

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

17  
2ej

246597



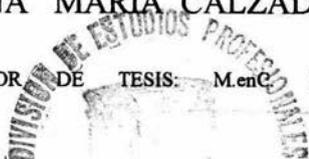
BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM

**Evaluación de la Estructura y Distribución de  
las Aves Insectívoras en Agrosistemas de la  
Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A  
ANA MARIA CALZADA GUERRERO

DIRECTOR DE TESIS: M.enC Kathleen Ann Babb Stanley



MEXICO, D.F.

FEBRERO, 1997.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

FACULTAD DE CIENCIAS  
INSTITUTO DE ECOLOGIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

TESIS NO DEBE  
DE LA BIBLIOTECA

NO DEBE  
TESIS CON  
SERVICIO DE ALTA

## DEDICATORIA

A mis padres: Martín y Joaquina por el amor siempre brindado.

A mi hermana Paty y a mis hermanos Guillermo, Luis Ignacio y Martín, por el gran cariño e interés demostrados en todo momento.

Muy especial a Laura Mora y a Lorena López que siempre me brindaron un poco de su tiempo distrayendose frecuentemente de sus ocupaciones.

Con gran afecto a cada uno de los compañeros del laboratorio de Vertebrados Terrestres por el apoyo brindado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley por el apoyo, paciencia y confianza, para que llegara a feliz término este trabajo.

A cada uno de los sinodales por el interés demostrado en la revisión y elaboración de esta tesis.

Al personal de la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Nayarit por el apoyo brindado para que se realizara este estudio.

A Lourdes Santiago Reyes quien represento una grata compañía y un gran apoyo durante el trabajo de campo. Rosa Esther que me dió una ayuda muy grande en septiembre de 1994.

Al señor Francisco Estrada y a la Señora Agueda de Dios por el trato familiar ofrecido y la preocupación para que lleváramos a cabo nuestro trabajo de campo en un ambiente seguro.

A todos los habitantes del Cuarenteño y a cada uno de los niños por la sonrisa y la ayuda brindada.

A Celia, Gaby, Sandra, Araceli y Luz María por su amistad.

A cada una de mis compañeras enfermeras que más de una vez se distrajeron de sus ocupaciones por ayudarme y yo pudiera realizar esta tesis.

## RESÚMEN

El presente trabajo se realizó en 8 salidas al campo del mes de mayo de 1993 a septiembre de 1994, abarcando el estudio de la distribución de las aves insectívoras presentes en agrosistemas de la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit. Se efectuaron censos lineales en cuatro transectos, cuyos datos se usaron para la determinación de diferentes parámetros poblacionales como: la riqueza específica, número de individuos, densidad, diversidad, equitabilidad, número de especies endémicas, residentes y migratorias. Se realizó el análisis sobre el uso de alturas y estratos, el grado de solapamiento y amplitud espacio-temporal por especie y por estratos.

Se registraron 1,371 aves, correspondiendo a 70 especies comprendidas en 15 subfamilias, 13 familias y 4 ordenes. De acuerdo a su gremio alimenticio se dividen en insectívoras de follaje, del vuelo, aéreas, de corteza, de suelo y nectarívoras.

Del total de insectívoras, 23 especies presentan una distribución neotropical y otras 29 son de amplia distribución y 18 especies son neárticas. Son 44 especies residentes, siendo 7 endémicas y migratorias 19; la riqueza, la abundancia y la frecuencia de permanencia varía de acuerdo a la época del año, al igual que los valores de diversidad y equitabilidad.

La riqueza específica y la abundancia más alta corresponden a la primavera de 1994 y la más baja de ambas al verano de 1993. En frecuencia de ocurrencia se obtuvieron: 4 especies muy comunes, 13 comunes, 30 poco comunes y 23 especies catalogadas como raras. Se analizaron los picos de actividad de acuerdo a las diferentes épocas del año.

Resalta la diferenciación en el uso de estratos y alturas por esta comunidad de aves, tanto a nivel específico, como por grupo taxonómico. Presentan una preferencia por alturas mayores de 7 metros y a usar el recurso árbol con mayor frecuencia que el café o el encino.

Con los datos recabados se contribuye al conocimiento taxonómico y uso espacio-temporal de las aves de hábitos insectívoros en agrosistemas dentro de una reserva.

Se sugiere implementar medidas de mejoramiento en las técnicas de cultivo, especialmente del café para evitar la pérdida del hábitat, requisito indispensable para la avifauna en general y en particular, de las insectívoras en esta zona.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	1-3
ANTECEDENTES	4-9
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS AVES DE HÁBITOS INSECTÍVOROS	4-6
ESTUDIOS SOBRE LAS AVES DE HÁBITOS INSECTÍVOROS Y DE AGROSISTEMAS EN MÉXICO	6-9
OBJETIVOS	10
AREA DE ESTUDIO	11-22
LOCALIZACIÓN	11
GEOLOGÍA	11
SUELOS	11-12
HIDROLOGÍA	12
CLIMA	12
VEGETACIÓN	16-18
FAUNA	18-19
SITIOS DE MUESTREO	19-20
MÉTODO	23-28
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	23
TRABAJO DE CAMPO	23-24
ANÁLISIS DE DATOS	25-27
RESULTADOS	29-49
DISCUSIÓN	50-56
CONCLUSIONES	57-58
LITERATURA CITADA	59-62
APÉNDICE I.	63-66
LISTA TAXONÓMICA DE LAS AVES INSECTÍVORAS DE LOS AGROSISTEMAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA SIERRA DE SAN JUAN, NAYARIT, MÉXICO.	

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación del área de estudio dentro de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit.	13
<b>Figura 2.</b> Principales unidades de suelos de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit. Modificado de Bojórquez, 1995	14
<b>Figura 3.</b> Climograma de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit (Datos de la Estación Jalcocotán. CONAGUA, 19811992. Tomado de Rojas, 1994.	15
<b>Figura 4.</b> Vegetación en los alrededores del Cuarenteño y sitios de muestreo dentro de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit. Mapa modificado de Cetenal, 1975.	21
<b>Figura 5.</b> Perfil de la vegetación del transecto Platanar 1 y 2 en agrosistemas de la R.E.S.S.J. Nay.	22
<b>Figura 6.</b> Total de especies insectívoras registradas por mes y acumulación total de especies en el área de estudio.	32
<b>Figura 7.</b> Proporción de especies insectívoras en relación al total de especies de aves registradas y entre los distintos grupos alimentarios.	35
<b>Figura 8.</b> Número total de especies insectívoras por mes y la proporción de residentes, migratorias y endémicas.	35
<b>Figura 9.</b> Proporción de aves insectívoras observados a diferentes períodos del día. AM, MD y PM.	37
<b>Figura 10.</b> Densidad total de insectívoras por mes y de algunas especies en agrosistemas de la RESSJ, Nayarit. (Individuos en 1 ha.).	41
<b>Figura 11.</b> Valores de diversidad ( $H'$ ), diversidad corregida ( $H'c$ ) en base e y de equitabilidad (E) y (J) de las especies de aves insectívoras registradas.	43
<b>Figura 12.</b> Dendrograma de similitud euclidiana, del uso espacio temporal en tre las especies insectívoras en cafetal.	45
<b>Figura 13.</b> Dendrograma obtenido mediante la matriz de similitud de distancia euclidiana entre divisiones espacio temporales de insectívoras en agrosistemas.	46
<b>Figura 14.</b> Proporción de uso por estratos de diversos grupos de aves insectívoras, incluyendo nectarívoras.	48
<b>Tabla 1.</b> Cronograma de las actividades realizadas de mayo de 1993 a septiembre de 1994 en los agrosistemas de la RESSJ, Nayarit. México.	28
<b>Tabla 2.</b> Familias de aves insectívoras de los agrosistemas de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nay.	30
<b>Tabla 3.</b> Familias y especies de aves registradas durante los meses censados: mayo de 1993 a septiembre de 1994, en el Cuarenteño, R.E.S.S.J., Nay.	31
<b>Tabla 4.</b> Relación del número de especies registradas por mes versus especies acumuladas por muestreo en el Cuarenteño, R.E.S.S.J., Nayarit.	31
<b>Tabla 5.</b> Parámetros poblacionales de las aves insectívoras en los agrosistemas de la R.E.S.S.J., Nayarit.	34
<b>Tabla 6.</b> Proporción de individuos insectívoros ( $\pi$ ) por horario registrados en El Cuarenteño, RESSJ, Nay.	38
<b>Tabla 7.</b> Densidad total por mes y por especie de ave insectívora, en agrosistemas de la R.E.S.S.J., Nayarit.	39-40

## INTRODUCCIÓN

La República Mexicana presenta una gran variedad de climas en toda su superficie brindando una gran variedad de hábitats y microhábitats a la flora y fauna de México (Rzedowski, 1988). En los últimos años la extensión de tierra ocupada por bosques y selvas tropicales ha disminuído en forma considerable, debido a la tala del bosque principalmente para fines agrícolas. México cuenta con una gran riqueza de especies de vertebrados. Dentro de ellos formando un grupo de gran interés y colorido se encuentran a las aves, que se localizan tanto en zonas muy áridas como templadas y frías del mundo, ya sean de hábitos acuáticos o terrestres. Aunado a su amplia distribución las aves se caracterizan por su gran radiación en formas y hábitos alimentarios: insectívoras, granívoras y nectarívoras entre otras, que ocupan un papel importante dentro de los ecosistemas.

Formando parte importante de la comunidad aviaria, las poblaciones de especies de aves insectívoras juegan un papel relevante en el ecosistema (Hutto, 1986 y Lynch, 1989) ya sea por controlar las poblaciones de insectos nocivos (Dickson, *et al.*, 1979) o bien, por ser su dinámica y utilización de las zonas relevante dado el cambio de la vegetación original por el de extensas áreas dedicadas a las actividades agrícolas (Arriaga y Lozano, 1980; Guichard, 1986)

La parte centro y norte de México ha tenido grandes cambios debido a la agricultura, siendo uno de los estados afectados Nayarit. El estado de Nayarit esta ubicado en la zona de transición geográfica, localizandose en ella el área de estudio, la Reserva Ecológica " Sierra de San Juan" (RESSJ). Esta en la parte occidente de la ciudad de Tepic. Fue decretada por el gobierno estatal como "Reserva de Conservación y Equilibrio Ecológico y Regeneración del Medio Ambiente del Estado de Nayarit" en octubre de 1987 (Rojas Carrizales, 1994). Aún cuando no se realizó una investigación que avalara dicha decisión, se tomo como medida emergente dada la destrucción de esta

área por los incendios, la tala inmoderada de los bosques, la caza, el uso del suelo con fines agrícolas y el sobrepastoreo, los cuales ponen en peligro la flora y la fauna de esta zona. Asignándosele a la Universidad Autónoma de Nayarit las investigaciones sobre las cuales se formularía el plan de manejo de la Reserva (Blanco, 1994).

El Laboratorio de Vertebrados Terrestres de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con la Universidad Autónoma de Nayarit, inició desde 1992 el estudio faunístico de la zona en cuanto a vertebrados terrestres se refiere. El presente estudio forma parte del proyecto de investigación que se efectúa en la "Sierra de San Juan" y entre sus objetivos está el de realizar el inventario de las especies de vertebrados que habitan en la reserva, así como el análisis sobre el papel que tiene la fauna silvestre en cada ecosistema.

Se decidió estudiar a las aves insectívoras, porque ellas representan numericamente a la mayoría de los gremios alimenticios (Navarro y Benítez, 1995), no existiendo estudios sobre ellas en la RESSJ. Los requerimientos energéticos de estas especies, pueden ser proporcionados en esta zona con alta humedad en época de lluvias, brindándoles una fuente alimenticia variada a las diferentes especies de insectos. Los dípteros juegan un papel relevante sobre todo en época de lluvias, cuando el número de ellos asciende de manera importante, estos pueden ser transmisores de enfermedades humanas propias de zonas tropicales, como es el paludismo producido por un protozoario e inoculado por el mosquito *Anopheles pseudopunctipennis* (Nordmark y Rohweder, 1979) y el dengue causado por un virus, siendo el principal vector en Norteamérica el mosquito *Aedes aegypti*. Debido a la importancia de sus ataques, los mosquitos disminuyen el valor de las propiedades (Ross, 1982). Del grupo de insectos plaga de los bosques, entre ellos los barrenadores y defoliadores se podría estudiar su ciclo de vida, para ver en cual de ellos se podrían utilizar los controles biológicos (Krebs, 1985) como son las aves, sin necesidad de productos químicos que indirectamente están provocando el decremento o la extinción de algunas especies de

aves, entre ellos de la Familia Emberizidae, al ocasionarles daños metabólicos irreversibles.

Se eligió el agrosistema cafetalero para el presente estudio porque ellos atraen a una gran variedad de aves insectívoras, tanto residentes como migratorias brindandoles diferentes habitats para su desarrollo, utilizando los agrosistemas para perchar, alimentarse, reproducirse o como zona de paso en su ruta de migración.

## ANTECEDENTES

### **Características morfológicas de las aves de hábitos insectívoros**

Los atributos ecológicos y morfológicos de las aves dependen del tipo de hábitat donde se encuentren, adaptando su vuelo a diferentes nichos. Las variedades de comportamiento de forrajeo están asociados a patrones de locomoción de acuerdo al tamaño del cuerpo, forma del ala, el largo de la cola y estructura de los dedos (Jung, 1992). Así como también hay una estrecha relación entre la conducta de forrajeo, la calidad nutritiva y de asimilación del alimento ingerido, como lo demostró Snow (1981) para aves frugívoras y Levey (1987) el cual relaciona el tamaño del cuerpo con el número de semillas ingeridas.

Debido a las características muy particulares en cada especie, sus técnicas de forrajeo son variadas y el factor más importante que divide a las aves en grupos alimentarios, está relacionado con la estructura física y la heterogeneidad del hábitat (Holmes et al, 1979), de tal forma que encontramos tanto aves rapaces, como omnívoras, frugívoras, nectarívoras e insectívoras, de estas últimas encontramos una división más fina: aquellas que comen insectos en el aire, en lugares abiertos o en la vegetación; otras que vuelan continuamente durante el forrajeo y algunas que perchan a ratos. Unas forrajean en árboles, arbustos o en pasto, o bien utilizan estos para descansar o asearse. Hay especies de aves que se han adaptado a cubrir extensas áreas en búsqueda de alimento con el mínimo costo de energía y otras en la libación del néctar de las flores, demandan el máximo costo de ella (Norberg and Norberg, 1986).

Se considera como aves insectívoras a aquellas especies que tienen características morfológicas externas e internas, que les permiten capturar y digerir insectos, clasificándolos en seis grupos (Douglas, 1987; López-Islas, 1994).

- a) Las insectívoras de suelo tienen patas largas y fuertes, ejemplo de ellas es *Thryothorus sinaloa*.
- b) Las insectívoras de follaje son por lo regular pequeñas, con pico recto, alas cortas, vuelo relativamente lento y maniobrable en la vegetación, permitiéndole el forrajeo en árboles o arbustos como las aves de la subfamilia Parulinae.
- c) Las insectívoras de corteza tienen patas fuertes, garras grandes y cola acuminada para trepar los troncos, pico fuerte que le permite perforar la madera en busca de insectos para alimentarse, alas de tamaño mediano, su vuelo es lento y muy maniobrable entre la vegetación, realizan vuelos cortos, como los pájaros carpinteros y los trepatroncos de las familias Picidae y Dendrocolaptidae.
- d) Las acechadoras presentan vibrisas rictales y varios tipos de pico, con una base bucal ancha por lo general, alas cortas, vuelo lento muy maniobrable, se encuentran perchados observando y al localizar a su presa vuelan capturandola, posándose nuevamente para ingerirla, como *Mitrephanes phaeocercus* de la subfamilia Fluvicolinae.
- e) Las insectívoras al vuelo, tienen boca grande y ancha, vibrisas rictales, patas cortas, envergadura alar larga, permitiéndole un vuelo lento y constante. Ejemplo de estas son las golondrinas y los vencejos de la familia Hirundinidae y Apodidae.
- f) Las insectívoras nocturnas o crepusculares, son aquellas que tienen una excelente vista durante la noche; su coloración es críptica y cuentan con vibrisas como los tapacaminos cuya comisura es muy ancha, los cuales pertenecen a la familia Caprimulgidae.

Se incluyen aquí a las aves nectarívoras, dado que complementan su dieta consumiendo artrópodos. Al revolotear durante la ingesta del néctar de las flores, consumen también algunos insectos, del orden Díptera. Poseen los tamaños corporales más pequeños de las aves; alas cortas, pico en forma de aguja, colores iridiscuentes y

un vuelo rápido como los colibríes (Norberg and Norberg, 1986).

### **Estudios sobre las aves de hábitos insectívoros y de agrosistemas en México.**

El estudio de las aves insectívoras no es reciente en otros países, tan sólo en Estados Unidos de Norteamérica, se tienen investigaciones desde finales del siglo pasado a la fecha, los cuales abarcan muy distintos enfoques, como aspectos de dieta, ecomorfológicos, conductuales, hasta los de segregación del hábitat por sexos. Sin embargo, para México la situación es muy distinta y es a partir de la década de los ochenta, cuando se han comenzado a realizar estudios sobre este grupo de aves, enfatizando en el grado de perturbación del hábitat y la presencia de poblaciones de aves insectívoras tanto residentes, como migratorias (López-Islas, 1994). Son escasas las investigaciones en México relacionadas con los modelos de forrajeo, como el estudio efectuado por Garza (1988) en el cual comprobó la teoría de forrajeo del lugar central en la especie insectívora *Campylorhynchus brunneicapillus*, en una Reserva Ecológica al sureste del estado de Durango, durante la época de crianza en 1986 y relacionó su comportamiento en esta zona con lo observado en el suroeste de los Estados Unidos de América.

Han sido pocos los esfuerzos realizados para comprender la distribución de las aves en México (Navarro y Benítez, 1995), conocer el papel que tienen las aves en los ecosistemas naturales y transformados por alguna actividad agrícola dada la gran riqueza de fauna y flora que existen en nuestro país. Los cuales brindan una serie de complejos y variados ecosistemas, que les proporcionan a los animales alimento, sitios para su reproducción y lugares de resguardo en el área que habitan. En México existen aproximadamente 1,060 especies de aves (Moctezuma, 1994), de las cuales 61 especies entran en la categoría de amenazadas, entre ellas *Icterus cucullatus*, *Icterus wagleri* y *Amazilia violiceps*; en peligro de extinción a 30 especies y sujetas a protección especial 11, siendo una de ellas *Mimus polyglottos* (Diario Oficial de la Federación, 1993). Hay varios factores que directa o indirectamente están ocasionando la desaparición de ellas en México, como la destrucción o modificación de los ecosistemas, la deforestación,

los incendios forestales, el uso del suelo para la agricultura y el pastoreo, la captura y el comercio de la fauna silvestre (Moctezuma, 1994).

La vegetación de diversas zonas del país se ha visto alterada por el uso del suelo con fines agrícolas, siendo las plantaciones, un tipo especial de cultivo por el hombre en las zonas boscosas, entre ellas el café, coco y plátano que suelen reemplazar a los bosques deciduos tropicales (Howell and Webb, 1995).

Aguilar-Ortiz (1981) realizó un estudio en los estados de Veracruz, Jalisco, Michoacán y Baja California (en las islas del Golfo de California) de septiembre de 1976 a septiembre de 1979, en vegetación de pino, bosque caducifolio, selva baja caducifolia, vegetación acuática, vegetación secundaria y cafetal. Sobre una metodología para el estudio de la avifauna, en 4 niveles; taxonómico, ecológico, etológico y etnozoológico.

Existen algunas investigaciones enfocadas a conocer la distribución, ecología y técnicas de forrajeo de las aves en ambientes alterados, algunos de ellos abarcan toda la comunidad de aves presentes como el de Ornelas *et al.* (1993) que analizaron durante 2 años la avifauna en la estación de Chamela en Jalisco, en bosque deciduo tropical seco, bosque tropical semideciduo y áreas alteradas por cultivos. Analizaron el forrajeo, reproducción y muda de las aves residentes y migratorias. Así como la diversidad, riqueza de especies de las diferentes especies observadas y el grado de similitud entre los transectos analizados.

Carrillo (1989), efectuó un estudio sobre la avifauna de la Laguna de San Mateo Texcalyacac en el Estado de México, este cuerpo de agua forma parte de la provincia zoogeográfica del Eje Neovolcánico, donde las áreas de cultivos representan una fuente de alimento de fácil acceso tanto para las aves residentes como para las aves que migran hacia el sur de América, entre ellas encontró una gran diversidad de aves insectívoras.

Robbins, *et al.* (1989), llevaron a cabo una investigación de 12 aves terrestres migratorias neotropicales, durante 6 inviernos en bosques extensos, fragmentos

forestales aislados y áreas agrícolas, en 6 países de Centroamérica y México. A causa de que la deforestación estaba ocasionando la declinación de estas especies, observaron la gran riqueza de ellas en cultivos de cacao, cítricos y cafetales de sombra, notando que el uso que hacen estas aves en las diferentes zonas estudiadas, puede verse seriamente limitado por el sobrepastoreo de ganado, la utilización masiva de insecticidas, herbicidas o fungicidas.

En la región de los Tuxtlas en el Estado de Veracruz, Islas (1993) analizó en islas de vegetación agrícola (cacao, café, cítrico y pimiento) y en islas de selva la avifauna presente, encontrando que los cultivos presentan significativamente más especies que en selva, siendo los de sombra los de mayor riqueza.

López-Islas (1994), realizó observaciones en un bosque mixto sobre aves passeriformes insectívoras, analizando el alto porcentaje de aves migratorias presentes, en comparación con el de residentes y endémicas en este tipo de vegetación y hace mención de las diferentes estrategias de forrajeo que ellas presentan.

En la Península de Yucatán se llevó a cabo un estudio sobre aves terrestres, durante la época de invierno de 1982 a 1987 (Lynch, 1989), en 9 tipos de vegetación; potrero, milpa, acahual y bosque deciduo entre otros. Utilizando censos lineales, llamado de aves (grabaciones) y colocación de redes de niebla. Obteniendo un total de 213 especies, de las cuales 44 son aves migratorias neárticas. Hace además una comparación de frecuencia de ocurrencia de las diversas especies en los diferentes tipos de vegetación estudiada.

Destacan por su continuidad en el tiempo y por abarcar algunas porciones del Estado de Nayarit, las investigaciones realizadas por Hutto de 1980 a 1992. Enfocadas principalmente a aves de hábitos insectívoros. Sus investigaciones sobre aves insectívoras en el oeste de México se inician con el análisis sobre la distribución por tipo de vegetación, encontrando una correlación inversa entre la altitud y el número de especies insectívoras migratorias de invierno (Hutto, 1980).

Posteriormente (Hutto, 1981) estudia el comportamiento de forrajeo de 4 especies migratorias de parúlidos neotropicales en dos localidades, una durante el verano en Wyoming, EUA y otra durante el invierno en San Blas Nayarit, abarcando algunos parámetros ecológicos; aspectos morfológicos, cobertura vegetal, distribución vertical, relaciones interespecíficas e influencia del medio ambiente.

En el año de 1985 analiza los patrones de distribución de las especies de parúlidos en Norteamérica y en 1987 describe la composición de parvadas mixtas de aves insectívoras, relacionandolas con el tipo de hábitat del oeste mexicano. Durante 1992, estudio las poblaciones de aves residentes y migratorias del oeste de México en 36 localidades, desde el estado de Sinaloa hasta el de Chiapas, ubicadas en bosques tropicales deciduos, bosque espinoso, bosque nublado y bosque de pino-roble-abeto. Observando el uso que hacen estas aves de cada uno de ellos, su abundancia, su frecuencia, así como riqueza de especies.

Escalante (1988), realizó un estudio sobre la riqueza y distribución por hábitat de la avifauna del Estado de Nayarit, para esto consultó bibliografía especializada, revisó ejemplares en museos y efectuó expediciones al campo de marzo de 1981 a septiembre de 1982. Esta autora llevó a cabo una descripción muy completa sobre las diversas exploraciones ornitológicas que para el Estado se realizaron, así como una breve descripción de las características de las aves presentes en el Estado. Abarcando la localidad de "El Cuarenteño", donde se realizó el presente estudio.

De mayo de 1992 a agosto de 1993 en la Reserva Ecológica "Sierra de San Juan" (Babb y Rojas-Carrizales, 1993) se efectuó un estudio sobre las aves y los mamíferos de esta zona, determinando para la avifauna presente el número de especies migratorias, endémicas y residentes en los diferentes tipos de vegetación presentes. Babb *et al.* (1995), estudio la avifauna residente de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, analizando la distribución y riqueza de las especies, incluyendo el área de cafetales.

## OBJETIVOS

### General:

Contribuir al conocimiento de la composición y distribución espacio-temporal de la comunidad de aves insectívoras en los agrosistemas de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit. México.

### Particulares:

- \* Determinar la riqueza específica y fluctuación estacional de las especies insectívoras.
- \* Obtener los parámetros de diversidad y equitabilidad de las aves insectívoras.
- \* Analizar el uso espacio-temporal que hacen de los agrosistemas las aves insectívoras residentes y migratorias, así como por forma de alimentación.
- \* Determinar el grado de preferencia en el uso de los diferentes estratos establecidos en los agrosistemas cafetaleros, de las diversas especies de aves insectívoras.
- \* Analizar y discutir la importancia de los árboles de sombra en los agrosistemas para las aves insectívoras.



BIBLIOTECA  
**AREA DE ESTUDIO** INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM

Se encuentra comprendida dentro de la Reserva Ecológica "Sierra de San Juan", en la Provincia Fisiográfica del Cinturón Volcánico Mexicano; ubicándose al occidente de la ciudad de Tepic entre los 21° 20' y 21° 32' de latitud norte y los meridianos 104° 53' y 105° 03' de longitud oeste, entre los municipios de Tepic y Xalisco, abarca un gradiente altitudinal que va desde los 980 hasta los 2240 msnm, contando con una superficie de 26,000 ha (Rojas-Carrizales, 1994). Se encuentra a una distancia aproximada de 25 kilómetros del Océano Pacífico. En octubre de 1987 se declara parte de la Sierra de San Juan como Reserva Estatal y actualmente es una área vedada a la cacería (Blanco, 1994)(Figura 1).

**Geología.**

En el mapa geológico del Estado de Nayarit (Bojórquez, 1995). Informa para la zona de estudio basaltos, materiales ígneos extrusivos y tobas.

Esta Reserva, tiene 2 elevaciones importantes dentro de sus límites: El volcán de San Juan (2140 msnm) y el Cerro alto (2240 msnm). Limitando al este con la llanura de Tepic, a lo largo de 24 km sobre una línea de altitud variable (940 - 1000 msnm), al norte a lo largo de 36.5 Km con variaciones altitudinales cercanas a los 900 msnm; su demarcación queda acotada en los 980 msnm (Rojas-Carrizales, 1994).

**Suelos.**

Bojórquez (1995) describió y cuantificó la cobertura de las unidades de suelo que CETENAL reporta para la Reserva, las cuales son 6 tipos de las 13 unidades de suelo que hay para el Estado de Nayarit. Las cuales son: Andosoles húmicos y mólicos (10,317 ha), Regosoles eútricos (5,991 ha), Luvisoles crómicos y órticos (4,953 ha), Cambisoles dístricos, crómicos y húmicos (2,867 ha), Acrisoles órticos y húmicos

(1,540 ha) y Feozem háplico (309 ha) estas características del suelo, le confieren la propiedad de una alta retención de humedad (Figura 2).

### **Hidrología**

Un aspecto que da valor especial de conservación a la Sierra de San Juan es su posición estratégica como cabecera de diversas cuencas hidrológicas del oeste de Nayarit. La Reserva está ubicada entre la región hidrológica Huicicila-San Blas y la región Chapala-Santiago (Bojórquez, 1995).

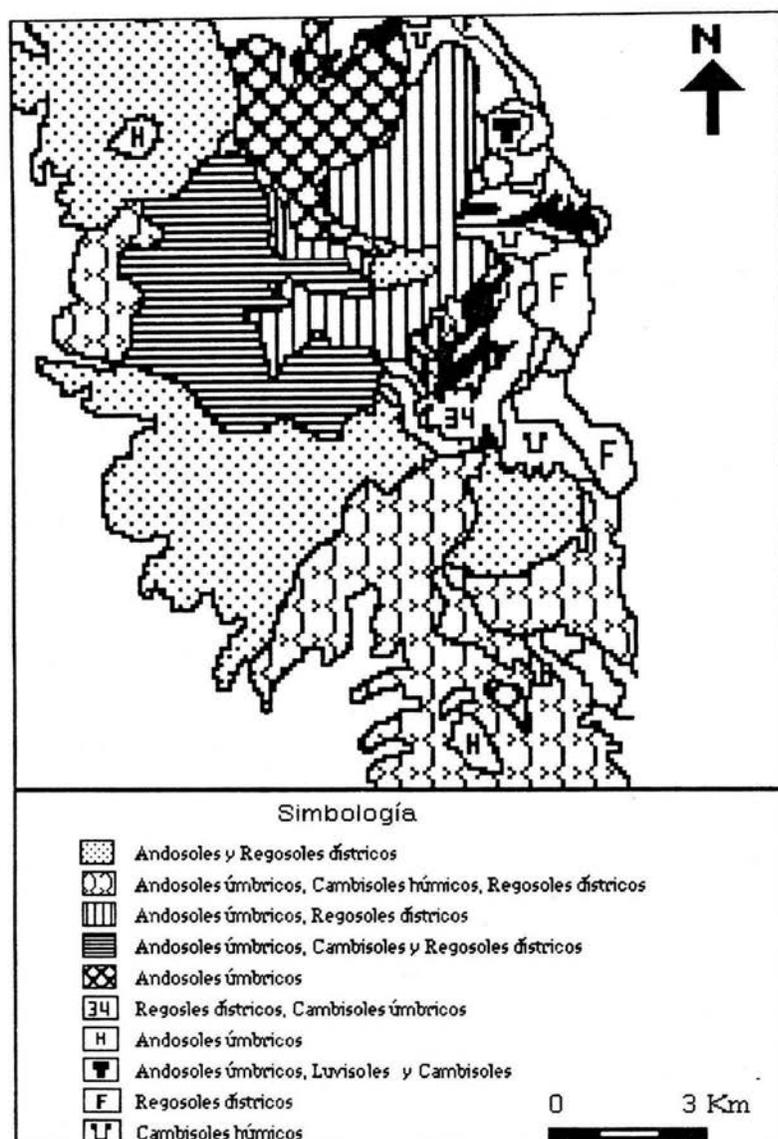
La zona de estudio es cabecera de 7 subcuencas, los ríos son: Mololoa, Huicicila, Ixtapan, El Ciruelo, El Naranjo, El Navarrete y El Palillo. El río Naranjo recibe este nombre durante su trayecto por el estado de Durango, al penetrar a Nayarit 80 km, cambia a Mezquital. Los ríos Mezquital y El Palillo son el aporte de humedad para importantes plantaciones de café, plátano, aguacate y mango, en los poblados el Cuarenteño, Jalcocotán, Mecatán, El Llano y La libertad.

El relieve medio de la cuenca no favorece escurrimientos masivos y gran parte del agua es retenida, escurriendo superficial y subterráneamente o evaporándose, explicando así la ausencia total de corrientes superficiales permanentes (Rojas-Carrizales, 1994).

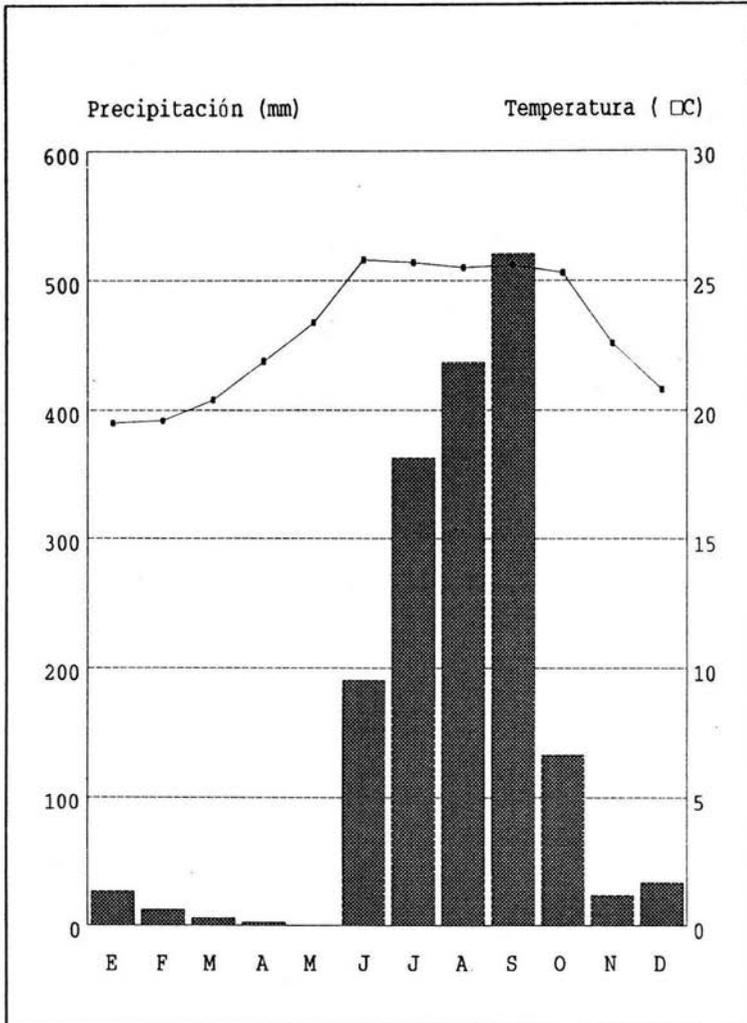
### **Clima**

El clima predominante es el denominado semicálido subhúmedo (A) C(W2)(W) a(i) (Rojas-Carrizales, 1994), con un porcentaje de lluvia invernal menor al 5%. El valor de la temperatura media anual varía entre los 20 y los 24°C. La precipitación varía entre 1,100 y 1,700 mm anuales. El mes de máxima precipitación es septiembre con un valor entre los 520 y los 530 mm, el mes de menor incidencia es mayo, con una cantidad menor de 10 mm. Los meses de junio y julio son los más cálidos, con una temperatura que va de 23 a 24°C. Siendo el mes más frío diciembre con una temperatura de 17 a 18°C (Figura 3).





**Figura 2.** Principales unidades de suelos de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit. Modificado de Bojórquez, 1995.



**Figura 3.** Climograma de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan. (Datos de la Estación Jalcocotán, Comisión Nacional del Agua, 1981-1992). Tomado de Rojas, 1994.

### Vegetación.

Fitogeográficamente, el área de estudio se localiza dentro de la Provincia Florística Mesoamericana de Montaña (Rzedowski, 1988). Comprende 7 comunidades vegetales y 3 categorías para el uso del suelo (Blanco, 1994) (Figura 4). Bosque Mesófilo de Montaña: Este tipo de vegetación se encuentra en altitudes entre los 900 y 1300 msnm, se trata de una comunidad de árboles de 20 a 40 m del género *Quercus* spp., ocupa laderas, el fondo de cañadas y barrancas con una alta densidad y un dosel bastante cerrado (Blanco, 1994). El estrato herbáceo es escaso en contraste con las epífitas y trepadoras que tapizan con frecuencia troncos y ramas de los árboles. En el estado de Nayarit probablemente la porción, más extensa está representada en la Serranía de San Juan, al occidente de Tepic (Téllez, 1995).

Bosque de Coníferas. Se localiza entre los 900 y 2250 msnm, se trata de comunidades vegetales en la que dominan árboles del género *Pinus*, con alturas de 15 a 20 m, ocupa laderas y fondo de cañadas en las que hay una circulación importante de aire (Blanco, 1994). En la Serranía de San Juan hacia el interior existen bosques de pino puros, un estrato arbustivo pobre y un estrato herbáceo un poco más diverso (Téllez, 1995).

Bosque de *Quercus*. Se ubica entre los 400 y los 2240 msnm. Es el tipo de vegetación más extendido en la Sierra de San Juan, se encuentra ocupando las vertientes húmedas del norte y oeste, así como las más secas del sur y se trata de comunidades arbóreas de alturas entre 5 y 30 m con un dosel más o menos cerrado (Blanco, 1994).

Bosque de Pino-Encino. Las comunidades arbóreas que abundan comprenden, tanto especies del género *Quercus* spp., como de *Pinus*. En la Sierra de San Juan, al norte del poblado de Xalisco en su parte sur se encuentra esta comunidad (Téllez, 1995).

Bosque Tropical Caducifolio. Se localiza entre los 0 y los 1900 m de altitud, la altura de los árboles oscila entre los 8 y los 12 m., las plantas trepadoras y la

epífitas son escasas. En partes de la Serranía de San Juan, al occidente de Tepic, se distribuye una comunidad que se comporta como tal, sin embargo, está compuesta por numerosos elementos secundarios (Téllez, 1995).

Bosque Tropical Subcaducifolio. Prospera en México en altitudes entre los 0 y los 1300 m., es una comunidad densa y cerrada, con árboles cuya altura oscila entre los 20 y los 30 m., por lo general el estrato superior forma un dosel uniforme. Hacia la porción occidente de la Sierra de San Juan, se encuentra esta comunidad, en las vertientes internas de la zona montañosa (Téllez, 1995).

Pastizal. Se manifiesta entre los 1000 y 1500 msnm, son pastizales abiertos con predominio de gramíneas y macolladas, con algunos arbustos y árboles dispersos que llegan a dominar en las cañadas y laderas muy sombreadas (Blanco, 1994).

Vegetación Secundaria. Se incluye en esta categoría a las comunidades naturales de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria o clímax, realizada directamente por el hombre o por sus animales domésticos. En la mayor parte de las áreas correspondientes al bosque tropical perennifolio y al bosque mesófilo de montaña no existen ya tales bosques y la vegetación consiste en un mosaico de diferentes comunidades secundarias que representan diversas fases sucesionales y a menudo reflejan también los efectos de variados tipos de disturbio (Rzedowski, 1988).

La agricultura es la principal actividad económica en esta Sierra, bajo condiciones de temporal se cultivan alrededor de 8,000 ha, las principales especies son: caña de azúcar (4,708 ha), café (2,211 ha), aguacate (745 ha) y 344 ha de cultivos anuales como maíz, plátano, frijol y jitomate principalmente. Las 2,211 ha dedicadas al cultivo de café (*Coffea arabica* L), se ubican en la parte sur y sureste de la Reserva (Bojórquez y Blanco, 1989).

Dentro del estado de Nayarit se encuentran 4 zonas cafetaleras:

- 1) Zona norte que comprende los municipios de Ruíz y Santiago Ixcuintla.
- 2) Zona centro abarcando los municipios de San Blas, Tepic y Santa María

del Oro.

3) Zona sur-1 que abarca el municipio de Xalisco y el 50% del municipio de Compostela.

4) Zona sur-2 que comprende el resto del municipio de Compostela.

La Reserva Ecológica Sierra de San Juan pertenece a la zona cafetalera Sur 1 y a la zona centro, dentro de esta zona en el Municipio de Xalisco, se localiza el poblado el "Cuarenteño". Los huertos de café criollo más antiguos tienen densidades de siembra de 1000 a 1200 plantas por ha, con alturas de 3 a 4.5 m, casi toda la producción la venden en cereza y el control de sombra la practican cortando el meristemo apical de los árboles (Bojórquez y Blanco, 1989).

**Zonas Urbanas.** Dentro de la Reserva existen varios poblados y algunas propiedades privadas, una de ellas es el "Rancho La Noria", ubicada en la cota de los 1500 msnm a una distancia de 8 km desde el entronque con la carretera. En el área de estudio se encuentra un pequeño poblado de nombre El Cuarenteño (Rojas-Carrizales, 1994), donde se halla establecida una comunidad campesina de 578 habitantes (Bojórquez, 1995), dedicada principalmente al cultivo de café y plátano, existen también huertos de distintas especies frutales como aguacate y lima, se localiza en la cota de los 1000 msnm, y dista a 18 km del entronque con la carretera.

### **Fauna**

El estado de Nayarit por su ubicación geográfica tiene una gran diversidad de fauna de distribución Neártica como Neotropical y de transición. La Sierra de San Juan alberga 167 especies de aves (57.1%) del total de aves terrestres para Nayarit y 34 especies de mamíferos (Babb y Rojas-Carrizales, 1993), entre los que se han reportado dentro de la Reserva Ecológica "Sierra de San Juan" a los murciélagos: *Glossophaga soricina handleyi*; *Anoura geoffroyi lasiopyga*; *Hylonycteris underwoodi minor*; *Sturnira lilium parvidens*; *Artibeus jamaicensis triomylus*; *Dermanura tolteca hespera* y *D. azteca azteca* (Rojas-Carrizales, 1994). La ardilla (*Sciurus colliaei colliaei*), los ratones *Peromyscus maniculatus labecula* y *Sigmodon alleni alleni*, la rata (*Neotoma mexicana*

*eremita*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) también forman parte de la mastofauna en la región (Rojas-Carrizales, com. pers.).

Del total de aves registradas 21 son consideradas como endémicas para México. Sus bosques de coníferas tienen una gran diversidad de formas aviarias y funcionan como refugio de 44 especies de aves migratorias, principalmente parúlidos (12 especies). Resalta la presencia de 72 especies que en un momento dado están presentes en cultivos de café, plátano y otros, de los cuales 12 son endémicos (Babb y Rojas-Carrizales, 1993).

### SITIOS DE MUESTREO

**Platanar 1.** Se localiza a 1 km al suroeste del Cuarenteño, este es un cultivo de plátano llamado " La Trozada". Se sitúa a los 900 msnm, es un platanar semiaislado de los demás cultivos, se encuentra localizado en una pequeña loma con pendientes dirigidas al este y oeste. Es circundada por cultivos de plátano principalmente y en menor cantidad de café. Al inicio del transecto y dirigido hacia el sur, hay un camino de terracería de aproximadamente 3 m de ancho, hacia el lado oeste hay cultivos de plátano y a la orilla del camino vegetación secundaria y árboles. Del lado este del camino hay cultivos de café y escasa vegetación secundaria, al final del sendero de terracería se halla el poblado de Palapita (Figura 5a).

**Platanar 2.** Se ubica a 1000 msnm a la entrada del poblado El Cuarenteño, hacia el oeste a unos 30 m se encuentra la escuela secundaria, siguiendo el sendero del lado derecho hay principalmente cultivos de plátano y del izquierdo de café. Hay vegetación secundaria y árboles circundando el camino principalmente. A unos 300 m de la entrada del lado izquierdo, se encuentra una desviación que da al fondo de una barranca, por una vereda de terracería de medio metro de ancho, siendo la vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, al final de esta vereda hay un riachuelo en la época lluviosa del año, existiendo unos cuantos arbustos de café en esta zona. Comparándosele con los otros transectos es el de más alta humedad (Figura 5b).

**El Aguacate.** Se encuentra a 920 msnm hacia el suroeste del poblado El Cuarenteño. Inicia el camino por vegetación secundaria y algunos encinos, más adelante siguiendo unos 300 m de largo, hay a ambos lados del camino árboles de aguacate y en menor cantidad arbustos de café. Prosiguiendo el sendero hay plantíos de maíz, aumenta la vegetación secundaria y la presencia de diferentes géneros de árboles, entre ellos encinos.

**El Beneficio.** Se ubica a 850 msnm hacia el lado este del Cuarenteño, en donde se encuentra una planta de lavado y fermentado de café, utilizada por los pobladores, del lado izquierdo del camino hay cultivos de café en su mayoría y del lado derecho en una loma, árboles de plátano y escasamente sembradíos de chile, del lado norte se continúa al pueblo por una vereda y del lado sur prosigue el sendero. Aproximadamente a unos 500 m hay un riachuelo en los meses de julio y agosto, cambiando en este punto el paisaje de forma brusca, habiendo encinos de 25 a 30 m de alto y algunos cafetales, más adelante aumenta la densidad de los arbustos de café a ambos lados del camino.

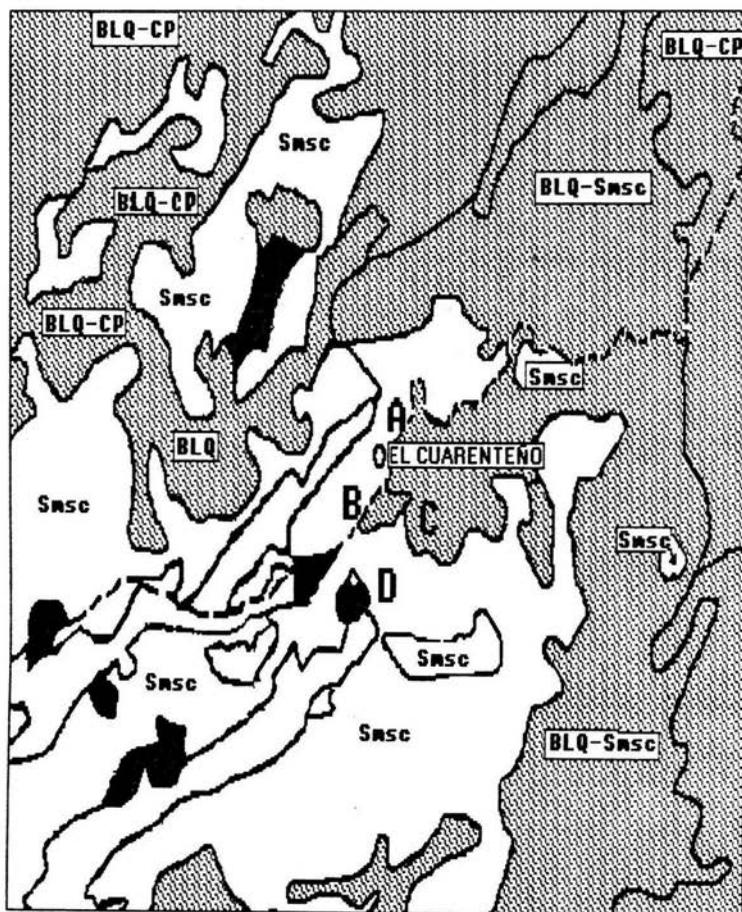


Figura 4. Vegetación en los alrededores del Cuarenteño y sitios de muestreo dentro de la Reserva Ecológica, Sierra de San Juan, Nayarit. Mapa modificado de Cetnal, 1975.

Sitios de muestreo: A = Secundaria; B = Aguacate; C = Beneficio y D = La Trozada.  
BLQ-CP = Bosque de encino y pino; BLQ-Smsc = Bosque de encino y selva mediana subcaducifolia; áreas negras = cafetales.

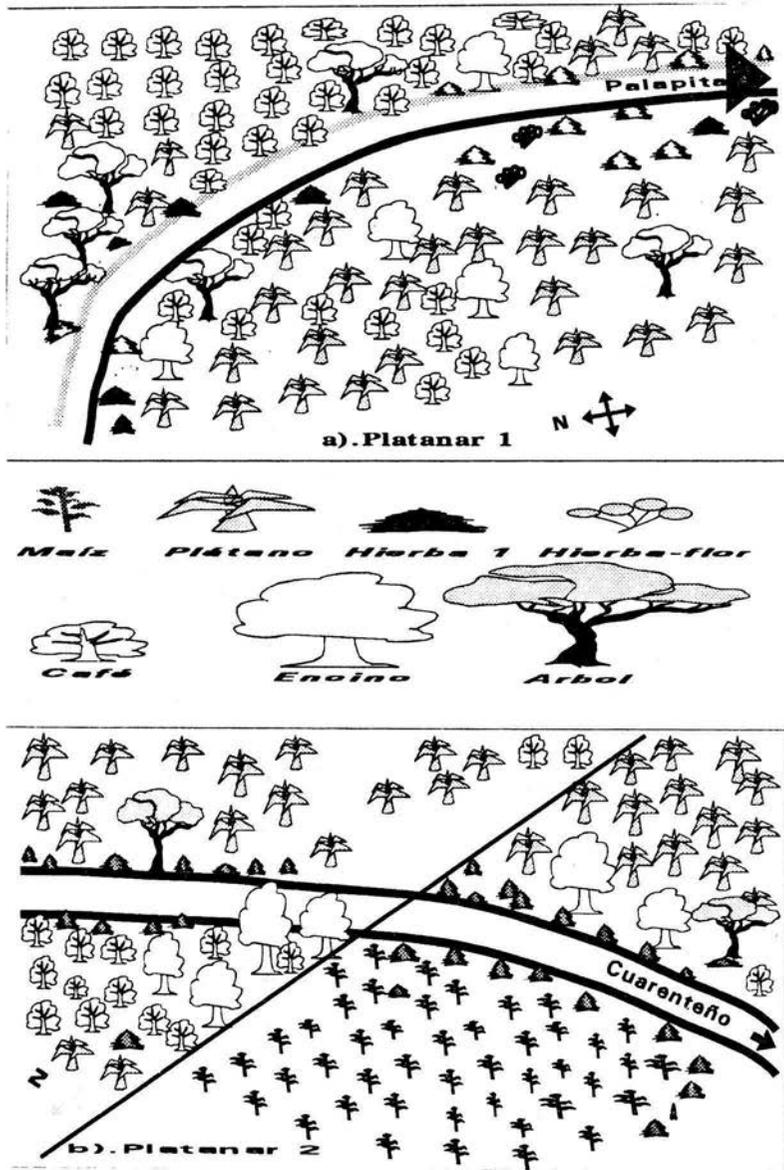


Figura 5a y 5b. Perfil de la vegetación del transecto Platanar 1 y 2 en agrosistemas de la R.E.S.S.J., Nayarit, México.

## MÉTODO

Para alcanzar los objetivos de este estudio se cubrieron 3 etapas: revisión bibliográfica, trabajo de campo y análisis de datos.

**Revisión bibliográfica.** Con el propósito de obtener información de la zona de estudio lo más actualizada posible, se consultaron los trabajos realizados en esta área, en los diferentes campos de la investigación; botánica, edafología y zoología. Se recopiló y analizó la bibliografía disponible de aves insectívoras, en agrosistemas cafetaleros o aquellos trabajos que hacían referencia a zonas perturbadas en América y en particular a México.

**Trabajo de campo.** De mayo de 1993 a septiembre de 1994 se realizaron 8 salidas a la zona de estudio (Tabla 1). En la primera visita se hizo una prospección general de la zona y en la segunda se delimitó el área de trabajo dentro del agrosistema cafetalero. Para los censos se eligieron 4 zonas de estudio, que se describieron anteriormente; Platanar 1 (llamado la trozada), Platanar 2 (secundaria), el Beneficio y el Aguacate, abarcando 25 m a cada lado del sendero, por 800 metros lineales, cubriendo 16 ha aproximadamente. En cada salida se registraron las aves de la zona, para tener una lista general de ellas y para ver si de alguna manera predominaba alguna especie en esta zona agrícola.

Se censó todo el tiempo en el Platanar 1 y 2, en el mes de julio se abarca el Aguacate y es para septiembre cuando se censa en los 4 sitios de estudio, de acuerdo con el método propuesto por Emlen (1971), al menos 3 días cada mes, en 3 horarios diferentes: 6:00 a 8:00; 11:00 a 13:00 y de 15:00 a 17:00 horas, tomando en cuenta las recomendaciones de Verner y Ritter (1986) y de Robbins (1981) quienes sugieren que varios censos al día, permiten detectar la mayor parte de las especies, que con un

sólo censo diario. Las aves detectadas en los censos fueron identificadas a nivel de especie, según las guías de campo de Peterson y Chalif (1989). Para censar se utilizaron binoculares marca Bushnell 10X50, registrando la localidad, fecha, especie, número de individuos, hora del día, altura, distancia, así como actividad (se alimenta, canta, percha, vuela, etc), el estrato en donde es observado (suelo, hierba, arbusto, árbol) así como su presencia en los diferentes cultivos presentes en la zona (plátano, aguacate y café).

Se colocaron de 2 a 4 redes ornitológicas alrededor de los transectos entre la vegetación, para verificar especies y otras que por su biología son poco conspicuas. Las redes permanecieron desplegadas durante 10 horas continuas de las 7:00 a las 17:00 horas, revisándolas periódicamente. La mayoría de las aves capturadas fueron pesadas, medidas y marcadas, registrando para cada una de ellas los siguientes datos merísticos: longitud total (L.T), longitud del cuerpo (L.C), envergadura alar (E.A), longitud de la cuerda alar (C.A), de la cola (C), del tarso (T), ancho del pico (A.P), alto del pico (H.P) y longitud del pico (L.P). Además, especie, sexo, número de individuos capturados, peso, hora de captura y color del anillo. También se realizaron observaciones particulares como son: muda y protuberancia cloacal para valorar etapa reproductiva. Se registro fecha, transecto, número de red, ubicación de está y nivel en que cayó el ave. Los instrumentos de medición fueron: calibrador con una precisión 1/20 mm, dinamómetro con una precisión de 1g y un flexómetro.

Debido a que los objetivos del trabajo fueron comparar fluctuaciones de las aves insectívoras, sus densidades, así como su dinámica poblacional. La mayoría de los individuos capturados se marcaron y liberaron, sólo algunos se sacrificaron para contar con el registro de la especie, realizando posteriormente su taxidermia. Las pieles fueron depositadas en la colección de aves del museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se definieron 3 estratos en la vegetación: herbáceo, arbustivo y arboreo, estimándose la altura aproximada de cada uno.

**Análisis de datos.** Con los datos obtenidos en los censos se determinó el total de aves observadas y la familia a la que pertenecen estas (A.O.U., 1983).

Su distribución geográfica: 1) Neotropical, aves que se encuentran principalmente en la región del centro de la República Mexicana, hacia Centro y Sudamérica; 2) Neártica, aquellas especies que abarcan los países fríos de América hasta el Norte de México y 3) las de amplia distribución, aquellas que abarcan tanto la región Neártica y Neotropical (Howell y Webb, 1995). Se determinó cuales especies se consideran como endémicas (propias de un país, región u estado y no se encuentran en otro sitio), migratorias a las que son propias de un determinado lugar, que tienen que desplazarse generalmente hacia el sur por cuestiones climáticas durante el invierno y residentes a las aves que se reproducen en su área ( : distribución geográfica y sólo realizan cambios altitudinales menores, generalmente por la distribución del alimento (Howell y Webb, 1995).

Tanto por bibliografía (A.O.U., 1983; Escalante, 1988 y Hutto, 1992), como por las observaciones recabadas (meses en que se registró a la especie, presencia de nidos y huevos), se ubicó a las especies por su grado de permanencia como: endémicas al oeste mexicano y a México, migratorias y residentes del lugar.

Se estableció la forma de alimentarse de cada una de las especies insectívoras utilizando la división mencionada por López-Islas (1994), de acuerdo a sus hábitos de forrajeo y a la observación directa de la ingesta del alimento en el campo.

Para el análisis de los parámetros poblacionales se incluyeron a todas las especies, excepto a 2: *Stelgidopteryx ruficollis* e *Hirundo rustica*, dada su conducta gregaria y de vuelo continuo.

**La riqueza específica.** Es el número total de especies en el área de estudio y según Poole (1974), esta determinada por la historia evolutiva del área, el patrón de las interacciones entre las especies de la comunidad, las fluctuaciones de las variables físicas del ambiente y la heterogeneidad del hábitat. Se determinó el número total y por mes de especies de aves en este agrosistema.

**Densidad.** Es el número de individuos por unidad de área o volumen (Krebs, 1985). Se determinó para cada salida y transecto, así como la densidad promedio para cada especie. El número de individuos por hectárea (densidad) se realizó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D = 10,000 (n^2) / 2L \sum di \quad (\text{Brower y Zar, 1984}).$$

Donde:

D = densidad de la población ( en número por hectárea).

n = el número de animales vistos.

L = el largo de los transectos (en metros).

di = la distancia desde el observador al animal, medida (en metros), desde el punto donde el animal fue visto en determinado tiempo.

10 a la cuarta potencia para convertir m cuadrados a ha.

**Diversidad.** Se calculó de dos maneras, la primera, de acuerdo al inverso del índice de Simpson, que expresa la concentración o dominancia de la abundancia de las especies más comunes de la comunidad (Poole, 1974). Se calculó para cada una de las salidas al campo y para todas las especies de aves presentes.

$$BSD = 1 / \sum p_i^2$$

Donde:

$$i = 1$$

pi = Proporción de individuos de la especie i.

s = número de especies.

También se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (Brower y Zar, 1984) que nos permite saber la proporción del número total de individuos de cada especie.

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

donde  $p_i = n_i/N$  es la proporción del número total de individuos que ocurren en cada especie.



**Equitabilidad.** Se tomó como una medida de la uniformidad en la distribución de las abundancias, se calculó para cada salida al campo.

$$E = D/D_{\text{máx.}}$$

D= Índice observado para la diversidad de especies

D<sub>máx</sub> = Índice menor posible para la diversidad, dado el número de especies y el número de individuos.

Con los datos de BSD y de proporción se especies insectívoras por gremio alimentario, se analizó por medio de líneas de regresión, el aporte que hace cada gremio a la diversidad total de especies en la comunidad.

Con la matriz de los datos por mes obtenidos (riqueza, residentes, migratorios, abundancia y diversidad), se efectuó un análisis de correlación para determinar si existe alguna y si son relaciones directa o inversamente positivas o nada.

El análisis de similitud espacio-temporal se realizó con los datos de las proporciones de individuos por especie por alturas y estratos, por medio del Índice de Distancia Euclidiana y con las matrices obtenidas, se realizó el agrupamiento por pares de especies por medio del método UPGMA (media aritmética no ponderada) para obtener los dendrogramas correspondientes (Krebs, 1985).

Se analizó la actividad avifaunística en 3 horarios diferentes durante el día, en las 4 épocas del año, calculando el porcentaje para cada una de ellas de acuerdo al total de aves registradas.

**Tabla 1.** Cronograma de las actividades realizadas de mayo de 1993 a septiembre de 1994 en los agrosistemas de la RESSJ, Nayarit. México.

AÑO	NUMERO DE SALIDA	ESTACION Y FECHA	ACTIVIDADES Y HORAS DE TRABAJO (ESFUERZO).
1993	1	Primavera mayo 17-19	No. de censos 6 horas 12.
1993	2	Verano julio del 8-10 12-13	No. de censos 9. horas 18
1993	3	Otoño septiembre del 29 al 04 de octubre	No. de censos 12. horas 22.
1993	4	Otoño noviembre del 21-24	No. de censos 12. horas 22.
1994	5	Invierno enero 28-31	No. de censos 10. horas 20
1994	6	Primavera marzo 20-24	No. de censos 14. horas 30.
1994	7	Primavera mayo 01-04	No. de censos 12. horas 24.
1994	8	Verano septiembre 15-19	No. de censos 11 horas 22.
Total días		36	No. de censos 86 No. de horas trabajadas 172.

## RESULTADOS

Entre mayo de 1993 y septiembre de 1994 se registró un total de 2733 aves correspondiendo a 118 especies. A las aves insectívoras pertenece el 50.10% de los ejemplares vistos (1371 individuos) incluyendo a 70 especies (60% del total), que se distribuyen en 4 ordenes, 13 familias (10 de passeriformes) y 15 subfamilias (Tabla 2).

De los 8 meses muestreados, corresponde a primavera de 1994, el valor más alto con 12 familias vistas y el número menor a verano de 1993 con 6. En todos los meses censados se encuentran presentes 5 familias; Trochilidae, Picidae, Tyrannidae, Mimidae y Emberezidae y en esta última a las 2 subfamilias: Parulinae e Icterinae. Sólo durante la primavera de 1994 están presentes las subfamilias Thraupinae y Cardulinae (Tabla 3).

De las 70 especies insectívoras, en enero de 1994 ya se habían visto o capturado más del 80% de ellas, los registros nuevos posteriores son en general especies poco comunes (Tabla 4 y Figura 6).

Del total de especies insectívoras vistas en el área de estudio, 23 especies (32.85%) corresponden a aves cuya distribución abarca principalmente la región Neotropical, como son: *Phaethornis superciliosus*, *Mitrephanes phaeocercus* y *Xenotriccus mexicanus*. 29 corresponden a las de amplia distribución (42.85%), como son: *Icterus cucullatus*, *Melanerpes chrysogenys* y a *Myiarchus tyrannulus*. 18 especies (25.71%) corresponden a aves insectívoras de distribución básicamente Neártica, entre las que se encuentran: *Dendroica nigrescens*, *Myioborus pictus* y *Wilsonia pusilla*.

Se observó que la población de aves endémicas, residentes y migratorias se encuentran en diferente proporción de acuerdo con la época del año. Siendo las aves

**Tabla 2.** Familias de aves insectívoras de los agrosistemas de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit.

TAXA	NO. ESPECIES
ORDEN CUCULIFORMES	
FAMILIA Cuculidae	
SUBFAMILIA Coccozinae	1
SUBFAMILIA Crotophaginae	1
ORDEN APODIFORMES	10
FAMILIA Trochilidae	
ORDEN PICIFORMES	6
FAMILIA Picidae	
SUBFAMILIA Picinae	
ORDEN PASSERIFORMES	
FAMILIA Dendrocolaptidae	2
FAMILIA Tyrannidae	
SUBFAMILIA Elaeniinae	2
SUBFAMILIA Fluvicolinae	6
SUBFAMILIA Tyranninae	5
SUBFAMILIA Tityrinae	1
FAMILIA Hirundinidae	
SUBFAMILIA Hirundininae	2
FAMILIA Troglodytidae	3
FAMILIA Muscicapidae	
SUBFAMILIA Sylviinae	1
SUBFAMILIA Turdinae	3
FAMILIA Mimidae	1
FAMILIA Ptilonotidae	1
FAMILIA Vireonidae	
SUBFAMILIA Vireoninae	2
FAMILIA Emberezidae	
SUBFAMILIA Parulinae	14
SUBFAMILIA Thraupinae	1
SUBFAMILIA Icterinae	7
FAMILIA Fringillidae	
SUBFAMILIA Carduelinae	1
<b>Total</b>	<b>70</b>

**Tabla 3.** Familias y especies de aves registradas durante los meses censados: mayo de 1993 a septiembre de 1994, en El Cuarenteño, R.E.S.S.J., Nayarit.

AÑO	1993				1994			
MES ORDEN/FAMILIA	MAYO	JULIO	SEPT/ OCT	NOV	ENERO	MARZO	MAYO	SEPT
CUCULIFORMES Cuculidae					2	1	1	
APODIFORMES Trochilidae	4	3	2	3	4	6	7	4
PICIFORMES Picidae	2	3	4	2	4	4	3	5
PASSERIFORMES Dendrocolaptidae	1	1	1				1	1
Tyrannidae	7	2	6	5	5	5	9	8
Hirundinidae	1		1			1	2	2
Troglodytidae	1		1	1	1	1	2	1
Muscicapidae	1		2	2	3	2	2	2
Mimidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Ptilogonatidae	1							
Vireonidae			1				1	1
Emberizidae	7	7	8	6	10	10	8	10
Fringillidae							1	
<b>Total (Σ)</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>35</b>

**Tabla 4.** Relación del número de especies registradas por mes versus especies acumuladas por muestreo en el Cuarenteño, R.E.S.S.J., Nayarit.

MES	NO. ESPECIES	NO. REGISTROS NUEVOS	NO. ESPECIES ACUMULADAS
1	24	24	24
2	16	9	33
3	25	13	46
4	21	5	51
5	27	4	55
6	27	4	59
7	37	7	66
8	31	2	68
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>

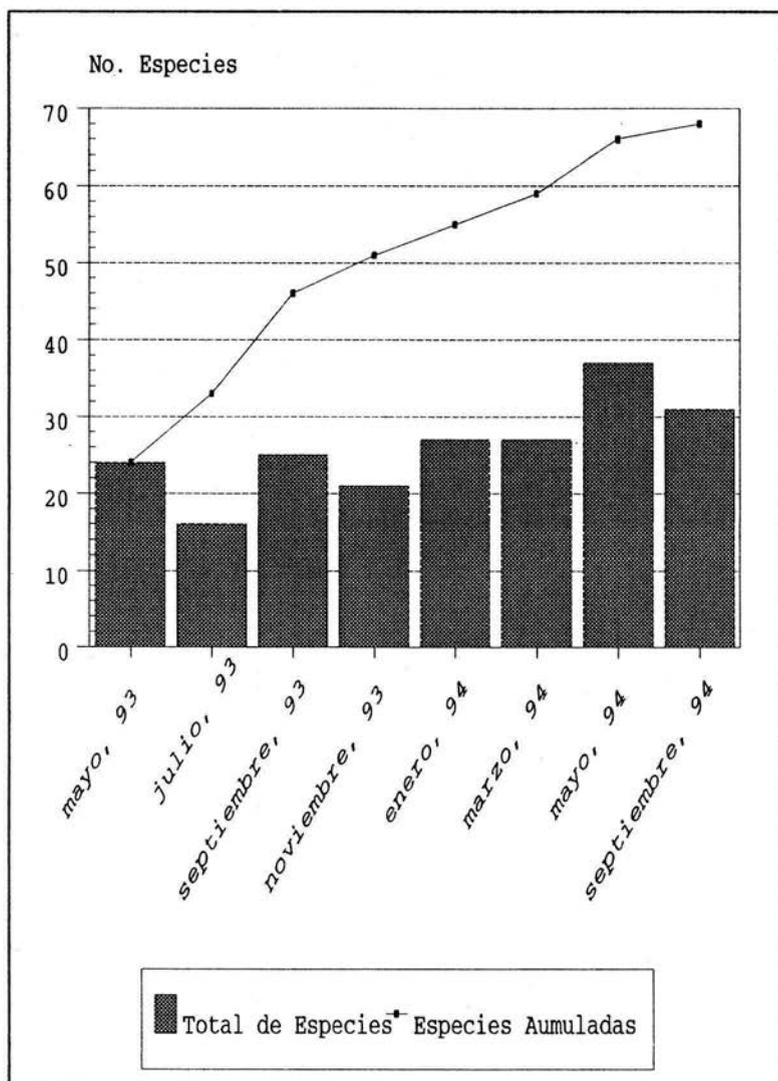


Figura 6. Total de especies insectívoras registradas por mes y acumulación total de especies en el área de estudio.

endémicas al Oeste Mexicano (4.411% del total): *Picus auricularis*, *Thryothorus sinaloa* y *Thryothorus felix*. Las insectívoras endémicas a México son 4 especies (5.88% del total) registradas en todas las estaciones durante 1994, siendo estas: *Melanerpes chrysogenys*, *Xenotriccus mexicanus*, *Empidonax affinis* y *Catharus occidentalis*.

Respecto a las aves migratorias el número más alto se observa en ambos otoños con 11 y 10 especies respectivamente (Tabla 5). En total se registraron 19 especies migratorias, entre ellas tenemos a: *Lampornis clemenciae*, *Sphyrapicus thyroideus* y a *Dendroica coronata*.

Para las aves residentes (44 especies) es en la época de primavera de 1994, la riqueza más alta con 25 spp y la menor para otoño de 1993 con 7. Reproduciéndose en el área se encuentran 12 aves residentes, de las más comunes tenemos al pícido *Melanerpes chrysogenys* y al tiránido *Myiarchus tyrannulus* entre otros.

Estas 70 especies insectívoras se dividen de acuerdo a su estrategia de alimentación en: insectívoras de follaje, 30; al vuelo, 15; aéreas, 2; nectarívoras, 10; insectívoras de corteza, 8 y de suelo 5. (Figura 7).

Se observan fluctuaciones en la riqueza específica correspondiendo los valores más altos al año de 1994; mayo con 37 especies, septiembre con 31, marzo y enero con 27 y los valores más bajos al año de 1993, septiembre con 25 spp, mayo con 24, noviembre con 21 y el valor más bajo para el mes de julio con 16 spp. (Figura 8).

De las especies del Orden Passeriformes, los porcentajes en forma decreciente mensual, pertenecen al mes de mayo de 1994 con 54%, septiembre de 1994 con 46%, septiembre de 1993 y marzo de 1994 con 38%, mayo de 1993 y enero de 1994 con 36% y los porcentajes más bajos para noviembre con 32% y julio con 20%.

Con respecto a la abundancia de individuos se registró, que la mayor de ellas ocurre en la primavera de 1994, con 474 individuos de 46 especies y la menor durante el verano de 1993, registrándose un total de 67 individuos de 16 especies.

Tabla 5. Parámetros poblacionales de las aves insectívoras en los agrosistemas de la R.E.S.S.J., Nayarit.

MES/	1	2	3	4	5	6	7	8
RIQUEZA TOTAL	24	16	25	21	27	27	37	31
NO. INDIVIDUOS	295	67	144	122	149	218	252	124
INVERSO SIMPSON	12.342	7.048	8.482	6.837	10.962	8.212	17.795	8.046
DIVERSIDAD DE SHANNON	2.694	2.177	2.631	2.370	2.755	2.608	3.197	2.641
EQUITATIVIDAD	0.834	0.799	0.610	0.639	0.696	0.604	0.727	0.573
NO SPP. ENDEMICAS	1	2	3	4	4	3	6	3
NO SPP. RESIDENTES	17	11	11	10	16	18	25	18
NO SPP. MIGRATORIAS	6	3	11	7	7	6	6	10
DENSIDAD RESIDENTES	24.564	4.4539	1.8245	1.6593	5.1988	33.332	6.8830	2.7850
DENSIDAD MIGRATORIAS	4.1606	0.5793	4.1684	1.4345	2.8502	3.5751	2.8301	3.3950
DENSIDAD ENDEMICAS	0.7939	0.7885	0.9273	0.1483	0.4775	0.6909	0.7915	1.3446
<b>DENSIDAD TOTAL</b>	<b>29.531</b>	<b>5.8217</b>	<b>6.9204</b>	<b>3.2422</b>	<b>8.5263</b>	<b>37.598</b>	<b>10.245</b>	<b>7.5249</b>

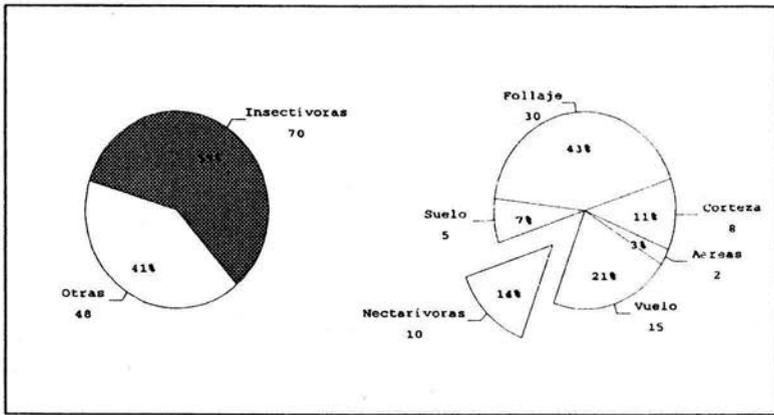


Figura 7. Proporción de especies insectívoras en relación al total de especies de aves registradas y entre los distintos grupos alimentarios.

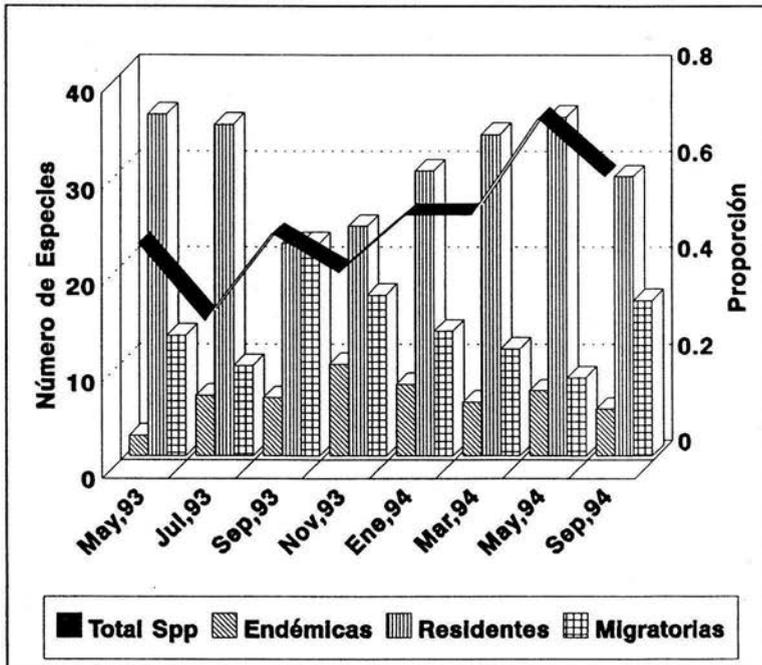


Figura 8. Número total de especies insectívoras por mes y la proporción de residentes, migratorias y endémicas.

Sobre la frecuencia de ocurrencia de las aves registradas en el área, resalta que 4 especies son muy comunes, de las que destaca la presencia de *Wilsonia pusilla* por estar siempre presente en todos los transectos y meses censados, así como por su gran abundancia. De las comunes corresponden 13 especies, destacando entre ellas *Hylocharis leucotis*, por una mayor abundancia durante el mes de mayo de 1993. Son 30 especies las que pertenecen a las poco comunes, entre ellas *Vermivora celata* de las agrupadas como raras, 23 especies (17 corresponden al Orden Passeriformes).

Se obtuvieron 6 registros nuevos para la zona: *Sphyrapicus thyroideus*, *Lepidocolaptes souleyetti*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Vireo vicinior* y *Dendroica fusca*.

La máxima actividad de las aves (Tabla 6), fue detectada durante la mañana, la mayoría de ellas se encontraron perchadas cantando y conforme transcurría el tiempo, cambiaban su actividad para alimentarse (Robbins, 1981). La actividad disminuye al mediodía cuando el mayor número de registros son de aves perchadas, protegiéndose del sol, reduciéndose también el registro por canto de las aves, reiniciando la actividad de ellas conforme transcurría la tarde.

Se observó que la hora de más actividad para las aves era en la mañana de 6 a 8 hrs, registrándose 739 individuos (53.90%), disminuyendo la actividad para el mediodía con 309 aves (22.53%) y en la tarde con 323 registros (23.53%) de un total de 1371 aves insectívoras observadas en la zona (Figura 9). En cuanto a la época del año se vio el número más alto en primavera con 765 registros (55.79%), verano con 67 (4.88%), otoño con 390 (28.44%) e invierno con 149 individuos (10.86 %).

La relación de individuos por hectárea (densidad) presenta 2 picos máximos, uno en mayo de 1993 y otro en marzo de 1994, observándose que de julio a enero esta disminuye drásticamente a menos de 10 ind/ha. Así mismo, los valores de densidad total por especie (individuos por hectárea) corresponden en orden decreciente a: *Vermivora celata* con densidades de 2.5115, *Icterus cucullatus* con 2.2778 ind/ha; *Hylocharis leucotis*, con 1.6854. *Molothrus aeneus* tuvo una densidad de 1.6198,

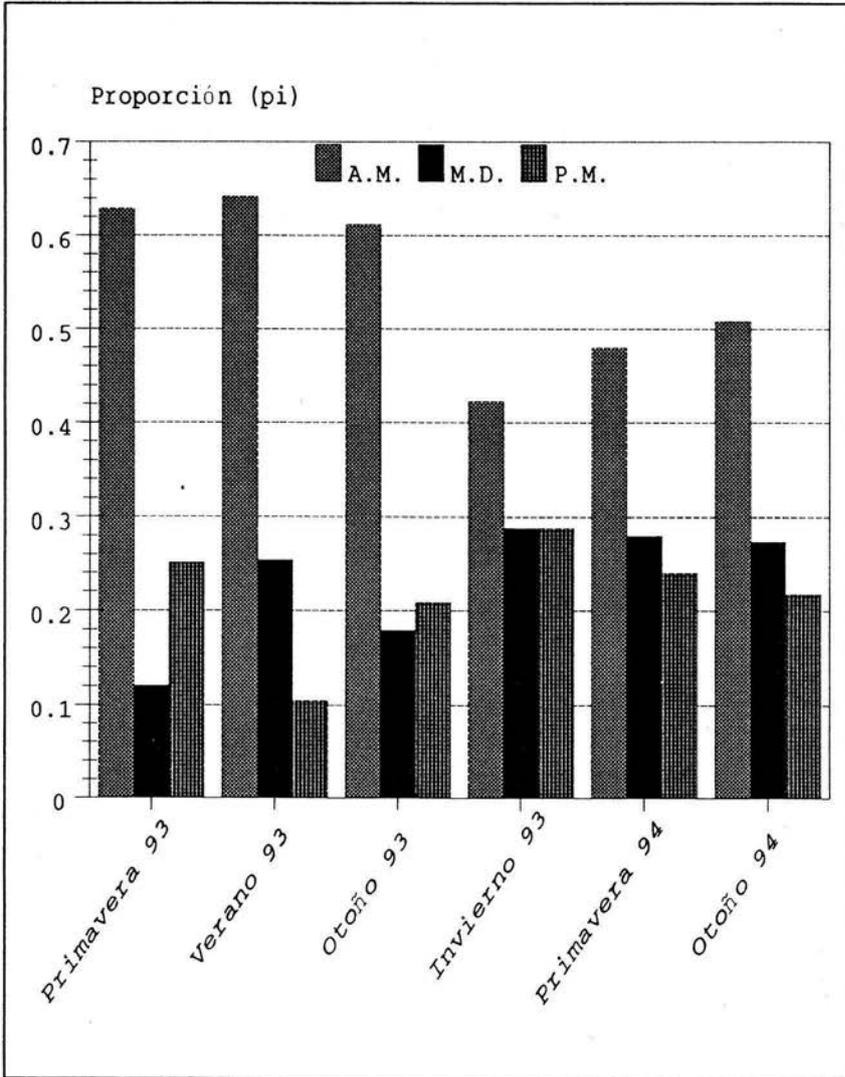


Figura 9. Proporción de aves insectívoras observados a diferentes períodos del día, AM, MD y PM.

1.1709 ind\ha presentó *Wilsonia pusilla*; *Myiodynastes luteiventris* con 0.3167 y 0.2823 ind\ha para *Polioptila caerulea* (Tabla 7 y Figura 10). Las densidades intermedias corresponden a *Cynanthus latirostris* con 0.1929, *Dendroica nigrescens* con densidades de 0.0796, *Piaya cayana* con 0.0771, *Megarynchus pitangua* con 0.0728, *Piculus auricularis* con 0.0615, *Myiarchus tuberculifer* con 0.0512 y 0.0439 ind\ha para *Thryothorus felix*.

Los valores más bajos de densidad corresponden a las especies; *Sittasomus griseicapillus* con 0.0070, *Euphonia elegantissima* con 0.0043, *Empidonax affinis* con 0.0036, *Seiurus noveboracensis* con 0.0031, *Icterus Spurius* con 0.0016, *Sphyrapicus thyroideus* con 0.0015 y la densidad más baja de todas las especies estudiadas, corresponde al carpintero, *Picoides scalaris* con 0.0103.

**Tabla 6.** Proporción de individuos insectívoros (pi) por horario registrados en El Cuarenteño, RESSJ, Nayarit.

Estación/ Horario	1993				1994	
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Otoño
Individuos	291	67	266	149	474	124
A.M. 6:00 a 8:00 Hrs	0.629	0.642	0.612	0.423	0.479	0.508
M.D. 11:00 a 13:00 Hrs	0.120	0.254	0.179	0.289	0.280	0.274
P.M. 15:00 a 17:00 Hrs	0.251	0.104	0.209	0.288	0.239	0.218

A.M. Antes del meridiano; M.D. Medio día y P.M. posterior al meridiano.



FECHA/	1993				1994				PRO ME 1993
Thryothorus felix							0.3515		0.39
Thryothorus sinaloa			0.5991	0.0401	0.0657	0.5045	0.0434	0.7377	0.2488
Poliopitila caerulea			0.3195	0.1557	1.0047	0.1546		0.6247	0.2824
Sialia sialis	0.1141								0.0142
Myadestes obscurus			0.0908	0.0358	0.1454	0.0130	0.0391	0.5564	0.1100
Catharus occidentalis				0.0401			0.0651		0.0131
Mimus polyglottos	0.0333		0.0166	0.0130		0.0081			0.0088
Ptilogonyx cinereus	0.1035				0.0493		0.0521	0.0521	0.0321
Vireo vicinior			0.1232					0.0651	0.0235
Vireo gilvus							0.1953		0.0244
Vermivora celata					1.4156	18.3670	0.0732	0.2368	2.5115
Vermivora ruficapilla							0.2604		0.0325
Dendroica petechia							0.6338		0.0792
Dendroica coronata						0.8191	0.1052		0.1155
Dendroica nigrescens			0.1331	0.0597	0.1742	0.0521		0.2181	0.0796
Dendroica townsendi			0.5276	0.4693	0.5079	0.0814		0.0260	0.2015
Dendroica fusca			0.1089					0.0163	0.0156
Mniotilta varia			0.6977	0.2604	0.1596			0.1454	0.1578
Seiurus noveboracensis		0.0252							0.0031
Wilsonia pusilla	2.1874	0.0945	1.6858	0.3013	1.3249	1.0502	0.0695	2.6537	1.1709
Myioborus pictus			0.1315	0.1334	0.2405			0.3461	0.1064
Myioborus miniatus	0.5671								0.0708
Basileuterus rufifrons		0.0302				0.0326			0.0078
Peucedramus taeniatus	0.2646								0.0330
Euphonia elegantissima							0.0347		0.0043
Quiscalus mexicanus						0.0065	0.0130		0.0024
Molothrus aeneus	2.6721	0.0365					1.2502		1.6198
Icterus wagleri		0.3968	0.0321			0.1445	0.0239		0.0746
Icterus spurius								0.0130	0.0016
Icterus cucullatus	1.7225	2.4179	0.8210	0.3212	0.1315	12.6185		0.1904	2.2778
Icterus pustulatus	0.5610	0.2362			0.1070		0.4698	0.0186	0.1740
Icterus galbula			0.1726		0.3258	0.6944			0.1491
Carduelis psaltria							1.0417		0.1302
<b>Total Ind/Ha./mes</b>	<b>29.531</b>	<b>5.8217</b>	<b>6.9201</b>	<b>3.4158</b>	<b>8.5263</b>	<b>37.598</b>	<b>19.303</b>	<b>7.524</b>	<b>14.830</b>

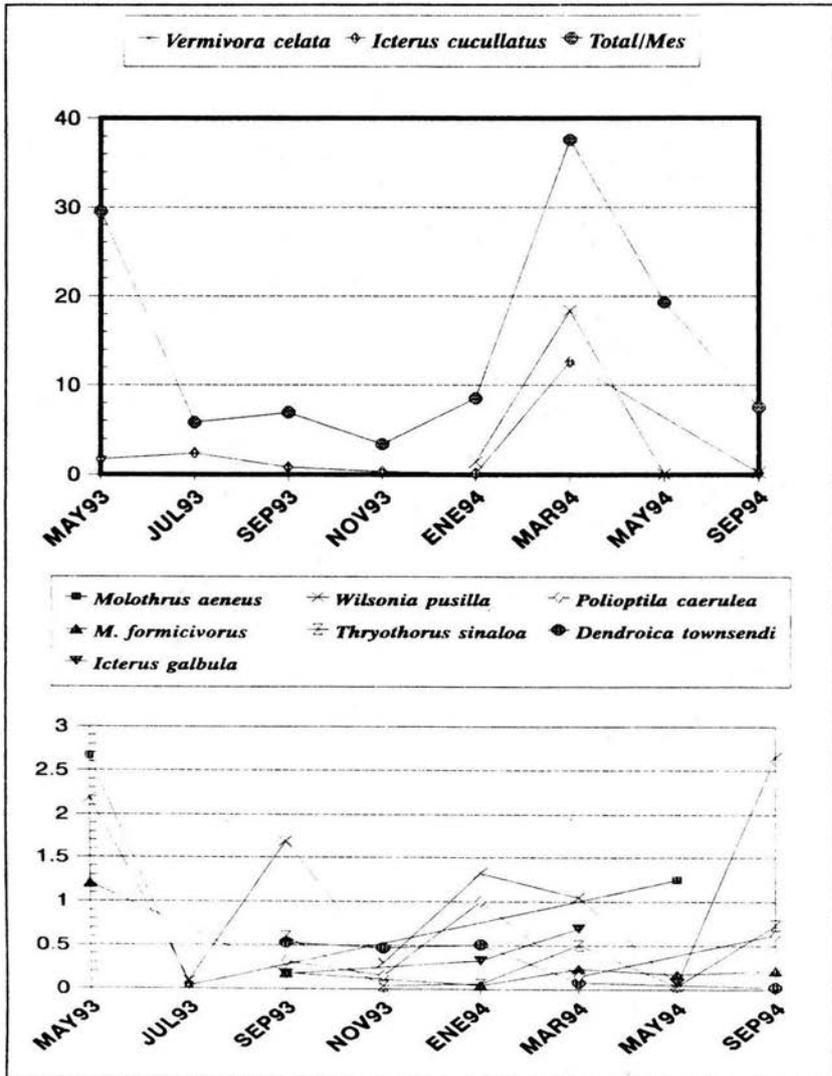


Figura 10. Densidad total de insectívoras por mes y de algunas especies en agrosistemas R.E.S.S.J., Nayarit (individuos en 1 hectárea).

**Diversidad.** El análisis de ambos índices de diversidad, el inverso de Simpson y el de Shannon-Weaver, indican por una parte, la gran fluctuación que se da a lo largo del año en este parámetro y por otra, que es durante el mes de mayo cuando hay una mayor diversidad, en particular destaca el mes de mayo de 1994, donde se registraron el mayor número de especies e individuos. Siguiendo en orden decreciente, enero con 2.7556 Shannon-Weaver y de 10.96 para el inverso de Simpson (Tabla 5). La diversidad Shannon-Weaver más baja es para el mes de julio de 1993 con 2.1771 y octubre, de 6.837 para el Inverso de Simpson, donde se da una dominancia numérica de algunas especies.

Esto nos indica que tanto para número de especies, como de individuos el nivel máximo se alcanza en mayo de 1994, valor que posiblemente se ve influenciado por ser en este mes cuando es la época reproductiva de las aves residentes y otro factor que influye grandemente, es que ya se tenía más experiencia para detectar a las aves, lo que también pudo afectar el valor durante el mes de julio que es época de lluvias, lo que impidió muchas veces realizar los censos, en los diferentes transectos (Figura 11).

**Equitabilidad.** Los valores de equitabilidad fluctúan a lo largo del año, teniendo que durante 1993, es mayo (0.8340) y julio (0.7991) cuando este valor se acerca a 1 y septiembre con 0.6105 y noviembre con 0.6391 los más bajos. Para 1994 es también en mayo (0.7275) cuando la equitabilidad es elevada y el valor más bajo de todos corresponde a septiembre con 0.573.

#### **Distribución vertical y uso de estratos vegetales.**

Esto se llevó a cabo para cada especie y por estratos, por medio del dendrograma obtenido por la matriz de similitud de distancia euclidiana de uso espacio temporal entre especies, en donde se observa que el uso que hacen de este agrosistema las diferentes especies de aves insectívoras, es muy variado dependiendo de las formas de alimentación de cada una de ellas, a excepción del parúlido *Vermivora ruficapilla* que forma un grupo aparte del resto de las aves estudiadas.

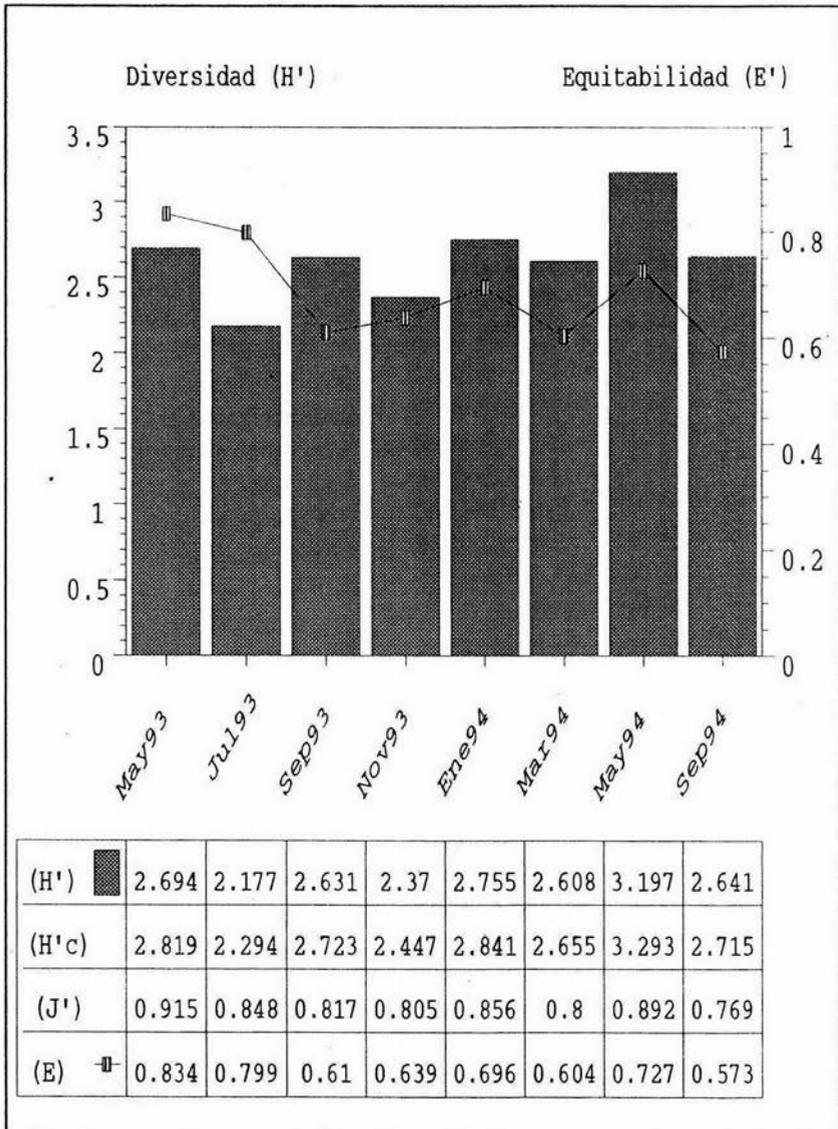


Figura 11. Valores de diversidad (H'), diversidad corregida (H'c) en base e y de equitabilidad (E) y (J) de las especies de aves insectívoras registradas.

Básicamente se formaron 6 grupos en el dendrograma (Figura 12) observándose que en el primero se agrupaban la mayoría de los individuos (35 spp), con un alto número de especies residentes (24 spp), 9 especies migratorias, 1 especie endémica a México (*Empidonax affinis*) y 1 endémica al Oeste Mexicano (*Thryothorus sinaloa*).

En el segundo grupo se encuentran 11 individuos en total; 7 residentes y 4 migratorias.

El tercer grupo está integrado por 10 especies; 7 residentes, 1 migratoria (*Dendroica townsendi*); 1 endémica a México (*Melanerpes chrysogenys*) y una endémica al Oeste Mexicano (*Piculus auricularis*). El cuarto grupo se formó por 2 especies residentes; *Contopus pertinax* e *Icterus cucullatus*.

El quinto grupo formado por 1 especie endémica al Oeste Mexicano y una residente; *Thryothorus felix* e *Icterus wagleri*. El último grupo formado por la especie *Vermivora ruficapilla*.

En el dendrograma obtenido por la matriz de similitud de distancia euclidiana, entre divisiones espacio temporal en el uso de los diferentes estratos (Figura 13), se integraron 3 grupos, en el primero se observa que hacen un uso similar de los 3 sustratos; suelo, hierba y arbusto y un uso aparte del café.

El segundo grupo formado por los sustratos; árbol, cultivos y otros, haciendo uso preferentemente de la vegetación arbórea. Formando el tercer grupo y haciendo un uso muy particular de este, se encuentra la especie arbórea *Quercus*.

La distribución vertical de los organismos se estudió en 7 estratos donde se detectaron; en hierba y arbusto la especie más asidua es *Wilsonia pusilla*, el que más visitas hacía a los estratos arbóreos fue *Myiarchus tyrannulus*, en cultivos la especie más asidua de colibríes fue *Amazilia beryllina*. Registrándose a *Wilsonia pusilla* como la única especie que hace uso de la mayoría de los estratos estudiados (Figura 14).

Se observó una diferencia en el uso de estratos de acuerdo a la estrategia alimenticia; las aves nectarívoras hacen un uso preferente por el arbusto (9 spp) y árbol (9 spp), ejemplo de ellas son *Phaethornis superciliosus* y *Amazilia violiceps*, entre los

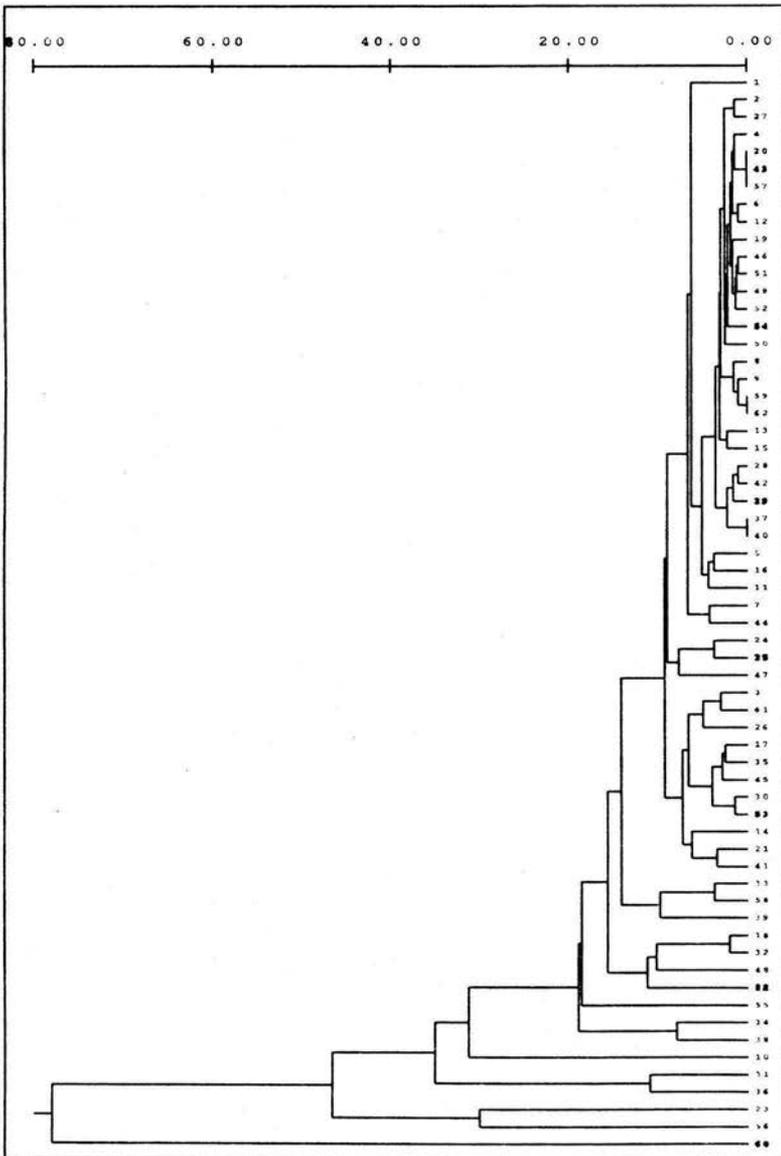
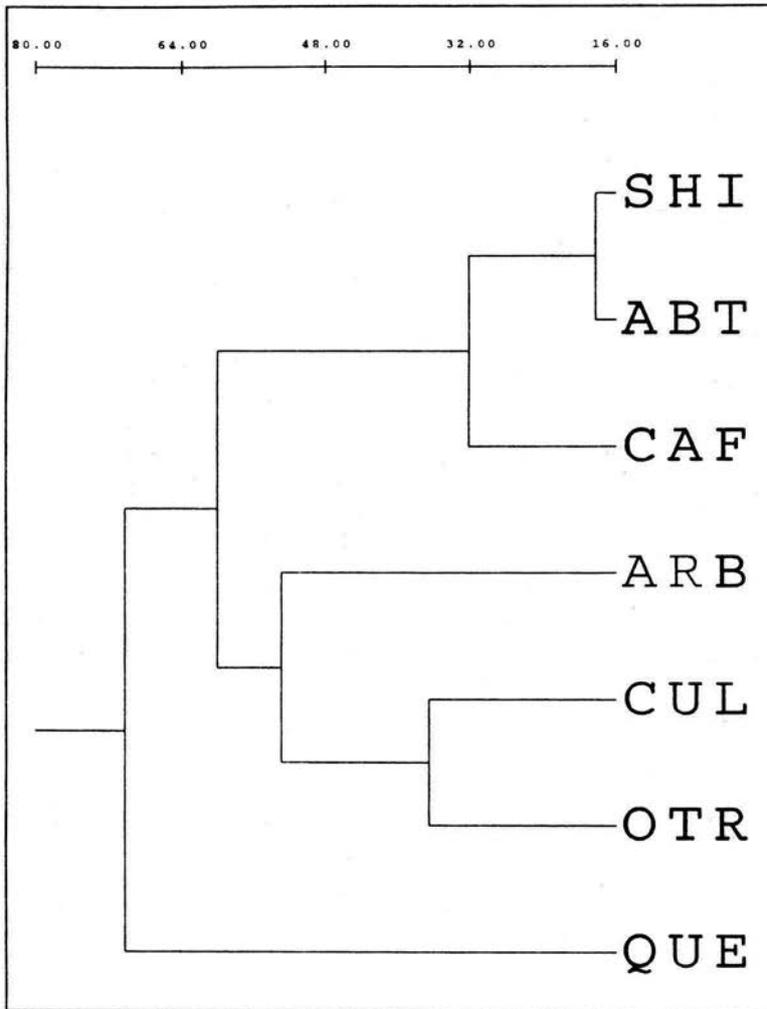


Figura 12. Dendrograma de similitud euclidiana, del uso espacio temporal entre las especies insectívoras en cafetal.

CLAVE DE LAS ESPECIES ANALIZADAS EN EL DENDROGRAMA

<i>Amazilia beryllina</i>	1	<i>Myiozetetes similis</i>	43
<i>Amazilia rutila</i>	2	<i>Peucedramus taeniatus</i>	44
<i>Amazilia violiceps</i>	3	<i>Phaethornis superciliosus</i>	45
<i>Basileuterus rufifrons</i>	4	<i>Piaya cayana</i>	46
<i>Campephilus guatemalensis</i>	5	<i>Picoides scalaris</i>	47
<i>Camptostoma imberbe</i>	6	<i>Piculus auricularis</i>	48
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	7	<i>Polioptila caerulea</i>	49
<i>Carduelis psaltria</i>	8	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	50
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	9	<i>Seiurus noveboracensis</i>	51
<i>Contopus pertinax</i>	10	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	52
<i>Cynanthus latirostris</i>	12	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	53
<i>Dendroica coronata</i>	14	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	54
<i>Dendroica fusca</i>	15	<i>Thalurania colombica</i>	55
<i>Dendroica nigrescens</i>	16	<i>Thryothorus felix</i>	56
<i>Dendroica petechia</i>	17	<i>Thryothorus sinaloa</i>	57
<i>Dendroica townsendi</i>	18	<i>Vermivora celata</i>	58
<i>Empidonax affinis</i>	19	<i>Vermivora ruficapilla</i>	60
<i>Eugenes fulgens</i>	20	<i>Vireo vicinior</i>	61
<i>Hirundo rustica</i>	21	<i>Wilsonia pusilla</i>	62
<i>Hylocharis leucotis</i>	22	<i>Xenotriccus mexicanus</i>	63
<i>Icterus wagleri</i>	23	<i>Vireo gilvus</i>	64
<i>Icterus cucullatus</i>	24		
<i>Icterus galbula</i>	25		
<i>Icterus galbula</i>	26		
<i>Icterus pustulatus</i>	27		
<i>Icterus spurius</i>	28		
<i>Lampornis clemenciae</i>	29		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	30		
<i>Megarynchus pitangua</i>	31		
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	32		
<i>Melanerpes formicivorus</i>	33		
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	34		
<i>Mniotilta varia</i>	35		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	36		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	37		
<i>Myioborus miniatus</i>	38		
<i>Myioborus pictus</i>	39		
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	40		
<i>Myiopagis viridicata</i>	41		
<i>Myiozetetes similis</i>	42		



**Figura 13.** Dendrograma obtenido mediante la matriz de similitud de distancia euclidiana entre divisiones espacio temporal de insectívoras en agrosistemas.

SHI = Suelo - hierba; ABT = Arbusto; CAF = Cafetales; ARB = Arbol;  
CUL = Cultivo; QUE = Encinares; OTR = Otros.

estratos menos socorridos se encuentran el de otros por 5 especies, siendo una de ellas *Chlorostilbon canivetii* y el estrato hierba visitado únicamente por *Hylocharis leucotis*

De las especies insectívoras de corteza se ve una alta proporción de uso de los árboles (8 spp), principalmente de encinos por *Campephilus guatemalensis*, en arbusto a *Lepidocolaptes souleyetti* y en el estrato otros a 4 especies, ejemplo de esto es *Melanerpes chrysogenys*.

Las aves insectívoras de suelo hacen uso preferente por el recurso árbol (3 spp), entre ellas *Thryothorus sinaloa*, son asiduos de los arbustos 2 especies; *Thryothorus felix* y *Campylorhynchus brunneicapillus*. El estrato suelo-hierba con 2 especies, siendo una de estas *Seiurus noveboracensis*.

Los árboles albergan a 5 especies de icteridos, entre los que se encuentran *Icterus galbula* e *I. pustullatus*, en los sustratos suelo-hierba a *I. wagleri* y en el estrato otros a 5 especies.

De las insectívoras de follaje, entre ellas los parúlidos hacen un uso preferente por el recurso árbol (21 spp), como ejemplo de ellas se encuentran a *Dendroica petechia*, *Poliophtila caerulea* y a *Euphonia elegantissima*, en arbusto a 11 entre los que se encuentra a *Catharus occidentalis*, para los estratos suelo-hierba a 6 spp, entre los que se reportaron a *Basileuterus rufifrons* y a *Dendroica fusca* y el estrato otros con 12 especies.

De los insectívoros al vuelo, se registro un uso preferencial por los árboles, registrándose a 12 spp como a *Myadestes obscurus*, *Myiozetetes similis* y *Mitrephanes phaeocercus*, en arbusto a una sola especie y en suelo-hierba encontramos a 2 spp, siendo para estos últimos sustratos la más asidua *Xenotriccus mexicanus*. El estrato otros con 8 spp. Las insectívoras aéreas se registran en el estrato otros; *Stelgidopteryx ruficollis* e *Hirundo rustica*.

El uso que hacen las aves de los diferentes estratos, se debe a la gran variedad de fuente alimenticia que en estos se encuentra, siendo el sustrato arbóreo el más

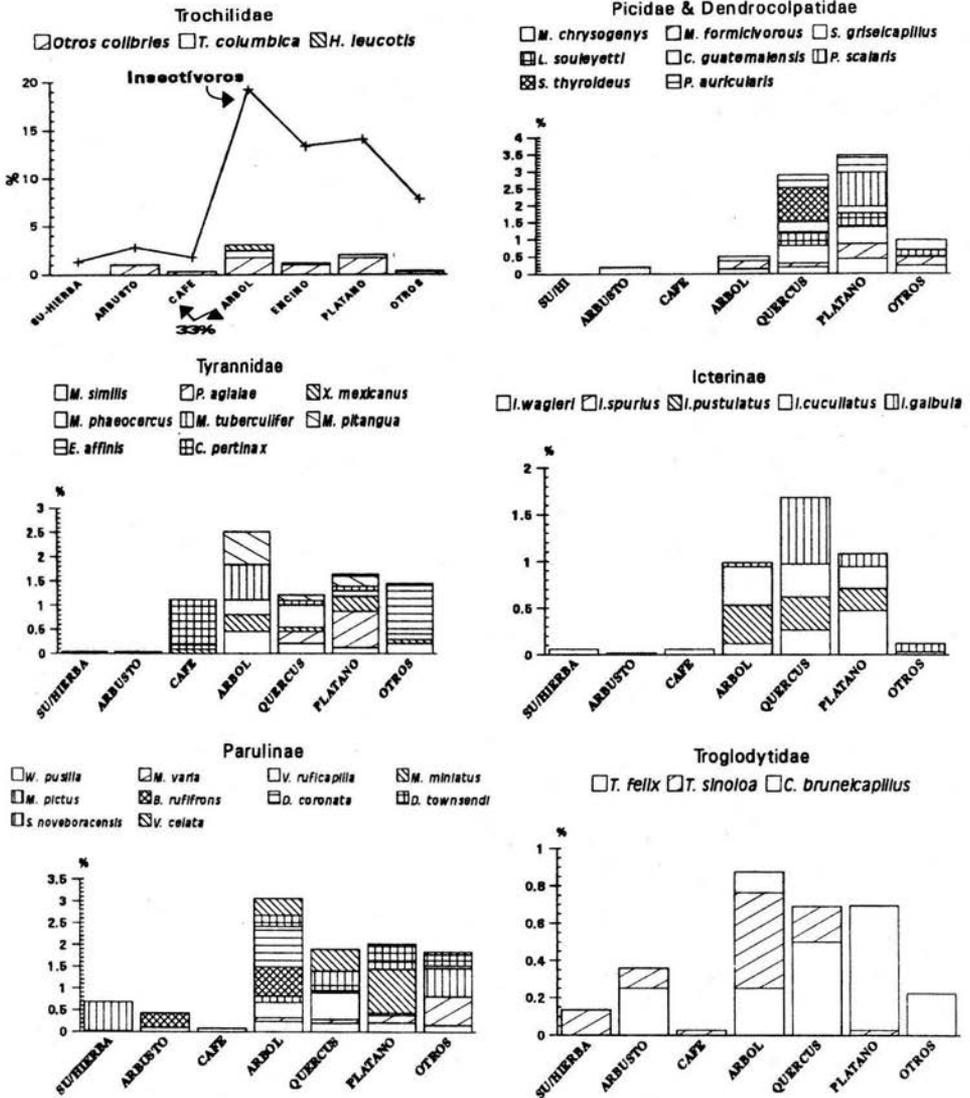


Figura 14. Proporción de uso por estratos de diversos grupos de aves insectívoras y nectarívoras.

frecuentado, destacándose la mayor incidencia de aves entre los 5 y los 7 metros de altura.

Encontrando que la distribución de las especies en los diferentes sustratos es; 8 observadas para suelo/hierba, 16 vistas en arbusto, 9 detectadas para café, 34 asiduas en el cultivo de plátano, el árbol fue frecuentada por 33, el encino fue visitada por 38 especies, en los cultivos se registraron a 43 especies y en el estrato otros a 24.

El uso que hacen de las zonas agrícolas las aves varia mucho dependiendo del tipo de cultivo, la edad, condición de fructificación, proximidad a ellos del hábitat natural así como de las prácticas de manejo, etc.

## DISCUSIÓN

Las 70 especies de aves de hábitos insectívoros registradas en el agrosistema cafetalero, representan un alto porcentaje del total presentes en la RESSJ (Babb y Rojas-Carrizales, 1993), sobre todo si se tiene en cuenta que el presente estudio solo se realizó para aves insectívoras en los alrededores de el poblado El Cuarenteño, una área muy pequeña para las 26.000 ha de la Reserva Ecológica. Al comparar la riqueza de aves granívoras y frugívoras en el área de estudio obtenida por Santiago (1996), resalta que este grupo de aves domina en cuanto a especies presentes en los agrosistemas a lo largo del año.

La elevada abundancia y diversidad de especies en los registros, nos indica la importancia de su papel en los ecosistemas presentes. El Orden Passeriformes forma una alta proporción de las aves registradas pero de ellas, la subfamilia Parulinae (14 spp) es la más abundante, siendo las especies migratorias de invierno las más representativas; *Vermivora celata* y *Dendroica townsendi*, lo cual es acorde con los resultados obtenidos por Babb y Rojas-Carrizales (1993), en donde mencionan a la Reserva como refugio de 44 especies de aves migratorias (principalmente parúlidos con 12 especies). Escalante (1988) en sus estudios sobre la avifauna en el Estado de Nayarit, reporta una riqueza de 395 especies de las cuales 219 son aves terrestres, 27 migratorias y comunes con nuestra zona de estudio 57, de las cuales 13 son Parúlidos. En la investigación realizada por Hutto (1981), registra para el oeste de México a 181 especies, 15 migratorias de larga distancia, concordando 50 especies con lo registrado en la Reserva, siendo muy similar el número de Parúlidos (14), con los vistos en la Reserva (12). Así mismo López-Islas (1994) registró para el estado de México a 37 especies dentro de la Provincia del Eje Neovolcánico, perteneciendo a la subfamilia

Parulinae 15 especies, siendo 7 de ellas las encontradas en nuestra área de estudio. Islas (1993) observó 95 especies en café, compartiendo 29 de ellas con nuestra área de estudio.

En las investigaciones realizadas por Lynch (1989) en el sureste de la República Mexicana, reportó 213 especies, 49 migrantes Neárticas, de las cuales 8 son comunes a la zona de estudio.

En la RESSJ una de las familias más diversa es Trochilidae con 10 especies, siendo *Hylocharis leucotis* la más abundante, 7 corresponden a lo reportado por Hutto (1981) y 9 a lo de Escalante (1988).

Las subfamilias menos representativas son: Tityrinae (*Pachyramphus aglaiae*), Sylviinae (*Polióptila caerulea*), Thraupinae (*Euphonia elegantissima*) y Carduelinae (*Carduelis psaltria*). Siendo necesario tener más registros de estas especies y de forma muy particular de la *Euphonia elegantissima*, ya que es especialista de bosques de pino-encino (Hutto, 1992), registrándola para este estudio a una altitud de 950 msnm.

Las especies de distribución Neártica juegan un papel importante en la comunidad ya que están compuestas principalmente por especies migratorias de invierno, una gran proporción de ellas son parúlino (Babb, *et al*, 1995). Las que abarcan la región Neotropical y las de amplia distribución son generalmente aves residentes y un número muy reducido de aves endémicas a México y al oeste Mexicano, siendo la misma proporción la obtenida por otros autores (Babb y Rojas-Carrizales, 1993).

La población de aves residentes tiene un aumento considerable en la primavera, que es la época de reproducción de varias especies de la zona, manteniéndose en menor proporción en verano siendo la época de crianza de los polluelos, ocupando posiblemente latitudes menores al finalizar ésta, dándose un reemplazamiento de especies para otoño que es cuando empiezan a llegar las aves migratorias (Garza, 1988), sirviéndoles el área como zona de paso hacia el sur en su ruta migratoria. De las aves endémicas al oeste de México su más alta proporción es en primavera de 1994

concordando también con la época reproductiva.

El número de especies migratorias aumenta considerablemente durante el otoño, entre ellas los parúlino. Empiezan a llegar a la reserva para perchar, comer o protegerse, aumentando riqueza y su abundancia en invierno o bien solo la utilizan como ruta de paso hacia el sur (Hutto, 1992), viéndose este mismo aumento a fines de invierno principios de primavera que es cuando regresan a sus lugares de origen reproducción ya sea en Estados Unidos, Alaska o Canada (Howell y Webb, 1995).

De las especies residentes que se reproducen en el área y que se observaron en la construcción del nido o incubando son *Icterus cucullatus* e *I. pustulatus*, siendo sus nidos colgantes en las ramas de los árboles. *Mitrephanes phaeocercus* se vió en el nido en forma de copa en un encino, entre el tronco y una rama lateral muy pequeña. De las otras 9 aves que se reproducen en el área, se registraron en parejas perchadas o alimentándose, entre las que se encuentran; *Melanerpes formicivorus*, *M. chrysogenys*, *Picus auricularis*, *Campephilus guatemalensis*, *Xenotriccus mexicanus*, *Thryothorus sinaloa*, *Catharus occidentalis*, *Molothrus aeneus*, e *Icterus wagleri*.

Llama la atención la presencia en todos los meses censados del parúlino *Wilsonia pusilla* el cual es de distribución Neártica y migratorio de largas distancias (Hutto, 1980) ya que solo se esperaba su presencia en otoño-invierno y principios de primavera, por lo que es referido por Escalante (1988), como especie residente de invierno. Este parúlino es el que domina en cuanto a sus densidades a lo largo del año, sobre todo en cultivos de café. La especie, *Euphonia elegantissima* solo fue vista en el transecto el aguacate durante el censo matutino, siendo una área de cultivo, no concordando con lo obtenido por Hutto (1992), quien lo reporta que es residente especialista de pino-encino y Escalante (1988) como asiduo para los bosques mesófilo de montaña y de pino-encino.

Con lo que respecta a la frecuencia de ocurrencia de las diferentes especies de aves; en la clasificación de muy comunes, se encuentran especies migratorias, residentes y endémicas a México, de las comunes hay especies migratorias, residentes,

endémicas a México y al oeste Mexicano, en la categoría de poco comunes aves migratorias y en la de raras a migratorias y residentes.

Los nuevos registros para la zona nos indican que estas especies están ampliando sus áreas de distribución, para encontrar hábitats propicios para su desarrollo, necesitando verificar este registro, en caso muy particular para la especie *Dendroica fusca*, ya que es una especie migratoria del lado este de la República Mexicana, solo teniendo un registro en el transecto del Beneficio, donde se detectó junto con otros parúlidos, durante el otoño.

La riqueza específica y la abundancia van acordes con el aumento de especies en primavera, siendo etapa reproductiva, dándose una disminución en verano que es la etapa del cuidado de los polluelos y abarca la época de lluvias, donde las aves buscan protegerse de estas. Hay una disminución en el número de especies de aves en otoño e invierno aumentando nuevamente a finales de invierno y principios de primavera.

De las aves migratorias es *Vermivora celata* la de mayor densidad y de las residentes es *Icterus cucullatus*, correspondiendo a *Hylocharis leucotis* la mayor densidad para los colibries, influyendo de manera importante los resultados obtenidos para el mes de mayo de 1993, correspondiendo a la época donde se da la floración de arbustos y árboles, así como de diversos árboles frutales (Norberg and Norberg, 1986). De las aves endémicas, *Thryothorus sinaloa* tiene el más alto valor en septiembre que podría relacionarse con la época de lluvias y el ciclo de vida de algunos insectos (Vásquez, 1987).

De las estaciones del año la densidad más alta corresponde a primavera de 1994, con un aumento en el número de algunas especies insectívoras como; *Myiarchus tyrannulus*, *Thryothorus sinaloa*, *Vermivora celata* e *Icterus cucullatus*. Esto posiblemente a que gran parte de ellas son residentes y que en otras épocas del año se encuentran en latitudes más bajas, con una mayor humedad, aunque no se ha comprobado la relación entre el aumento de la humedad (Ross, 1982), una mayor

diversidad de insectos y los depredadores de ellos que son las aves insectívoras. Siendo la densidad más baja para el parúlino *Seiurus noveboracensis* en el mes de julio.

En la diversidad el valor más alto corresponde al mes de mayo de 1994, influyendo en esto la presencia de las especies: *Thryothorus felix*, *Vireo gilvus* y *Carduelis psaltria*, especies densas en este mes y la menor diversidad menor fue durante el mes de julio.

En la equitatividad el valor más alto es para mayo de 1994, en donde se ve una mayor concordancia en la distribución de las especies de la comunidad en la zona, no así para el mes de septiembre que es cuando la comunidad se encuentra menos relacionada entre sí.

Se encontraron correlaciones positivas y significativas ( $P$  mayor a 0,10) entre la riqueza específica con los valores de ambos índices de diversidad: de Shannon-Weaver (Coef. Corr. 0.92538) y el Inverso de Simpson (Coef. Correlación 0.721112); con el número de especies residentes (Coef. Correlación, 0.8730), indicativo del valor que tiene el aporte del número de especies residentes a la diversidad total de insectívoras presentes y a su densidad, como se demuestra por el Coeficiente de Correlación obtenido entre la densidad de especies residentes vs el la densidad total (0.99420). Por otra parte, se encontraron también que ambos índices de diversidad están estrechamente relacionados (Coef. Correlación, 0.89764) relacionado esto con la presencia a lo largo del estudio de especies numéricamente dominantes.

Los valores de diversidad obtenidos para las especies insectívoras en los agrosistemas, fué del doble comparada con lo obtenido por Santiago (1996), para aves frugívoras-granívoras.

Las diferentes formas de alimentación que presentan las aves insectívoras, de acuerdo a sus características anatómicas, fisiológicas y morfológicas (Levey, 1987) juegan un papel relevante en el ecosistema permitiéndoles forrajear en muy diferentes estratos, sin embargo resalta que para el área estudiada el estrato árbol es en donde se concentran la mayor riqueza y abundancia de aves insectívoras.

De todos los estratos usados por las aves, el más frecuentado es el arboreo brindándoles la corteza, ramas y flores una fuente alimenticia variada (Hutto, 1992). Es el copetón *Myiarchus tyrannulus* el más asiduo en la copa de los árboles, para percharse a diferencia de *Mitrephanes phaeocercus* y de *Xenotriccus mexicanus*, quienes utilizan las ramas laterales de los mismos, esto les permite tener una visibilidad apropiada para acechar a su presa, realizando vuelos cortos y efectivos para alimentarse.

Los arbustos y el plátano son visitados por un número importante de colibríes, que con la presencia de arbustos con flores y la flor del plátano, ven aumentadas sus posibilidades de alimento, sin embargo estos se presentan de manera estacional, por lo que necesita complementarla con otro tipo de alimento como artrópodos (Navarro y Benítez, 1995), información que se requiere completar.

Los estratos suelo y hierba son frecuentemente utilizados por *Thryothorus sinaloa*, quien remueve de forma muy peculiar la hojarasca en búsqueda de insectos. La especie que se encuentra presente de manera constante en el arbusto es *Wilsonia pusilla*. Los cultivos son utilizados por un gran número de especies, entre ellos los insectívoros de corteza, que hacen uso de los árboles presentes en los cultivos y de los plátanos, tanto para buscar alimento, como para anidar.

La gran riqueza de insectívoras, incluyendo a especies migratorias neotropicales y las densidades de estas registradas, se deben en gran parte al hecho de que el área estudiada aún presenta remanentes de la vegetación nativa y por lo extenso de la vegetación nativa circundante, así como por la productividad del recurso insecto, faltando por cuantificar este.

El gradiente de vegetación presente en el área de estudio, conformada por selva mediana subcaducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y cultivos de café con árboles de sombra, ofrecen distintos recursos (estratos, flores, frutos, insectos, cobertura vegetal, etc) a lo largo del año, a una gran variedad de aves insectívoras

cuyos patrones de forrajeo son distintos, haciendo un uso espacio temporal diverso de los agrosistemas.

Los agrosistemas año con año suplen las áreas de vegetación nativa en la zona, debido a que es una fuente de ingresos económica importante para los habitantes del poblado El Cuarenteño. De seguir así, una mayor reducción de la vegetación nativa y una ampliación de las áreas agrícolas dentro de la RESSJ, o bien, el uso de prácticas inadecuadas, como el uso de pesticidas o la tala de los árboles de sombra del café, tendría un impacto directo sobre las aves presentes y sobre los recursos necesarios para ellas (Martin and Finch, 1995).



## CONCLUSIONES

- 1-. En los agrosistemas cafetaleros de la Reserva Ecológica de La Sierra de San Juan destaca la presencia de una gran riqueza de aves cuyas forma de búsqueda y captura de insectos es diversa, desde aquellas que capturan insectos al vuelo, las aéreas de follaje, de corteza, de suelo y las nectarívoras, cuyo grado de permanencia en el área fué de 44 residentes, 19 migratorias, 4 endémicas a México y 3 al oeste de México.
- 2-. El área de distribución de estas 70 especies es diverso predominando aquellas cuya distribución es fundamentalmente neotropical.
- 3-. Las especies *Sphyrapicus thyroideus*, *Lepidocolaptes souleyetti*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Vireo vicinior* y *Dendroica fusca*, son registros nuevos para el área de estudio, siendo *Sphyrapicus thyroideus*, *Xenotriccus mexicanus* y *Dendroica fusca* especies que por primera vez se registran para el estado.
- 4-. La presencia de especies migratorias, juega un papel importante en el área, ya que les sirve como ruta de paso hacia el sur, durante su migración hacia Centroamérica o América del Sur.
- 5-. Se registraron fluctuaciones en la riqueza, abundancia y densidad de insectívoras, destacando lo elevado de estos valores durante la primavera, reflejo de la importancia que representan los agrosistemas para las aves endémicas, residentes y migratorias en esta época del año.
- 6-. Los valores más altos de la diversidad de Shannon (H') y de Simpson (BDS) guardan relación directa con la riqueza específica y las abundancias de las insectívoras en las diferentes épocas del año.
- 7-. Existen diferencias espaciales y temporales en el uso de los estratos por parte de las aves insectívoras, evitando el solapamiento en el uso de los recursos y la

competencia intra o interespecífica existiendo un reemplazamiento de especies a lo largo del año.

8-. Las aves migratorias hacen uso del estrato arbóreo en su porción alta y las aves residentes del estrato medio y bajo durante la época de invierno.

9-. Los cafetales cultivados en la Reserva Ecológica son un refugio muy socorrido por aves insectívoras acechadoras de follaje, entre estas los parúlidos en particular *Wilsonia pusilla*, especie muy densa y generalista que hace uso de todos los estratos presentes en ella.

10-. De los cuatro transectos lineales el de mayor densidad y diversidad fue el de La Trozada, influyendo en esto su diversidad en estratos y especies vegetales.

11- Se sugiere iniciar el estudio de la biomasa de insectos y correlacionarla con los contenidos estomacales de las aves, para cuantificar el consumo que estas tienen de las poblaciones de insectos.

12-. La vegetación parcialmente alterada como la de los cafetales mantiene una gran riqueza de aves insectívoras, sirviendo estas como corredores para la dispersión animal entre los agrosistemas y los remanentes de la vegetación nativa dentro de la reserva y fuera de ella.

13-. La RESSJ se ha visto afectada de manera importante por la acción del hombre en las últimas décadas y en los agrosistemas presentes no se han dado prácticas adecuadas de manejo y siendo esta un área importante para aves residentes, endémicas y migratorias, se deben implementar medidas de mejoramiento en las técnicas de cultivo y evitar el uso de insecticidas.

puede mantener muchas especies de plantas y animales sirviendo como corredor para la dispersión animal entre los cafetales y platanares, así como en los remanentes de la vegetación nativa dentro de la reserva y fuera de ella.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Ortiz, R. F.** 1981. *Una metodología para estudios de avifauna*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 75 pp.
- American Ornithologist's Union (A.O.U.)**. 1983. *Check list of North American Birds*. 6a Edición. Washington, D.C. 877 pp.
- Arriaga, W. S. L. y F. Lozano G.** 1980. *El papel de algunas aves en la ecología de las zonas abiertas a la agricultura en Balzapote, Veracruz, México*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 81 pp.
- Babb, K.S. y H. A. Rojas-Carrizales**. 1993. Diversidad y distribución de aves y mamíferos de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan Nayarit. *Memorias 1er Congreso sobre parques naturales y áreas protegidas de México*. México, D.F. 82-84 pp.
- Babb, K. S., H. Rojas-Carrizales y A. Calzada**. 1995. El uso de agrosistemas por aves residentes en la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit. *Resúmenes Congreso Ornitológico Conjunto, 1995. CIPAMEX-COOPER*. Baja California, México. 3-4 pp.
- Blanco, J. M.** 1994. *La Vegetación de la Sierra de San Juan. Nayarit, México*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 20-29 pp.
- Bojórquez, J. I. y M. Blanco**. 1989. La investigación en la Reserva Ecológica Sierra de San Juan Nayarit. *Documentos Básicos No 1, Tenencia de la tierra*. Tepic, Nayarit, México. 22 pp.
- Bojórquez, J. I.** 1995. *Levantamiento de suelos de la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit. México*. Tesis para obtener la Maestría en Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 100 pp.
- Brower, J. E. y J. H. Zar**. 1984. *Field Laboratory y Methodes for General Ecology*. WMC. Brown Company Publishers, E.U.A. 226 pp.
- Carrillo, M. B.** 1989. *Avifauna de la Laguna de San Mateo Texcalyacac. Estado de México*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 80 pp.
- Diario Oficial de la Federación**. 1993. *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOMPA-CRN-001/93 que determina las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial*. Lunes 2 de agosto de 1993. México, D.F. 12-35 pp.
- Douglas, J. L.** 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am. Nat.*, 129: 471-485 pp.

- Emlen, T. J.** 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *The Auk*, 88: 323-342.
- Escalante, P.** 1988. *Aves de Nayarit*. Universidad Autónoma de Nayarit. México, D.F. 187 pp.
- Garza, H. A.** 1988. *La teoría de forrajeo del Lugar Central de Orions y Pearson (1979) en Campylorhynchus brunneicapillus (Aves: Troglodytidae)*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Guichard, R. C. A.** 1986. *Contribución al conocimiento de la avifauna asociada a los sistemas agropecuarios en el Mpio. de Apaxtla de Castrejón, Estado de Guerrero*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 111 pp.
- Holmes, R.T., R.E. Bonney, Jr. and S.W. Pacala.** 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. *Ecology*, 60 (3): 512-520.
- Howell, S. y S. Webb.** 1995. *A guide to the birds of México and Northern Central America*. Oxford University Press. New York, EUA. 851 pp.
- Hutto, R.L.** 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in Western Mexico, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. En: *Migrant Birds in the Neotropics*. Keast, A. and E.S. Morton (Eds.). Smith. Inst. Press, EUA. 181-203 pp.
- Hutto, R.L.** 1981. Temporal pattern of foraging activity in some wood warblers in relation to the availability of insect prey. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 9: 195-198.
- Hutto, R.L.** 1985. Habitat selection by nonbreeding, migratory landbirds. En: *Habitat selection in bird*. Cody, M.L. (Ed.). Academic Press, EUA. 55-76 pp.
- Hutto, R.L.** 1986. Migratory landbirds in western Mexico: A vanishing habitat. *Western Wild Land.*, 11: 12-16.
- Hutto, R.L.** 1987. A description of mixed- species insectivorous bird flocks in western Mexico. *The Condor* 89: 282-292.
- Hutto, R. L.** 1992. Habitat distributions of migratory landbird species in western México. En: *Ecology and conservation of Neotropical Migrant landbirds*. J.M. Hagan III and D.W. (Ed.). Johnston Smith. Inst. Press, EUA. 221-239 pp.
- Islas, D. E.** 1993. *Estudio de la avifauna selvática en cultivos arbóreos en la región de los Tuxtlas, Veracruz, riqueza de especies, estacionalidad y conservación*. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 131 pp.
- Jung, R.** 1992. Individual variation in fruit choice by American Robin (*Turdus migratorius*). *The Auk.*, 109 (1): 98-111 pp.
- Krebs, C.J.** 1985. *Ecología estudio de la distribución y la abundancia*. Ed. Harla. México. D.F. 147-163 pp.

- Levey, J. 1987. Seed size and fruit handling techniques of avian frugivores. *Am. Nat.* 129: 471-485.
- López-Islas, M. E. 1994. *Aves Insectívoras Passeriformes del Bosque Mixto, San Mateo Texcalyacac, Estado de México*. Tesis para obtener la Maestría en Ecología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 99 pp.
- Lynch, J.F. 1989. Distribution of overwintering nearctic migrants in the Yucatan Peninsula, I: General patterns of occurrence. *The Condor*, 91 (3): 515-544.
- Martin, E. T. and D. M. Finch. 1995. *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds*. Oxford University Press, N.York. 489 pp.
- Moctezuma, O. 1994. Animales en peligro de extinción. *Guía México Desconocido*, 13: 15-25 pp.
- Navarro, A. y H. Benítez. 1995. *El dominio del aire*. La ciencia desde México. México, D.F. 95-98 pp.
- Norberg, U.M. y R. Norberg. 1986. Ecomorphology of flight and tree-trunk climbing in birds. Editor Rédacteur. *Acta XIX Congressus Internationalis Ornithologia, Vol II*. Ottawa, Canada. 22-29 pp.
- Nordmark, M. y A. Rohweder. 1979. *Bases Científicas de la Enfermería*. La Prensa Médica Mexicana. México, D.F. 531-532 pp.
- Ornelas, R.J., M. C. Arizmendi, L. Márquez-Valdemar, L. Navarajo y H. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in México. *The Condor*, 95: 422-441.
- Peterson, R.T. y E. Chalif. 1989. *Aves de México. Guía de Campo*. Ed. Diana, S.A. México, D.F. 473 pp.
- Poole, R.W. 1974. *An introduction to quantitative Ecology*. Mc Graw Hill, New York, EUA. 532 pp.
- Ralph, C.J. and J. M. Scott. 1981. *Estimating Numbers of Terrestrial Birds*. Studies in Avian Biology, 6. Cooper Ornithological Society. Ohio, EUA. 275-286 pp.
- Robbins, S. C. 1981. Effect of time of day on bird activity. *Estimating Numbers of Terrestrial Birds*. Studies in Avian Biology No 6. Cooper Ornithological Society. Ohio, EUA. 275-286 pp.
- Robbins, S. C., B. A. Dowell, D.K. Dawson, J.A. Colón, R. Estrada, A. Sutton and D. Weyer. 1989. Comparison of Neotropical migrant land birds populations wintering in tropical forest, isolated forest fragments, and agricultural habitats. En: *Ecology and conservation of Neotropical Migrant landbirds*. J.M. Hagan III and D.W. (Ed.). Johnston Smith. Inst. Press, EUA. 207-220.
- Rojas-Carrizales, H. A. 1994. *Los murciélagos (Mamalia: Chiroptera) de la Sierra de San Juan, Nayarit. México*. Informe final del Servicio Social de la Carrera de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F. 52 pp.

- Ross, H.H. 1982. *Introducción general a la Entomología general y aplicada*. Ed. Omega, Barcelona, España. 494-495.
- Rzedowski, J. 1988. *Vegetación de México*. Limusa, S.A. México, D.F. 432 pp.
- Snow, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants a world survey. *Biotropica*, 13 (1): 1-14.
- Téllez, V. O. 1995. *Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México*. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México 165 pp.
- Vásquez, L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Ed. Interamericana, S.A. México, D.F. 254- 348 pp.
- Verner, J. y L.V. Ritter. 1986. Hourly variation in morning point counts of bird. *The Auk*, 103: 117-124.

## APÉNDICE I

## LISTA TAXONÓMICA DE LAS AVES INSECTÍVORAS DE LOS AGROSISTEMAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA SIERRA DE SAN JUAN, NAYARIT, MÉXICO.

ESPECIE	E.S.	F.O.	G.A.
ORDEN CUCULIFORMES			
FAMILIA CUCULIDAE			
Subfamilia Coccyzinae			
<i>Piaya cayana</i> + *	RES	PC	If
Subfamilia Crotophaginae			
<i>Crotophaga sulcirostris</i> + *	RES	RA	Is
ORDEN APODIFORMES			
FAMILIA TROCHILIDAE			
<i>Phaethornis superciliosus</i> + *	RES	PC	Ne
<i>Chlorostilbon canivetii</i> + *	RES	PC	Ne
<i>Cyanthus latirostris</i> + *	R/M	RA	Ne
<i>Thalurania colombica</i> +	RES	RA	Ne
<i>Hylocharis leucotis</i> + *	RES	CO	Ne
<i>Amazilia beryllina</i> + *	RES	PC	Ne
<i>Amazilia rutila</i> + *	RES	PC	Ne
<i>Amazilia violiceps</i> +	RES	PC	Ne
<i>Lampornis clemenciae</i> *	MIG	PC	Ne
<i>Eugenes fulgens</i> +	RES	RA	Ne
ORDEN PICIFORMES			
FAMILIA PICIDAE			
Subfamilia Picinae			
<i>Melanerpes formicivorus</i> + *	RES	CO	Ic
<i>Melanerpes chrysogenys</i> + *	EM	MC	Ic
<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	MIG	RA	Ic
<i>Picooides scalaris</i> +	RES	RA	Ic
<i>Piculus auricularis</i> *	EO	PC	Ic
<i>Campephilus guatemalensis</i> +	RES	CO	Ic

ESPECIE	E.S.	F.O.	G.A.
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>			
<b>FAMILIA DENDROCOLAPTIDAE</b>			
<i>Sittasomus griseicapillus</i> +	RES	RA	Ic
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	RES	PC	Ic
<b>FAMILIA TYRANNIDAE</b>			
Subfamilia Elaeniinae			
<i>Camptostoma imberbe</i> +	MIG	RA	Iv
<i>Myiopagis viridicata</i> +	RES	RA	Iv
Subfamilia Fluvicolinae			
<i>Myobius sulphureipygius</i>	RES	RA	If
<i>Xenotriccus mexicanus</i> *	EM	CO	Iv
<i>Mitrephanes phaeocercus</i> +	RES	CO	Iv
<i>Contopus pertinax</i> +	MIG	PC	Iv
<i>Empidonax affinis</i> *	EM	RA	Iv
<i>Pyrocephalus rubinus</i> +	RES	PC	Iv
Subfamilia Tyranninae			
<i>Myiarchus tuberculifer</i> +	RES	PC	Iv
<i>Myiarchus tyrannulus</i> +*	MIG	MC	Iv
<i>Megarynchus pitangua</i> +	RES	PC	Iv
<i>Myiozetetes similis</i> +	RES	CO	Iv
<i>Myiodynastes luteiventris</i> +	MIG	PC	Iv
Subfamilia Tityrinae			
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i> +	RES	PC	Iv
<b>FAMILIA HIRUNDINIDAE</b>			
Subfamilia Hirundininae			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	MIG	CO	Ia
<i>Hirundo rustica</i> +	RES	PC	Ia
<b>FAMILIA TROGLODYTIDAE</b>			
<i>Campylorhynchus</i>			
<i>brunneicapillus</i>	RES	RA	If
<i>Thryothorus sinaloa</i> +	EO	CO	Is
<i>Thryothorus felix</i> +	EO	RA	Is
<b>FAMILIA MUSCICAPIDAE</b>			
Subfamilia Sylviinae			
<i>Polioptila caerulea</i>	R/M	* CO	If

ESPECIE	E.S.	F.O.	GA.
Subfamilia Turdinae			
<i>Sialia sialis</i> +*	RES	RA	If
<i>Myadestes obscurus</i> +*	RES	CO	Iv
<i>Catharus occidentalis</i> +*	EM	PC	If
FAMILIA MIMIDAE			
<i>Mimus polyglottos</i> +	RES	PC	If
FAMILIA PTILOGONATIDAE			
<i>Ptilogonyx cinereus</i> +*	RES	PC	Iv
FAMILIA VIREONIDAE			
Subfamilia Vireoninae			
<i>Vireo vicinior</i>	MIG	PC	If
<i>Vireo gilvus</i> *	R/M	RA	If
FAMILIA EMBEREZIDAE			
Subfamilia Parulinae			
<i>Vermivora celata</i> +*	R/M	PC	If
<i>Vermivora ruficapilla</i> +*	M/R	RA	If
<i>Dendroica petechia</i> +*	RES	RA	If
<i>Dendroica coronata</i> +*	MIG	PC	If
<i>Dendroica nigrescens</i> +*	MIG	CO	If
<i>Dendroica townsendi</i> +*	MIG	CO	If
<i>Dendroica fusca</i>	MIG	PC	If
<i>Mniotilta varia</i> +*	MIG	PC	If
<i>Seiurus noveboracensis</i> +*	MIG	RA	If
<i>Wilsonia pusilla</i> +*	MIG	MC	If
<i>Myioborus pictus</i> +*	R/M	PC	If
<i>Myioborus miniatus</i> +*	RES	RA	If
<i>Basileuterus rufifrons</i> +*	RES	PC	If
<i>Peucedramus taeniatus</i> +*	MIG	RA	If
Subfamilia Thraupinae			
<i>Euphonia elegantissima</i> +*	RES	RA	If

ESPECIE	E.S.	F.O.	GA.
Subfamilia Icterinae			
<i>Quiscalus mexicanus</i> +*	RES	PC	Is
<i>Molothrus aeneus</i> +	RES	PC	Is
<i>Icterus wagleri</i> +*	RES	PC	If
<i>Icterus spurius</i> +*	MIG	RA	If
<i>Icterus cucullatus</i> +*	RES	MC	If
<i>Icterus pustulatus</i> +*	RES	CO	If
<i>Icterus galbula</i> +*	MIG	PC	If
FAMILIA FRINGILLIDAE			
Subfamilia Carduelinae			
<i>Carduelis psaltria</i> +*	RES	RA	If

## SIMBOLOGÍA:

## E.S. = ESTATUS DE PERMANENCIA:

RES = RESIDENTE  
 EO = ENDEMICO AL OESTE  
 MIG = MIGRATORIO  
 EM = ENDEMICO A MEXICO

## F.O. = FRECUENCIA DE OCURRENCIA:

RA = RARA  
 PC = POCO COMUN  
 CO = COMUN  
 MC = MUY COMUN

## G.A. = GREMIO ALIMENTICIO:

Nc = NECTAR/INSECTOS  
 Is = DE SUELO  
 Ic = DE CORTEZA  
 If = DE FOLLAJE  
 Iv = AL VUELO  
 Ia = AEREO

+ Especie registrada por Escalante (1988) para el Estado de Nayarit.

\* Especie registrada por Hutto (1980, 1992) para la Costa Oeste de México.

El Orden Taxonómico es el Propuesto por A.O.U., 1983.