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. XX11. 295-311 pp
- Ramos. A.M. 1988. Problems hindering the conservation of tropical forets birds in México an Central America, and steps towards aconservation atrategy. ICBP Technical Publication. 4. 1-10 pp.
- Ramos, M.A. 1985. Endangered tropical Birds in México and Northern Central America En: ICBP, Thecnical publications. 4, 305-318 pp.

- Ruan, T.I. 1996. Análisis morfométrico y patrones de muda de aves de la Estación Científica Las Joyas. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis de Licenciatura. U. de G., 85 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. 432 pp.
- Santana, C.E.; L.I. Iñiguez D. y S. Navarro P. 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Tiempos de Ciencia. No. 18. Universidad de Guadalajara. México. 36-39 pp.
- Santiago, P.A.L., 1992 Estudio fitosociológico del Bosque Mesófilo de Montaña de la Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara. Tesis de Licenciatura. Guadalajara, Jal. 119 pp.
- Schaldach, W.J. Jr; 1969. Fother notes on the avifauna de Colima an adyacente jalisco, México. An. Inst. Biol. UNAM. serie zoología 40(2): 299-316 pp.
- Selander, K.R; D.R. Guiller. 1959. The avifauna of the barranca de oblatos, Jalisco, México. the condor. 61.210-222 pp.
- Temple. A.S. 1989. The problem of avian extinctions. Curret Ornithology 3. 453-483 pp.
- Thomas, W.J. 1979. Wildlife habitat in Managed forest. USDA Agricultur Handbook. 553-521 pp.
- Thomas, J.W. y Verner, J. 1986 Forest pp 73-91 En: Cooperider et.al 1986. Inventori and Monitoring of Wildlife Habitat, U.D. Dept. Inter., Bur. land. Manage Service Center. Denver, CO XVIII, 858 pp.
- Tubbs, H.C; R.M. deGraff; M. Yamasaki; W.M. Healy. 1987. Guide to wildlife tree manangement in New England Northern Hardwoods. 30 pp.

Trejo, P.L. 1976 Diseminación de semillas por Aves en "Los Tuxtlas" Ver. En: Gómez-Pompa A; C. Vázquez-Yanes; S. del Amo; A. Butanda. (eds) Regeneración de Selvas. CECSA, México. D.F. 446-470 pp.

Vázquez, G.A., Cuevas G.R., Cochrane T.S., Iltis, H.H., Santana M.F., Guzmán H.L. 1995. Flora de Manantlán. Eds. Brit (Botanical Research Institute of Texas Inc.) conservator of our Botanical Heritage. 312 pp.

UNESCO/PNUMA/FAO. 1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. 771 pp.

APENDICE 2. Hoja de campo para captura de aves con red de niebla.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
INSTITUTO MANANTLAN DE ECOLOGIA Y CONSERVACION
DE LA BIODIVERSIDAD (IMEC BIO)

DATOS DE AVES CAPTURADAS TECNICA RED DE NIEBLA

LOC. _____ FECHA _____ H. ABRE RED _____

ESPECIE _____ H. CAP. _____ No. MALLA _____

ALTURA _____ ANILLO _____ SEXO _____ PROT. CLOACAL _____ REG. INC _____

MUDA: VIENTRE _____ PECHO _____ CUELLO _____ CAUDAL _____ COB. INF. _____

COB. SUP. _____ RECTRICES _____ DORSO _____ CERVICAL _____ CORONA _____

ALAR: REMIGES _____ COBERTORAS _____ MARGINALES _____

HUMERAL _____ FEMORAL _____ CRURAL _____ GRASA: VIENTRE _____ PECHO _____

RECAPTURA _____ COLECTADO _____

OBSERVACIONES _____

APENDICE 3. Comparación de la abundancia y composición de aves en tres tipos de vegetación durante el mes de Noviembre-90 Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESPECIE	\bar{X}			f(25m)			f(U)		
	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O
<u>Myadestes occidentalis</u>	73.08	88.46	50.00	0.50	0.73	0.50	0.00	0.15	0.00
<u>Xiphorynchus flavigaster</u>	15.38	0.00	30.77	0.08	0.00	0.23	0.00	0.04	0.04
<u>Lampornis amethystinus</u>	34.62	65.34	46.15	0.27	0.65	0.38	0.00	0.12	0.00
<u>Euphonia elegantissima</u>	3.08	19.23	-----	0.23	0.19	-----	0.00	0.00	-----
<u>Bsileuterus bellii</u>	3.85	3.85	-----	0.04	0.04	-----	0.00	0.04	-----
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	-----	11.54	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----
<u>Troglodytes aedon</u>	34.62	19.23	-----	0.35	0.19	-----	0.00	0.00	-----
<u>Henicorina leucophrys</u>	11.54	-----	-----	0.12	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Puiranga flava</u>	7.69	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Myioborus miniatus</u>	0.00	23.08	19.23	0.00	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00
<u>Empidonax sp.</u>	7.69	3.85	7.69	0.08	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00
<u>Habia rubica</u>	3.85	3.85	-----	0.04	0.04	-----	0.00	0.00	-----
<u>Hylocharis leucotis</u>	97.00	34.62	15.38	0.62	0.27	0.15	0.00	0.00	0.00
<u>Parula superciliosa</u>	11.54	-----	0.00	0.04	-----	0.00	0.00	-----	0.00
<u>Contopus petinax</u>	11.54	7.69	-----	0.12	0.08	-----	0.00	0.00	-----
<u>Catharus occidentalis</u>	-----	7.69	19.23	0.04	-----	0.19	-----	0.00	0.00
<u>Pipilo ocai</u>	11.54	30.77	15.38	0.23	0.12	0.15	0.00	0.00	0.04
<u>Mitrephanes phaeocercus</u>	92.31	46.15	3.85	0.65	0.42	0.04	0.00	0.00	0.00
<u>Sitta carolinensis</u>	26.92	3.85	15.38	0.27	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	30.77	23.08	7.69	0.23	0.15	0.08	0.00	0.00	0.00
<u>Mniotilta varia</u>	19.23	0.00	-----	0.19	0.00	-----	0.00	0.04	-----
<u>Cardellina rubrifrons</u>	23.08	-----	61.54	0.23	-----	0.46	0.00	-----	0.00
<u>Ptilononyx cinereus</u>	3.85	23.08	15.38	0.04	0.23	0.15	0.00	0.00	0.00
<u>Melanerpes formicivorus</u>	30.77	69.23	-----	0.27	0.27	-----	0.00	0.00	-----

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}			f(25m)			f(U)		
	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O
<u>Peucedramus taeniatus</u>	7.69	19.23	3.85	0.08	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00
<u>Eugenes fulgens</u>	0.00	3.85	23.08	0.00	0.04	0.23	0.00	0.00	0.00
<u>Catharus aurantirostris</u>	-----	-----	7.69	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00
<u>Piranga rubra</u>	7.69	3.85	-----	0.08	0.04	-----	0.00	0.00	-----
<u>Wilsonia pusilla</u>	7.69	3.85	-----	0.08	0.04	-----	0.00	0.08	-----
<u>Dendroica virens</u>	0.00	19.23	3.85	0.00	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00
<u>Piranga erythrocephala</u>	3.85	7.69	-----	0.04	0.08	-----	0.00	0.00	-----
<u>Turdus assimilis</u>	11.54	67.69	-----	0.12	0.35	-----	0.00	0.12	-----
<u>Sialia siales</u>	3.85	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Coccothraustes albellei</u>	7.69	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Icterus pustulatus sclateri</u>	7.69	7.69	-----	0.08	0.08	-----	0.00	0.04	-----
<u>Certhia americana</u>	26.92	7.69	23.08	0.15	0.08	0.15	0.00	0.00	0.00
<u>Junco phaeonotus</u>	3.85	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----
<u>Dendroica towsendi</u>	38.46	23.08	11.54	0.31	0.15	0.12	0.00	0.04	0.00
<u>Dendroica petechia</u>	7.69	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Dendrocopus stricklandi</u>	-----	-----	-----	-----	-----	0.15	-----	-----	0.00
<u>Ergaticus ruber</u>	-----	3.85	-----	-----	0.04	0.04	-----	0.00	0.00
<u>Picoidees scalaris</u>	-----	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00
<u>Dendroica occidentalis</u>	7.69	15.38	-----	0.08	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00
<u>Selasphorus platycercus</u>	30.69	0.00	-----	0.15	0.00	-----	0.00	0.00	-----
<u>Dendroica coronata auduboni</u>	61.54	7.69	-----	0.46	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00
<u>Icterus galbula bullockii</u>	0.00	-----	-----	0.00	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Carduelis psaltria</u>	11.54	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----	-----
<u>Vireo gilvus</u>	3.85	3.85	-----	0.04	0.04	-----	0.00	0.00	-----
<u>Regulus calendula</u>	-----	11.54	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----
<u>Myoborus pictus</u>	-----	3.85	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}			f(25m)			f(U)		
	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O	BE	BMM	BP-O
<i>Dendroica macroura</i>	-----	11.54	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----
<i>Catharus ustulatus</i>	-----	-----	7.69	-----	-----	0.08	-----	-----	0.00
<i>Vireo huttoni</i>	-----	-----	3.85	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00
<i>Cyanantus latirostris</i>	-----	-----	7.69	-----	-----	0.04	-----	-----	0.00

X El número medio de individuos detectados dentro de radio fijo (25m) x 100.

f(25m) La frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo (25m).

f(U) La frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo f(>25m).

BE Bosque de encino.

BMM Bosque Mesófilo de Montaña.

BP-O Bosque de Pino-Oyamel.

PENDICE 4. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cinco tipos de vegetación durante el mes de Enero-91 Ejido El Errero, Cerro Grande.

ESPECIE	\bar{X}					f(25m)					f(U)				
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3
<i>Myadestes occidentalis</i>	96.15	92.31	34.62	34.62	19.23	0.58	0.77	0.35	0.35	0.19	0.08	0.23	0.12	0.00	0.08
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	15.38	11.54	11.54	7.69	3.85	0.08	0.12	0.08	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08
<i>Lampornis amethystinus</i>	15.38	11.54	7.69	7.69	11.54	0.15	0.12	0.08	0.08	0.12	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
<i>Euphonia elegantissima</i>	3.85	3.85	-----	3.85	-----	0.04	0.04	-----	0.04	-----	0.00	0.00	-----	0.00	-----
<i>Basileuterus belli</i>	11.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	7.69	15.38	-----	-----	-----	0.08	0.15	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----
<i>Troglodytes aedon</i>	7.69	-----	-----	15.38	11.54	0.08	-----	-----	0.12	0.04	0.00	-----	-----	0.00	0.00
<i>Henicorhina leucophrys</i>	7.69	7.69	11.54	7.69	7.69	0.08	0.08	0.12	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Piranga flava</i>	3.85	15.38	3.85	11.54	3.85	0.04	0.15	0.04	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myioborus miniatus</i>	34.62	11.54	23.08	3.85	0.00	0.31	0.12	0.23	0.04	0.00	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00
<i>Empidonax</i> sp.	3.85	11.54	30.77	7.69	-----	0.04	0.12	0.08	0.08	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
<i>Tabia rubica</i>	3.85	7.69	11.54	3.85	-----	0.04	0.08	0.04	0.04	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
<i>Tylocharis leucotis</i>	30.77	-----	3.85	11.54	11.54	0.23	-----	0.04	0.12	0.12	0.00	-----	0.00	0.00	0.00
<i>Parula superciliosa</i>	7.69	3.85	11.54	-----	3.85	0.08	0.04	0.12	-----	0.04	0.00	0.00	0.00	-----	0.00
<i>Contopus petinax</i>	3.85	-----	3.85	-----	3.85	0.04	-----	0.04	-----	0.04	0.00	-----	0.00	-----	0.00
<i>Catharus occidentalis</i>	30.77	3.85	7.69	-----	-----	0.12	0.04	0.08	-----	-----	0.00	0.00	0.00	-----	-----
<i>Pipilo ocai</i>	19.23	7.69	-----	-----	-----	0.12	0.08	-----	-----	-----	0.00	0.00	-----	-----	-----
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	61.54	46.15	15.38	80.77	19.23	0.42	0.38	0.15	0.38	0.19	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00
<i>Sitta carolinensis</i>	15.38	15.38	3.85	42.31	11.54	0.12	0.15	0.04	0.38	0.12	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08
<i>Epidocolaptes leucogaster</i>	26.92	-----	7.69	34.62	7.69	0.19	-----	0.08	0.27	0.08	0.04	-----	0.00	0.04	0.00
<i>Aniotalta varia</i>	3.85	-----	-----	3.85	-----	0.04	-----	-----	0.04	-----	0.00	-----	-----	0.04	-----
<i>Tardellina rubrifrons</i>	15.38	11.54	7.69	11.54	3.85	0.15	0.12	0.08	0.12	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Saltriparus minimus</i>	7.69	-----	3.85	46.15	-----	0.08	-----	0.04	0.04	-----	0.04	-----	0.00	0.00	-----

Continúa...

ESPECIE	\bar{X}					f(25m)					f(U)				
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3
<u>Ptilonogys cinereus</u>	150.00	-----	-----	192.31	23.08	0.46	-----	-----	0.65	0.23	0.00	-----	-----	0.19	0.08
<u>Melanerpes formicivorus</u>	34.62	7.69	3.75	165.38	53.85	0.35	0.08	0.04	0.42	0.15	0.08	0.04	0.04	0.12	0.04
<u>Eugenes fulgens</u>	7.69	-----	-----	-----	-----	8.08	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	0.00	-----
<u>Trogon mexicanus</u>	3.85	7.69	-----	3.85	7.69	0.04	0.08	-----	0.04	0.08	0.00	0.04	-----	0.00	0.00
<u>Wilsonia pusilla</u>	11.54	-----	-----	-----	-----	0.12	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Dendroica virens</u>	3.85	7.69	15.38	7.69	11.54	0.04	0.08	0.15	0.08	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
<u>Piranga erythrocephala</u>	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Turdus assimilis</u>	-----	61.54	-----	34.62	41.31	-----	0.23	-----	0.15	0.08	-----	0.04	-----	0.04	0.00
<u>Sialia sialis</u>	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Coccyzus erythrophthalmus</u>	-----	-----	-----	7.69	-----	-----	-----	0.08	0.08	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
<u>Icterus pustulatus slateri</u>	3.85	3.85	-----	-----	-----	0.04	0.04	-----	-----	-----	0.00	0.00	-----	-----	-----
<u>Turdus migratorius</u>	-----	-----	-----	30.77	11.54	-----	-----	0.08	0.08	0.12	-----	-----	-----	0.04	0.04
<u>Certhia americana</u>	3.85	3.85	7.69	0.00	-----	0.04	0.04	0.00	0.00	-----	0.00	0.04	0.00	0.00	-----
<u>Junco phaeonotus</u>	-----	-----	-----	-----	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00
<u>Dendroica townsendi</u>	30.77	30.77	23.08	23.08	26.92	0.23	0.12	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<u>Dendroica petechia</u>	7.69	-----	-----	-----	-----	0.08	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Dendrocopos stricklandi</u>	-----	3.83	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----
<u>Dendroica occidentalis</u>	11.54	23.08	3.85	19.23	15.38	0.12	0.12	0.15	0.15	0.08	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<u>Dendroica coronata auduboni</u>	15.38	-----	-----	-----	-----	0.12	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Icterus galbula bullockii</u>	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----	-----
<u>Vireo gilvus</u>	7.69	7.69	-----	-----	3.85	0.08	0.08	-----	-----	0.04	0.00	0.00	-----	-----	0.00
<u>Regulus calendula</u>	-----	-----	-----	3.85	-----	-----	-----	0.04	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
<u>Catharus ustulatus</u>	-----	3.85	3.85	-----	0.00	-----	0.04	-----	-----	0.00	-----	0.00	0.00	-----	0.00
<u>Vireo huttoni</u>	-----	-----	-----	11.54	-----	-----	-----	0.08	0.00	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
<u>Piranga bidentata</u>	3.85	-----	-----	-----	11.54	0.04	-----	-----	-----	0.04	0.00	-----	-----	-----	0.00
<u>Melanotis caerulescens</u>	3.85	-----	7.69	3.85	-----	0.04	-----	0.04	0.04	-----	0.00	-----	0.00	0.00	-----
<u>Sphyrapicus thyroideos</u>	3.85	11.54	7.69	15.30	-----	0.04	0.04	0.12	0.12	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	-----

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}					f(25m)					f(U)				
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3	BE	BMM	BP-O	BE2	BE3
<u>Carduelis notata</u>	3.85	7.69	-----	0.00	-----	0.04	0.08	0.00	0.00	-----	0.00	0.00	-----	0.00	-----
<u>Dactylortyx thoraccicus</u>	3.85	3.85	3.85	3.85	-----	0.04	0.04	0.04	0.04	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
<u>Dendroica nigrescens</u>	7.69	3.85	-----	11.54	-----	0.08	0.04	0.04	0.04	-----	0.00	0.00	-----	-----	-----
<u>Regulus satrapa</u>	-----	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----
<u>Ridgwayia pinicola</u>	-----	-----	3.85	23.08	3.85	-----	-----	0.04	0.04	-----	-----	-----	-----	-----	0.00
<u>Sphyrapicus vaius</u>	-----	3.85	3.85	-----	3.85	-----	0.04	0.04	-----	0.04	-----	0.00	0.00	-----	0.00
<u>Myarchus tuberculifer</u>	-----	-----	3.85	-----	7.69	-----	-----	0.04	-----	0.08	-----	-----	0.00	-----	0.00
<u>Camptostoma imberbe</u>	-----	-----	-----	11.54	3.85	-----	-----	-----	0.04	0.04	-----	-----	-----	0.04	0.00
<u>Spizella passerina</u>	-----	-----	-----	-----	26.92	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00
<u>Colaptes auratus</u>	-----	-----	-----	-----	7.69	-----	-----	-----	-----	0.08	-----	-----	-----	-----	0.00
<u>Glaucidium brasilianum</u>	-----	-----	-----	-----	3.85	-----	-----	-----	-----	0.04	-----	-----	-----	-----	0.00
<u>Myarchus crinitus</u>	-----	-----	-----	-----	3.85	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.00

X Número medio de individuos detectados dentro de radio fijo (25m) x 100.

f(25m) Frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo (25m).

f(U) Frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo (>25m).

BE Bosque de Encino.

BMM Bosque Mesófilo de Montaña.

BP-O Bosque de Pino Oyamel.

BE2 Bosque de Encino.

BE3 Bosque de Encino.

APENDICE 5. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cuatro tipos de vegetación durante el mes de Marzo-91
Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESPECIE	\bar{X}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<i>Myadestes occidentalis</i>	23.08	11.54	7.69	11.54	0.50	0.96	0.19	0.38	0.23	0.12	0.08	0.12
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	3.85	---	3.85	3.85	0.04	---	0.00	0.12	0.04	---	0.04	0.04
<i>Lampornis amethystinus</i>	0.00	0.00	---	---	0.08	0.08	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Euphonia elegantissima</i>	0.00	0.00	---	---	0.04	0.04	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Basileuterus belli</i>	0.00	0.00	---	---	0.04	0.19	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	---	---	---	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00
<i>Troglodytes aedon</i>	---	---	---	0.00	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00
<i>Henicorhina leucophrys</i>	---	0.00	---	0.00	---	0.08	---	0.08	---	0.00	---	0.00
<i>Piranga flava</i>	0.00	0.00	---	0.00	0.04	0.04	---	0.04	0.00	0.00	---	0.00
<i>Myioborus miniatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.62	0.35	0.42	0.00	0.00	---	0.00
<i>Empidonax sp</i>	0.00	0.00	---	0.00	0.19	0.08	---	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Habia rubica</i>	---	---	---	0.00	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00
<i>Hylocharis leucotis</i>	0.00	0.00	---	---	0.04	0.04	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Parula superciliosa</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.31	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Contopus petinax</i>	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.04	---	---	---
<i>Catharus occidentalis</i>	---	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---
<i>Pipilo ocai</i>	3.85	0.00	3.85	---	0.00	0.04	---	---	0.04	0.00	0.04	---
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.27	0.27	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sitta carolinensis</i>	11.54	3.85	3.85	3.85	0.00	0.19	0.08	0.12	0.12	0.04	0.04	0.04
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	15.38	3.85	---	0.00	0.19	0.27	---	0.23	0.15	0.04	---	0.00
<i>Mniotilta varia</i>	0.00	0.00	---	---	0.12	0.04	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Cardellina rubrifrons</i>	0.00	0.00	---	0.00	0.15	0.23	---	0.15	0.00	0.00	---	0.00
<i>Ptilononyx cinereus</i>	0.00	3.85	---	0.00	0.23	0.12	---	0.08	0.00	0.04	---	0.00
<i>Melanerpes formicivorus</i>	19.23	0.00	0.00	11.54	0.65	0.15	0.04	0.42	0.19	0.00	0.00	0.12

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<i>Peucedramus taeniatus</i>	---	---	---	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00
<i>Eugenes fulgens</i>	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Trogon mexicanus</i>	7.69	23.08	0.00	7.69	0.08	0.46	0.15	0.15	0.08	0.23	0.00	0.00
<i>Piranga rubra</i>	---	0.00	---	0.00	---	0.04	---	0.04	---	0.00	---	0.00
<i>Wilsonia pusilla</i>	0.00	0.00	---	0.00	0.15	0.04	---	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<i>Dendroica virens</i>	0.00	---	---	0.00	0.08	---	---	0.04	0.00	---	---	0.00
<i>Piranga erythrocephala</i>	0.00	---	---	0.00	0.04	---	---	0.22	0.00	---	---	0.00
<i>Turdus assimilis</i>	0.00	3.85	0.00	0.00	0.35	0.15	0.35	---	0.00	0.04	0.00	0.00
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	---	0.00	---	---	---	0.04	---	0.04	---	0.00	---	---
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.23	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Turdus migratorius</i>	---	0.00	---	0.00	---	0.04	---	0.12	---	0.00	---	0.00
<i>Certhia americana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Junco phaeonotus</i>	3.85	---	---	3.85	0.04	---	---	0.04	0.00	---	---	0.04
<i>Dendroica townsendi</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	0.35	0.15	0.15	0.08	0.04	0.00	0.00	0.04
<i>Dendrocoptes stricklandi</i>	0.00	---	---	0.00	0.08	---	---	0.04	0.00	---	---	0.00
<i>Dendroica occidentalis</i>	---	0.00	---	0.00	0.23	0.19	0.00	0.12	0.00	0.00	---	0.00
<i>Dendroica coronata auduboni</i>	---	0.00	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00	---	---
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	0.00	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Vireo gilvus</i>	0.00	3.85	---	0.00	0.19	0.19	---	0.15	0.00	0.04	---	0.00
<i>Myioborus pictus</i>	---	---	---	0.00	---	---	---	0.00	---	---	---	0.00
<i>Catharus ustulatus</i>	0.00	---	---	0.00	0.04	---	---	0.12	0.00	---	---	0.00
<i>Vireo huttoni</i>	0.00	---	---	---	0.15	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Piranga bidentata</i>	0.00	---	---	0.00	0.08	---	---	0.04	0.00	---	---	0.00
<i>Carduelis notata</i>	---	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---
<i>Geothlypis trichas</i>	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Geothlypis trichas</i>	0.00	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Colaptes auratus</i>	7.69	---	---	3.85	0.08	---	---	0.12	0.08	---	---	0.04

Continúa ...

SPECIE	\bar{X}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<u>neuticus melanocephalus</u>	0.00	0.00	---	0.00	0.08	---	---	0.04	0.00	0.00	---	0.00
<u>lyarchus crinitus</u>	0.00	---	---	---	0.04	0.04	---	---	0.00	---	---	---
<u>ococcyx velox</u>	0.00	---	---	0.00	0.04	---	---	0.08	0.00	---	---	0.00
<u>olumba fasciata</u>	---	0.00	0.00	---	0.12	---	---	---	---	0.00	0.00	---
<u>yanocitta stelleri</u>	---	---	0.00	---	---	0.04	0.04	---	---	---	0.00	---
<u>hyothorus sinaloa</u>	---	---	---	0.00	---	---	0.08	0.04	---	---	---	0.00

- X Número medio de individuos detectados dentro de radio fijo (25m)x 100.
f(25m) Frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo (25m).
f(U) Frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo (>25m).
BE Bosque de Encino.
BMM Bosque Mesófilo de Montaña.
BP-O Bosque de Pino Oyamel.
BE2 Bosque de Encino:

APENDICE 6. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en cuatro tipos de vegetación durante el mes de Mayo-91
Ejido El Terrero, Cerro Grande.

ESPECIE	\bar{x}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<u>Myadestes occidentalis</u>	46.15	123.08	30.77	30.77	0.35	0.81	0.31	0.31	0.08	0.08	0.08	0.31
<u>Xiphorhynchus flavigaster</u>	7.69	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Lampornis amethystinus</u>	15.38	69.23	57.69	3.85	0.15	0.46	0.27	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00
<u>Euphonia elegantissima</u>	73.08	15.38	---	---	0.42	0.15	---	---	0.00	0.00	---	---
<u>Basileuterus belli</u>	23.08	3.85	---	3.85	0.23	0.04	---	0.04	0.00	0.00	---	0.00
<u>Sittasomus griseicapillus</u>	15.38	11.54	3.85	---	0.15	0.12	0.04	---	0.00	0.00	0.00	---
<u>Troglodytes aedon</u>	3.85	3.85	3.85	3.85	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Henicorhina leucophrys</u>	3.85	---	3.85	---	0.04	---	0.04	---	0.00	---	0.00	---
<u>Piranga flava</u>	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	---	---
<u>Atlapetes virenticeps</u>	---	---	---	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Myioborus miniatus</u>	80.77	76.92	80.77	146.15	0.65	0.58	0.65	0.88	0.08	0.00	0.04	0.00
<u>Empidonax sp</u>	19.23	15.38	15.30	57.69	0.15	0.15	0.15	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Habia rubica</u>	15.38	---	---	11.69	0.08	---	---	0.04	0.00	---	---	0.00
<u>Hylocharis leucotis</u>	69.23	96.15	53.85	50.00	0.35	0.62	0.31	0.42	0.00	0.04	0.00	0.00
<u>Parula superciliosa</u>	119.23	92.31	88.46	180.77	0.65	0.77	0.65	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Contopus petinax</u>	7.69	7.69	---	3.85	0.08	0.08	---	0.04	0.00	0.00	---	0.00
<u>Catharus occidentalis</u>	11.54	---	3.85	3.85	0.12	---	0.04	0.04	0.00	---	0.00	0.00
<u>Pipilo ocai</u>	15.38	3.85	3.85	3.85	0.15	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00
<u>Mitrephanes phaeocercus</u>	34.62	19.23	7.69	15.38	0.35	0.19	0.08	0.15	0.00	0.08	0.00	0.00
<u>Sitta carolinensis</u>	53.85	26.92	---	23.08	0.38	0.15	---	0.23	0.04	0.00	---	0.15
<u>Lepidocolaptes leucogaster</u>	19.23	23.08	15.38	34.62	0.19	0.23	0.15	0.35	0.00	0.04	0.08	0.08
<u>Psaltiriparus minimus</u>	---	---	11.54	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---
<u>Ptilogonys cinereus</u>	19.23	---	3.85	---	0.08	---	0.04	---	0.00	---	0.00	---
<u>Melanerpes formicivorus</u>	---	---	---	11.54	---	---	---	0.04	---	---	---	0.04

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<u>Peucedramus taeniatus</u>	11.54	---	15.38	7.69	0.12	---	0.08	0.08	0.00	---	0.00	0.00
<u>Eugenes fulgens</u>	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Trogon mexicanus</u>	19.23	11.54	30.77	26.92	0.15	0.12	0.31	0.12	0.04	0.08	0.04	0.04
<u>Piranga rubra</u>	11.45	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Wilsonia pusilla</u>	3.85	---	3.85	---	0.04	---	0.04	---	0.00	---	0.00	---
<u>Turdus assimilis</u>	38.46	84.62	34.62	7.69	0.35	0.38	0.23	0.08	0.00	0.12	0.00	0.00
<u>Coccyzus erythrophthalmus</u>	11.54	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Icterus pustulatus sclateri</u>	3.85	3.85	---	---	0.04	0.04	---	---	0.00	0.00	---	---
<u>Turdus migratorius</u>	3.85	---	15.38	26.92	0.04	---	0.15	0.15	0.00	---	0.00	0.00
<u>Certhia americana</u>	7.69	15.38	3.85	11.54	0.08	0.15	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Atlapetes pileatus</u>	---	---	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00
<u>Dendroica townsendi</u>	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Dendrocopos stricklandi</u>	15.38	7.69	---	3.85	0.08	0.08	---	0.04	0.04	0.00	---	0.00
<u>Icterus galbula bullockii</u>	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---
<u>Vireo gilvus</u>	15.38	3.85	19.23	7.69	0.15	0.04	0.19	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Catharus ustulatus</u>	3.85	---	26.92	---	0.04	---	0.19	---	0.00	---	0.00	---
<u>Vireo huttoni</u>	---	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---
<u>Piranga bidentata</u>	3.85	11.54	3.85	3.85	0.04	0.12	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Melanotis caerulescens</u>	---	7.69	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00	---	---
<u>Carduelis notata</u>	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---	---
<u>Myiarchus tuberculifer</u>	---	7.69	---	3.85	---	0.08	---	0.04	---	0.00	---	0.00
<u>Colaptes auratus</u>	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---	---
<u>Pheucticus melanocephalus</u>	---	---	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00
<u>Columba fasciata</u>	---	7.69	---	---	---	0.08	---	---	---	0.00	---	---
<u>Cyanocitta stelleri</u>	---	---	3.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---
<u>Thryothorus sinaloa</u>	---	---	0.00	---	---	---	0.00	---	---	---	0.00	---

Continúa ...

ESPECIE	\bar{X}				f(25m)				f(U)			
	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2	BE	BMM	BP-O	BE2
<i>Sitta canadensis</i>	---	---	0.85	---	---	---	0.04	---	---	---	0.00	---

- X Número medio de individuos detectados dentro de radio fijo (25m)x 100.
- f(25m) Frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo (25m).
- f(U) Frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo (>25m).
- BE Bosque de Encino.
- BMM Bosque Mesófilo de Montaña.
- BP-O Bosque de Pino Oyamel.
- BE2 Bosque de Encino.

APENDICE 7. Comparación de la abundancia y composición de especies de aves en el bosque de encino durante un año de muestreo.

ESPECIE	\bar{X}						f(25m)						f(U)					
	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY
<i>Myadestes occidentalis</i>	42.31	30.77	73.08	92.15	61.54	46.15	0.42	0.27	0.50	0.58	0.50	0.35	0.00	0.04	0.00	0.08	0.23	0.08
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	26.92	11.54	15.38	15.38	7.69	7.69	0.27	0.12	0.08	0.08	0.04	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<i>Lampornis amethystinus</i>	38.46	84.62	34.62	15.38	7.69	15.38	0.38	0.65	0.27	0.15	0.08	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euphonia elegantissima</i>	65.38	73.08	23.62	3.85	3.85	73.08	0.54	0.46	0.23	0.04	0.04	0.42	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Basileuterus belli</i>	53.85	42.31	3.85	11.54	3.85	23.08	0.38	0.31	0.04	0.04	0.04	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	23.08	15.38	---	7.69	---	15.38	0.23	0.15	---	0.08	---	0.15	0.00	0.00	---	0.04	---	0.00
<i>Troglodytes aedon</i>	15.38	19.23	34.62	7.69	---	3.85	0.15	0.15	0.35	0.08	---	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<i>Henicorhina leucophrys</i>	34.62	19.23	11.54	7.69	---	3.85	0.35	0.19	0.12	0.08	---	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<i>Piranga flava</i>	19.23	---	7.69	3.85	3.85	---	0.19	---	0.08	0.04	0.04	---	0.00	---	0.00	0.00	0.00	---
<i>Atlapetes virenticeps</i>	15.38	15.38	---	---	---	3.85	0.15	0.12	---	---	---	0.04	0.00	0.00	---	---	---	0.00
<i>Myioborus miniatus</i>	34.62	34.62	0.00	34.62	76.92	80.77	0.35	0.31	0.00	0.31	0.62	0.65	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.08
<i>Empidonax</i> sp	11.64	3.85	7.69	3.85	19.23	19.23	0.12	0.04	0.08	0.04	0.19	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Habia rubica</i>	7.69	3.85	3.85	3.85	---	15.38	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<i>Hylocharis leucotis</i>	23.08	50.00	100.00	30.77	3.85	69.23	0.23	0.46	0.62	0.23	0.04	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Catharus frantzii</i>	---	0.00	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---	---
<i>Parula superciliosa</i>	38.46	53.85	11.54	7.69	57.69	119.23	0.38	0.46	0.04	0.08	0.50	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<i>Contopus petinax</i>	7.69	11.54	11.54	3.85	3.85	7.69	0.08	0.12	0.12	0.04	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Catharus occidentalis</i>	42.31	15.38	---	30.77	---	11.54	0.42	0.15	---	0.12	---	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<i>Pipilo ocai</i>	38.46	23.08	11.54	19.23	0.00	15.38	0.31	0.23	0.12	0.12	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	34.62	50.00	92.31	61.54	61.54	34.62	0.35	0.42	0.65	0.42	0.46	0.35	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sitta carolinensis</i>	50.00	53.85	26.92	15.38	0.00	53.85	0.50	0.50	0.27	0.12	0.00	0.38	0.04	0.00	0.00	0.00	0.12	0.04
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	23.08	57.69	30.77	26.92	19.23	19.23	0.23	0.42	0.23	0.19	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
<i>Mniotilta varia</i>	3.85	26.92	19.23	3.85	11.54	---	0.04	0.27	0.19	0.04	0.12	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---
<i>Cardellina rubrifrons</i>	34.62	34.62	23.08	15.38	15.38	---	0.27	0.31	0.23	0.15	0.15	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---

Continúa ...

SPECIE	\bar{X}						f(25m)						f(U)					
	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY
<u>Saltriparus minimus</u>	15.38	---	---	7.69	---	---	0.15	---	---	0.08	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---
<u>Tilogonyx cinereus</u>	26.92	7.69	3.85	150.00	26.92	19.23	0.27	0.08	0.04	0.46	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Melanerpes formicivorus</u>	19.23	15.38	30.77	34.62	96.15	---	0.19	0.08	0.27	0.35	0.65	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	---
<u>Eucedramus taeniatus</u>	11.54	3.85	7.69	3.85	---	11.54	0.12	0.04	0.08	0.04	---	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
<u>Eugenes fulgens</u>	7.69	---	0.00	7.69	3.85	3.85	0.08	---	0.00	0.08	0.04	0.04	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Catharus aurantirostris</u>	11.54	3.85	---	---	---	---	0.12	0.04	---	---	---	---	0.00	0.00	---	---	---	---
<u>Trogon mexicanus</u>	3.85	---	---	3.85	7.69	19.23	0.04	---	---	0.04	0.08	0.15	0.00	---	---	0.00	0.08	0.04
<u>Piranga rubra</u>	3.85	---	7.69	---	---	11.54	0.04	---	0.08	---	---	0.04	0.00	---	0.00	---	---	0.00
<u>Wilsonia pusilla</u>	---	11.54	7.69	11.54	19.23	3.85	---	0.12	0.08	0.12	0.15	0.04	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Dendroica virens</u>	3.85	15.38	0.00	3.85	7.69	---	0.04	0.15	0.00	0.04	0.08	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Piranga erythrocephala</u>	---	15.38	3.85	3.85	3.85	---	---	0.15	0.04	0.04	0.04	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Turdus assimilis</u>	3.85	11.54	11.54	---	73.08	38.46	0.04	0.12	0.12	---	0.35	0.35	0.00	0.00	0.00	---	0.00	0.00
<u>Sialis sialis</u>	---	3.85	3.85	3.85	---	---	---	0.04	0.04	0.04	---	---	---	0.00	0.00	0.00	---	---
<u>Coccyzus abeillei</u>	3.85	---	7.69	---	---	11.54	0.04	---	0.08	---	---	0.04	0.00	---	---	---	---	0.00
<u>Turdus pustulatus sclateri</u>	3.85	---	7.69	3.85	3.85	3.85	0.04	---	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	---	---	0.00	0.00	0.00
<u>Diglossa baritula</u>	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	0.00	---	---	---
<u>Turdus migratorius</u>	3.85	---	---	---	---	3.85	0.04	---	---	---	---	0.04	0.00	---	0.00	---	---	0.00
<u>Certhia americana</u>	3.85	11.54	26.92	3.85	3.85	7.69	0.04	0.12	0.15	0.04	0.04	0.08	0.00	0.00	---	0.00	0.00	0.00
<u>Junco phaeonotus</u>	11.54	3.85	3.85	---	3.85	---	0.12	0.04	0.04	---	0.04	---	0.00	0.00	0.00	---	0.00	---
<u>Dendroica townsendi</u>	3.85	15.38	38.46	30.77	38.46	3.85	0.04	0.15	0.31	0.23	0.35	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
<u>Dendroica petechia</u>	---	3.85	7.69	7.69	---	---	---	0.04	0.08	0.08	---	---	---	0.00	0.00	0.00	---	---
<u>Dendrocopos stricklandi</u>	---	3.85	---	---	7.69	15.38	---	0.04	---	---	0.08	0.08	---	0.00	---	---	0.00	0.04
<u>Ergaticus ruber</u>	---	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---	---
<u>Picoides scalaris</u>	---	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---	---
<u>Dendroica occidentalis</u>	3.85	7.69	11.54	23.08	---	---	0.04	0.08	0.12	0.23	---	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	---
<u>Selasphorus platycercus</u>	---	---	30.77	---	---	---	---	---	0.15	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---

Continúa ...

ESPECIE	X					f(25m)					f(U)							
	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY	AGO	SEP	NOV	ENE	MAR	MAY
<i>Dendroica coronata auduboni</i>	---	---	61.54	15.38	---	---	---	---	0.46	0.12	---	---	---	---	0.00	0.00	---	---
<i>Icterus galbula bullockii</i>	---	---	0.00	3.85	15.38	---	---	---	0.00	0.04	0.08	---	---	---	0.00	0.00	0.00	---
<i>Carduelis psaltria</i>	---	---	11.54	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---	---
<i>Vireo gilvus</i>	---	---	3.85	7.69	23.08	15.38	---	---	0.04	0.08	0.19	0.15	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Catharus ustulatus</i>	---	---	---	---	3.85	3.85	---	---	---	---	0.04	0.04	---	---	---	---	0.00	0.00
<i>Vireo huttoni</i>	---	---	---	---	15.38	---	---	---	---	0.15	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Piranga bidentata</i>	---	---	---	3.85	11.54	3.85	---	---	---	0.04	0.08	0.04	---	---	---	0.00	0.00	0.00
<i>Melanotis caerulescen</i>	---	---	---	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---
<i>Sphyrapicus thyroideos</i>	---	---	---	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---
<i>Carduelis notata</i>	---	---	---	3.85	---	3.85	---	---	---	0.04	---	0.04	---	---	---	0.00	---	0.00
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	---	---	---	3.85	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	0.00	---	---
<i>Dendroica nigrescens</i>	---	---	---	7.69	---	---	---	---	---	0.08	---	---	---	---	---	0.00	---	---
<i>Ridgwayia pinicola</i>	---	---	---	---	3.85	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Myarchus tuberculifer</i>	---	---	---	---	7.69	---	---	---	---	0.08	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Colaptes auratus</i>	---	---	---	---	7.69	---	---	---	---	0.08	---	---	---	---	---	---	0.08	---
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	---	---	---	---	3.85	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Myarchus crinitus</i>	---	---	---	---	7.69	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Geococcyx velox</i>	---	---	---	---	11.54	---	---	---	---	0.12	---	---	---	---	---	---	0.00	---
<i>Columba fasciata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.04	---	---	---	---	---	---	0.00	---

X Número promedio de individuos detectados dentro de radio fijo (25m) x 100.

f(25m) Frecuencia de presencia de aves detectadas dentro de radio fijo (25m).

f(U) Frecuencia de presencia de aves detectadas fuera de radio fijo (>25m).