

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
HERBARIO  
HERFACUG

UTILIZACION DE HABITATS POR LA AVIFAUNA Y SU RELACION  
CON LA ESTRUCTURA Y EL ESTADO DE SUCESION DE  
CUATRO TIPOS DE BOSQUE EN LA ESTACION  
CIENTIFICA LAS JOYAS (ECLJ), SIERRA DE  
MANANTLAN, JALISCO, MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A :

SALVADOR GARCIA RUVALCABA

GUADALAJARA, JAL., 1991

UTILIZACION DE HABITATS POR LA AVIFAUNA Y SU RELACION  
CON LA ESTRUCTURA Y EL ESTADO DE SUCESION DE CUATRO  
TIPOS DE BOSQUE EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS  
JOYAS (ECLJ), SIERRA DE MANANTLAN,  
JALISCO, MEXICO.

TESISTA: SALVADOR GARCIA RUVALCABA

DIRECTOR DE TESIS: M.C. EDUARDO SANTANA CASTELLON

A MIS PADRES POR LA EDUCACION QUE ME  
BRINDARON, A MIS BUENOS HERMANOS JORGE,  
LUPITA, EVE, TOÑO, AMPARO, HUMBERTO Y  
GABRIEL .

\*A MI ESPOSA Y A NUESTRO BEBE\*

# C O N T E N I D O

|  | Página |
|--|--------|
| 1. INTRODUCCION.....   | 6      |
| 2. ANTECEDENTES.....   | 10     |
| 2.1 El valor de las aves.....  | 10     |
| 2.2 El problema de extinción de especies de aves.....  | 13     |
| 2.3 Conservación de las aves y su relación con la<br>estructura y composición de la vegetación y<br>los aprovechamientos forestales..... | 15     |
| 2.4 Estudios sobre aves en la región de Jalisco y<br>Colima .....  | 20     |
| 3. OBJETIVOS.....  | 22     |
| 4. MATERIAL Y METODOS.....   | 23     |
| 4.1 Descripción del área de estudio Sierra de<br>Manantlán.....  | 23     |
| 4.2 Descripción del área de estudio Estación Científica<br>Las Joyas.....  | 24     |
| 4.3 Muestreo de aves.....  | 27     |
| 4.4 Descripción de la vegetación.....  | 31     |
| 5. RESULTADOS.....   | 33     |
| 5.1 Descripción de los sitios de muestreo.....   | 33     |
| 5.2 Caracterización del hábitat.....   | 34     |
| 5.3 Riqueza, abundancia y diversidad de especies.....  | 38     |
| 5.4 Gremios tróficos.....  | 42     |
| 5.5 Proporción de especies residentes y migratorias....  | 43     |
| 6. DISCUSION.....  | 44     |
| 7. CONCLUSIONES.....   | 56     |
| 8. BIBLIOGRAFIA.....   | 60     |

## INDICE DE FIGURAS

1. Area de Estudio Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) y la Estación Científica Las Joyas.
2. Localidad de Muestreo.
3. Captura de Aves Mediante Redes de Niebla.
4. Estereograma del Matorral Secundario.
5. Estereogramas del Bosque Mesófilo (A y B).
6. Estereogramas del Bosque de Pino con Latifoliadas.
7. Estereograma del Bosque de Pino Joven.
8. Número Acumulativo de Individuos Capturados por Día en el Muestreo de Mayo.
9. Número Acumulativo de Especies de Aves Capturadas por Día en el Muestreo de Mayo.
10. Riqueza de Especies de Aves en los Cuatro Tipos de Vegetación Durante Seis Muestreos.
11. Abundancia de Especies de Aves en Cuatro Tipos de Vegetación Durante Seis Muestreos.

## INDICE DE CUADROS

1. Características de la Estructura y Composición de la Vegetación de los Cuatro Tipos de Hábitats Muestreados.
2. Abundancia de Especies de Arboles Encontrados en los Cuatro Tipos de Vegetación en los Cuadrantes de Muestreo.
3. Distribución de Especies de Arboles y Arbustos Mayores de 1.3 m de Altura Que no Formaban Parte del Dosel.
4. Distribución de Arboles, Arbustos y Herbáceas de 0.10 a 1.3 m de Altura.
5. Listado de Especies de Aves Capturadas y Observadas en la Estación Científica Las Joyas.
6. Resultado Global del Muestreo de Aves con Redes de Niebla Durante un Año en la Estación Científica Las Joyas.
7. Porcentaje de Especies de Aves Capturadas en Base al Total de Especies Observadas en Cada Tipo de Vegetación.
8. Riqueza, Abundancia e Índices de Diversidad y Equitatividad de la Comunidad de Aves.
9. Especialidad de las Aves Sobre el Uso de Distintos Tipos de Vegetación.
10. Abundancia Relativa de Especies de Aves Pertenecientes a Distintos Gremios Tróficos.
11. Comportamiento de Forrajeo.
12. Porcentaje de Especies Residentes, Migratorias-Residentes, Migratorias Altitudinales, y Migratorias en Matorral Secundario y Bosque Mesófilo.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los compañeros del Laboratorio Natural Las Joyas que en algún momento me apoyaron en la realización de este trabajo, especialmente a:

Eduardo Santana Castellón, Director de este trabajo, por la asesoría y por sus valiosas recomendaciones y aportaciones, así como por recibir de su parte mi primera instrucción en el estudio de las aves.

Rocío T. Amparán Salido y Carlos Palomera García, por su constante ayuda durante los arduos días de trabajo de campo.

Enrique J. Jardel Peláez, Director del Laboratorio Natural Las Joyas por sus valiosas aportaciones y por su apoyo en el desarrollo de este trabajo.

Luis Eugenio Rivera Cervantes, Luis Ignacio Iñiguez Dávalos, Víctor M. Sánchez Bernal, Graciela Eugenia González Pérez, Víctor Bedoy Velázquez, J. Alfredo y Fernando Aragón, por el apoyo que me brindaron en distintos momentos de mi estudio.

Angela Saldaña Acosta, Ramón Cuevas Guzmán, Leticia Hernández y Rosario Pineda, por su apoyo en la identificación de especies vegetales dentro de los sitios muestreados.

Raquel Alvarez Rodríguez, por el apoyo brindado en la impresión de este trabajo.

A todos ustedes mi gratitud.

## A P E N D I C E

Tasas de captura (Número de individuos/hora-red) y número de individuos (N) de las especies más comunes capturadas en redes de niebla durante un año de muestreo en cuatro tipos de vegetación de la Estación Científica Las Joyas, Jalisco.

## 1. INTRODUCCION

De los vertebrados las aves son uno de los grupos sobre los que se han generado mayor número de estudios científicos. Son muchos los procesos en los cuales intervienen las aves, varios estudios indican que las aves son importantes en el ecosistema como control de poblaciones de insectos y roedores que pueden llegar a constituir una plaga; como agentes de dispersión de semillas y polinizadores de las flores y como indicadores de la calidad ambiental por tener requerimientos muy específicos para su supervivencia. Es decir, las aves son componentes fundamentales de los ecosistemas y fuente de múltiples beneficios para el hombre (Alvarez, 1983; Dtvos, 1979; Marín, 1983; Owen, 1984; Van, 1985).

Los estudios sobre las aves han ayudado a comprender muchos aspectos importantes del ambiente, sin embargo en las últimas décadas los problemas ambientales se han incrementado enormemente. Las perturbaciones humanas sobre los ecosistemas forestales, causadas mayormente por la tala inmoderada, desmontes agrícolas, ganadería, incendios y contaminación atmosférica han puesto en peligro numerosas especies de aves disminuyendo cada día sus posibilidades de supervivencia (Mondadori, 1981).

Estas perturbaciones sobre los bosques han provocado cambios sucesionales a gran escala, haciendo variar la extensión e

interconexión entre los diferentes tipos de vegetación, incidiendo directamente sobre la disponibilidad de hábitat para las especies de aves. El problema se agudiza más en los bosques tropicales y subtropicales, los cuales albergan la mayor diversidad de especies de flora y fauna, y es aquí donde la destrucción de los hábitats es la principal causa de extinción (Reid y Miller, 1989).

Cada estado sucesional dentro de la comunidad de plantas tiene su propia comunidad de animales en términos de especies y abundancia, y algunas especies de aves se encuentran exclusivamente en un sólo estado sucesional vegetal. Esto implica que a través del proceso de sucesión la composición de la fauna silvestre cambia en un mismo sitio a través del tiempo conforme cambia la composición y la estructura de la vegetación (Hoover y Willis 1984). La conservación de muchas especies de animales y plantas depende de la existencia de bosques con características que sólo se encuentran en la fase de la madurez y estos bosques son cada vez más escasos (Harris, 1983).

A pesar de que se han realizado numerosos estudios en Estados Unidos y Canadá sobre historia natural, selección de hábitat, ecología y efecto de prácticas silvícolas sobre las comunidades de aves (Cody, 1981; De Graaf 1980), muy poco se sabe sobre estos temas en relación a la avifauna mexicana (Nocedal, 1984). En especial, los estudios sobre selección de hábitat son

importantes, ya que la presencia de diversas especies está correlacionada con las características del hábitat, así como con los recursos alimentarios y de reproducción disponible en éste (Nocedal, 1984; Anderson et al., 1979; Faanes y Andrew, 1983).

En las zonas boscosas de México, la explotación forestal, los desmontes agropecuarios y los incendios son las causas principales de modificación del hábitat. En relación a la conservación de la avifauna en zonas forestales, se debe tomar en cuenta que el grado en que la silvicultura es un buen manejo de fauna silvestre, depende de que tan bien podamos explicar la relación entre fauna y su hábitat y que podamos manipular este para alcanzar las metas de conservación y producción (Thomas, 1979).

Recientemente los manejadores de bosques han comprendido la importancia de considerar a todas las especies de aves del ecosistema al implementar aprovechamientos forestales. Para lograr la preservación de las aves, también es necesario establecer reservas donde se protejan los hábitats naturales para reducir las extinciones locales (Leopold, 1972; UICN, 1981). Además, es imprescindible realizar estudios que nos permitan comprender los procesos ecológicos, las interacciones entre especies, sus preferencias y requerimientos de hábitat en los diferentes tipos de bosques para lograr su conservación.

Este estudio pretende comparar y describir los cambios estacionales en abundancia y composición de especies de aves del sotobosque en cuatro tipos de vegetación con distintas historias de perturbaciones y aprovechamiento en la Estación Científica Las Joyas de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. La información servirá como base para establecer pautas de manejo que permitan compatibilizar las prácticas de manejo forestal con la conservación de la avifauna en la Sierra de Manantlán y otros bosques de México con características similares. En el trabajo se presta especial atención al bosque mesófilo de montaña por ser uno de los tipos de vegetación que se encuentra en mayor peligro de desaparición en el país (Rzedowski, 1978) y por ser la conservación de este tipo de hábitat un objetivo central en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (Jardel, 1990).

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. El valor de las aves.

La asociación del hombre con las aves ha sido siempre íntima, desde tiempo remoto las cazó para alimentarse. Seguramente al hombre primitivo llegaron a impresionarlo tanto por sus cantos, como por sus bellos plumajes y por su capacidad de elevarse a alturas considerables, lo que explica porque algunas aves se han venerado al rango de deidades (Peterson, 1979).

El dios Horus y la diosa Nekbet estaban representadas por un halcón y un buitre, respectivamente, y eran adorados en los cultos egipcios (Mondadori, 1981). Los aztecas adoraban al colibrí (llamado huitzilín en Nahuatl) así como los tarascos que le dieron el nombre a su capital de Tzintzuntzan (el lugar de los colibríes). El águila fue un ave sagrada que le indicó a los aztecas donde fundar su nueva ciudad en el lago de Texcoco. El quetzal fue venerado y protegido por los mayas; y para los aztecas fue Quetzalcoatl uno de los dioses más importantes. Los Huicholes utilizan las plumas de guacamayas y pericos en sus ritos religiosos, como lo hacían también los tlaxcaltecas. Los totonacas en la danza de los voladores pretenden imitar aves en vuelo. Estos son algunos ejemplos de las aves dentro de la religión (Wheller, 1967).

En el arte las aves han contribuido por la belleza de sus plumas y canto en la inspiración del folklore popular y en la literatura, y están representadas en códices, petrogrifos, murales, altos y bajos relieves, esculturas y cerámicas entre otros (Mondadori, 1981).

Numerosas especies silvestres han sido domesticadas con fines de aprovechamiento alimenticio y ornamental (Alvarez, 1983). Por ejemplo, los guajolotes silvestres fueron domesticados por lo antiguos mexicanos y esta especie constituye una de las grandes contribuciones de México al grupo de animales de mayor consumo en América (Leopold, 1972; Peterson, 1979). Una de las actividades económicas que dependen de las aves silvestres es la cacería deportiva, donde participan millones de deportistas que pagan impuestos por permisos de caza y también invierten en viajes, hospedaje, comida y artículos deportivos. Estas aves de valor cinegético sostienen una amplia gama de industrias y servicios. De igual importancia son aquellas especies silvestres como las palomas, codornices, gallinitas de monte y guajolotes silvestres que complementan la alimentación de numerosas familias campesinas (Santana *et al.*, 1990; Peterson, 1979; Leopold, 1972; Gómez-Pompa, 1985, Owen, 1984).

Importante también es la multitud vertiginosamente creciente de observadores de aves. Recientemente han surgido empresas que ofrecen excursiones en varias áreas del mundo, entre ellas

México, para observar aves en sus hábitats naturales. Esta nueva actividad es un incentivo para la conservación y provee importantes recursos para el sector del turismo y la recreación (Alvarez, 1983; Peterson, 1979; Marin, 1983; Mondari, 1981).

También se obtienen de las aves productos importantes como las plumas ornamentales y el plumón para la fabricación de cobertores y cojines. El fertilizante de guano es obtenido de islotes donde se acumularon por siglos inmensas cantidades de excremento de aves marinas (Marín, 1983; Alvarez, 1983; UTHEA, 1983; Peterson, 1979). Las aves canoras y de ornato sostienen un sector de la economía local en algunas zonas (Ramos, 1982).

La importancia de las aves no se limita a aspectos culturales que han enriquecido la vida de varios pueblos a través de la historia, ni tampoco a los aspectos puramente económicos, de consumo o en beneficio de actividades recreativas. Las aves juegan un papel importante en los ecosistemas como agentes polinizadores de flores, dispersores de semillas, depredadores de semillas, agentes de control de insectos y roedores, fuente de alimento para otros vertebrados y como indicadores de calidad ambiental (Alvarez, 1983; Otvos, 1979; Marin, 1983; Owen, 1984). También han servido como sujetos de estudio que han permitido entender numerosos procesos en las ramas científicas de la ecología, biogeografía, evolución, etología, taxonomía, y conservación, entre otros.

## 2.2 El problema de extinción de especies de aves.

La extinción de especies es uno de los problemas más serios a los cuales se enfrenta la humanidad en este siglo. Las razones principales de extinción de especies de aves son: la sobreexplotación, la destrucción de hábitat, el comercio de especies canoras y de ornato, la contaminación del ambiente con pesticidas y la introducción de especies exóticas, que son competidores o depredadores de especies nativas.

Acciones directas como caza indiscriminada ha ocasionado la eliminación de diversas especies de aves como el pichón pasajero (Eptesicus migratorius) de Norteamérica y el pájaro dodo (Raphus cucullatus) de las islas Mauricio. Estas especies fueron víctimas de la sobreexplotación humana culminando con su desaparición sobre la tierra (Peterson, 1979; Marín, 1983). En México el carpintero real (Campephilus imperialis) y la paloma (Zenaida graysoni), son dos especies que se han extinguido recientemente (Camarillo y Chávez, 1989) la primera por destrucción de hábitat y la segunda aparentemente por la introducción de especies exóticas. Se estima que hay 115 especies de aves amenazadas de extinción en México (CIPA-MEX, 1988).

La mayor causa de extinción en el presente es la destrucción del hábitat ocasionado por la conversión antrópica de los ecosistemas naturales (Peters, 1984). El problema de extinción de

especies se agudiza más en los bosques tropicales, los cuales albergan la mayor diversidad de especies de flora y fauna y es aquí donde la destrucción de hábitat es la principal causa de extinción.

Menos visibles que la destrucción de los habitats, pero que también inciden sobre la avifauna, son las consecuencias de la contaminación por pesticidas, que modifica el equilibrio natural de los cultivos en detrimento de la microfauna y las aves (Geroudet, 1986). Estas acciones indirectas, han puesto al borde de la extinción a numerosas aves rapaces y marinas como el águila de mar (Pandion haliaetus), el halcón peregrino (Falco peregrinus) y el pelicano común (Pelecanus occidentalis). Estas acumulan el DDT contenido en sus presas, afectando el proceso metabólico de conversión de calcio. Los huevos son puestos con cascarones débiles que se rompen, lo que afecta su reproducción y disminuye aceleradamente las poblaciones (Rodríguez, 1986; Jurek, 1989; Temple, 1988).

La tasa de extinción causada por el hombre es varias veces mayor que la extinción por procesos naturales y las especies isleñas se han visto que son más vulnerables a la extinción que las continentales por tener las primeras poblaciones reducidas y por ser más susceptibles a la modificación de su ambiente por cambios climatológicos, geológicos y el arribo de especies exóticas que depredan, compiten o transmiten enfermedades a las

aves isleñas (Temple, 1988 ; Peterson, 1979). Las especies de aves más vulnerables tienden a tener una o varias de las siguientes características: gran tamaño, especializadas a condiciones de hábitat muy específicas, especializadas en la dieta o sitios de reproducción, sistemas sociales territoriales, poblaciones reducidas, baja tasa reproductiva, densidades bajas, están en la cúspide de la pirámide trófica y a veces tienen un valor utilitario para el hombre (Temple, 1988).

Prevenir la extinción de especies, preservar las interacciones naturales entre estas y su entorno, monitorear las poblaciones de especies indicadoras de la calidad ambiental y mantener opciones disponibles para su utilización futura son parte integral del concepto actual de conservación de vida silvestre.

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

La conservación de la vida silvestre se refiere a la práctica de preservar y utilizar en forma sostenible las especies de vida silvestre. El manejo en sí de la fauna es la aplicación científica de los principios ecológicos para alcanzar las metas de aumento, disminución o mantenimiento de una población (Hoover y Wills 1984). Una de las estrategias más antiguas de

conservación y preservación de especies es la creación de parques y reservas de vida silvestre, manejadas para reducir las extinciones locales y regionales (Leopold, 1972; UICN, 1981). Pero también la conservación depende del manejo adecuado del hábitat en los sistemas aprovechados por el hombre tomando en cuenta los requerimientos de la fauna. La tarea de conservación no está restringida a las áreas silvestres protegidas sino a todos los lugares donde se estén dando cambios drásticos en la cobertura vegetal.

Una de las actividades que más afecta la distribución y abundancia de la avifauna silvestre es el aprovechamiento forestal, ya que modifica la estructura y composición de especies vegetales en miles de hectáreas del país anualmente. Tradicionalmente el manejo del bosque se ha realizado con fines exclusivos de producción silvícola y cuando se consideraba la fauna era únicamente las especies con valor cinegético. Recientemente los manejadores de bosques se han dado cuenta que deben considerar a todas las especies del ecosistema y este incluye a las aves (Thomas, 1979; UICN, 1981).

El manejo silvícola viene a ser un manejo del proceso de sucesión vegetal para aprovechar los recursos forestales (Jardel y Sánchez-Velásquez, 1989). Por lo tanto, conocer la relación entre el proceso de sucesión y los requerimientos de hábitat de las especies de aves es fundamental para lograr objetivos de la

conservación en ecosistemas manejados.

De los primeros trabajos en América del Norte que documentaron las diferencias en la avifauna a través de diferentes estados serales de sucesión fue el de Johnston y Odum (1956). Este trabajo no exploró las implicaciones que tenía para el manejo de los bosques y la conservación de las aves. Es ya bien conocido el patrón de la comunidad que mientras aumenta la complejidad estructural de un hábitat también aumenta el número de especies de aves (Karr y Roth, 1971; MacArthur y MacArthur, 1961, MacArthur et al., 1966; Karr, 1968).

Debido a que las especies de aves tienen requerimiento de hábitat específicos, se observa que la composición de especies de una comunidad de aves cambia según el estado de sucesión en que se encuentra el bosque (Harris, 1984; Thomas, 1979). Después de un desmonte, un incendio o el abandono de terrenos agrícolas inmigran a estos estados tempranos de sucesión especies adaptadas a estos ambientes. Se da entonces de manera paralela a la sucesión vegetal una sucesión de fauna silvestre. Muchas especies de aves están restringidas a ciertos tipos de vegetación (bosques, praderas, desiertos). Otras a diferentes hábitats en una misma zona, por ejemplo (el dosel, el sotobosque, los bordes o márgenes del bosque en claros o en el interior de un bosque de dosel cerrado), es entonces este mosaico de condiciones, causado muchas veces por perturbaciones el que alberga diversas especies

de aves.

Un bosque intervenido por aprovechamientos se revierte a un estado temprano de sucesión. Esto hace que se pierdan los rodales de viejo crecimiento que son importantes para algunas especies de aves. Bull (1978) ha reportado que el 69% de las aves de las montañas azules de Oregon se reproducen en rodales de viejo crecimiento y gavilanes y buhos muestran preferencias particulares por estos mismos rodales (Hoover y Wills, 1984).

El reconocimiento de que la fauna silvestre depende de diversos aspectos de la estructura y composición de la vegetación ha generado en la última década toda una serie de investigaciones aplicadas para determinar los requerimientos de hábitat de una especie (Hoover y Wills, 1984). Predecir la respuesta de poblaciones animales a cambios en la vegetación y manejar en forma dirigida la vegetación para el mejoramiento de las poblaciones de una especie (Verner et al., 1986).

La evaluación de hábitat para la fauna silvestre incluye la medición de parámetros como: tipo de vegetación, tamaño del arbolado, composición de especies del dosel, abundancia, composición de especies del sotobosque, densidad de arbustos y cobertura, entre otros. Uno de los factores más importantes a medir para determinar la capacidad de carga de una zona es la abundancia de recursos comestibles (frutas, semillas, hojas y

tallos de especies preferidas). En algunos casos es necesario medir un componente específico del habitat para determinar su calidad (e.g., el número de árboles de gran tamaño con cavidades).

Para implementar el manejo integral de un bosque, incluyendo a la fauna silvestre que alberga, se requiere, generar modelos que relacionen las condiciones del bosque con la producción de fauna, así como un esquema efectivo de monitoreo que sostenga una estrategia dinámica de manejo que se adapte a las cambiantes condiciones del recurso (Salwasser, 1985). Se busca compatibilizar la actividad y aprovechamiento de un bosque para producir madera con la preservación de las especies de fauna silvestre del bosque. No existen en México estudios de este tipo y esto es una gran limitante para realizar evaluaciones de impacto ambiental por aprovechamientos forestales.

La importancia de las características del sotobosque para la fauna silvestres, (así como para ganado en sistemas silvopastoriles) ha creado la necesidad de estudiar y describir la relación entre la condición del dosel y su efecto sobre el sotobosque. (Bartlett y Betters, 1983). En la manipulación del medio forestal, el manejador debe considerar la disposición espacial de la cobertura vertical y horizontal. Algunas especies de aves tienen requerimientos específicos sobre algunos estados sucesionales, especies particulares de árboles y substratos

especiales (árboles vivos o muertos, hojarasca, epifitas, etc.) Esos substratos deben estar presentes en una combinación que cubran cualitativa y cuantitativamente las necesidades de la especie o del individuo (Pesson, 1978; Hoover y Wills, 1984; Thomas, 1979).

Los requerimientos de hábitat para anidamiento por la fauna silvestre en el bosque son casi tan variables como el número de especies presentes, siendo pocas las generalizaciones que se pueden hacer. Por la imposibilidad de monitorear todos los componentes del ecosistema, ha surgido la técnica de seleccionar especies o gremios indicadores de la calidad ambiental para monitoreos generales (Szaro y Balda, 1982). Estas especies, por tener características tales como encontrarse en la cúspide de la pirámide trófica, estar adaptadas o restringidas a ecosistemas poco perturbados, estar en peligro de extinción o ser especialistas en el uso de un hábitat o de un recurso específico sirven como reflejo del grado de degradación que se encuentra en el bosque.

#### 2.4 Estudios sobre aves en la región de Jalisco y Colima.

Los estudios ornitológicos en Jalisco de las comunidades de aves son escasos. Para la región central del estado se conoce el trabajo de Selander y Giller (1959). Zimmerman y Harry (1951) trabajaron en la región de Autlán y Schaldach (1963, 1969) en

Colima y la región costera y de la Sierra de Manantlán. Hutto (1980, 1986) realizó censos cuantitativos en diversas localidades del estado. Des Granges (1980) estudió la comunidad de colibríes en el Nevado de Colima. En la Estación de Biología de la U.N.A.M. y zonas aledañas se han generado diversos trabajos sobre la biología de varias especies entre las cuales se destacan los de Gaviño (1978, 1984) y Eguiarte y Martínez, (1986).

Los trabajos de los bosques mesófilos de montaña en Jalisco son aun más escasos, solamente se conocen las colectas aisladas de Schaldach (1963, 1969). Aun considerando todo el país se conocen muy pocos trabajos sobre la avifauna del bosque mesófilo y ninguno de éstos presenta estimados cuantitativos de abundancia. Martín et al. (1954) describen la distribución de vertebrados a través de un gradiente altitudinal de la región de Gómez Farias en Tamaulipas que abarca un bosque mesófilo. Webster (1974) ofrece un listado de las aves de la misma región donde se han realizado censos periódicamente. Phillips (1961) discute sobre la distribución de las especies en los bosques montanos del occidente de México. Escalante y Llorente (1985) hacen un análisis sobre el uso de riqueza y endemismos de aves y mariposas para tomar decisiones de conservación, utilizando los bosques mesófilos como ejemplo.

### 3. OBJETIVOS

- Comparar la abundancia y composición de especies de aves del sotobosque en cuatro tipos de vegetación con distintos historiales de perturbación y manejo.
- Describir los cambios estacionales de abundancia y composición de la comunidad de aves en cuatro tipos de vegetación.
- Contribuir al establecimiento de pautas para el manejo de los bosques de la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) con el fin de conservar la diversidad de especies nativas.

#### 4. MATERIAL Y METODOS

##### 4.1 Descripción del área de estudio: Sierra de Manantlán

El estudio se desarrolló en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) que está ubicada en los Municipios de Autlán, Casimiro Castillo, Tolimán, Cuautitlán y Tuxcacuesco en Jalisco, y Minatitlán y Comala en Colima, entre las coordenadas 19°26'47" y 19°42'05" latitud norte y 103°51'12" y 104°27'05" longitud oeste.

Su centro geográfico se encuentra a 45 kilómetros del Océano Pacífico en una zona donde confluye la Sierra Madre del Sur y el eje volcánico transversal (Fig. 1). Su extensión es de 139,577 has y varía en altitud de los 400 a los 2,860 msnm (Jardel, 1990).

La Sierra de Manantlán está conformada en un 70% de rocas ígneas y en un 30% de rocas sedimentarias. Los suelos son en su mayoría considerados como jóvenes (entisoles e inceptisoles). El 80% del área son pendientes, de las cuales el 57% tienen una inclinación mayor del 30%. La Sierra de Manantlán tiene 17 subcuencas que van a desembocar en tres sistemas fluviales de importancia regional: El Purificación, El Ayuquila, y el Marabasco (Jardel, 1990).

Los datos sobre clima son limitados por no contar con

estaciones meteorológicas en altitudes mayores a los 1500 msnm. De acuerdo al mapa de climas del INEGI, la temperatura promedio anual varía de 12 a 27 °C dependiendo de la altitud, y la precipitación pluvial oscila entre los 900 y 1,800 mm. El 40% de la sierra tiene clima templado subhúmedo; el resto presenta climas cálidos y semicálidos.

La Sierra de Manantlán presenta una cobertura vegetal muy variada representada por 9 tipos de vegetación dominantes distribuidos en fajas altitudinales: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y matorral secundario (Jardel, 1990).

#### **4.2 Descripción del área de estudio: Estación Científica Las Joyas.**

La Estación Científica Las Joyas (ECLJ) se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Se ubica entre los límites de los Municipios de Autlán y Cuautitlán, Jalisco, al noroeste de la Sierra de Manantlán entre los paralelos 19° 35'42" y 19° 37'40" y las coordenadas 104° 37'40" y 103° 15'21". Abarca una extensión de 1,245 ha y se encuentra a 50 km del Océano Pacífico.

La ECLJ presenta una superficie topográfica muy irregular, con pendientes del 3 al 100% predominando las del 15 al 45% (Quintero, 1988). Sus altitudes van desde los 1,540 hasta 2,240 msnm. Esta última corresponde al Picacho de San Campús. La parte Norte del predio forma parte de la subcuenca del Arroyo de la Yerbabuena que forma parte de la cuenca del Ayuquila-Armeria.

Clima: El clima es templado (CW2) según el sistema Koeppen modificado por García (1972). La temperatura anual promedio según datos tomados en la ECLJ en 1986 y 1987 es de 18 °C, y la precipitación pluvial va de los 1,500 a 1,800 mm. La temporada lluviosa es de mayo a septiembre, con lluvias esporádicas durante el invierno, y sequía de marzo a mayo.

Geología y suelos: El substrato geológico está formado por rocas ígneas extrusivas, predominando los pórfidos o traquitas y basaltos. Presenta tres órdenes de suelos: los alfisoles -suelos lavados con acumulación de arcilla en los horizontes superficiales, fértiles, de texturas medias a finas conforme aumenta la profundidad y con pH ácidos- que cubren un 72% del área total; los utisoles -suelos maduros intemperizados, poco fértiles- cubren el 23% del área, y los inceptisoles -suelos de formación reciente- que cubren el 5% del área (Quintero, 1988).

Vegetación: En la ECLJ la cobertura vegetal está compuesta por bosque de pino y bosque de pino-encino, bosque mesófilo de

montaña, bosque de galería y matorral secundario. Las principales especies que componen al bosque de pino son: Pinus douglasiana Martínez, P. herrerae Martínez y P. oocarpa Schiede. Estas especies, conjuntamente con las especies de Quercus scytophilla Liebm, Q. candicans Née, Q. elliptica Née, Q. glaucescens y Q. obtusata Humb y Bonpl. componen el bosque de pino-encino.

En el bosque mesófilo de montaña algunas de las especies dominantes en el estrato arbóreo son: Quercus acutifolia Née, Q. salicifolia Née, Q. candicans, Magnolia iltisiana Vázquez, Ilex brandegeana Loes, Meliosma dentata (Liebm) Urbon, Dendropanax arboreus Dec & Planch, Cornus disciflora DC, Zinowewia concinna, Persea hintonii, Phoebe pachypoda; y en el estrato arbóreo bajo y arbustivo se encuentran Ternstroemia pringlei, Conostegia volcanalis Standl & Steyermark, Fuchsia arborecens Sims, Cleyera integrifolia (Sw.) Choizy y Parathesis villosa Lundell, entre otras. En el estrato herbáceo algunas especies dominantes son Tigridia sp., Salvia iodantha, y Ranunculus petiolaris. Los líquenes, las orquídeas, los hongos y los helechos son muy abundantes en este bosque.

El bosque de galería está compuesto principalmente por Alnus acuminata y Fraxinus uhdei.

El matorral secundario es producto de disturbios ocasionados por diversas actividades humanas y presenta un patrón irregular.

Ocupa el 25% de la superficie de la ECLJ y corresponde a terrenos que fueron desmontados para cultivos agrícolas en los últimos 50 años (Jardel et al., en prensa) Predominan los matorrales de zarzamora compuestos principalmente por Rubus adenotrichus Schlecht., y son notables las praderas del teosintle perenne Zea diploperennis Iltis, Doebley & Guzmán. En la vegetación secundaria se encuentran entre las especies más comunes, aparte de las ya mencionadas, Buddleia parviflora H.B.K., Senecio salignus DC, Cirsium jaliscoense Nesom (ined.), Sida rhombifolia L., Phacelia platicarpa (Car.) Spreng, Hyptis sp., Lupinus aff. elegans H.B.K., Festuca breviglumis Swallen y Dahlia coccinea Cav. Las principales actividades antrópicas que han modificado la vegetación en la ECLJ son: la ganadería extensiva, la explotación forestal, los incendios y los desmontes agrícolas (Jardel et al. en prensa).

#### 4.3 Muestreo de aves.

De mayo de 1987 a marzo de 1988 se estudió la composición de la comunidad de aves en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) mediante seis muestreos bimensuales realizados aproximadamente cada 42 días en los cuatro tipos de vegetación. En cada tipo de vegetación se llevaron a cabo capturas de aves durante 2.5 días. Las fechas de muestreo fueron en 1987 del 8 al 22 de mayo; del 14 al 25 de julio; del 17 al 28 de septiembre; del 5 al 20 de noviembre; en 1988 del 27 de enero al 7 de febrero; y del 17 al



FACULTAD DE CIENCIAS  
HERBARIO  
HISTORICO

28 de marzo. El clima fue desfavorable en el mes de julio de 1987 cuando algunos muestreos se realizaron bajo un ciclón con fuertes lluvias.

Para llevar a cabo los muestreos se utilizaron 12 redes de niebla de 12 metros de longitud y 2 metros de altura con una luz de malla de 32 mm (Karr 1981a, 1981b) Con excepción del bosque mesófilo, en los otros 3 sitios de muestreo las 12 redes se colocaron en línea cubriendo una distancia de aproximadamente 150 metros. A raíz de diferencias marcadas en la composición de especies de plantas en el rodal de bosque mesófilo, se colocaron 2 líneas de 6 redes cada una, a unos 200 metros de distancia una de otra.

Una vez seleccionado el sitio de colecta se macheteó una vereda de 1.5 metros de ancho para colocar las redes en línea, evitando alterar demasiado el lugar. Se colocaron en la vereda postes de madera de 3.5 metros de largo y aproximadamente 4.5 cm de diámetro, clavados en el suelo y sostenidos por cuerdas de donde se colgaron las redes (Fig. 3) las redes se desenrollaron con cuidado procurando que no cayeran al suelo pues se enredaban fácilmente con las ramas y la hojarasca. Las redes siempre se instalaron un día antes de la colecta y se abrieron de 10 a 15 minutos antes del amanecer. Durante los primeros 2 días de muestreo se cerraron aproximadamente a las 18:00 horas y en el tercer día a las 12:00 horas. Se revisaron cada hora para evitar

que las aves murieran por frío o insolación.

Las aves capturadas se desenredaron, generalmente de la siguiente manera: primero se observó hacia que lado colgaba el ave en la red, para determinar el lado por el cual chocó con la red. Con una mano se tomó el ave por el dorso, controlando así el movimiento de las alas y con la otra mano se empezaron a jalar cuidadosamente los hilos desenredándolos de cada pata, y sujetándolas para evitar que se enredaran nuevamente. Ya estando las patas libres fué relativamente fácil sacar el ave de la red jalandola ligeramente. Su cuerpo quedaba libre hasta el nivel de la cabeza o las plumas de las alas. Luego se desenredaron con cuidado las plumas de las alas y la cabeza. Cuando se les enredó la lengua a algunos individuos, se utilizaron pinzas para liberarlas.

Una vez desenredadas las aves se introdujeron dentro de una bolsa de manta con jareta, se transportaron a un sitio retirado del tendido de redes para la toma de datos. Las bolsas de aves se colgaron sobre un arbusto en la sombra para que no se lastimaran en el suelo. Cada ave se pesó dentro de la bolsa destarandola luego. Para cada individuo se tomaron los siguientes datos: localidad, fecha, hora de captura, especies, sexo, peso y estado de muda. Antes de soltar los individuos se marcaron con un anillo de color en la pata izquierda o con un corrector líquido blanco en las dos patas, para permitir la identificación en caso de una

recaptura. Por problemas en la determinación de algunas especies el análisis cuantitativo se realizó en base a géneros para los siguientes grupos de especies: los Tyránidos Empidonax difficilis, E. flavecens, E. oberholseri, E. affinis, E. albigularis se analizaron como Empidonax sp y las especies de Selasphorus rufus, S. platycercus, S. sasin se analizaron como Selasphorus sp.

Durante el periodo de agosto de 1986 a diciembre de 1987 se elaboró un listado de las especies de aves observadas en los rodales muestreados. Se consideraron solamente las especies que se observaron forrajeando, cantando, anidando, realizando despliegues de cortejo o territorialidad y posadas en la vegetación. Las aves volando sobre la vegetación no se incluyeron en el listado de aves observadas.

Las especies se clasificaron de acuerdo a su condición migratoria según la literatura y numerosas observaciones de campo. Las categorías utilizadas fueron: residente (se observa durante todos los meses del año); migratoria (desaparecen durante ciertas estaciones del año ya sea en invierno o en verano); y residente-migratoria (la población tiene individuos residentes pero se incrementa con individuos migratorios durante una temporada).

También se clasificaron, en base a gremios tróficos sensu

Root (1967). Se utilizaron criterios ecológicos y etológicos para diferenciar entre gremios en base a los trabajos de (Karr, 1980, 1982; Stiles, 1983; y nuestras observaciones de campo. Las categorías fueron insectívoros (I), insectívoro frugívoro (IF), nectarívoro insectívoro (NI), granívoro (G), insectívoro granívoro (IG), frugívoro (F), y carnívoro grande (CG). Estas a su vez se subdividieron en si obtenían su alimento en vuelo, es decir desde el aire (V), o desde un substrato (S) como el suelo y las ramas.

#### 4.4 Descripción de la vegetación.

Para describir la vegetación se tomó como punto de referencia el tendido de redes para sacar la orientación y la pendiente. Luego de un lado de las redes se establecieron cuadrantes de 5 X 50 m para describir la estructura vertical en cada tipo de vegetación. En los habitat de estados sucesionales tempranos (matorral y pino joven) se estableció sólo un cuadrante, mientras que en el bosque mesófilo y de pino se establecieron dos cuadrantes. En cada cuadrante se midieron todos los árboles y arbustos mayores de 1.30 m de altura, y se midió la cobertura de su copa. Para los árboles del dosel (en este caso mayores de 10 metros de altura) se tomó el diámetro a la altura del pecho (DAP).

También se ubicó la posición de cada individuo dentro de subcuadrantes de 5 X 5 m tomando la distancia de las ordenadas

con respecto a la distancia de las abscisas. Los tallos de los troncos de arbustos y árboles jóvenes de menos de 1.30 m de altura se contaron e identificaron. También se contaron los tallos de especies herbáceas mayores de 10 cm.

Se realizaron diagramas de perfil de la vegetación de los distintos sitios de muestreo mediante dibujos a escala de arbustos y árboles, tomando en cuenta sus diferentes medidas y posición dentro del cuadrante. Los arbustos con menos de 1.30 m de altura también se graficaron pero únicamente en base al número, sin tomar en cuenta su disposición dentro de los cuadrantes de 5 X 5 m. Se obtuvo al final de este trabajo un estereograma de la vegetación de cada sitio de muestreo. Las historias de perturbaciones en las localidades de muestreo se determinaron en base a los trabajos de Jardel et al. (en prensa) y Pineda (1988), y entrevistas con José Cruz Lujano, guía de Campo de la ECLJ, quien ha vivido en el area cerca de 30 años.



FACULTAD DE CIENCIAS  
HERBARIO  
HERFACUG

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Descripción de los sitios de muestreo.

Se seleccionaron 4 tipos de vegetación: matorral secundario sin estrato arbóreo en una zona donde antes existía bosque mesófilo; un bosque mesófilo representativo de los bosques de este tipo que aún quedan en la Sierra de Manantlán; un rodal de bosque de pino que ha sufrido presiones de tala selectiva, pastoreo e incendios; un bosque de pino joven de 13 años de edad promedio en una localidad de había sufrido tala a matarrasa e incendios.

La localidad de muestreo en el matorral estaba a una altitud de 1,920 msnm en una zona de 61 ha rodeada de bosque mesófilo, bosque de pino y bosque de pino-encino.

Las dos localidades de muestreo en el bosque mesófilo de montaña se encontraban a altitudes de 1,990 msnm (localidad A) y 1,960 msnm (localidad B) a 200 metros una de otra en un rodal de 44 ha conectado por corredores de bosque mesófilo en cañadas con otras áreas más extensas de mas de 106 ha en la vertiente sur de la Sierra de Manantlán. Se encontraba rodeado de matorral secundario, campos de Zea diploperennis y bosque de pino y de pino-encino (Fig. 2).

La localidad en el bosque de pino se encontraba a una altitud de 1,920 msnm en un rodal de 35 ha rodeado por bosque de pino-encino y bosque mesófilo.

La localidad de muestreo en el bosque de pino joven se encontraba en un parteaguas a unos 1,880 msnm en un rodal de 3 ha rodeado por un bosque de pino-encino y bosque mesófilo.

Las distancias en línea recta entre las localidades de muestreo fueron: vegetación secundaria y bosque mesófilo 0.8 km; bosque mesófilo y bosque de pino joven 3.1 km; bosque mesófilo y bosque de pino 4 km; matorral y bosque de pino joven 2.4 km; matorral y bosque de pino 3.3 km; bosque de pino joven y bosque de pino 0.9 km.

## 5.2 Caracterización del habitat.

### a) Matorral Secundario.

En el matorral secundario se encontraron 11 especies de arbustos y árboles jóvenes (Cuadro 1). No albergaba árboles y la altura promedio del matorral era de 2.4 m (Fig. 4). La vegetación original fue desmontada hace por lo menos 20 años, y restos arqueológicos encontrados en la zona sugiere una historia de perturbación en sus inmediaciones de por lo menos 1,000 años (Jardel en prensa).

Por la existencia de bosque mesófilo a su alrededor la similitud en su tipo de suelo y exposición, así como la regeneración de plántulas de especies arbóreas de bosque mesófilo bajo el matorral; (e.g., Fraxinus udehi, Carpinus tropicalis y Clethra hatewegii), se induce que el tipo de vegetación dominante antes de la tala del bosque era el bosque mesófilo (ver también Jardel, 1990b; Saldaña y Jardel, 1990). Hasta 1987 la zona mantenía un pastoreo y ramoneo constante de vacas y caballos. La última vez que se cultivó en la zona fue hace 15 - 20 años.

b) Bosque Mesófilo de Montaña.

En el cuadrante A del bosque mesófilo de montaña se encontraron 3 especies de árboles y 9 de arbustos, y en el cuadrante B, 5 especies de árboles y 14 de arbustos (Cuadro 1). El cuadrante A presentó menos árboles que el cuadrante B (Fig.5) pero éstos eran más altos y de mayor diámetro. La diferencia principal entre estas dos localidades era la cobertura del dosel (más cerrada en B y menos cerrada en A); la composición del sotobosque (dominada por Parathesis villosa y en A y regeneración de Carpinus tropicalis en B) y la mayor riqueza y abundancia de especies de plantas en B.

El rodal del bosque mesófilo estudiado ha sufrido varios tipos de perturbaciones antrópicas. Se realizó una extracción selectiva de encinos con diámetros mayores a 1 m DAP entre 1960 y

1965 eliminando algunos de los árboles más grandes (Pineda y Jardel, 1990) el área a estado sujeta a pastoreo de ganado, aunque las variaciones en intensidad se desconocen. El cuadrante B se encontraba en una zona que había recibido menos pastoreo y ramoneo por el ganado por estar cercada y esto en parte explica las diferencias en estructura y composición del sotobosque en el mismo rodal.

El tamaño promedio del arbolado muestreado (49.7 cm de diámetro) y la presencia de árboles con diámetros mayores a 100 cm en el rodal sugiere que este puede considerarse de viejo crecimiento con una edad probable mayor de 100 años.

c) Bosque de Pino con Latifoliadas.

En ambos cuadrantes los pinos fueron la especie dominante (más del 90% del área basal). En el cuadrante A del bosque de pino se encontraron 2 especies de árboles (Pinus douglasiana y Quercus uxoris) y 7 especies de arbustos. Otras especies arbóreas como Magnolia iltisiana, Ilex brandegeana, Quercus candicans, Carpinus tropicalis y Ternstroemia denticapala se encuentran presentes mezcladas con los pinos en el rodal. En el cuadrante B estas las cifras de árboles y arbustos fueron de 3 y 4, respectivamente (Cuadro 1). El cuadrante A tenía menor número de árboles que el cuadrante B pero presentó mayor número de arbustos mayores de 1.3 m de altura (Fig. 6).

El sitio fue estudiado por Pineda y Jardel (1990). La zona había sufrido explotación forestal selectiva entre 1960-1966 y 3 incendios en los últimos 15 años, siendo el último en 1983. Había recibido presión de pastoreo y ramoneo al igual que los otros rodales, aunque más intensamente que el bosque mesófilo. Se observó la regeneración de especies arbóreas de bosque mesófilo (e.g., Clethra hartwegii, Carpinus tropicalis, Ilex brandegeana, Magnolia ilticiana y Quercus candicans ) lo que sugiere que este bosque pudiera pasar a ser bosque mesófilo en el futuro en ausencia de perturbaciones (ver también Saldaña y Jardel, 1990 y Sánchez-Velásquez, 1990).

#### d) Bosque de Pino Joven

La altura promedio del bosque de pino joven fué de 11.4 m con árboles de un diámetro (DAP) promedio de 12.1 cm. Albergaba una alta densidad de árboles y arbustos pequeños (94 y 156 respectivamente, Cuadro 1 y Fig. 7). En el transecto sólo se encontraron árboles de Pinus douglasiana. La zona ha sido afectada por incendios, siendo el último en 1979. También fue explotada con cortas intensivas entre 1970-1974. La vegetación muestreada representa etapas tempranas de sucesión dominadas por pino posterior a la mataraza y al incendio. También aquí ha habido presencia de ganado con una intensidad de pastoreo desconocida.

Las especies de árboles encontrados en los cuadrantes se

presentan en el Cuadro 2; las especies de árboles y arbustos mayores de 1.3 m de altura pero que no formaban parte del dosel se presentan en el Cuadro 3; las especies de árboles, arbustos y herbáceas de 0.10 a 1.3 m de altura se presentan en el Cuadro 4.

En general se observaron las siguientes diferencias relevantes entre los tipos de vegetación: 1. Los árboles encontrados en bosque mesófilo o bosque de pino presentaron una altura similar del dosel, (aproximadamente de 20 metros) pero los árboles de mesófilo fueron de mayor diámetro; 2. El bosque mesófilo presenta la mayor diversidad de especies de árboles y arbustos así como la mayor cantidad de arbustos; es decir el sotobosque era más complejo que el de los otros tipos de vegetación; 3. Las observaciones sugieren que el bosque mesófilo presenta un mayor número de árboles con cavidades y un mayor número de epífitas (lianas, bromelias, orquideas, cactus y musgo); 4. A pesar de que el matorral secundario y el bosque de pino joven tenían una estructura muy sencilla sin un dosel desarrollado, el matorral secundario sostuvo una mayor riqueza de especies de plantas, siendo el bosque de pino joven un rodal coetáneo y monoespecífico de Pinus douglasiana.

### 5.3 Riqueza, abundancia y diversidad de especies de aves.

El estudio comprendió un total de 8,256 horas/red de muestreo que resultaron en 2,277 capturas de aves pertenecientes

a 86 especies. Otras 71 especies adicionales fueron observadas, arrojando un total de 157 especies observadas en la ECLJ (Cuadro 5). Esta es una cantidad considerable ya que representa el 15% de el total de las 1,040 especies de México (Escalante, et. al. en prensa), el 32.2% de las 487 especies de Jalisco (Palomera García et. al., 1990) y el 46.8% de las 336 especies reportadas para la Sierra de Manantlán (Santana et. al., 1989). El cuadro 6 presenta un resumen global de los resultados: número de horas-red de muestreo, número de capturas, tasa de captura, número de recapturas, porcentaje de recapturas, número de individuos, número de especies y riqueza de especies en relación al esfuerzo del muestreo de acuerdo al mes y al tipo de vegetación.

Se observaron diferencias en la eficiencia de muestreo de la técnica de redes niebla entre los diferentes tipos de vegetación (Cuadro 7). Mientras que el bosque mesófilo fue el que albergó el mayor número de especies de aves en la ECLJ (81), las redes de niebla capturaron solamente el 69.1% de éstas. El matorral secundario estuvo en tercer lugar en base a riqueza de especie, pero quedó en primer lugar en base a especies capturadas en las redes.

Las gráficas del número acumulativo de individuos y especies capturadas durante los 2.5 días de muestreo en mayo demuestran que si bien no se capturó el total de individuos en cada habitat como sugieren las curvas acendentes (Fig. 8), si se capturaron la

gran mayoría de especies del sotobosque (Fig. 9) ya que para los cuatro habitats la gráfica tiende a nivelarse posterior al segundo día. Sólo se capturaron 1 ó 2 especies adicionales en el tercer día. El patrón fue similar para los otros 5 muestreos.

Durante todo el año el matorral secundario fue el tipo de vegetación en el cual se capturaron el mayor número de especies exceptuando julio, mes que no fue representativo por realizarse el muestreo durante un ciclón (Fig. 10). La mayor riqueza de especies se observó desde enero hasta marzo en matorral secundario, bosque mesófilo y pino mientras que en bosque de pino joven fué en mayo. En el rodal coetaneo de pino joven se observaron las más bajas tasas de captura y fué también donde se observó la menor variabilidad estacional durante el año.

Durante todo el año el matorral secundario fúe el que presentó la mayor tasa de captura seguido por bosque mesófilo (Fig.11). Mientras que el bosque mesófilo y pino se realizaron más capturas de enero a marzo, en el matorral secundario y el bosque de pino joven, ambos en estadios serales tempranos, se observaron más capturas en mayo.

Calculamos la diversidad de especies utilizando el índice de Shanon-Weiner (Whittaker, 1975) en base al número total de individuos capturados durante los 6 muestreos en cada tipo de vegetación. El matorral secundario presentó la mayor diversidad

de especies y equitatividad (Cuadro 8). El bosque mesófilo tuvo mayor diversidad que el bosque de pino pero la equitatividad fué similar. El bosque de pino joven presentó la menor diversidad y equitatividad.

Los tipos de vegetación que presentaron la mayor diversidad fueron aquellos que contienen un denso sotobosque o estrato a la altura cubierta por las redes de niebla. El matorral secundario compartió 18 especies con el bosque mesófilo, sin embargo se encontraron 17 especies que se capturaron únicamente en matorral secundario y 7 que se capturaron únicamente en bosque mesófilo. Se capturó únicamente 1 especie en el bosque de pino y 2 especies en el bosque de pino joven.

Observaciones de campo sugieren que estas capturas no representan fidedignamente las especializaciones de algunas especies a ciertos tipos de vegetación. Por ejemplo, aunque Melanotis caerulecens, se capturó en bosque mesófilo, queda claro en base a observaciones y capturas (Apéndice) que la especie fue común durante todo el año en matorral secundario y sólo se capturó esporádicamente en el bosque mesófilo, ésto ocurre porque Melanotis caerulecens, utiliza vegetación perturbada y bordes de rodales de bosques. Basándonos en estas observaciones se elaboró una clasificación de especies generalistas y especialistas en su selección de habitat (Cuadro 9).

#### 5.4 Gremios tróficos.

La mayor riqueza y abundancia de especies en un hábitat se puede deber a la mayor disponibilidad de ciertos recursos. Para explorar indirectamente esta posibilidad (ya que no se midieron los recursos en cada hábitat) se analizó la composición de la avifauna en base a los gremios tróficos encontrados. Se observa que los recursos insectos, frutas y nectar, en ese orden, son los que sostienen el mayor número de especies en los cuatro tipos de vegetación (Cuadro 10). El bosque mesófilo y el matorral secundario presentaron el mayor número de gremios tróficos.

En el bosque de pino joven no se capturaron granívoros, ni frugívoros. En el bosque de pino no se capturaron frugívoros ni carnívoros grandes. Sin embargo los grandes aumentos en especies (más de 5 especies) en el bosque mesófilo y en el matorral secundario en relación a los otros dos hábitats se observaron en los gremios insectívoros (I) y frugívoros (IF y F). Los recursos de insectos y frutas al parecer están más disponibles en los dos primeros hábitats. Los carnívoros fueron el grupo más escaso y menos diverso en los cuatro tipos de vegetación.

No sólo se observaron diferencias en la dieta de las aves entre hábitat, sino también en el comportamiento utilizado para obtener su alimento. Mientras que un cuarto de las especies en el matorral secundario y en el bosque mesófilo obtienen su alimento

en vuelo (25.4% y 23.2%, respectivamente, Cuadro 11). En los bosques de pino y pino joven esta proporción aumenta a más de un tercio (36.1% y 38.1%, respectivamente). Esto indica que en el matorral secundario y el bosque mesófilo hay una mayor proporción de especies que obtienen su alimento desde un substrato entre la hojarasca o desde hojas, ramas o troncos. De hecho, los cambios y proporciones se debe a un gran aumento en este último grupo (el número de especies que se alimenta en vuelo aumenta muy poco) y estas especies pertenecen a los gremios insectívoros, frugívoros y granívoros.

#### 5.5 Porcentaje de especies residentes y migratoria.

Al comparar los dos tipos de vegetación en los cuales se capturan más aves, se observan que un mayor número de especies y una mayor proporción de aves migratorias utilizan el matorral secundario (Cuadro 12). La mayor parte de estas especies migratorias pertenecen a las familias Parulinae y Emberizidae y su dieta es mayormente de insectos y frutas.



FACULTAD DE CIENCIAS  
HERBARIO  
HERFACUG

## 6. DISCUSION

Antes de analizar los patrones encontrados en el estudio, es necesario que evaluemos las limitantes y posibles sesgos en los resultados generados por la técnica de muestreo utilizado. A pesar de la utilidad de las redes de niebla en los estudios de aves en zonas tropicales y subtropicales (Karr, 1981a; 1981b), se observa en este estudio que la captura representó solamente una porción de la avifauna de cada tipo de vegetación (cuadro 6). A pesar de que el bosque mesófilo y el bosque de pino albergan mayor riqueza de especies que la vegetación secundaria, en esta última fué donde más especies se capturaron. Esto se debió a que las redes no capturaron las especies que utilizan los estratos medios y altos en el bosque arriba de los tres metros. La ausencia del dosel en la vegetación secundaria causó que se capturara la mayor proporción (97.2%) de aves en este habitat. En el bosque mesófilo y bosque de pino muchas especies del dosel (e.g., Ridwayia pinicola, Ptiliogonis cinereus, Corvus corax, y Bubo virginianus, entre otras) no fueron capturadas ni observadas en el sotobosque. Algunas especies del dosel, como Carduelis notata, Ergaticus ruber o Euphonia elegantissima se capturaron en las redes, pero en proporciones muy bajas en relación a los numerosos individuos observados en la copa de los árboles.

Sin embargo, en lo referente al uso del sotobosque consideramos que los resultados obtenidos de las redes de niebla

son un fiel reflejo de las diferencias entre los cuatro tipos de vegetación en ese estrato. Las redes son extremadamente eficientes para muestrear el sotobosque y los resultados coinciden con nuestras observaciones subjetivas de abundancia y riqueza de especies de aves. Queda claro que las características de la comunidad de aves descritas en este trabajo (gremios tróficos, abundancia, riqueza, etc.) se limitan al estrato del sotobosque con la posible excepción de la vegetación secundaria.

Si bien es válido comparar los resultados del muestreo con redes entre las localidades de estudio, no es válido comparar en una localidad, las tasas de captura entre especies o gremios (Karr, 1981b). Esto se debe a que la luz de malla (32mm) es más eficiente para capturar algunas especies que otras. Las aves pequeñas (e.g., colibris) y grandes (e.g., palomas, gallinitas, gavilanes) se escapan más fácilmente de la red que las aves medianas. Por lo tanto nuestros datos no presentan el número absoluto de aves que chocaron con la red, sino la proporción de las que chocaron que no pudieron escapar. Esta proporción puede variar de acuerdo al tamaño promedio de la especie así como a diferencias de comportamiento en lo referente a su capacidad de detectar la red o la manera en que intentan liberarse después de caer en ella.

Las curvas de acumulación de especies (Fig. 9) nos indican que los 2.5 días de muestreo fueron suficientes para capturar la

mayoría de las especies en el sotobosque, aunque probablemente se hubieran capturado algunas especies más dejando las redes un día adicional. Sin embargo dada la reducción tan drástica en la tasa de captura después del segundo día y las limitaciones de tiempo el dejar las redes colocadas por cuatro días hubiera implicado el tener que reducir los tipos de vegetación estudiados de 4 a 3 y la poca información adicional que se obtendría durante el cuarto día no ameritaba estos cambios.

En lo referente a la comparación entre las localidades consideramos que las muestras menos representativas de la avifauna de cada uno de los cuatro tipos de vegetación es la del bosque de pino joven. Por ser una extensión reducida (3 ha) y encontrarse en un parteaguas entre dos tipos de vegetación consideramos que algunas de las 21 especies capturadas sólo estaban de paso y no representaban un componente permanente de ese estado seral. La riqueza de especies restringidas a este tipo de vegetación es probablemente más baja que la que detectamos en este trabajo.

Finalmente, los muestreos realizados durante el mes de julio no son representativos, ya que algunos se realizaron bajo una lluvia torrencial lo que probablemente redujo la tasa de captura, debido a que muchas aves disminuyen su actividad bajo estas condiciones climáticas (Kennedy, 1970).

Los resultados del trabajo apoyan las aseveraciones de que la riqueza de especies y composición de gremios tróficos de la comunidad de aves está íntimamente ligadas a la estructura y composición de la vegetación (Verner, et.al,1986) y que conforme cambia la vegetación a través de los procesos de sucesión, también cambia la comunidad de aves.

De los cuatro tipos de vegetación estudiados el bosque mesófilo de montaña fue el que albergó el mayor número de especies de aves y el que presentó mayor complejidad estructural y taxonómica en lo referente a la vegetación. No sólo albergaba el mayor número de especies y de individuos de árboles y arbustos, sino que también tiene otros componentes importantes para la avifauna. En base a este trabajo y otros (Sánchez-Velásquez, 1988; Cuevas, 1988) podemos enlistar algunos de los componentes importantes de forrajeo que se encuentran en el bosque mesófilo: Forrajeo- mayor superficie de corteza, troncos y ramas, mayor superficie de hojas verdes durante todo el año, mayor cantidad de hojarasca en el suelo, mayor número de ramas muertas, árboles muertos en pie, troncos caídos; mayor cantidad de epifitas como bromelias, musgos, cactus, orquideas y enredaderas o bejucos; mayor diversidad de especies que presentan frutos comestibles.

Anidación- mayor número de substratos (ramas, hojas, corteza, árboles y arbustos) donde construir nidos, mayor número

de árboles grandes con cavidades para las especies que las requieren para anidar (Strigidae, Dendrocolaptidae); y mayor número de troncos y ramas en descomposición. El aspecto siempre verde del bosque asegura mayor cobertura para las aves durante todo el año que las protege de la lluvia, el viento y los depredadores.

La vegetación secundaria compartió con el bosque mesófilo varias de las características que permiten la existencia de una comunidad compleja de aves. Si bien no albergaba el estrato arboreo, el estrato arbustivo era muy denso y complejo con numerosas especies de flores y frutos, y así como hojas y una capa de hojarasca importantes como recurso donde forrajear.

La presencia de zarzamora (Rubus adenotrichos) en altas densidades en vegetación secundaria, puede ser un factor que atrajo a numerosas especies, ya que tanto las aves como los mamíferos se trasladan del bosque a zonas perturbadas a comer zarzamoras en mayo cuando escasea más el agua. Aún así es sorprendente la alta riqueza y diversidad de especies en el matorral dado que no albergaba árboles. Por no tener dosel algunas especies del dosel en los bosques se capturaron en la vegetación secundaria ya que estas especies bajan a ese estrato (e.g., Myioborus miniatus y Myadestes obscurus).

La riqueza de especies dependió no sólo del tipo de

vegetación sino también de la estación del año (Fig. 10). Con excepción del bosque de pino joven los otros tres tipos de vegetación albergaron el mayor número de especies de enero a marzo cuando estaban presentes las especies migratorias.

El hábitat con mayor número de especies migratorias fue vegetación secundaria como reflejo en la amplitud de los cambios (Cuadro 12). Aunque para los bosques mesófilo y de pino los meses de mayor riqueza de aves coincidieron con los de mayor abundancia, este no fue el caso para el bosque de pino joven y el matorral (Fig. 11). Aparentemente, en el matorral la zarzamora y las flores como recursos estacionales importante que atraieron a muchas especies, ya que el aumento en mayo se debió a la presencia de muchos individuos de gorriones parcialmente frugívoros (Atlapetes virenticeps, Atlapetes pileatus y Pipilo ocai) y colibríes (Hylocharis leucotis y Amazilia beryllina); en el pino joven el aumento en mayo se debió a la captura de zorzales y jilgueros (Turdus assimilis y Myadestes occidentalis) y el colibrí, Lampornis amethystinus, especies residentes que no anidan en bosque de pino joven.

La mayor abundancia en enero en el bosque de pino se debió al incremento en el número de captura de colibríes migratorios (Selasphorus rufus, S. platycerus) que llegaron a alimentarse del néctar de flores de Salvia iodantha que florece en gran profusión en otoño e invierno.

En el bosque mesófilo el incremento en capturas fue en enero y marzo y se debió a las capturas de las especies Lampornis amethystinus, Catharus occidentalis y Empidonax sp.

La presencia de especies con distintos hábitos alimentarios probablemente se debió a los recursos disponibles en cada tipo de vegetación. El mayor número de gremios tróficos encontrados en el bosque mesófilo y el matorral probablemente se deba a la mayor diversidad florística y complejidad estructural en el estrato que cubre los primeros tres metros del suelo. En estos dos tipos de vegetación se encontraba un mayor número de semillas, frutos, flores, hojas, hojarasca, y posiblemente insectos que en el bosque de pino. No se capturaron aves granívoras ni frugívoras en el bosque de pino joven porque el dosel cerrado limitaba el crecimiento de gramíneas y arbustos con frutos comestibles en el dosel.

El escaso desarrollo del sotobosque en el bosque de pino produjo baja captura de aves, tanto frugívoras como insectívoras. Esta baja densidad de follaje tal vez explique el porqué las aves que más se capturaron fueron las que capturan su presa en vuelo y no desde un substrato (Cuadro 11). Estas requieren áreas abiertas para volar. La relación entre la estrategia de forrajeo y complejidad estructural del hábitat se ha documentado en otros trabajos (Hartman 1961; Seidel y Whitmore, 1982; Santana y Milligan, 1984).

Las especies que se alimentaban en la hojarasca y ramas a 1-2m del suelo fueron mucho más comunes en el bosque mesófilo y matorral que en los bosques de pino, indicando que estos substratos son de los que mas aportan a la complejidad de la avifauna de estos tipos de vegetación.

Una de las características que resaltan del trabajo son las altas tasas de capturas en la vegetación secundaria y el bosque mesófilo de montaña. En estos dos tipos de vegetación el número de capturas por cada 100 horas red varió de 19.6 a 82.8 siendo el promedio para cinco muestreos (excluyendo el mes de julio por las condiciones climáticas desfavorables) de 61.0 para el matorral y 34.6 para el bosque mesófilo. Al comparar esto con las tasas de capturas reportadas por investigadores que utilizan métodos de campo y análisis similares como Karr y Freemark (1983) con tasas de captura de 12 a 23 ; Karr (1982) de 13.4 a 30.5 ; Martín y Karr (1986) de 6 a 20 ; Loiselle y Blake (inedito) de 19 a 35; Karr (1981) de 15.5 a 39.5; Orejuela, et al.(198?) de 10 a 33 y Schemske y Brokan (1981) de 24 a 24.5, se observa que el bosque mesófilo y matorral producido después del desmonte de bosque mesófilo en esta zona sostiene una de las comunidades de aves más densas de las que han sido estudiadas hasta la fecha.

Las perturbaciones que ha sufrido la vegetación natural de la Estación Científica Las Joyas, principalmente por los incendios, la ganadería extensiva, la explotación forestal y el

uso agrícola, han cambiado la estructura y composición de la vegetación. El escaso estrato arbustivo en el bosque de pino se debe a la destrucción de este por incendios y por sobrepastoreo. Este trabajo sugiere como estas perturbaciones reducen la población de aves silvestres al eliminar el hábitat que requieren para su supervivencia.

La explotación forestal conjuntamente con los incendios parece haber eliminado grandes extensiones de bosque mesófilo que existían en la Estación Científica Las Joyas y favorecido la regeneración y posterior dominancia del bosque de pino (Jardel, et al. en prensa; Jardel y Saldaña, 1990; Sánchez, 1988 ). En base a las observaciones realizadas en el análisis de vegetación (Cuadros 1, 2, 3 y 4) y estudios antes mencionados se observa que las especies de plantas que están regenerando en la sombra bajo la cobertura del matorral y del bosque de pino son especies latifoliadas del bosque mesófilo de montaña. Esto sugiere que, de no sufrir perturbaciones frecuentes o intensas, estos dos tipos de vegetación pudieran transformarse en bosque mesófilo de montaña en los siguientes 100 a 200 años a través del proceso natural de sucesión. La composición de la avifauna sería entonces similar a la encontrada hoy en el bosque mesófilo de montaña muestreado. Esto tiene importantes implicaciones para el manejo de la Estación Científica Las Joyas.

Si lo que se desea es conservar el mayor número de hectáreas del bosque mesófilo de montaña y su avifauna característica debido a su precaria situación en el país, entonces recomendaríamos que se protejan los matorrales y bosque de pino de la Estación Científica Las Joyas para que el proceso de sucesión siga su curso y domine el bosque mesófilo a futuro.

Se pudiera también promover el mayor crecimiento de especies de mesófilo implementando diversos tipos de tratamientos como eliminación de especies competidoras, crear condiciones de luz y suelo adecuadas y posibles sembradíos de semillas mixtas. Esto probablemente reduciría la diversidad de especies de aves perdiendo aquellas adaptadas a estados tempranos de sucesión como lo es el matorral.

Desde otro punto de vista si lo que se desea es sostener una alta diversidad de aves en la Estación Científica Las Joyas entonces habría que mantener la situación actual, en la cual la Estación Científica Las Joyas se maneja como un mosaico de diversos tipos de vegetación en distintos estados serales. Esto sólo se lograría realizando manipulaciones extensivas a gran escala, similares a las que crearon el mosaico en primer lugar (talas a matarraza, fuegos controlados, agricultura, etc.) para crear el mayor número tipos de vegetación posible con extensiones suficientemente grandes de 100 a 200 ha para que sostengan al menos gran parte de su avifauna característica.

Dado que los objetivos de la Estación Científica Las Joyas de contribuir a la conservación del bosque mesófilo de montaña y ofrecer oportunidades para realizar estudios científicos lo más conveniente sería promover una situación intermedia. Debido a la necesidad de sostener una alta diversidad de especies desde el punto de vista de conservación, investigación y económico (como un recurso atrayente en programas de ecoturismo) se sugiere manejar la vegetación para mantener las extensiones de matorral existentes en El Triguito, El Laurelito, Las Playas, El Tlacuache y El Zarzamoro. Estos estarían cerca de las cabañas lo que permitiría el estudio y la observación de su avifauna. El matorral también alberga seis especies endémicas del occidente del país, y esto conjuntado por su gran riqueza amerita que se conserve. A otros matorrales: Los Coamiles, Piedra Bola y Puerto de San Campús se deben permitir que se reviertan a bosques a través de la sucesión natural.

Debido a que el bosque de pino y pino-encino es el más abundante en la Estación Científica Las Joyas, en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (Jardel, 1990) y en la nación, y que muchas de sus especies de aves también se encuentran en bosque mesófilo de montaña, se recomienda que se permita que la mayor parte de estos bosques continúen su proceso natural de sucesión, tratando de favorecer su conversión a bosque mesófilo de montaña. En el caso poco probable que este tipo de bosque fuera a desaparecer de la Estación Científica Las Joyas entonces

se pudiera manejar áreas más pequeñas con el fin de sostener rodales representativos de estos bosques mixtos de coníferas.

El manejo forestal que promueva mayor diversidad estructural y florística y que asegure la permanencia de grandes extensiones de bosque de viejo crecimiento adyacentes a las áreas donde se realicen aprovechamientos forestales en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, permitirá lograr los objetivos de conservación de la avifauna representativa de esta región del occidente de México.

## 7. CONCLUSIONES

1. El bosque mesófilo, en comparación con otros tipos de vegetación, resultó ser uno de los más complejos al presentar mayor cantidad y diversidad en especies de árboles y arbustos.
2. Existen diferencias en la eficiencia de muestreo de la técnica de redes de niebla entre los distintos tipos de vegetación, esto se debe a que las redes no capturan las especies que utilizan los estratos medios y altos, en el bosque mesófilo se capturó el 71.6 % de las especies presentes y en el matorral secundario el 97.2 %, debido a la ausencia de dosel. Por lo tanto, es importante considerar las limitantes y posibles sesgos de la técnica utilizada.
3. En cada tipo de vegetación fueron suficientes 2.5 días de muestreo para capturar la mayoría de las especies de sotobosque, ya en que el tercer día sólo se capturó solamente una ó dos especies adicionales.
4. Los tipos de vegetación que presentan la mayor diversidad de aves son el matorral secundario y bosque mesófilo, que contienen un denso estrato arbustivo o sotobosque, a la altura cubierta por las redes. Además comparten varias características que permiten la existencia de una comunidad

compleja de aves, como lo son la abundancia de flores, frutos, hojarasca y substratos de forrajeo. Si bien el matorral secundario no presenta un estrato arboreo, sí un estrato arbustivo denso y complejo con numerosas especies de flores y frutos.

5. El bosque de pino joven por ser de una extensión reducida y por estar ubicado en un parteaguas entre dos tipos de vegetación, representa tal vez sólo algunas de las especies que estaban de paso y no reflejan el componente permanente de este estado seral.
6. En mayo la zarzamora (Rubus adenotrichus) como recurso alimenticio, resultó ser un componente importante en el matorral secundario y junto con las flores como recursos estacionales, atrajeron numerosas especies como Hylocharis leucotis, Amazilia beryllina, Atlapetes virenticeps y Pipilo ocai.
7. La estructura y composición de la vegetación incide directamente, respecto a la abundancia y diversidad de especies, así como en la composición de gremios tróficos. Si se modifica o cambia la vegetación mediante procesos sucesionales, ocurren cambios en la comunidad de aves.

8. El matorral secundario y bosque mesófilo presentaron el mayor número de gremios tróficos, dada su mayor diversidad de especies, así como la mayor cantidad de recursos alimentarios disponibles (semillas, frutas, néctar y posiblemente, mayor número de insectos que el bosque de pino.
  
9. De los 2 tipos de vegetación en los cuales se capturan más aves, se observa que el mayor número de especies y la mayor proporción de aves migratorias utilizan el matorral secundario y la mayoría de éstas, pertenecen a las familias Parulinae y Emberizidae.
  
10. Las condiciones actuales de cada uno de los tipos de vegetación estudiados, son consecuencia de las distintas perturbaciones dadas en el pasado lo que creó un mosaico de distintas etapas serales. Se debe promover perturbaciones similares de manera planificada con el fin de lograr los objetivos de la Estación Científica Las Joyas que incluyen la conservación del bosque mesófilo, ofrecer oportunidades para la investigación científica y brindar facilidades para el ecoturismo. Se hace necesario considerar un buen manejo de la vegetación, que promueva una mayor diversidad estructural y florística que nos asegure que se mantendrá la alta diversidad de especies de aves.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Alvarez del V., J. 1983. Los Cordados: origen, evolución y hábitos de los vertebrados. Ed. Continental, México. 334 pp.
- Anderson S.H., Shugart H.H., Smith T.M., 1979. Vertical and temporal habitat utilization within a breeding bird community proceedings of symposium: The role insectivorous birds in forest ecosystems. Held July 13 and 14, 1978 in Nacogdoches, Texas. 203-206.
- Bartlett, E.T. y D.R. Betters. 1983. Overstory - understory relationships in western forests. Western regional research publication. No. 1. Co. State Univ. Exp. Sta., Fort Collins. 37 pp.
- Bull, Evelyn L. 1978. Specialized habitat requirements of birds: snag management, old growth, an riparian habitats, in: R.M. De Graaf, Tech. Coord. Nongame bird habitat management in the coniferous forest of western United States, Proc. of Workshop, Portland Oregon Feb. 7-9, 1977 USDA For. Serv. Gen. Tech. Report. PNW-64. 74-82.
- Camarillo J.L. y Chávez N. 1990. Adios a Zenaida graysoni. Extinción de una paloma en las islas de Revillagigedo, Colima ICYT. Vol.11: 25-26. Agosto.

CIPA-MEX 1988. Boletín de la sección mexicana del consejo internacional para la preservación de las aves. Vol.1:1

Cody, M.L. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press. N.Y.

Cuevas, G. R. 1988. EL Bosque mesófilo de montaña en la Sierra de Manantlán. Flora (11) Pub. Int. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. México. 9 pp.

De Graff, R.M. 1980. Management of western forests and grasslands for nongame birds. USDA Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report Int-86, 535 pp.

Des Granges, J.L. y P.R. Grant. 1980. Migrant hummingbirds accomodation into tropical communities. En: Migrant birds in the neotropics: Ecology, behavior, distribution and conservation. (C.A. Keast y E.S. Morton, eds.). Smith. Inst. Press. Washington, D.C. 395-409

Eguiarte L. y C. Martinez del Rio. 1986. Feeding habits of the Citreoline trogon in a tropical deciduous forest during the dry season. Auk 102: 872-874.

Escalante P.P. y Llorente B.J. 1985. Riqueza y endemismo de aves y mariposas como criterio para determinar áreas de reserva datos del estado de Nayarit , México. Memoria primer simposium internacional de fauna silvestre, Vol.1 SEDUE 355-362.

Faanes A.C. y Andrew M.J. 1983. Avian use of forest habitats in the Pembina Hills of nortearstern North Dakota. U.S. Departament of Interior Fish and Wildlife Service. Resourse Publ. 151 Washington D.C.

García, E. 1972. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kœppen. Univ. Nal. Autón. Méx. México, D.F. 246 pp.

Gaviño de la Torre, G. 1978. Notas sobre algunas aves de la región de Chamela, Jalisco, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México, Ser. zool. 49: 295-302.

Geroudet, P. 1986. Amenazas a la fauna: la destrucción de los medios forestales. Pp. 166-167. En: Animales en Peligro. World Wildlife Found. Edit. Salvat. España. 308 pp.

Gómez-Pompa.A. 1985. Los recursos bióticos de México (reflexiones). Edit. Alhambra Mexicana. 122 pp.

Harris, L.D. 1984. The fragmented forest. Univ. Chicago Press, Illinois. 211 pp.

Hartman, F. A. 1961. Locomotor mechanisms of birds. Smithsonian Misc. Col. 143, 91 pp.

Hoover, R.L. y D.L. Wills. (Eds.). 1984. Managing forested lands for wildlife. Colorado Division of Wildlife - USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Denver, Co. 459 pp.

Hutto R. L. 1986. Migratory landbirds in western México: A vanishing habitat. Western Wildlands 11: 12-16.

Hutto, R. L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western México, whit species reference to small foliage-gleaning insectivores. En: Keast, A. and E.S. Monrton Eds. Migrant birds in the neotropics: Ecology behavior, distribution and conservation. Symposium of national zoological parks. Smithsonian Institution Press, Washington: 181-204

Jardel, J., E.J. (Coord.). 1990. Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Lab. Nat. Las Joyas. Univ. de Guadalajara. 278 pp.

Jardel, P., E.J. En Prensa. Perturbaciones naturales y su influencia en la dinámica sucesional de los bosques de las Joyas Sierra de Manantlán, Jalisco. Laboratorio Natuaral Las Joyas, Universidad de Guadalajara.

Jardel, P.,E.J. y Sánchez-Velásquez, L.R.,1989. La sucesión forestal: Fundamento ecológico de la silvicultura, Ciencia y Desarrollo 14 (84): 33-43

Johnston, D.W. y E.P. Odum. 1956. Breeding bird populations in relation to plant succession on the Piedmont of Georgia. Ecology 37: 50-62.

Jurek, R. 1989. Peregrine falcon - 4 success stories. Outdoor California. Vol. 50, No. 1.

---

Karr, J 1981a. Surveying birds in the tropics. in: C.J. Ralph y J.M. Scott (eds) Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in avian biology. 6: 548-553.

Karr, J.R. and K.E. Freemark 1983. Habitat selection and enviromental gradients: Dynamics in the stable tropics. Ecology 64: 1481-1494.

Karr, J.R. 1981b. Surveying birds with mist nets. Pp. 62-67. En:  
Estimating numbers of terrestrial birds ( C.J. Ralph y J.M.  
Scott, eds.). Studies in avian biology No. 6. Cooper Ornith.  
Soc. Allen Press, Kansas.

Karr y Roth, 1971. Vegetation structure an avian diversity in  
several new world areas. The American Naturalist. Vol. 105,  
No. 945: 423-435.

Karr, J.R. 1968. Habitat and avian diversity on strip-mined land  
in east central Illinois. Condor 70: 348-357.

Karr, J. R. 1980. Geographical variation in the avifaunas of  
tropical forest undergrowth. The Auk, 77: 283-298.

~~Karr, J.R. 1982. Avian extinction on Barro Colorado island,  
Panama: A Reassessment Am. Nat. 119: 220-239~~

Kennedy, R.J. 1970. Direct effects of rain on birds: A Review.  
Br.Birds 63: 401-415

Leopold, A.S. 1972. Wildlife of México the game birds and mammals  
Second Printing University of California Press. 556 pp.

Loiselle B.A. y Blake J.G. Doc. Inedito. Seasonality of understory birds and plants along a wet forest elevational gradient in Costa Rica. Departament of Zoology Univ. of Wisconsin, Madison Wisconsin.

Mac Arthur, R.H., H Recher, and M. Cody. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. Amer. Natur. 100: 319-332

Mac Arthur, R.H., and J.W. Mac Arthur. 1961. On bird species diversity. Ecology 42: 594-598

Marin. M. 1983. El gran libro de las aves: Ed. Marin, Barcelona, España. 383 pp.

Martin, P.S. 1954 Zonal distribution of vertebrates in a mexican cloud forest. American Naturalist. 347-361

Martin, T.E. y Karr, J.R. 1986. Temporal dynamics of neotropical birds whit special reference to frugivores in second-growth woods Wilson Bull 98: 38-60.

Martin P.S., C.R. Robins, and W.B. Heed, 1954. Birds and biogeography of the sierra of Tamaulipas, an Isolated Pino-oak habitat. Wilson Bull. 66: 38-57

- Mondadori A. 1981. Guia de aves. Ediciones Grijalbo, S.A.  
Barcelona, España 516 pp.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización de follaje de las  
comunidades de pájaros en bosques templados del valle de  
México. Actz Zool. México. 6: 1-45
- Dtvos F.S. 1979. The effects of insectivorous bird activities in  
forest ecosystems: An evaluation. Proceedings of symposium:  
the role insectivorous birds in forest ecosystems, Held  
July 13 and 14, 1978 in Nacogdoches, Texas. 340-373.
- Dwen. D.S. 1984. Conservación de recursos naturales. Edit. Pax-  
México, Librería Carlos Cesarman. 648 pp.
- Palomera-García, C., Amparan-Salido, R. y Santana C.,E. 1988.  
Patrones ecológicos y biogeográficos de la avifauna en tres  
estados del occidente de México. Laboratorio Natural Las  
Joyas, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
- Pesson P. 1978. Ecología forestal, Ediciones Mundi-Prensa,  
México. 383 pp.
- Peters, R. 1984. Wildlife reserves: Can they do the job?  
Conservation foundation letter. Ene-Feb, 1-7 pp.

- Peterson R.T. 1979 Las Aves. Time life international. Alexandria, Virginia 192 pp.
- Phillips A.R. 1961 Emigraciones y distribución de aves terrestres en México. Rev. Soc. mexicana de historia natural. Dic. tomo XXII. 295-311
- Pineda-López, M.R. y Jardel, P.,E.J. 1989. Perturbaciones antropogénicas y su efecto sobre la estructura y dinámica sucesional de los bosques de la Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Ponencia resúmenes del I Congreso Forestal de Cuba. La Habana, Cuba.
- Pineda-López, Ma. del R. 1988. Efecto de las perturbaciones en la estructura y dinámica de los bosques templados en las Joyas, Sierra de Manantlán. Tesis, de Maestría en Ciencias INIREB, Xalapa, Ver. México.
- Quintero A.L. 1988. Influencia del material parental en la formación del suelo en la Estación Científica Las Joyas de la Sierra de Manantlán, Jalisco, Tesis de Licenciatura. Fac. Agricultura Universidad de Guadalajara. 76 pp.
- Ramos. M. A. 1982. El Comercio y la explotación de aves silvestres vivas en México cuaderno de divulgación # 8 INIREB, Xalapa, Veracruz. México 20 pp.

- Reid, W.V y Miller K.R. 1989. Keeping options alive the scientific basis for conservation biodiversity world resources institute Washington, D.C. USA 128 pp.
- Rodriguez de la F.F. 1986 El Halcón peregrino proyectil viviente. pp. 126 y 127. En: Animales en peligro, world wildlife found. Editorial Salvat España 308 pp.
- Root R.B. 1967 The Niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecolk. Monogr. 37: 317-350
- Rzedowski, J.1978, Vegetación de México. Ed. Limusa. México, pp 432.
- Saldaña, A.A. y Jardel, E. J. 1990. Regeneración natural de especies arbóreas en los bosques subtropicales de montaña de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Laboratorio Natural Las Joyas, Univ. de Guadalajara 40 pp. + 7 Figs.
- Salwasser, H. 1985 Integrating wildlife into the manged forest. Forestry Chronicle, April. 146-149
- Sanchez-Velásquez, R. 1988. Sucesión forestal en la Sierra de Manantlán Jalisco, México. Tesis Colegio de Postgraduados. Chapingo México. 54 pp.

Santana, E., L. Iñiguez, D., S. Navarro. 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. *Tiempos de Ciencia* 18: 36-43.

Santana, C.E. y B.G. Milligan. 1984. Behavior of tucanets, bellbirds, and quetzals feeding on lauraceous fruits. *Biotropica* 16: 152-154.

Santana, C.,E., Palomera-García C., Amparan-Salido R. 1989. La avifauna de la Biósfera Sierra de Manantlán y su zona de influencia. en revisión para el libro 'La Fauna de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima'. (en preparación) Eduardo Santana y Gonzalo Halfter, Editores.

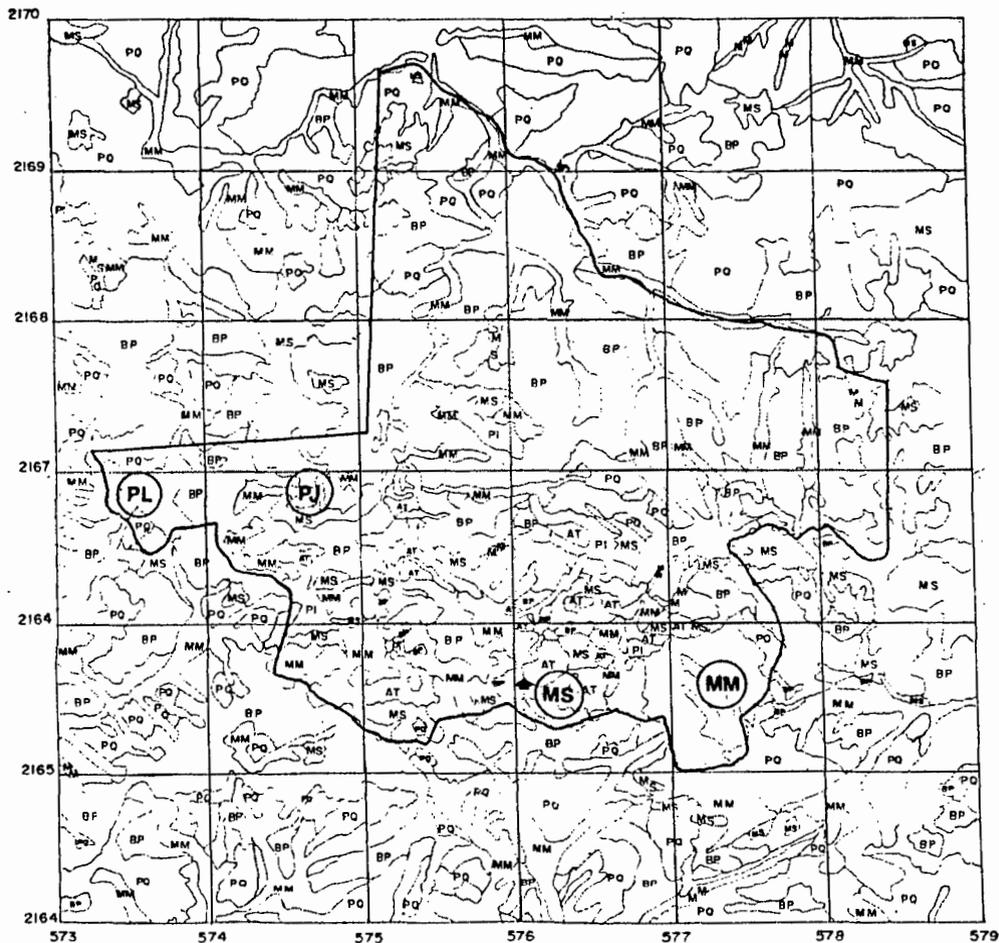
Schaldach, W.J., 1969 . Further notes on the avifauna of Colima and adjacent Jalisco, México *An Inst. Biol. UNAM.* 40, Ser. Zool. 2: 299-316

Schaldach, W. J. 1963. The avifauna of Colima and adjacent Jalisco, México. *Proc. West. Found. Vert. Zool.* 1: 1-100.

Schemske D.W. y Brokan N. 1981. Treefalls and distribution of understoty birds in a tropical forest. *Ecology.* 62, 936-945.

- Seidel y Whitmore 1982. Effect of forest structure on american redstart foragin behavior. Wilson Bull. 94: 289-296.
- Selander, R. K. y Giller, D.R. 1959. The avifauna of the barranca de Oblatos, Jal, México. The Condor 61: 210-222.
- Stiles, F.G. 1983. Cambios altitudinales y estacionales en la avifauna de la vertiente atlántica de Costa Rica. I Simposio de ornitología neotropical Perú, 95-105 pp.
- Szaro, R.C. y R.P. Balda 1982 Selection and monitoring of avian indicator species: An example from a ponderosa pine forest in the southwest, General Technical. Report. RM-89, Rocky Mt. Forest and Range Experiment Sta., USDA. Forest Service.
- Thomas, J.W. 1979. Wildlife habitats in managed forest the Blue Mountains of Oregon an Washington USDA, Forest Service Agricultural Handbook # 553, 512 pp.
- Temple, S.A. 1988. The problem of avian extintions. Current ornithology pp. 453-485
- Tubbs, C,H, R.M. De Graaf, M. Zamasaki y W.M. Healy 1987. Guide to wildlife tree Mgt. In New England northern hardwoods, USDA, Forest Experiment Station General Technical Report NE-118, 30 pp.

- UICN, PNUMA, WWF. 1981. Estrategia mundial para la conservación.  
Morges, Suiza.
- UTEHA, 1983. Las Aves. enciclopedia ilustrada de animales. Unión  
tipográfica editorial Hispano-Americana. Vol. 1361-1366.
- Van, Dorp D. 1985. Frugivoría y dispersión de semillas por aves  
En: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en  
Veracruz, México. Edit. Alhabrama Mexicana Vol. 11: 333-363.
- Verner, J., M.L. Morrison y C.J. Ralph. 1986. Wildlife 2000,  
modeling habitat relationships of terrestrial vertebrates.  
Univ. of Wisconsin Press, Madison. WI.
- Wheeler. L.M. 1967 A birds watchers guide to México. Ed.  
Minutiae Mexicana, 96 pp.
- Whittaker, R.H. 1975. Communities and ecosystems, 2nd Ed.  
Macmillan, New York.
- Zimmerman D.A, y Harry, G.B. 1951. Summer birds of Autlán,  
Jalisco. The Willson Bulletin. 63: 301-314.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

LABORATORIO NATURAL LAS JOYAS

CARTA DE VEGETACION

E.C.L.J.

NORTE



ESC. 1:25,000

SIMBOLOGIA

- MM BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA
- MS MATORRAL SECUNDARIO
- PJ BOSQUE DE PINO JOVEN
- PL BOSQUE DE PINO CON LATIFOLIADAS
- BP BOSQUE DE PINO
- QS BOSQUE DE ENCINO SUBCADUCIFOLIO
- QC BOSQUE DE ENCINO CADUCIFOLIO
- PQ BOSQUE DE PINO ENCINO
- AT AGRICULTURA DE TEMPORAL
- PI PASTIZAL INOCUIDO

CARTA ELABORADA A PARTIR DE FOTOGRAFIAS AEREAS  
 ESC. 1:25,000 Y CARTOGRAFIA ESC. 1:50,000 EDITADA  
 POR I.N.E.G.I.

CARTOGRAFIA

Fig. 2 Localidades de muestreo en la Estación Científica Las Joyas.

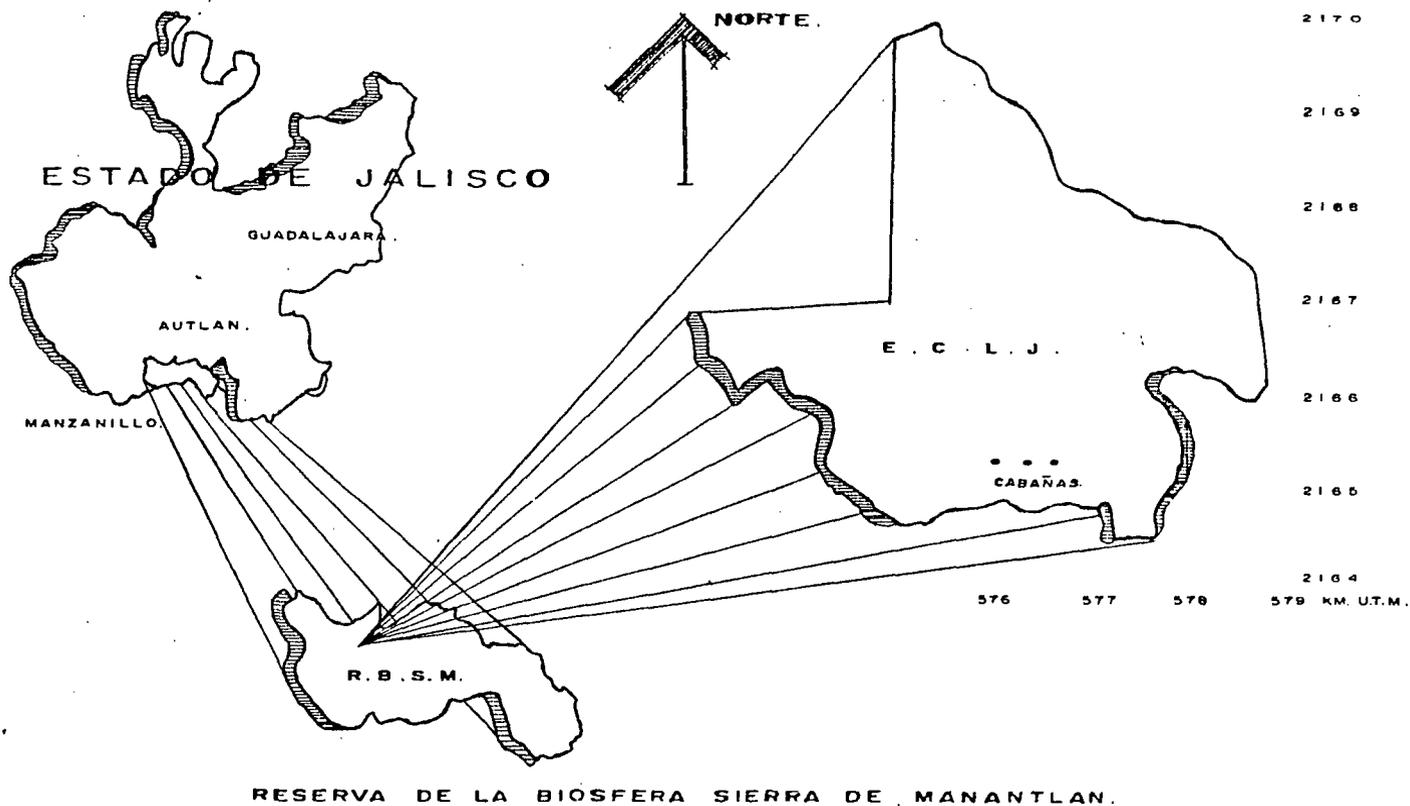


Fig. 1 Localización de la Estación Científica Las Joyas de la Sierra de Manantlán

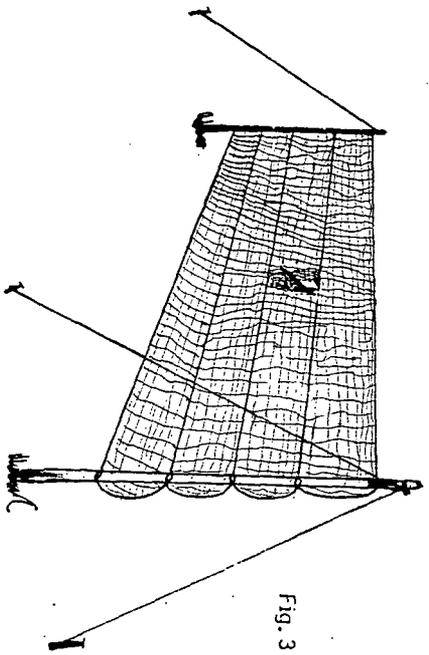


Fig. 3  
Captura de aves mediante  
redes de malla y manera  
de desmenuzalas.

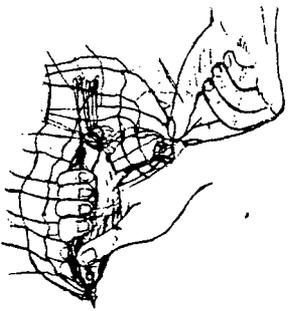
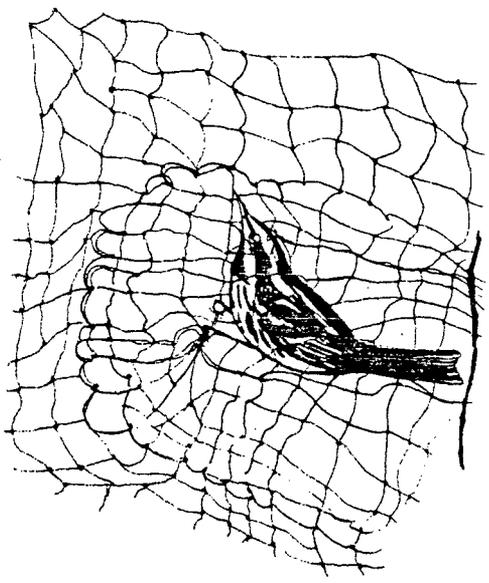


Fig. 4 Estereograma del matorral secundario

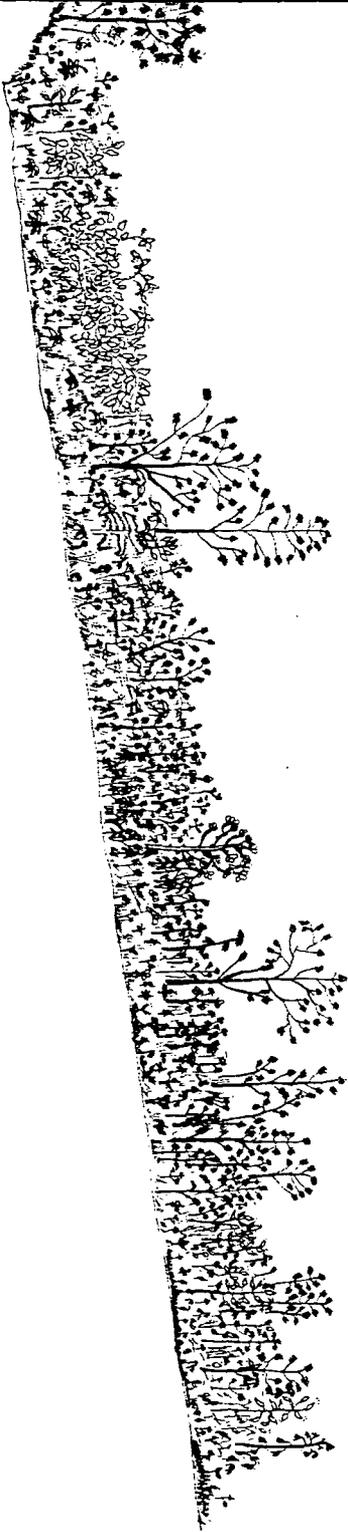
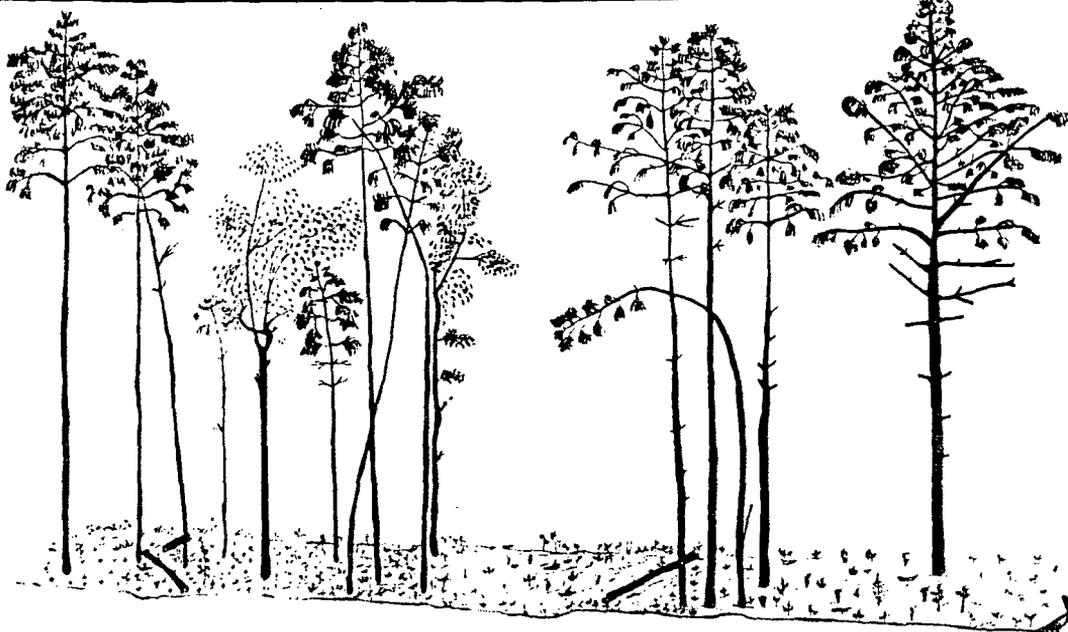


Fig. 5 Estereogramas del Bosque Mesófilo (A y B)



(A)



(B)

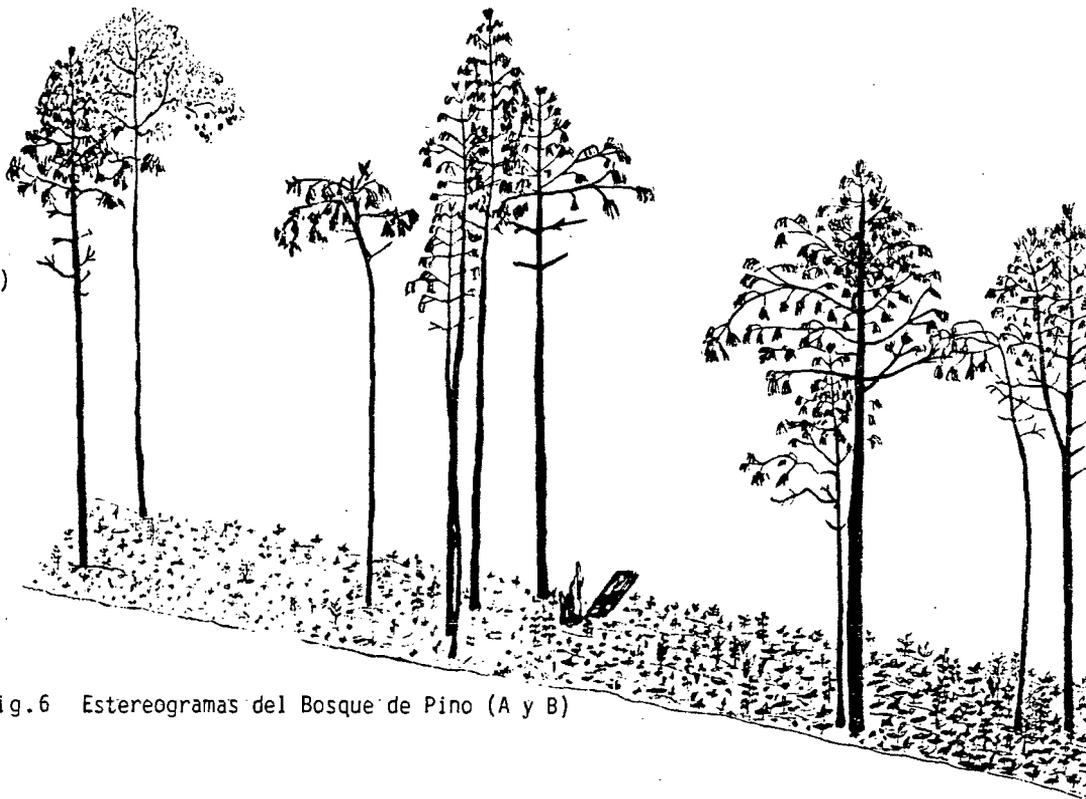
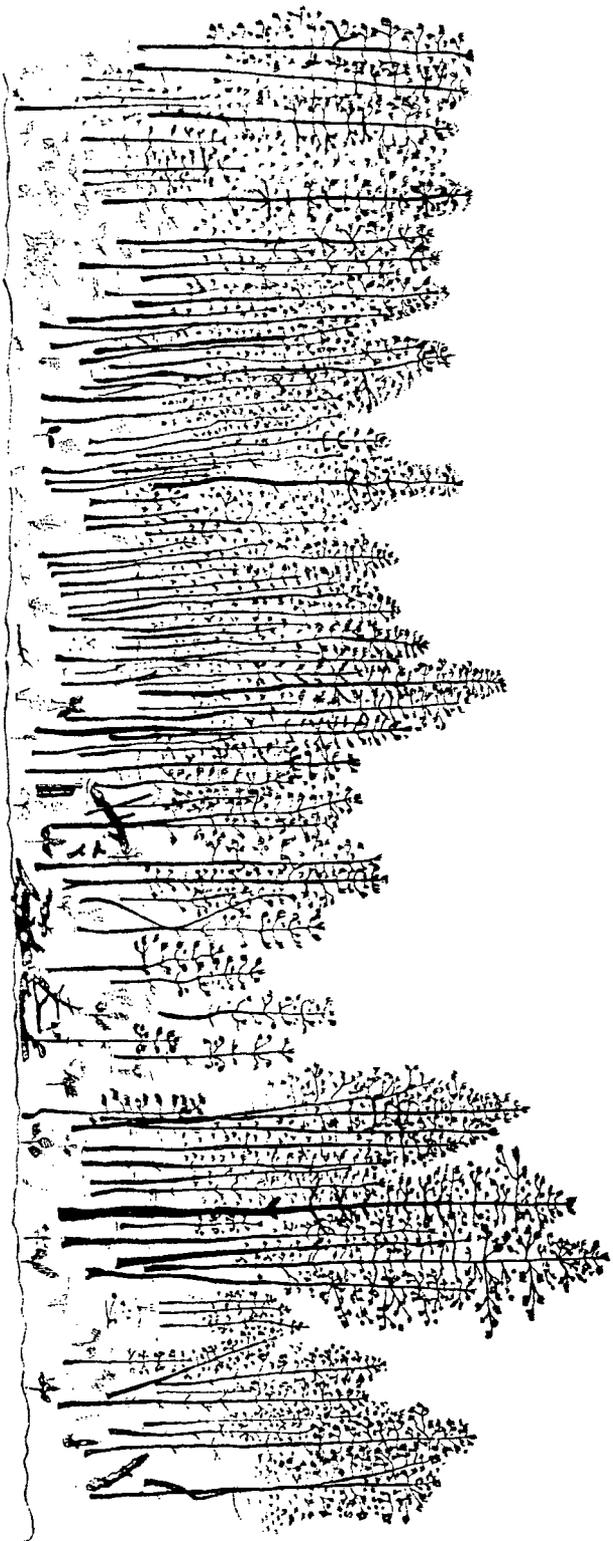
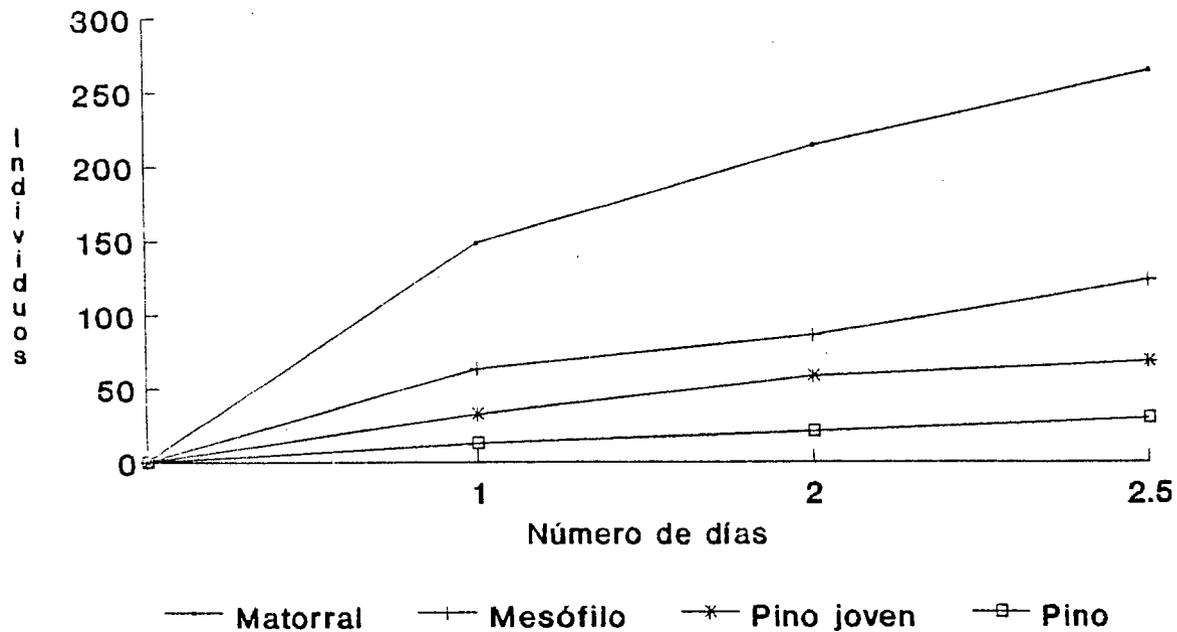


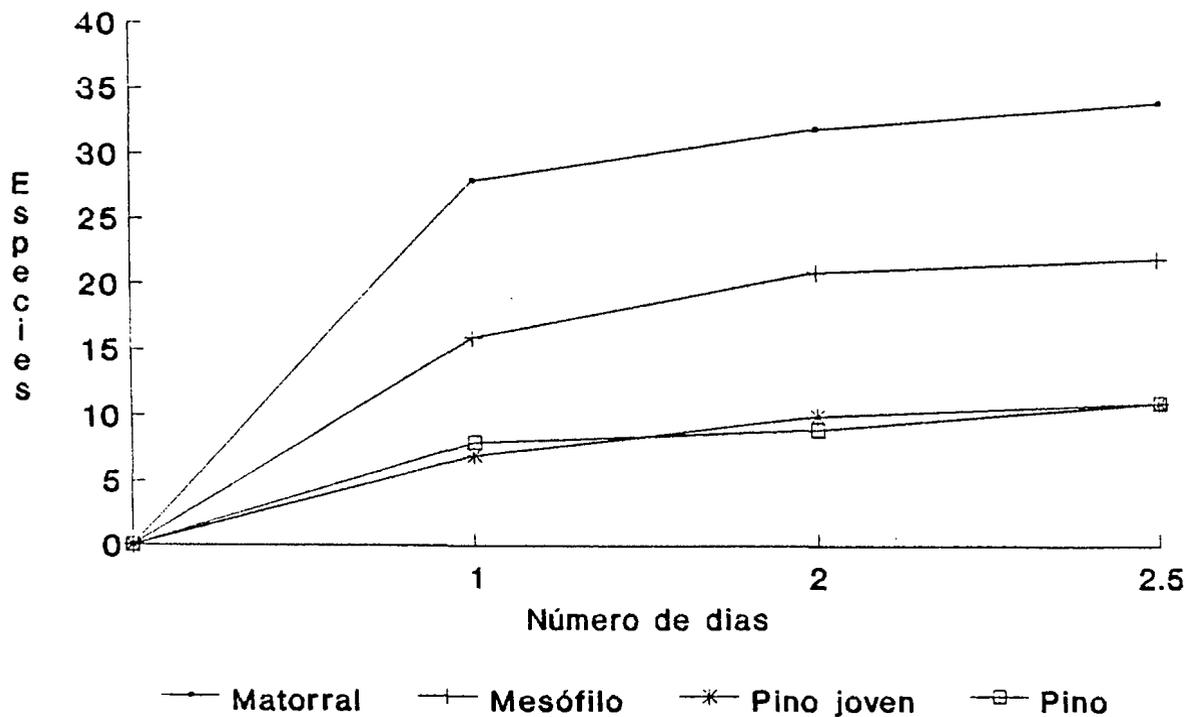
Fig.6 Estereogramas del Bosque de Pino (A y B)

Fig. 7 Estereograma del Pino-jovén





**Fig. 8** Número acumulativo de individuos capturados por día en el muestreo de Mayo.



**Fig. 9** Número acumulativo de especies de aves capturadas por día en el muestreo de Mayo.

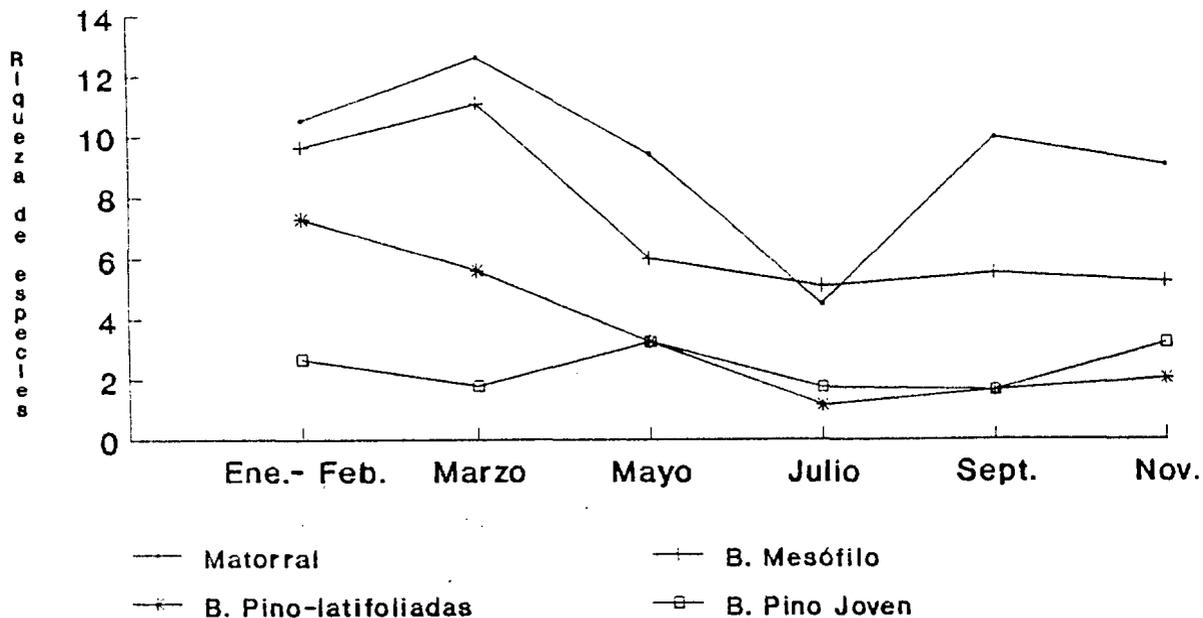


Fig.10 Riqueza de especies de aves en cuatro tipos de vegetación durante seis muestreos

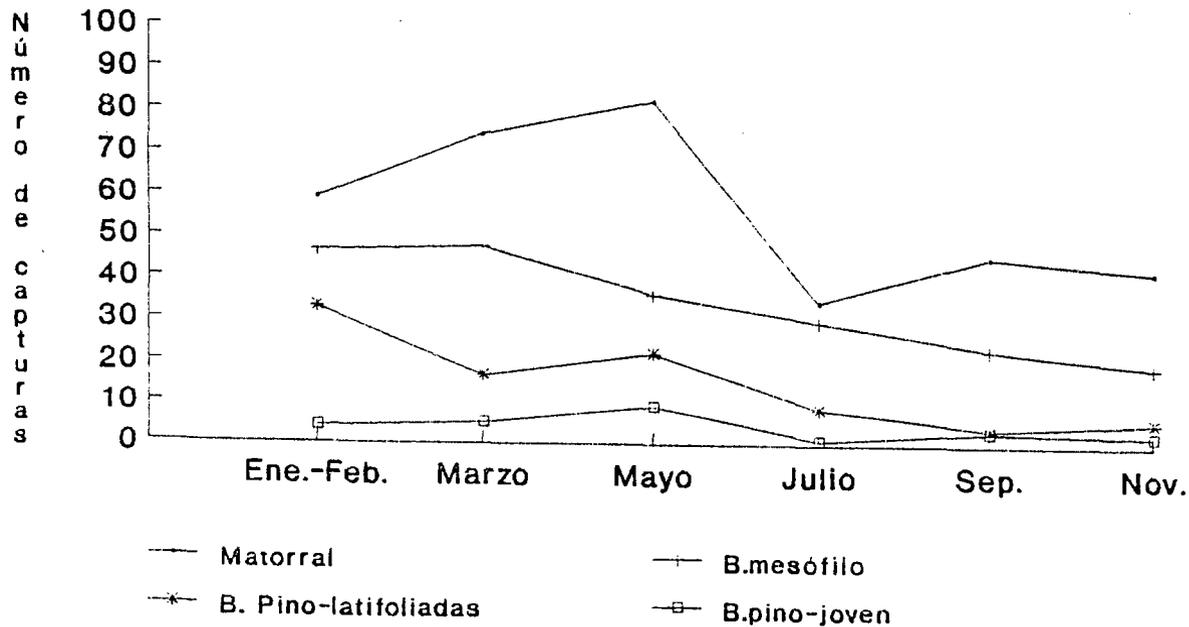


Fig. 11 Abundancia de aves en cuatro tipos de vegetación durante seis muestreos.

CUADRO 1. Características de la estructura y composición de la vegetación en cuatro tipos de habitats donde se muestreó la avifauna<sup>a</sup>

|   | Matorral<br>Secundario | Bosque Mesófilo |             | Bosque de Pino Maduro<br>con latifoliadas |             | Bosque de Pino<br>Joven |
|---|------------------------|-----------------|-------------|---|-------------|-------------------------|
|   |                        | cuadrante A     | cuadrante B | cuadrante A                               | cuadrante B |                         |
| Altura $\bar{x}$ del dosel (m)          | 2.4 <sup>b</sup>       | 21.8            | 18.5        | 21.9                                      | 20.6        | 11.4                    |
| DAP $\bar{x}$ árboles del dosel (cm)    | —                      | 49.7            | 35.8        | 30.5                                      | 25.1        | 12.1                    |
| Nº de árboles                           | 0                      | 5               | 13          | 10  | 15          | 94                      |
| Nº de especies de árboles               | 0                      | 3               | 5           | 2   | 3           | 1                       |
| Nº de arbustos > 1.3 m de altura        | 120                    | 200             | 168         | 60  | 25          | 156                     |
| Nº de especies de arbustos              | 11                     | 9               | 14          | 7   | 4           | 1                       |
| <hr/>                                   |                        |                 |             |   |             |                         |
| Nº de árboles < 19.9 cm DAP             | 0                      | 0               | 4           | 1   | 6           | 88                      |
| Nº de árboles 20 — 39 cm DAP            | 0                      | 0               | 5           | 8   | 7           | 6                       |
| Nº de árboles 40 — 59.9 cm DAP          | 0                      | 4               | 1           | 1   | 2           | 0                       |
| Nº de árboles > 60 cm DAP               | 0                      | 1               | 3           | 0   | 0           | 0                       |
| <hr/>                                   |                        |                 |             |   |             |                         |
| Nº arbustos <sup>c</sup> < 1.3 m altura | 302                    | 678             | 984         | 218                                       | 391         | 151                     |
| Nº arbustos 1.3 — 1.9 m altura          | 48                     | 102             | 97          | 45  | 9           | 0                       |
| Nº arbustos 2.0 — 4.9 m altura          | 68                     | 87              | 54          | 5   | 0           | 9                       |
| Nº arbustos > 5 m altura                | 4                      | 6               | 4           | 0   | 1           | 53                      |
| Nº de tallos > 1.3 altura               | 120                    | 200             | 108         | 60  | 25          | 156                     |
| Nº de tallos muertos                    | 0                      | 0               | 0           | 0   | 0           | 21                      |
| Nº árboles con cavidades                | 0                      | 4               | 7           | 0   | 0           | 0                       |

<sup>a</sup> Cifras en base a muestreos de vegetación en cuadrantes de 5x50 m ver texto.

<sup>b</sup> Se refiere a la altura promedio de los arbustos y matorrales ya que en este tipo de vegetación no había árboles.

<sup>c</sup> Las cifras incluyen también árboles jóvenes o suprimidos que no forman parte del dosel. Para la vegetación secundaria representan la totalidad de individuos tabulados.

CUADRO 2 Abundancia de especies de árboles del dosel encontradas en cuatro tipos de vegetación en cuadrantes de 5X50 m<sup>2</sup>.

|                                 | Matorral | Bosque Mesófilo |             | Bosque de Pino |             | Bosque de Pino - Joven |
|---------------------------------|----------|-----------------|-------------|----------------|-------------|------------------------|
|                                 |          | Cuadrante A     | Cuadrante B | Cuadrante A    | Cuadrante B |                        |
| <i>Pinus douglasiana</i>        |          |                 |             | 9              | 13          | 94                     |
| <i>Quercus uxoris</i>           |          |                 |             | 1              |             |                        |
| <i>Cornus disciflora</i>        |          | 1               |             |                | 1           |                        |
| <i>Ternstroemia dentisepala</i> |          |                 |             |                | 1           |                        |
| <i>Symplocos prionophylla</i>   |          | 1               |             |                |             |                        |
| <i>Zinowiewia concinna</i>      |          | 1               | 6           |                |             |                        |
| <i>Quercus laurina</i>          |          |                 | 1           |                |             |                        |
| <i>Carpinus tropicalis</i>      |          |                 | 1           |                |             |                        |
| <i>Dendropanax arboreus</i>     |          | 2               | 1           |                |             |                        |
| <i>Quercus salicifolia</i>      |          |                 | 2           |                |             |                        |
| <i>Simplococarpon purpusii</i>  |          |                 | 1           |                |             |                        |
| Total de especies               | 0        | 4               | 6           | 2              | 3           | 1                      |

CUADRO 3. Distribución de las especies de árboles y arbustos mayores de 1.3 m de altura pero que no formaban parte del dosel en los cuadrantes muestreados en cuatro tipos de vegetación.

|  | Matorral | Mesófilo A | Mesófilo B | Pino A | Pino B | Pino - Joven |
|--|----------|------------|------------|--------|--------|--------------|
| <i>Salvia iodantha</i>                             |          |            | X          | X      | X      |              |
| <i>Tithonia tubaeformis</i>                        | X        |            |            | X      | X      |              |
| <i>Triumfetta semitriloba</i>                      |          |            |            | X      |        |              |
| <i>Cestrum aurantiacum</i>                         |          | X          | X          | X      |        |              |
| <i>Euphorbia schlechedalli</i>                     |          | X          |            | X      | X      |              |
| <i>Pinus douglasiana</i>                           |          |            |            |        |        | X            |
| <i>Eupatorium collinum</i>                         | X        | X          | X          | X      | X      |              |
| <i>Parathesis villosa</i>                          |          | X          | X          |        |        |              |
| <i>Fuchsia microphylla</i>                         |          | X          | X          |        |        |              |
| <i>Carpinus tropicalis</i>                         |          | X          | X          |        |        |              |
| <i>Eupatorium collinum</i><br><i>var. mendezii</i> | X        | X          |            |        |        |              |
| <i>Ziniwiewia concinna</i>                         |          | X          | X          |        |        |              |
| <i>Solanum americanum</i>                          | X        | X          |            |        |        |              |
| <i>Quercus salicifolia</i>                         |          |            | X          |        |        |              |
| <i>Xilosma flexosum</i>                            |          |            | X          |        |        |              |
| <i>Dahlia coccinea</i>                             |          |            | X          |        |        |              |
| <i>Prunus serotina</i><br><i>subesp. capulli</i>   |          |            | X          |        |        |              |
| <i>Ostria virginiana</i>                           |          |            | X          |        |        |              |
| <i>Acacia angustissima</i>                         | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Senecio salignus</i>                            | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Crataegus pubescens</i>                         | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Zea diploperennis</i>                           | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Cirsium anartiolepis</i>                        | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Rubus adenotrichos</i>                          | X        |            |            |        |        |              |
| <i>Buddleja parviflora</i>                         | X        |            |            |        |        |              |
| Nº de especies de<br>arbustos                      | 11       | 9          | 12         | 6      | 4      | 1            |

CUADRO 4. Distribución de especies de árboles, arbustos y herbáceas de 0.1 a 1.3 m de altura dentro de los cuadrantes muestreados en cuatro tipos de vegetación.

|  | Matorral | Mesófilo A | Mesófilo B | Pino A | Pino B | Pino Joven |
|--|----------|------------|------------|--------|--------|------------|
| <i>Pteridium arachnoideum</i>            |          |            | X          | X      |        |            |
| <i>Pinus douglasiana</i>                 |          |            |            | X      |        | X          |
| <i>Carpinus tropicalis</i>               |          | X          | X          |        | X      |            |
| <i>Quercus salicifolia</i>               |          |            | X          |        |        |            |
| <i>Quercus elliptica</i>                 |          |            |            |        |        | X          |
| <i>Phytolacca icosandra</i>              |          |            |            | X      | X      |            |
| <i>Nectandra glabrescens</i>             |          |            | X          | X      | X      |            |
| <i>Persea hintonii</i>                   |          |            |            |        | X      | X          |
| <i>Crataegus pubescens</i>               | X        | X          |            | X      | X      |            |
| <i>Prunus serotina subesp. capulli</i>   |          |            |            |        |        | X          |
| <i>Acacia angustissima</i>               | X        |            |            |        |        |            |
| <i>Euphorbia schlechtendalli</i>         |          | X          | X          | X      |        |            |
| <i>Sida rhombifolia</i>                  | X        |            | X          |        | X      |            |
| <i>Xylosma flexuosum</i>                 |          |            | X          |        |        |            |
| <i>Fuchsia fulgens</i>                   |          | X          | X          |        |        |            |
| <i>Arbustus xalapensis</i>               |          |            |            |        |        | X          |
| <i>Parathesis villosa</i>                |          | X          | X          |        | X      |            |
| <i>Salvia iodantha</i>                   | X        | X          | X          | X      | X      |            |
| <i>Solanum brachystachys</i>             |          | X          |            | X      | X      |            |
| <i>Solanum americana</i>                 | X        |            |            |        |        | X          |
| <i>Senecio salignus</i>                  | X        |            |            |        |        |            |
| <i>Cirsium anartiolepis</i>              | X        |            |            | X      |        |            |
| <i>Eupatorium cullinum var. mendezii</i> |          | X          | X          | X      | X      | X          |

CUADRO 5. Listado global de especies capturadas y observadas en la Estación Científica Las Joyas.

| ESPECIE                   | CAPTURADO | OBSERVADO | ESPECIE                    | CAPTURADO | OBSERVADO |
|---------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|
| Accipiter cooperii        |           | X         | Cypseloides niger          |           | X         |
| Accipiter striatus        | X         |           | Dactylortyx thoracicus     |           | X         |
| Anazilia beryllina        | X         |           | Dendrocopos stricklandi    |           | X         |
| Asio stygius              |           | X         | Dendroica coronata         |           | X         |
| Atlapetes pileatus        | X         |           | Dendroica nigrescens       | X         |           |
| Atlapetes virenticeps     | X         |           | Dendroica townsendi        | X         |           |
| Atthis heloisa            | X         |           | Dendroortyx macroura       |           | X         |
| Attila spadiceus          |           | X         | Diglossa baritula          | X         |           |
| Basileuterus belli        | X         |           | Dryocopus lineatus         |           | X         |
| Bombycilla cedronum       |           | X         | Epidonax difficilis        | X         |           |
| Bubo virginianus          |           | X         | Epidonax hammondi          | X         |           |
| Buteo albonotatus         |           | X         | Epidonax minimus           | X         |           |
| Buteo brachyurus          |           | X         | Ergaticus ruber            | X         |           |
| Buteo jamaicensis         |           | X         | Eugenes fulgens            | X         |           |
| Buteo nitidus             |           | X         | Euphonia elegantissima     | X         |           |
| Buteogallus anthracinus   |           | X         | Euthlypis lachrimosa       | X         |           |
| Campephilus guatemalensis |           | X         | Falco ruficularis          |           | X         |
| Camptostoma imberbe       | X         |           | Falco sparverius           |           | X         |
| Caprimulgus ridgwayi      |           | X         | Geococcyx velox            |           | X         |
| Caprimulgus vociferus     | X         |           | Geotrygon montana          | X         |           |
| Cardellina rubrifrons     | X         |           | Henicorhina leucophrys     | X         |           |
| Carduelis notata          | X         |           | Hirundo rustica            |           | X         |
| Carduelis psaltria        | X         |           | Hylocharis leucotis        | X         |           |
| Carduelis pinus           |           | X         | Icterus cucullatus         | X         |           |
| Cathartes aura            |           | X         | Icterus galbula            | X         |           |
| Catharus aurantiirostris  | X         |           | Icterus graduacauda        | X         |           |
| Catharus frantzii         | X         |           | Icterus parisorum          | X         |           |
| Catharus guttatus         |           | X         | Icterus pustulatus         | X         |           |
| Catharus occidentalis     | X         |           | Junco phaeonotus           |           | X         |
| Catharus ustulatus        | X         |           | Lampornis amethystinus     | X         |           |
| Catherpes mexicanus       |           | X         | Lampornis clemenciae       | X         |           |
| Certhia americana         | X         |           | Lepidocolaptes leucogaster | X         |           |
| Ciccaba virgata           | X         |           | Leptotila verreauxi        | X         |           |
| Cinclus mexicanus         |           | X         | Loxia curvirostra          |           | X         |
| Circus cyaneus            |           | X         | Megarhynchus pitangua      |           | X         |
| Coccothraustes alvelli    |           | X         | Melanerpes formicivorus    |           | X         |
| Colaptes auratus cafer    | X         |           | Melanotis caerulescens     | X         |           |
| Colibri thalassinus       | X         |           | Melospiza lincolni         | X         |           |
| Columbia fasciata         |           | X         | Melospiza melodia          | X         |           |
| Columba inca              |           | X         | Mitrephanes phaenocerus    | X         |           |
| Contopus borealis         |           | X         | Mniotilta varia            | X         |           |
| Contopus pertinax         | X         |           | Myadestes occidentalis     | X         |           |
| Contopus sordidulus       | X         |           | Myiarchus tuberculifer     | X         |           |
| Coragyps atratus          |           | X         | Myiarchus tyrannulus       |           | X         |
| Corvus corax              |           | X         | Myioborus miniatus         | X         |           |
| Crotophaga sulcirostris   |           | X         | Myioborus pictus           |           | X         |
| Cyanocitta stelleri       |           | X         | Myispagis viridicata       | X         |           |
| Cyanocorax yncas          | X         |           | Oporornis tolmiei          | X         |           |
| Cyananthus latirostris    |           | X         | Ortalis poliocephala       |           | X         |

| ESPECIE                   | CAPTURADO | OBSERVADO | ESPECIE                   | CAPTURADO | OBSERVADO |
|---------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|
| Utus flameolus            | X         |           | Vireolanius melitophrys   | X         |           |
| Pachyrhamphus aglaiae     | X         |           | Wilsonia pusilla          | X         |           |
| Pachyrhamphus major       |           | X         | Xiphorhynchus flavigaster | X         |           |
| Panyptila sanctihieronymi |           | X         | Zenaida asiatica          |           | X         |
| Parula superciliosa       | X         |           | Zenaida macroura          |           | X         |
| Passerina versicolor      | X         |           | Ridwayia pinicola         |           | X         |
| Penelope purpurascens     |           | X         |                           |           |           |
| Peucedranus taeniatus     |           | X         |                           |           |           |
| Phaethornis superciliosus | X         |           |                           |           |           |
| Pheucticus ludovicianus   | X         |           |                           |           |           |
| Pheucticus melanocephalus | X         |           |                           |           |           |
| Piaya cayana              |           | X         |                           |           |           |
| Piculus auricularis       | X         |           |                           |           |           |
| Pipilo ocai               | X         |           |                           |           |           |
| Piranga bidentata         | X         |           |                           |           |           |
| Piranga erythrocephala    | X         |           |                           |           |           |
| Piranga flava             | X         |           |                           |           |           |
| Piranga ludoviciana       |           | X         |                           |           |           |
| Piranga rubra             |           | X         |                           |           |           |
| Psaltriparus minimus      |           | X         |                           |           |           |
| Ptiliogonys sinereus      |           | X         |                           |           |           |
| Regulus calendula         | X         |           |                           |           |           |
| Seiurus aurocapillus      | X         |           |                           |           |           |
| Seiurus motacilla         |           | X         |                           |           |           |
| Seiurus noveboracensis    |           | X         |                           |           |           |
| Salasphorus platycercus   | X         |           |                           |           |           |
| Selasphorus rufus         | X         |           |                           |           |           |
| Selasphorus sasin         |           | X         |                           |           |           |
| Sialia sialis             |           | X         |                           |           |           |
| Sitta carolinensis        |           | X         |                           |           |           |
| Sitta pygmaea             |           | X         |                           |           |           |
| Sittasomus griseicapillus | X         |           |                           |           |           |
| Sphyrapicus varius        | X         |           |                           |           |           |
| Spizella passerina        |           | X         |                           |           |           |
| Tachycineta thalassina    |           | X         |                           |           |           |
| Tityra semifasciata       |           | X         |                           |           |           |
| Troglodytes aedon         | X         |           |                           |           |           |
| Trogon mexicanus          | X         |           |                           |           |           |
| Turdus assimilis          | X         |           |                           |           |           |
| Turdus migratorius        |           | X         |                           |           |           |
| Turdus rufopalliatus      |           | X         |                           |           |           |
| Tyrannus vociferans       |           | X         |                           |           |           |
| Veniliornis fumigatus     | X         |           |                           |           |           |
| Vermivora celata          | X         |           |                           |           |           |
| Vermivora crissalis       | X         |           |                           |           |           |
| Vermivora luciae          |           | X         |                           |           |           |
| Vermivora peregrina       |           | X         |                           |           |           |
| Vermivora ruficapilla     | X         |           |                           |           |           |
| Vermivora virginiae       |           | X         |                           |           |           |
| Vireo gilvus              | X         |           |                           |           |           |
| Vireo huttoni             | X         |           |                           |           |           |
| Vireo hyochryseus         | X         |           |                           |           |           |
| Vireo solitarius          | X         |           |                           |           |           |

CUADRO 6. Resultado global del muestreo de aves con redes de niebla durante un año en la Estación Científica Las Joyas de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán.

|                 | Nº Horas/red | Nº de capturas | Tasa  | Recaptura | % Recaptura | Individuos | Especies | Riqueza |
|-----------------|--------------|----------------|-------|-----------|-------------|------------|----------|---------|
| MAYO            |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 360          | 298            | 82.77 | 33        | 11.07       | 265        | 34       | 9.44    |
| B. Mesófilo     | 366          | 133            | 36.33 | 9         | 6.77        | 124        | 22       | 6.01    |
| B. Pino         | 336          | 31             | 9.22  | 1         | 3.22        | 30         | 11       | 3.27    |
| B. Pino-Jovén   | 336          | 75             | 22.32 | 6         | 8.00        | 69         | 11       | 3.27    |
| JULIO           |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 352          | 122            | 34.65 | -         | -           | -          | 16       | 4.54    |
| B. Mesófilo     | 350          | 105            | 30.0  | -         | -           | -          | 18       | 5.14    |
| B. Pino         | 340          | 4              | 1.17  | -         | -           | -          | 4        | 1.17    |
| B. Pino-Jovén   | 342          | 30             | 8.77  | -         | -           | -          | 6        | 1.75    |
| SEPTIEMBRE      |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 360          | 165            | 45.83 | -         | -           | -          | 36       | 10      |
| B. Mesófilo     | 360          | 85             | 23.61 | -         | -           | -          | 20       | 5.55    |
| B. Pino         | 360          | 12             | 3.33  | -         | -           | -          | 6        | 1.66    |
| B. Pino-Jovén   | 360          | 14             | 3.88  | -         | -           | -          | 6        | 1.66    |
| NOVIEMBRE       |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 342          | 145            | 42.39 | -         | -           | -          | 31       | 9.06    |
| B. Mesófilo     | 342          | 67             | 19.59 | -         | -           | -          | 18       | 5.26    |
| B. Pino         | 342          | 9              | 2.63  | -         | -           | -          | 7        | 2.04    |
| B. Pino-Jovén   | 342          | 20             | 5.84  | -         | -           | -          | 11       | 3.21    |
| ENERO - FEBRERO |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 332          | 197            | 59.33 | 32        | 16.24       | 165        | 35       | 10.54   |
| B. Mesófilo     | 331          | 155            | 46.82 | 17        | 10.96       | 138        | 32       | 9.66    |
| B. Pino         | 329          | 109            | 33.13 | 15        | 13.76       | 94         | 24       | 7.29    |
| B. Pino-Jovén   | 323          | 13             | 4.02  | 1         | 7.69        | 12         | 6        | 2.69    |
| MARZO           |              |                |       |           |             |            |          |         |
| Matorral        | 340          | 254            | 74.70 | 24        | 9.44        | 230        | 43       | 12.64   |
| B. Mesófilo     | 342          | 160            | 47.78 | 14        | 8.75        | 146        | 38       | 11.11   |
| B. Pino         | 337          | 57             | 16.91 | 8         | 14.03       | 49         | 19       | 5.63    |
| B. Pino-Jovén   | 332          | 17             | 5.12  | 1         | 5.88        | 16         | 6        | 1.80    |

CUADRO 7. Porcentaje de especies de aves capturadas en redes de niebla en base al total de especies observadas en cada tipo de vegetación.

|                      | Nº de especies observadas | Nº de especies capturadas | ( % ) |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| Matamal Secundario   | 72                        | 70                        | 97.2  |
| Bosque Mesófilo      | 81                        | 58                        | 71.6  |
| Bosque de Pino       | 77                        | 36                        | 46.8  |
| Bosque de Pino-Juven | 21                        | 21                        | 100   |

CUADRO 8. Riqueza, abundancia e índices de diversidad y equitatividad de la comunidad de aves en cuatro tipos de vegetación.

|                                | Matorral Secundario | Bosque Mesófilo | B. de Pino Maduro - latifoliadas | Bosque de Pino Joven |
|--------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------|
| Nº Especies capturadas         | 67                  | 56              | 36                               | 21                   |
| Total de individuos capturados | 1071                | 641             | 219                              | 158                  |
| $H^1$                          | 3.519               | 3.014           | 2.696                            | 2.219                |
| H max                          | 4.174               | 3.988           | 3.555                            | 3.044                |
| e $H^1$                        | 0.84                | 0.75            | 0.75                             | 0.72                 |

CUADRO 9. Especialidad de las aves sobre los tipos de vegetación en la Estación Científica Las Joyas.

| Generalistas en el uso de los tipos de vegetación | Especies que utilizan mayormente matorral y bordes de bosques | Especies que utilizan mayormente los habitat boscosos | Habitats boscosos |
|---|---|---|-------------------|
| Amazilia beryllina                                | Atlapetes pileatus  | Cardellina rubrifrons                                 | BM, BPL           |
| Atlapetes virenticeps                             | Atthis eloisa   | Colaptes auratus cafer                                | BPJ               |
| Basileuterus belli                                | Carduelis psaltria  | Certhia americana                                     | BPJ               |
| Catharus occidentalis                             | Camptostoma imberbe   | Cyanocorax yncas                                      | BM                |
| Catharus ustulatus                                | Colibri thalassinus   | Ergaticus ruber                                       | BM, BPJ           |
| Camptostoma imberbe                               | Diglossa baritula   | Euthlypis lachrymosa                                  | BM                |
| Dendroica nigriscens                              | Eugenes fulgens   | Geotrygon montana                                     | BM                |
| Hylocharis leucotis                               | Euphonia elegantissima  | Henicorhina leucophrys                                | BM                |
| Lampornis amethystinus                            | Icterus cuculatus   | Lepidocolaptes leucogaster                            | BM, BPL           |
| Lampornis clemenciae                              | Icterus galbula   | Leptotila verreauxi                                   | BM                |
| Phaethornis superciliosus                         | Icterus graduacauda   | Mitrephanes phaeocercus                               | BPL               |
| Picus auricularis                                 | Icterus parisorum   | Mniotilta varia                                       | BM                |
| Piranga erythrocephala                            | Icterus pustulatus  | Myadestes occidentalis                                | BM, BPL, BPJ      |
| Platypsaris aglaiae                               | Melanotis caerulescens  | Myiarchus tuberculifer                                | BM, BPJ           |
| Rugulus calendula                                 | Melospiza sp.   | Myioborus miniatus                                    | BM, BPL, BPJ      |
| Troglodytes aedon                                 | Myopagis viridicata   | Parula superciliosa                                   | BM                |
| Vireo gilvus                                      | Oporornis tolmiei   | Piranga bidentata                                     | BM                |
| Vireo huttoni                                     | Passerina versicolor  | Piranga flava   | BPL, BPJ          |
|   | Pheucticus ludovicianus                                       | Sittasomus griseicapillus                             | BM                |
|   | Pheucticus melanocephalus                                     | Sphyrapicus varius                                    | BM                |
|   | Pipilo ocai   | Trogon mexicanus                                      | BM, BPL, BPJ      |
|   | Vireo huttoni   | Turdus assimilis                                      | BM, BPL, BPJ      |
|   | Vireolanius melitophrys                                       | Xiphorhynchus flavigaster                             | BM, BPL, BPJ      |
|   | Veniliornis fumigatus   | Carduelis notata                                      | BM, BPL           |
|   | Vermivora celata  |   |                   |
|   | Vermivora crissalis   |   |                   |
|   | Vermivora ruficapilla   |   |                   |
|   | Selasphorus   |   |                   |

BM = Bosque Mesófilo

BPL = Bosque de Pino con Latifoliadas

BPJ = Bosque de Pino Joven

CUADRO 10. Abundancia relativa de especies de aves pertenecientes a distintos gremios tróficos en cuatro tipos de vegetación de la Estación - -- Científica Las Joyas .

|    | Matorral |      | B. Mesófilo |      | B. de Pino |      | B. Pino-Jóven |      |
|----|----------|------|-------------|------|------------|------|---------------|------|
|    | #        | (%)  | #           | (%)  | #          | (%)  | #             | (%)  |
| CG | 1        | 1.5  | 1           | 1.8  | 0          | 0    | 2             | 9.5  |
| NI | 11       | 16.4 | 8           | 14.3 | 8          | 22.2 | 4             | 19.0 |
| IG | 3        | 4.5  | 3           | 5.4  | 1          | 2.8  | 1             | 4.8  |
| I  | 30       | 44.8 | 27          | 48.2 | 15         | 41.7 | 8             | 38.1 |
| G  | 3        | 4.5  | 3           | 5.4  | 3          | 8.3  | 0             | 0    |
| IF | 18       | 26.9 | 12          | 21.4 | 9          | 25.0 | 6             | 28.6 |
| F  | 1        | 1.5  | 2           | 3.6  | 0          | 0    | 0             | 0    |

CG = Carnívoro Grande      NI = Nectarívoro Insectívoro  
 IG = Insectívoro Granívoro    I = Insectívoro      G = Granívoro  
 IF = Insectívoro Frugívoro    F = Frugívoro

CUADRO 11. Comportamiento de forrajeo

|          | Matorral |      | B. Mesófilo |      | B. de Pino |      | B. Pino-Jóven |      |
|----------|----------|------|-------------|------|------------|------|---------------|------|
|          | #        | (%)  | #           | (%)  | #          | (%)  | #             | (%)  |
| VUELO    | 17       | 25.4 | 13          | 23.2 | 13         | 36.1 | 8             | 38.1 |
| SUSTRATO | 50       | 74.6 | 43          | 76.8 | 23         | 63.9 | 13            | 61.9 |

## Apéndice

Tasas de captura (Número de individuos/horas-red) y número de individuos (N) de las especies más comunes capturadas en redes de niebla durante un año de muestreo en cuatro tipos de vegetación - de la Estación Científica Las Joyas, Jalisco.

|                                  | M E S E S        |      |                   |     |                        |      |                       |     |                           |      |                   |      |
|----------------------------------|------------------|------|-------------------|-----|------------------------|------|-----------------------|-----|---------------------------|------|-------------------|------|
|                                  | Mayo<br>tasa (N) |      | Julio<br>tasa (N) |     | Septiembre<br>tasa (N) |      | Noviembre<br>tasa (N) |     | Enero-Febrero<br>tasa (N) |      | Marzo<br>tasa (N) |      |
| <u>Phaethornis superciliosus</u> |                  |      |                   |     |                        |      |                       |     |                           |      |                   |      |
| Matorral                         | 0.83             | (3)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0.29              | (1)  |
| Bosque Mesófilo                  | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0.29              | (1)  |
| Bosque de Pino                   | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |
| Bosque de Pino Joven             | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |
| <u>Colibri thalassinus</u>       |                  |      |                   |     |                        |      |                       |     |                           |      |                   |      |
| Matorral                         | 1.94             | (7)  | 0                 | (0) | 0.83                   | (3)  | 0                     | (0) | 1.20                      | (4)  | 4.41              | (15) |
| Bosque Mesófilo                  | 0.27             | (1)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0.30                      | (1)  | 0.85              | (3)  |
| Bosque de Pino                   | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0.30                      | (1)  | 0                 | (0)  |
| Bosque de Pino Joven             | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |
| <u>Hylocharis leucotis</u>       |                  |      |                   |     |                        |      |                       |     |                           |      |                   |      |
| Matorral                         | 15.55            | (56) | 0.56              | (2) | 2.77                   | (10) | 0.87                  | (3) | 0                         | (0)  | 2.35              | (8)  |
| Bosque Mesófilo                  | 1.63             | (6)  | 0                 | (0) | 0.55                   | (2)  | 0.58                  | (2) | 0.60                      | (2)  | 0.87              | (3)  |
| Bosque de Pino                   | 1.29             | (1)  | 0                 | (0) | 0.27                   | (1)  | 0.29                  | (1) | 4.25                      | (14) | 1.48              | (5)  |
| Bosque de Pino Joven             | 1.78             | (6)  | 0.29              | (1) | 0.27                   | (1)  | 0.58                  | (2) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |
| <u>Amazilia beryllina</u>        |                  |      |                   |     |                        |      |                       |     |                           |      |                   |      |
| Matorral                         | 9.16             | (33) | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0.60                      | (2)  | 0.88              | (3)  |
| Bosque Mesófilo                  | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |
| Bosque de Pino                   | 0                | (0)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 2.12                      | (7)  | 1.48              | (5)  |
| Bosque de Pino Joven             | 0.59             | (2)  | 0                 | (0) | 0                      | (0)  | 0                     | (0) | 0                         | (0)  | 0                 | (0)  |

CUADRO 12. Porcentaje de especies residentes, migratorias residentes, migratorias altitudinales y migratorias. Capturadas en matorral secundario y bosque mesófilo.

|                           | Matorral secundario | Bosque mesófilo |
|---------------------------|---------------------|-----------------|
| Residentes                | 38.57               | 46.55           |
| Migratorias residentes    | 8.57                | 6.89            |
| Migratorias altitudinales | 22.85               | 18.96           |
| Migratorias               | 30.0                | 27.58           |



## M E S E S

|                                 | Mayo<br>tasa (N) | Julio<br>tasa (N) | Septiembre<br>tasa (N) | Noviembre<br>tasa (N) | Enero-Febrero<br>tasa (N) | Marzo<br>tasa (N) |
|---------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|
| <u>Myadestes obscurus</u>       |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 0 (0)            | 0.28 (1)          | 1.11 (4)               | 0.29 (1)              | 0.30 (1)                  | 2.94 (10)         |
| Bosque Mesófilo                 | 3.82 (14)        | 0.85 (3)          | 0.83 (3)               | 0.58 (2)              | 2.41 (8)                  | 1.16 (4)          |
| Bosque de Pino                  | 1.19 (4)         | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.29 (1)              | 0 (0)                     | 0.29 (1)          |
| Bosque de Pino Joven            | 5.35 (18)        | 0.58 (2)          | 0.55 (2)               | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 2.10 (7)          |
| <u>Catharus aurantiirostris</u> |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 1.38 (5)         | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.58 (2)              | 1.20 (4)                  | 0 (0)             |
| Bosque Mesófilo                 | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| Bosque de Pino                  | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| Bosque de Pino Joven            | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| <u>Catharus occidentalis</u>    |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 0.27 (1)         | 0.85 (3)          | 0.65 (2)               | 5.26 (18)             | 12.34 (41)                | 5.29 (18)         |
| Bosque Mesófilo                 | 0.54 (2)         | 1.71 (6)          | 1.11 (4)               | 1.75 (6)              | 1.20 (4)                  | 4.97 (17)         |
| Bosque de Pino                  | 1.48 (5)         | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0.30 (1)                  | 0.29 (1)          |
| Bosque de Pino Joven            | 0 (0)            | 0.29 (1)          | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| <u>Catharus frantzii</u>        |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 0.55 (2)         | 1.42 (5)          | 1.11 (4)               | 0.58 (2)              | 2.40 (8)                  | 1.76 (6)          |
| Bosque Mesófilo                 | 4.91 (18)        | 1.71 (6)          | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0.90 (3)                  | 0 (0)             |
| Bosque de Pino                  | 0 (0)            | 0 (0)             | 0.27 (1)               | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| Bosque de Pino Joven            | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0 (0)                     | 0 (0)             |
| <u>Catharus ustulatus</u>       |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 1.38 (5)         | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0.90 (3)                  | 0.58 (2)          |
| Bosque Mesófilo                 | 3.27 (12)        | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.29 (1)              | 0 (0)                     | 0.29 (1)          |
| Bosque de Pino                  | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.58 (2)              | 0.30 (1)                  | 0.89 (3)          |
| Bosque de Pino Joven            | 0 (0)            | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.29 (1)              | 0.30 (1)                  | 0.30 (1)          |
| <u>Turdus assimilis</u>         |                  |                   |                        |                       |                           |                   |
| Matorral                        | 0 (0)            | 0.85 (3)          | 0 (0)                  | 0.29 (1)              | 0.90 (3)                  | 2.05 (7)          |
| Bosque Mesófilo                 | 3.00 (11)        | 2.0 (7)           | 0.55 (2)               | 0.58 (2)              | 2.11 (7)                  | 1.75 (6)          |
| Bosque de Pino                  | 2.08 (7)         | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0 (0)                 | 0.30 (1)                  | 0.29 (1)          |
| Bosque de Pino Joven            | 5.95 (20)        | 0 (0)             | 0 (0)                  | 0.29 (1)              | 0.30 (1)                  | 0.60 (2)          |





