

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES EN LA FINCA LA
ESPERANZA (SANTUARIO EXPERIMENTAL DE FAUNA
SILVESTRE). SANTO TOMAS, SANSALVADOR.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR

José Arturo Nuñez Cabrera

Para optar al grado de:

Licenciado en Biología

Ciudad Universitaria, San Salvador, Diciembre de 1999.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES EN LA FINCA LA
ESPERANZA (SANTUARIO EXPERIMENTAL DE FAUNA
SILVESTRE). SANTO TOMAS, SANSALVADOR.**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

José Arturo Nuñez Cabrera

Para optar al grado de:

Licenciado en Biología

ASESOR: LICDA. MIRIAM ELIZABETH CORTÉZ DE GALÁN
ASESOR ADJUNTO: LICDA ANA DELFINA HERRERA DE BENÍTEZ

Ciudad Universitaria, San Salvador, Diciembre de 1999.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES EN LA FINCA LA
ESPERANZA (SANTUARIO EXPERIMENTAL DE FAUNA
SILVESTRE), SANTO TOMAS, SANSALVADOR.

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

José Arturo Nuñez Cabrera

Para optar al grado de:

Licenciado en Biología

ASESOR: LICDA. MIRIAM ELIZABETH CORTEZ DE GALAN



ASESOR ADJUNTO: LICDA. ANA DELFINA DE BENITEZ



Ciudad Universitaria, San Salvador, Diciembre de 1999.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

DR. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

SECRETARIO GENERAL

ENNIO ARTURO LUNA



FISCAL

PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA

DECANA

LETICIA NOEMY PAUL FLORES

DIRECTORA DE LA ESCUELA

ANA MARTHA ZETINO

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a DIOS quien me guió y permitió alcanzar este nuevo logro en mi vida, a mi madre María por estar siempre a mi lado. A mis padres Oscar y Margarita quienes han sido mis modelos y por sus sacrificios los cuales tienen en este trabajo sus resultados. A mi hermano Oscar por estar ahí. A Camila por su apoyo y paciencia, a través de toda la carrera y no permitir que me durmiera, cuando tenia que estudiar.

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que en algún momento puedan hacer huso del mismo para entender y apreciar lo bello que este recurso.



AGRADECIMIENTOS

Agradesco a DIOS por haberme provisto de la sabiduría necesaria para poder realizar este trabajo, y así comprender mejor su mayor creación: la naturaleza.

A mi querida suegra Diana Otero por su apoyo y comprensión en la elaboración de este trabajo.

A mis asesoras Licenciada Miriam de Galán y Licenciada Delfina de Benítez quienes, me brindaron su tiempo, conocimientos, orientación y apoyo, a lo largo de este trabajo para que el mismo sea una fuente de información veraz y útil para la preservación de las aves.

Quiero agradecer especialmente al Licenciado Manuel Benítez por sus recomendaciones y apoyo incondicional indispensables para el desarrollo de este trabajo, así como a la Licenciada Marta Zetino por fungir como observadora de esta investigación.

A la Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL), especialmente a la Licenciada Carolina Avilés de Morales por su confianza y apoyo a lo largo de la investigación.

A mis amigos y parientes por estar junto a mí con su fe y apoyo.



RESUMEN

La limitada superficie de nuestras áreas naturales y su fragmentación, además del alto grado de deforestación que existe en el país, son tan saladas causas por las que las poblaciones de nuestra vida silvestre se reduce día con día; esto ha vuelto necesario establecer a restaurar áreas que ofrezcan un espacio adecuado para su protección y conservación.

Este es el primer trabajo que evalúa la diversidad y abundancia de las aves que ocurren dentro del "Santuario Experimental de Fauna Silvestre", ubicada dentro de la finca La Esperanza en Santo Tomas, en el Departamento de San Salvador; este mismo también se reparta la ocurrencia de las especies registradas en los distintos hábitats de la finca, así como las especies que en ella anidan. Se dividió el área en seis sectores; la metodología empleada incluyó: el conteo por puntos y la búsqueda de nidos; todos los datos fueron analizados por formulas específicas para cada variable así como por el programa STATIXTI.

Se identificaron 73 especies de aves, distribuidas en 27 familias, con una población total de 1133 individuos, estas especies se presentan en orden taxonómico según la AOU (American Ornithologists Union).

Seis cuadros nos muestran el total de especies identificadas y el índice de diversidad de cada una de las zonas en que se dividió la zona, siendo la de mayor diversidad la zona de El Agua Zarca con un valor de 19.31; se

considera que este resultado es debido al que esta es la zona con menor perturbación. El mayor grado de similitud se da entre las zonas de El Retiro (parte alta), y El Amate con un valor de 0.73.

Además se presenta el número de individuos por especie, su abundancia y densidad relativa, su frecuencia de ocurrencia, así como su status, a nivel nacional.

También se hace una breve descripción de las ocho especies que se reporta anidan dentro de la finca, éxito reproductivo, zona donde anida, materiales de construcción del nido etc. son algunas de las características mencionadas.

Se determina la frecuencia de ocurrencia de distintas especies de aves dentro de varios tipos de hábitats identificados en la finca.





INDICE DE CONTENIDOS



Página No.

| | |
|-------------------------------|------|
| LISTA DE CUADROS | VI |
| LISTA DE FIGURAS | VIII |
| LISTA DE TABLAS | IX |
| RESUMEN | X |
| INTRODUCCION | i |
| REVISION DE LITERATURA | 4 |
| Antecedentes Históricos | 5 |
| Migraciones | 11 |
| Interacciones Ecológicas | 12 |
| MATERIALES Y METODOS | 16 |
| Ubicación del área de estudio | 16 |
| Vegetación | 16 |
| Plantación de pino | 17 |
| Bosque de galería | 17 |
| Bosque caducifolio | 18 |
| Vegetación secundaria | 18 |
| Suelo | 19 |
| Clima | 20 |
| Metodología de campo | 24 |
| RESULTADOS | 31 |
| DISCUSION | 65 |

| | |
|-----------------------|----|
| CONCLUSIONES _____ | 74 |
| RECOMENDACIONES _____ | 76 |
| BIBLIOGRAFIA _____ | 77 |



LISTA DE CUADROS

| Cuadro No. | Pagina No. |
|---|------------|
| 1 Listado general de todas las especies de aves identificadas en la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre 1998-mayo1999. | 37 |
| 2 Aves identificadas en la zona 1, El Amate, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999. | 39 |
| 3 Aves identificadas en la zona 2, El Tanque/Cafetal, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999. | 41 |
| 4 Aves identificadas en la zona 3, El retiro, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999. | 43 |
| 5 Aves identificadas en la zona 4, El Retiro (parte alta), con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999. | 45 |
| 6 Aves identificadas en la zona 5, Agua Zarca, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999. | 47 |
| 7 Aves identificadas en la zona 6, La Orilla, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998-mayo1999. | 49 |
| 8 Número de individuos por especie, con su densidad relativa, número de | 53 |

... aizados su re uen i d o u r r n

abundancia y status, todo para las 69 especies identificadas dentro de la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999.

- 9 Número de especies e individuos que ocurrieron por familia en la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998-mayo1999.



LISTA DE FIGURAS

| Figura No. | Página No. |
|---|------------|
| 1 Mapa de ubicación del Municipio de Santo Tomás Cantón Potrerillos, San Salvador, El Salvador. | 21 |
| 2 Mapa de ubicación de la finca La Esperanza, dentro del Potrerillos, jurisdicción de Santo Tomás, San Salvador. | 22 |
| 3 Mapa de distribución de los tipos de comunidades vegetales, encontradas en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 23 |
| 4 Mapa de ubicación de las seis zonas de muestreo, cada una con sus correspondientes puntos de conteo dentro de la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 30 |
| 5 Índice de diversidad de cada una de las seis zonas de muestreo, ubicadas dentro de la finca La Esperanza, Santo Tomás, San salvador. | 51 |
| 6 Número de especies por familia encontradas en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 57 |
| 7 Número de individuos por especie encontrados en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 58 |
| 8 Nido de <u>Asturina nitida</u> , ubicado en árbol de pino en la zona 2, El Tanque/Cafetal. Finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 60 |
| 9 Nido de <u>Ciccaba virgata</u> , ubicado en un hueco de árbol de Nance en la zona 6, La Orilla. Finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 61 |
| 10 Nido de <u>Cyclarhis gujanensis</u> , ubicado en arbusto de pepeto en la zona 1, El Amate. Finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador. | 63 |

LISTA DE TABLAS

Tabla No.

Página No.

- 1 Valores del índice de diversidad de Simpson en cada una de las seis zonas 51
de la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998-mayo1999.
- 2 Índice de similitud existente entre las seis zonas de muestreo ubicadas 52
dentro de la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre1998- mayo1999.



INTRODUCCION

Las áreas de bosques naturales constituyen actualmente solo cerca del 2% de la superficie de El Salvador, la cobertura vegetal más baja en todo el continente. Si a esto le añadimos las plantaciones de café bajo sombra, la cobertura de "bosques" sube al 12% del territorio nacional (Panayotou *et al.* 1997), destacando el hecho de que este tipo de bosques proporciona un refugio crucial para muchas especies de nuestra fauna silvestre.

La mayoría de áreas naturales en nuestro país están fragmentadas; creando islas con distintos hábitats naturales, esto ha aumentado significativamente el riesgo de pérdida de la diversidad, ya que las especies con poblaciones reproductivas son posiblemente muy pequeñas para mantener un núcleo genético eficiente, esto las hace más propensas a sufrir algún tipo de anomalía que pueda reducir las poblaciones a niveles insostenibles (Panayotou *et al.* 1997).

Estos pequeños bolsones que quedan de cobertura arbórea son ricos en diversidad animal y vegetal; se sabe que el 80% de nuestra vida silvestre se encuentra distribuida en unas 60,000Ha. lo cual representa menos del 3% del territorio nacional (Serrano, 1996).

Una forma de reducir la pérdida de la vida silvestre es conservar y crear áreas naturales, las cuales aseguren la reproducción, conservación y

propagación de la vida silvestre aumentando así sus oportunidades de sobrevivencia.

La Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL), actualmente ha puesto en marcha el proyecto "Santuario Experimental de Fauna Silvestre", cuya finalidad es proporcionar un espacio para la rehabilitación, re- introducción y conservación de la fauna silvestre; dicho santuario se ubica dentro de la finca La Esperanza, propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el cantón Potrerillos, jurisdicción de Santo Tomas, departamento de San Salvador.

Esta investigación tiene como objetivos determinar las especies de aves que ocurren dentro de la finca (diversidad), estimar el tamaño poblacional de estas (abundancia relativa), y determinar las especies que anidan en la finca La Esperanza.

La diversidad y la abundancia son dos componentes, con los que se puede describir a una comunidad.

La medida de la diversidad, constituye una herramienta importante cuando se quiere evaluar o predecir impactos potenciales de las practicas alternativas de uso de la tierra en la estructura y función de las comunidades silvestres (Miranda y Riganti. 1980); mientras que la medición de la abundancia se vuelve útil cuando lo importante es saber si las poblaciones han cambiado en tamaño a través del tiempo (Begon *et al.* 1995).

La búsqueda de nidos ayuda a medir de una forma directa el éxito reproductivo de las especies en los distintos hábitats, así como la época en que estas anidan, lo que ayuda a determinar épocas de veda, pudiendo así preservar a las especies.

La importancia de esta investigación es brindar información de carácter básico y sentar las bases para futuras investigaciones de monitoreo de aves, esto, también ayudara a los administradores del área a establecer una base de información para poder describir los patrones de cambio de esta comunidad a través del tiempo. Esto hará que puedan determinar la capacidad de carga del área que protegen.

Para desarrollar este trabajo se dividió el área de estudio en seis sectores utilizando en cada uno de estos las metodologías de: conteo por puntos para determinar la diversidad y abundancia, y la búsqueda de nidos, la cual proporciona la medida más directa sobre el éxito de nidificación de las aves; los datos fueron analizados mediante la aplicación de la estadística descriptiva, y el uso del programa STATISTIX versión 3.5 .

REVISION DE LITERATURA

La clase **Aves** (del latín avis, ave), es el mayor grupo de vertebrados terrestres, ya que está conformado por unas 8,700 especies.

Todas son endotérmicas, pero han adquirido medios para lograr esa condición en un cuerpo muy ligero. Cuando no están en vuelo, estas viven en el suelo, agua o en ambos, adaptándose para toda la vida en esos hábitats. La capacidad de vuelo junto a la endotermia ha permitido a las aves la invasión y adaptación a un amplio espectro de hábitats, mucho más extenso que el de cualquier otro grupo de vertebrados. Estos animales habitan desde las regiones polares hasta el ecuador; algunos viven en las montañas mientras que otras lo hacen en el desierto, los bosques o selvas. Ciertas especies pasan la mayor parte de sus vidas en el océano y solo acuden a tierra para anidar. (Ville *et al.* 1987).

Las aves actúan como parte integral de las diversas comunidades de un ecosistema, afectando la estructura de este en varias formas y distintos niveles, por ejemplo, la presencia o ausencia de ciertas "especies claves", dentro de un hábitat puede servir como un indicador de cambios ecológicos y/o

ambientales, ya que el nivel de diversidad es un indicador funcional de un ecosistema.

Por otra parte, y debido a los distintos hábitos alimenticios que presentan las aves, observamos que muchas de ellas actúan como agentes dispersores de semillas o como polinizadores, llegando a ser en muchos casos especialistas de una sola especie vegetal; también intervienen como controladores biológicos, ya que regulan en cierta medida las poblaciones de insectos, de algunas plagas y de ciertos roedores. Las aves intervienen además dentro de las cadenas alimenticias a diferentes niveles.

ANTECEDENTES HISTORICOS

En el país las aves son el grupo de vertebrados mejor estudiado, registrándose sus primeros hallazgos en el siglo XIX, cuando se menciona por primera vez a El Salvador dentro de la literatura ornitológica en 1838; la mayoría de observaciones hechas en esa época se realizaron en los departamentos de La Unión y la ciudad de Acajutla estos fueron desarrollados por marinos europeos aficionados a las aves (Thurber, 1993).

En este siglo, en 1912 A.J. Van Rossem del Instituto Tecnológico de California, realizó los primeros estudios profundos de nuestra avifauna,

basándose en la investigación y recolección de información básica de las aves de esa época. En 1925 en colaboración con por Donal R. Dickey, Van Rossem extendió sus investigaciones hasta 1927; y sus resultados fueron recopilados y publicados en 1938 en el libro titulado "Birds of El Salvador" (Dickey y Van Rossem, 1938); dicha obra reporta un total de 380 especies de aves es decir un 75% de las conocidas hasta el momento (Komar,1997).

Alden Miller de la Universidad de California compartió sus datos con Van Rossem; posteriormente en los años de 1931 y 1932, A.H. Miller, estudió y colectó información acerca de los hábitos de anidación de algunas especies; J.T. Marshall en 1941-1942, realizó visitas durante cinco meses a las áreas estudiadas por Dickey y Van Rossem, confirmando sus reportes y agregando nueva información (Thurber *et al.* 1987).

En 1954 el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador publicó el "Manual de las Aves de El Salvador", con un total de 393 especies; esta obra presentó información acerca de la: distribución interna, migración, alimentación, hábitat y anidación (Rand y Traylor, 1954).

En 1978, Walter A. Thurber, elaboró el libro "Cien aves de El Salvador", el cual recogió información básica de un centenar de especies. En 1987, este mismo autor junto a tres biólogos salvadoreños, Manuel Benítez, Alfonso Sermeño y Francisco Serrano publicaron "Status of Uncommon and Previousy Unreported of El Salvador", en el cual presentaron una comparación de sus investigaciones con las descritas cincuenta años atrás por Dickey y Van Rossem, determinando algunos cambios (Thurber *et al.*/1987).

En 1995, Komar y Herrera estimaron la abundancia de aves dentro del Parque Nacional El Imposible en Ahuachapan y el refugio de vida silvestre complejo San Marcelino ubicado entre Santa Ana y Sonsonate, utilizando para esto el método de conteo por puntos.

En el Parque Nacional El Imposible en los sectores de San Benito y río Guayapa, se determinó la abundancia relativa y la frecuencia de detección para cada especie realizando 48 conteos por puntos en un área de aproximadamente 475 Ha. registrando al final 82 especies de las cuales ocho se presentaban en más del 50% de los puntos de muestreo considerándolas como "localmente abundantes", 11 "comunes", 19 "raras" o difíciles de detectar.

En el caso del bosque Las Lajas, la frecuencia de detección para cada especie

se determino al realizar 32 puntos de conteo en un área de aproximadamente 400 Ha. Las cinco especies más frecuentemente detectadas fueron: *Trogon elegans*, *Momotus momota*, *Leptotila verreauxi*, *Basileuterus rufifrons* y *Thryothorus rufalbus*. En las Lajas se detectaron 38 especies que son comunes o abundantes (es decir detectadas en 10% o más de los puntos) (Komar et al. 1995).

De acuerdo a los estudios más recientes en El Salvador la avifauna esta constituida por 519 especies distribuidas en 60 familias, de las cuales 310 residen permanentemente en el país, siendo clasificadas las restantes como migratorias; de estas 519 especies si consideramos la situación ambiental, podríamos decir que todas se encuentran amenazadas, pero existen especies que por su limitada distribución, la especialización de sus hábitos alimenticios, y su baja tasa de reproducción están más cerca de la extinción que otras (Komar,1998).

Komar, en 1998, reporta para el país 22 nuevas especies, durante este mismo período de tiempo algunos biólogos y ornitólogos salvadoreños, han identificado siete nuevas especies más.

La perdida de la diversidad biológica a nivel general se debe principalmente, a "factores económicos", especialmente al reducido valor que se le asigna,

funciones ecológicas, tales como la falta de protección de cuencas hidrográficas el poco control que se tiene de algunos agentes contaminantes entre otros (UICN, 1993).

La destrucción de hábitats, la contaminación producida por plaguicidas y otros químicos, la cacería (como deporte o como alimento), incendios forestales y el tráfico ilegal de muchas especies son solo algunas causas que afectan a la vida silvestre de nuestro país (PANAIVIS, 1996)

En 1999, la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), publicaron el "Listado de Fauna de Importancia para la Conservación en Centro América y México" al referirse a nuestro país y con respecto a la avifauna se mencionó que 149 especies se encuentran amenazadas y 109 en peligro de extinción.

Por especie amenazada de extinción se entiende, a todas aquellas especies que si bien no están en peligro de extinción a corto plazo, observan una baja continua en el tamaño y rango de distribución de sus poblaciones, debido a sobreexplotación, destrucción amplia del hábitat u otras modificaciones ambientales drásticas; y por especies en peligro de extinción a todas aquellas especies cuyas poblaciones han sido reducidas a un nivel crítico o cuyo hábitat

ha sido reducido tan drásticamente que está en inmediato peligro de desaparecer o ser exterminadas en el territorio nacional y por lo tanto requieren medidas estrictas de protección o restauración (FUNDASALDA, 1996).

Algunas especies de aves también se ubicaron en los apéndices I y II del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), aplicado para las especies de mayor comercialización internacional de fauna y flora silvestre.

Koenen y Wurschy en 1999, reportan datos sobre la distribución de aves en El Salvador, pautas ecoregionales, la distribución altitudinal de las aves, la abundancia relativa y las asociaciones de hábitats de las migratorias en El Salvador.

Dinerstein y otros (1995), citado por Koenen y Wurschy en 1999, mencionan que la región de la Sierra del Bálsamo que corresponde a la finca La Esperanza, está compuesta de bosques ricos en especies de flora con mucho endemismo regional; una amenaza de esta zona son las epidemias de escarabajos de corteza las cuales aumentan debido a la degradación causada durante la destrucción forestal, el pastoreo y las quemas.

Otro dato de relevancia lo constituye el listado de 91 especies residentes, las cuales se consideran amenazadas por varias causas como son: contaminación de hábitat, pérdida de hábitat, pesticidas, comercio ilegal, parasitismo. (Koenen y Wurschy. 1999).

MIGRACIONES

Por su estratégica ubicación geográfica como un puente entre Norte y Suramérica el territorio centroamericano, constituye una morada estacional para las especies migratorias neárticas; en esta muchas aves encuentran alimento, refugio o simplemente una pausa en su ruta migratoria hacia el sur. Por migración se entiende al desplazamiento anual de las aves entre la zona de reproducción y el lugar donde invernan. Existe además otros tipos de migración las cuales pueden ocurrir en cualquier época del año (Rodríguez *et al.* 1996).

En el Salvador 213 especies (casi el 42%) son migratorias pasando solamente la mitad del año en el país. Este instinto migratorio de algunas especies les permite desplazarse desde un extremo a otro del planeta y con absoluta exactitud todos los años (Rodríguez *et al.* 1996).

Rappole y otros (1993), mencionan que las especies migratorias pasan del cincuenta al setenta y cinco por ciento de su ciclo de vida en comunidades tropicales, encontrándose representadas en cada uno de los hábitats más importantes en el neotrópico. Los mismos autores comentan que estas aves reflejan la calidad del medio ambiente, las interconexiones entre la degradación medio ambiental de un área y su efecto directo en otra a miles de kilómetros de distancia.

El mayor porcentaje de las aves migratorias que llegan a El Salvador proceden de México, Canadá y Estados Unidos y solo tres especies de Suramérica. La mayoría procede de la costa este de Estados Unidos. Un gran número de estas especies migratorias permanecen en el país entre los meses de Octubre y Abril, las mismas generalmente se encuentran migrando al sur en Octubre y Noviembre, regresando al norte en Abril y Mayo (Komar, 1998).

INTERACCIONES ECOLOGICAS

Son varios los componentes que hacen a un ecosistema abierto, en el cual existe una integración y autorregulación entre los elementos no vivientes o abióticos (factores físicos, químicos y fisicoquímicos), con los factores biológicos o bióticos (Vasquez, 1993).

Odum (1972), define a la diversidad como la variedad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones, que convive en un espacio y tiempo determinado; ésta puede estar limitada por varios factores como son: Temperatura, humedad, comportamiento, interrelaciones con otros organismos, entre otros. El mismo autor al referirse a la diversidad de las especies en las comunidades afirma que: podemos decir que el número total de las especies en un componente trófico o en una comunidad conjunta, un porcentaje relativamente pequeño suele ser abundante (esto es estar representado por grandes números de individuos, por una biomasa grande, una gran productividad o alguna otra indicación de importancia), y un porcentaje grande es raro, esto quiere decir que el gran número de las especies raras es el que condiciona en gran parte la diversidad de las especies, de los grupos tróficos y de las comunidades enteras.

La alteración ocasionada por el hombre sobre los hábitats de vida silvestre, inevitablemente ha ocasionado cambios en la composición de especies y densidad de poblaciones. Las medidas de la diversidad ecológica constituyen herramientas importantes para evaluar o predecir impactos potenciales de las prácticas alternativas de uso de la tierra en la estructura y función de las comunidades silvestres (Miranda y Riganti, 1980).

Una manera de calcular la diversidad es utilizando el índice de diversidad de Simpson; este es una medida de concepto dual de la diversidad debido a que es sensible tanto al número de especies, como a la distribución de individuos de una especie. En general los índices de diversidad sirven como puntos focales útiles para la evaluación de variables espaciales, temporales y tróficas, asociadas con observaciones de campo; de igual manera pueden ser herramientas útiles para el análisis de hábitos alimenticios, para estudios etológicos comparativos entre otros (Miranda y Riganti, 1980).

La diversidad es una expresión de la estructura que resulta de las formas de interacción entre elementos de un sistema (Margalef.1995).

La biodiversidad como un atributo de la vida solo puede protegerse mediante la conservación y utilización racional de los recursos biológicos y de los ecosistemas. La conservación de la diversidad es una condición esencial para el desarrollo sostenible (UICN, 1993).

A la abundancia la podemos definir como , el número de individuos de una o varias especies reportadas o estimadas en una nación, ecoregión, o área específica, dentro de un tiempo determinado. Esta constituye a menudo una medida útil cuando lo que importa es saber como cambia la población o cuando las condiciones son tales que la densidad absoluta no se deja medir. Los

términos "abundante", "raro", "común", etc. son muy útiles cuando están asociados a algo que se ha medido o evaluado en alguna forma que confiera sentido a la comparación (Odum, 1972).

Margalef en 1995, propone que: es cierto que el número total de especies en una comunidad es limitado, pudiendo ser mayor o menor, y es cierto, además, que no son todas igualmente frecuentes, pudiéndose seriar por orden de abundancia de las más numerosas a la más rara. Si se hace así, se obtiene una función decreciente que puede caer más o menos rápidamente según el caso, ambas características están relacionadas, pues una comunidad en que el número de individuos de las especies, ordenadas de la manera dicha, decrecen con mucha rapidez es, al mismo tiempo, una comunidad que cuenta con pocas especies.

El mismo autor afirma que la abundancia de cada especie, es proporcional al espacio ecológico que puede ocupar, a la extensión de lo que se ha llamado su "nicho ecológico" (Margalef, 1995).



MATERIALES Y METODOS

A. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El Santuario Experimental de Fauna Silvestre, se ubica en los terrenos de la Hacienda La Esperanza, propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería(M.A.G.), el área total de la finca es de 132 Mz. (92.6 Ha.), con un perímetro de 7,430 mts.; el M.A.G. ha utilizado esta propiedad desde la década de los setenta, con la intención de implementar áreas que demostraran la conveniencia de la reforestación y de las obras de conservación de suelos(M.A.G. 1976).

Su ubicación política es Cantón Potrerillos, jurisdicción del municipio de Santo Tomás, departamento de San Salvador, dicha zona se localiza entre los 13° 36.6'- 13° 37.4' latitud norte y los 89° 8.0'-89° 8.9' longitud oeste; con un gradiente altitudinal que varía desde los 550 hasta los 820 m.s.n.m. (Figuras 1 y 2).

A.1 VEGETACION

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1975), esta área natural corresponde a un bosque húmedo sub-tropical; actualmente en el área de estudio hay varios tipos de comunidades vegetales tanto naturales como introducidas, siendo las principales: Plantación de Pino o Pinera, Bosque de Galería, Bosque Caducifolio, Vegetación Secundaria,

A.1.1 PLANTACION DE PINO

En 1976 el Ministerio de Agricultura y Ganadería realizo esta plantación únicamente con dos especies: *Pinus oocarpa* y *Pinus caribea*. La mayoría de estos árboles presentan una altura no mayor a los 12mts. La plantación de pinos presenta un estrato herbáceo peculiar conformado por una vegetación secundaria; esto significa, que el bosque original destruido en una época esta, nuevamente renaciendo y poblando el área con especies como: higuero(*Ricinus spp*), cinco negritos (*Lantana canara*), Chichicaste(*Urera spp*)entre muchas otras, las cuales son especies que identifican típicamente como parte de la vegetación secundaria. El bosque de pino, en su forma original, comienza su distribución en el país a los 600m.s.n.m. llegando hasta los 1500m.s.n.m. (Figura 3).

A.1.1 BOSQUE DE GALERIA

Este tipo de comunidad vegetal en el área se desplaza a lo largo de la quebrada El Guayabuste; comprende una pequeña franja no mayor a los 15m. por el lado oeste de la finca, colindando al este con el bosque caducifolio. Algunas especies vegetales que se encontraron en la finca son: Jiote (*Bursera spp*), San Andrés (*Tecoma stans*), Jocotillo (*Trichilia americana*), entre otras (Figura 3).

A.1.2 BOSQUE CADUCIFOLIO

Este bosque se caracteriza por que la mayoría de sus especies pierden las hojas durante la época seca, la cual dura mas o menos seis meses, siendo los meses más secos Enero y Febrero. La temperatura media en este tipo de bosque es superior a los 18°C, con precipitaciones anuales de 1200mm.

En la zona de estudio, este tipo de vegetación solo tiene el estrato alto, formado por árboles de 10 y 20 metros de altura, por ejemplo: *Ceiba* (*Ceiba pentandra*), *Caulote* (*Guazuma spp*), *Guarumo* (*Cecropia spp*) y en el estrato herbáceo *Chichicaste* (*Urera baccifera*), entre otras. Esta comunidad se encuentra situada mayormente en la parte nor-oeste del Santuario, y en su mayoría es vegetación con un mínimo de perturbación (figura 3).

A.1.3 VEGETACION SECUNDARIA

Constituida por las comunidades que se desarrollan al perturbar las comunidades originales. Consta de varias etapas llamadas *etapas sereales*, las cuales constituyen un *sere* para alcanzar nuevamente su estado original. En nuestro país este tipo de vegetación es común, ya que en más de un 95% nuestra vegetación ha sufrido algún tipo de perturbación, encontrándose en cualquier región. Esta puede observarse en la zona de estudio de una manera contrastante dentro de la plantación de pinos.

En las áreas adyacentes a la finca y en lado oeste de la misma , se aprecian pequeñas áreas de café, con su respectiva vegetación de sombra, bajo un sistema de manejo deficiente, por ejemplo: (*Inga spp.*), Copinol (*Hymanacea courbail*), Mango (*Mangifera indica*), Marañón (*Anacardium occidentale*), entre otros; además de algunos frutales de cítricos en su mayoría repartidos de forma dispersa en las áreas donde los suelos presentan mejores características ejemplos: Limón (*Citrus aurantifolia*), Naranja dulce (*Citrus sinensis*). En el lado sur de la finca se encuentra una plantación de Laurel(*Cordia spp*) y Cedro(*Cedrela spp*), realizada por el M.A.G.; por los linderos del lado oeste se aprecian cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maicillo (*Sorghum vulgare*) (Figura 3).

A.2 SUELO

Respecto al tipo de suelo que se encuentra en la finca La Esperanza se puede mencionar que son tierras fuertemente diseccionadas de relieve local de moderado a alto. Las capas inferiores son de cenizas blancas pomicíticas poco intemperizadas se observan en las cimas y cercanías de quebradas. El drenaje externo es bueno a excesivo (M.A.G. 1976)

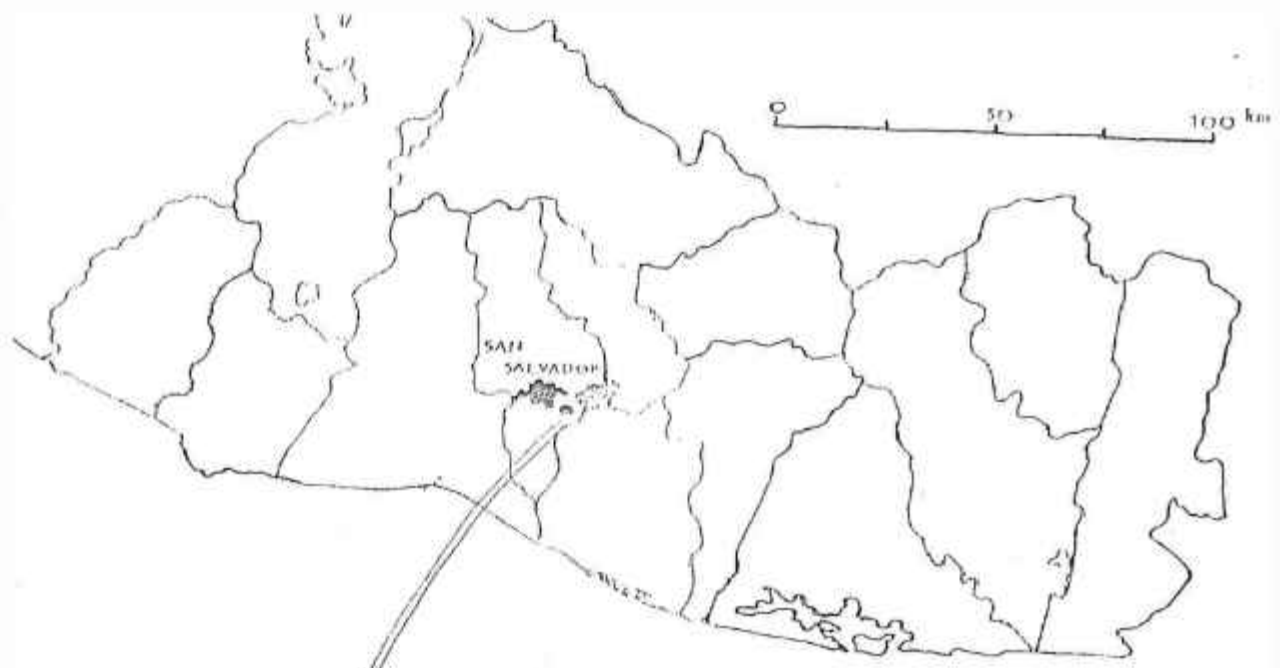
Los suelos en su mayor parte pertenecen al grupo de los Regosoles sobre suelos enterrados pertenecientes al gran grupo de Latosol Arcilloso Rojizo,

los cuales se encuentran en la superficie de las áreas más erosionadas o de mayor pendiente. En general son suelos friables, franco y no muy profundos; en menor escala se encuentran los franco arcillosos. La capacidad de producción es moderada con una vocación para el desarrollo de bosques. La pendiente promedio del área es de 45°, con un grado de erosión y de pedregosidad moderado (M.A.G. 1976).

La mayor parte de los suelos han perdido la cobertura boscosa original y en la actualidad no se tienen datos exactos sobre la extensión del área que aún presenta vegetación original (M.A.G. 1976).

A.3 CLIMA

En cuanto al clima los datos se han obtenido de la estación pluviométrica de Olocuilta, situada aproximadamente a 5km. de la propiedad, siendo la cantidad de lluvia interpolada del mapa de isoyetas normales de 30 años de registro la cual asciende a 1890mm., la zona presenta una humedad relativa del 82%, con vientos de velocidades de 8.3km/h., una evapotransportación de 1.689 y una temperatura promedio de 23°C (M.A.G. 1976).



MUNICIPIO SANTO TOMÁS

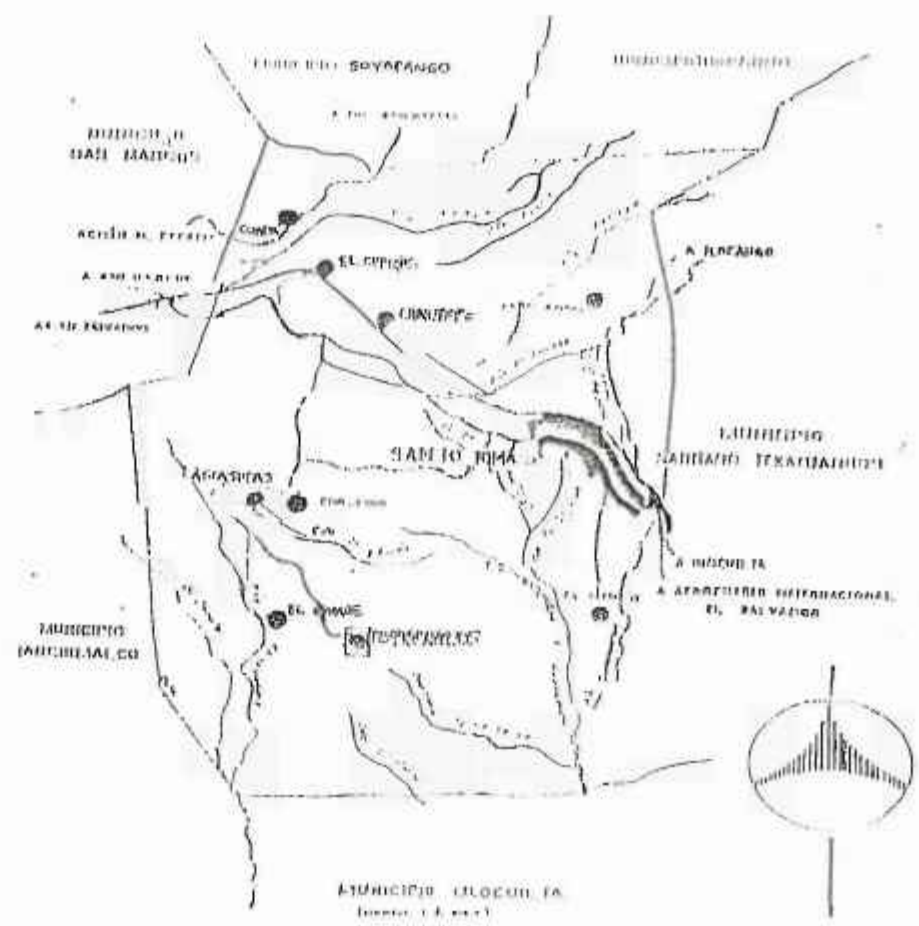
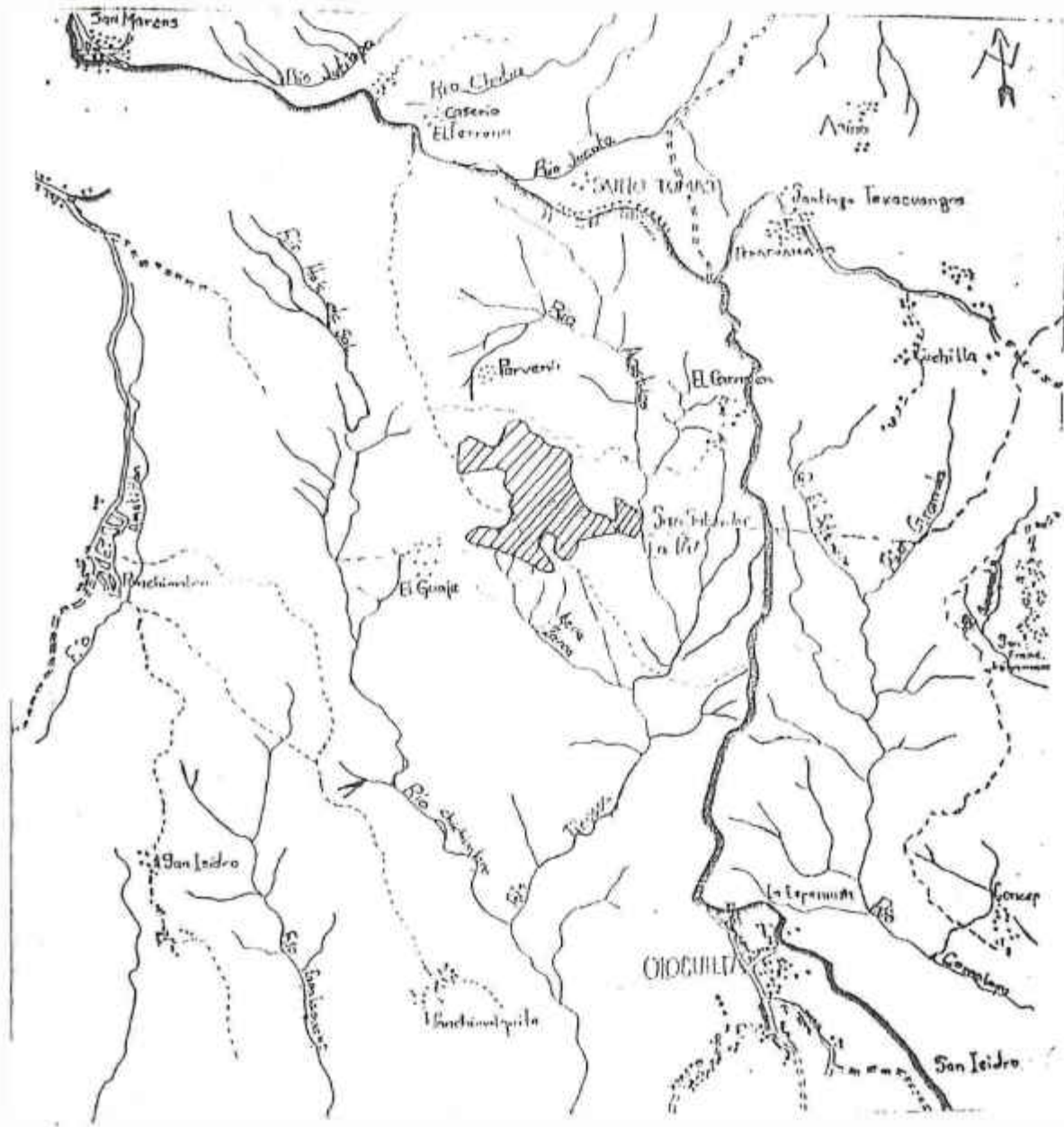


Figura 1. Mapa de ubicación del Municipio de Santo Tomás Cantón Potrerillos, San Salvador, El Salvador Fuente: Alcaldía de Santo Tomás.



ESCALA 1:50,000

Figura 2. Mapa de ubicación de la Finca La Esperanza, dentro del Cantón Potrerillos, jurisdicción de Santo Tomás, San Salvador.

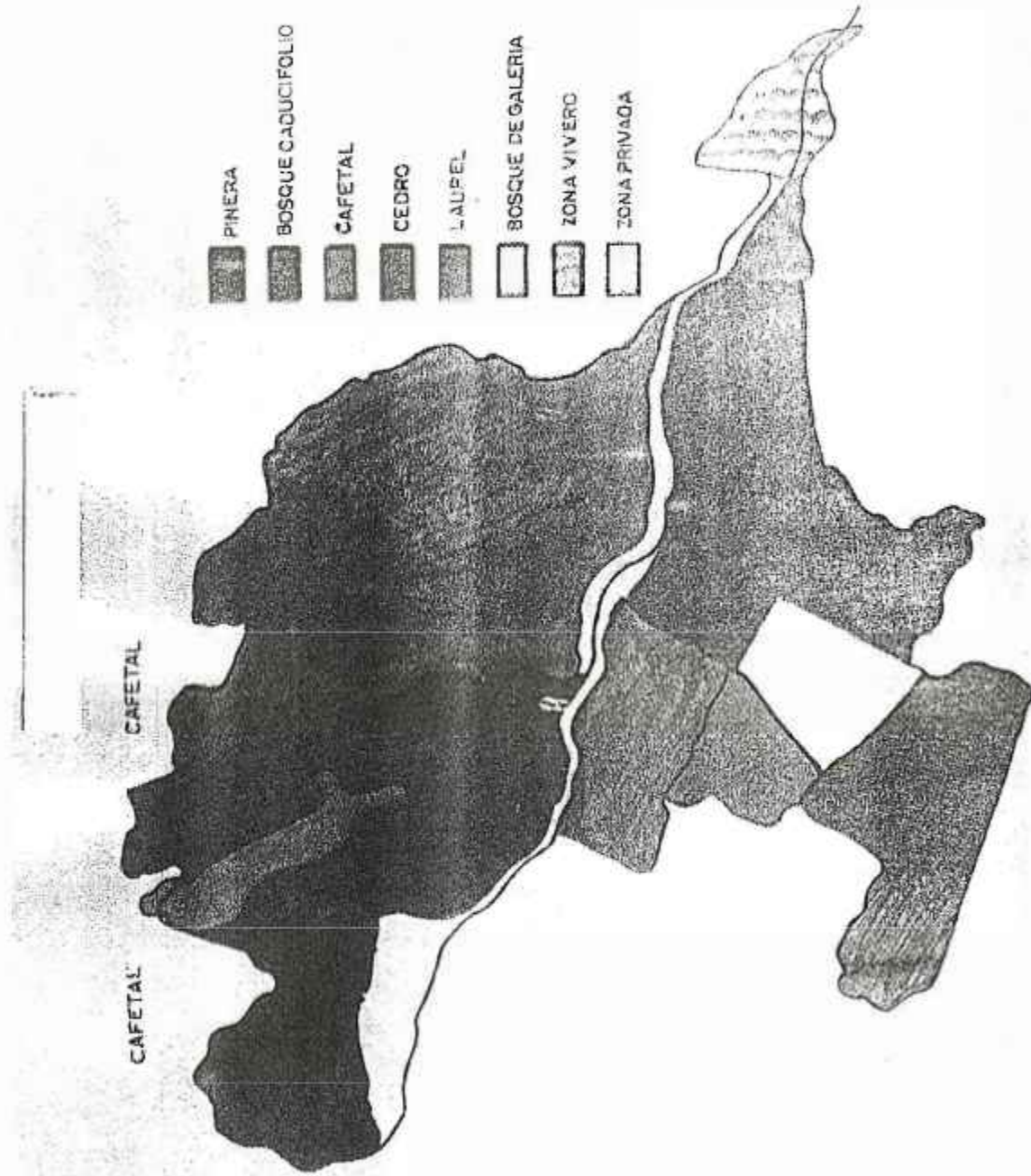


Figura 3. Mapa de distribución de los tipos de comunidades vegetales, encontradas en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador.

B. METODOLOGIA DE CAMPO

La etapa de campo se desarrolló durante los meses de Diciembre de 1998 a Mayo de 1999. Este período comprende la mitad de la época migratoria y el principio de la época de anidación de las aves en el país.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el estudio se implementó la siguiente metodología:

Los primeros dos viajes hechos al área fueron realizados en Diciembre de 1998; básicamente estos sirvieron para el reconocimiento del área, en ellos se identificó las condiciones y características de la finca La Esperanza y se hizo uso de entrevistas a distintas personas con la finalidad de indagar cuales eran las especies de aves que ellos observaban más frecuentemente dentro del área.

Con el propósito de facilitar la investigación y determinar la frecuencia de ocurrencia de las aves en las diferentes comunidades vegetales se dividió el área en seis zonas:

Zona 1, El Amate, la cual presenta un tipo de comunidad de plantación de pino, el nivel del sotobosque no es mayor de 40cm., en ella se ubicaron tres puntos de muestreo.

Zona 2, El Tanque/Cafetal, con dos tipos de vegetación una plantación de pinos ubicada en el sector del Tanque y un Cafetal con una extensión no mayor de 25mts. cuadrados, también se puede observar algunos cítricos en

su mayoría Naranja dulce (*Citrus sinensis*), aquí se ubicaron cinco puntos de conteo.

Zona 3, El Retiro, con tres tipos de vegetación, hacia el este y casi paralelamente con la quebrada el Guayabuste se ubica el bosque de Galería, por el oeste hay un bosque Caducifolio poco alterado y por último esta la plantación de pino cubriendo un 60% del área. Esta zona presenta cinco puntos.

Zona 4, El Retiro (parte alta), en esta zona se ubica únicamente una plantación de pino, aquí existe también una pequeña zona de propiedad privada en la cual se puede observar algunos árboles frutales, se colocaron cuatro puntos de conteo.

Zona 5, Agua Zarca, con siete puntos de muestreo presenta únicamente dos tipos de vegetación una de Cedro (*Cedrela spp.*) y otra de Laurel (*Cordia spp.*)

Zona 6, La Orilla con dos tipos de vegetación: un cafetal y un bosque caducifolio; este presenta un tipo de comunidad que conserva aún una vegetación original con un grado de perturbación mínimo, esta zona contiene siete puntos.

Una vez identificadas las zonas, se continuó con el Método de Conteo por Puntos, el cual permite hacer una estimación de los índices de abundancia de las especies. El desarrollo fue el siguiente: dentro de cada uno de los

seis zonas se ubicó una cantidad diferente de puntos, la diferencia existente en la cantidad de puntos entre las zonas se debió principalmente a que ninguna de las zonas tienen la misma extensión, y a que su topografía es muy heterogénea. Cada punto fue situado a una distancia de 150m. entre uno y otro punto con un radio de aproximadamente 25m. el observador permaneció en cada punto durante un período de tiempo de cinco minutos, el tiempo justo para no cometer sesgo en la detección de las especies (Ralph *et al.* 1985). Para el reconocimiento de estos se marcaron los mismos con pintura aerosol de color amarillo y se ubicaron en un mapa del área (figura 4).

Se tomo nota de todas aquellas especies reconocidas tanto visualmente como por su canto, utilizando para esto binoculares Hanimex 10x50, así como distintas guías de campo para la identificación de aves, Chalif y Peterson (1989), Peterson (1990), Howell y Webb (1995).

La información de cada uno de los puntos fue recopilada en una libreta de campo para su posterior análisis.

Los muestreos se realizaron en las primeras horas de la mañana de 6:00am a 11:00am y en horas de la tarde de 3:00pm a 5:30pm. ,estos horarios corresponden a los de mayor actividad de las aves. Al final se realizaron un total de 20 muestreos en cada un de los 30 puntos.



La de búsqueda de nidos es una metodología que proporciona la medida más directa sobre el éxito de nidificación de las aves terrestres; asimismo, este método permite la identificación de características del hábitat relacionadas con el éxito nidificador, también mide de forma directa el éxito reproductor en hábitats específico (Ralph *et al.* 1985)

Esta metodología se ejecutó, haciendo recorridos a pie por todas las zonas para poder detectar así la localización exacta de los nidos; una vez estos fueron identificados se observó y anotó los siguientes datos: presencia de huevos o crías; coloración de los huevos; si eran crías el color del plumaje; donde se localizaron los nidos; si se encontraba en el suelo o en un árbol (ramas o huecos); a que altura con respecto al suelo; tipo de material con el que estaba construido y la zona de la finca donde fue identificado el nido.

Posteriormente se realizó una descripción de cada especie que estaba en período de anidación, tomándose en cuenta si sus hábitos eran diurnos o nocturnos.

Para el análisis de los datos se ocuparon las siguientes formulas: con respecto a la abundancia

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Abundancia de la especie}}{\text{Abundancia total}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia de ocurrencia} = \frac{\text{Número de puntos en que Ocorre la especie}}{\text{Numero total de puntos}} \times 100$$

INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

$$D = \frac{1}{\sum P_i^2}$$

Donde: P_i = es la proporción para la especie "i"

INDICE DE SIMILITUD

$$S = \frac{2c}{A + B}$$

Donde: C = número de especies comunes de A y B

A = número de especies de la muestra A

B = número de especies de la muestra B



Debido a que todas las zonas en que se dividió el área tienen distinta cantidad de puntos fue necesario hacer una estandarización de los datos en

base al tiempo de detección de las especies; para esto se utilizó el programa

STATISTIX versión 3.5.

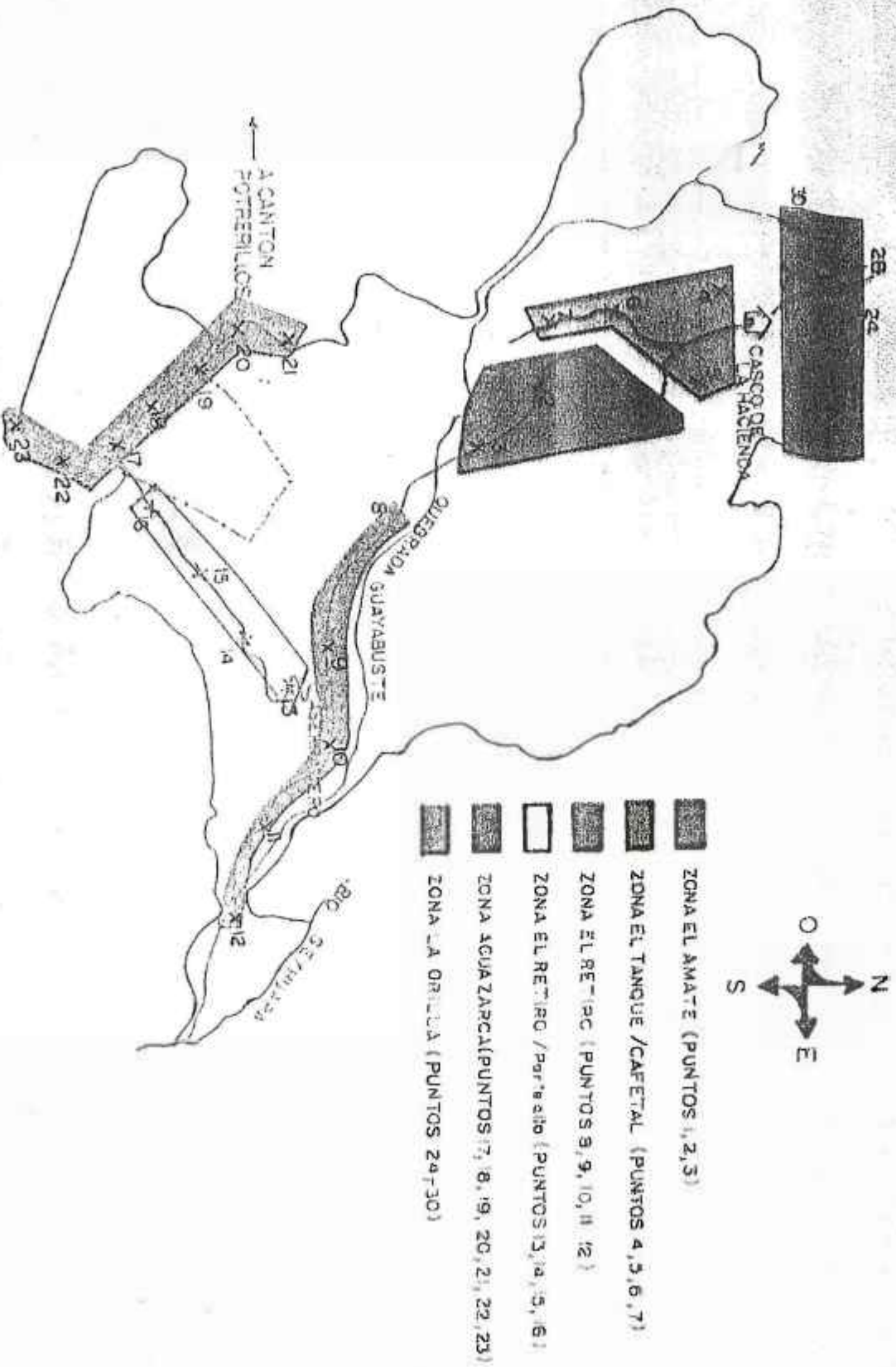


Figura 4. Mapa de ubicación de las seis zonas de muestreo, cada una con sus correspondientes puntos de conteo dentro de la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador

RESULTADOS

En esta investigación la diversidad y la abundancia de aves fueron medidas durante los meses de Diciembre de 1998, hasta Abril de 1999; la identificación de las especies que anidan y la ocurrencia de especies en las diferentes comunidades vegetales, fueron medidas durante el mes de Mayo.

En la finca La Esperanza, se encontraron 73 especies de aves, incluyendo las de conducta nocturna y diurna, las cuales se agrupan dentro de 27 familias; cada especie está registrada con su nombre científico y nombre común, estos provienen de dos fuentes: todos aquellos que están precedidos por un asterisco fueron tomados de Peterson y Chalif (1989), y los que no presentan dicho símbolo son nombrados con el nombre con el que se conocen en la finca. En el caso del genero *Icterus* se colocaron los nombres de ambas fuentes; el orden taxonómico se hizo con base a la American Ornithologists Union (aou por sus siglas en ingles), y su Check-list de 1998. La información indicada se presenta en el cuadro número 1.

Los cuadros del dos al siete presentan los listados de las familias y especies encontradas dentro de cada una de las seis zonas en que se dividió el área, siendo los resultados los siguientes:

Cuadro 2, Zona 1, El Amate, con 18 familias, 33 especies y 233 individuos, la familia más abundante fue la Tyrannidae con seis especies: *Contopus virens*, *Empidonax traillii*, *Myiarchus crinitus*, *Pitangus sulfuratus*, *Myiozetetes similis* y *Tyrannus melancholicus* la especie más abundante fue *Aratinga strenua* con 60 individuos.

Cuadro 3, Zona 2, El Tanque/Cafetal con 18 familias, 38 especies y 215 individuos, la familia con más especie fue la Tyrannidae con ocho especies: *Camptostoma imberbe*, *Contopus virens*, *Myiarchus crinitus*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pitangus sulfuratus*, *Myiozetetes similis*, *Tyrannus melancholicus* y *Tyrannus verticalis*, la especie más abundante fue *Aratinga strenua* con 45 individuos.

Cuadro 4, Zona 3, El Retiro con 19 familias, 35 especies y 184 individuos, la familia más abundante fue la Tyrannidae con seis especies: *Camptostoma imberbe*, *Myiarchus crinitus*, *Pitangus sulfuratus*, *Myiozetetes similis*, *Tyrannus melancholicus* y *Tyrannus verticalis*, la especie más abundante fue *Aratinga strenua* con 49 individuos.

Cuadro 5, zona 4, El Retiro (parte alta), con 21 familias, 31 especies y 212 individuos, la familia más abundante fue Tyrannidae con cuatro especies:

Empidonax traillii, *Sayornis nigricans*, *Pitangus sulfuratus* y *Myiozetetes similis*, la especie más abundante fue *Aratinga strenua* con 62 individuos.

Cuadro 6, Zona 5, Agua Zarca con 21 familias, 44 especies y 212 individuos, la familia más abundante fue la Parulidae con cinco especies: *Vermivora ruficapilla*, *Dendroica petechia*, *Dendroica virens*, *Wilsonia pusilla* y *Basileuterus rufifrons*, la especie más abundante fue *Zenaida asiatica* con 26 individuos.

Cuadro 7, Zona 6 La Orilla con 18 familias, 30 especies y 91 individuos, aquí fueron dos las familias con más especies Columbidae con: *Columba flavirostris*, *Zenaida asiatica* y *Leptotila verreauxi*, y la Picidae con: *Melanerpes aurifrons*, *Piculus rubiginosus* y *Dryocopus lineatus*, ambas con tres especies, la especie con más individuos fue *Trogon elegans* con 10 ejemplares.

Estos seis cuadros presentan también los datos de P_i (la proporción de N para la especie i), y P_i^2 (el mismo valor al cuadrado), ambos son valores necesarios para calcular el índice de diversidad de cada una de las zonas; el valor correspondiente a cada una de las zonas se aprecia en la tabla uno, siendo la zona con mayor valor El Agua Zarca con 19.31, y la de menor índice El Retiro (parte alta) con 7.10 (Figura 5).

La Tabla dos, muestra el grado de similitud que existe entre cada una de las seis zonas muestreadas, siendo las de mayor similitud la zona 4 El Retiro (parte alta) y la zona 1 El Amate, con un valor de 0.73, y las de menor similitud El Retiro (parte alta) y la zona seis La Orilla, con un valor de 0.42.

En el Cuadro 8 se presentan las 69 especies de hábitos diurnos que fueron evaluadas en este trabajo, el mismo nos hace mención de la cantidad de individuos observados por especie; el valor de la densidad relativa (D.R.), siendo el más alto de 20.39 y el más bajo de 0.08; la tercer columna muestra el número de puntos donde fue localizada la especie de un total de 30 puntos; en la columna cuatro se aprecia la frecuencia de ocurrencia (F.O.); en la columna cinco se observa la abundancia de cada especies dentro de la finca La Esperanza. Los resultados son: 19 especies abundantes, propuesto para todas aquellas especies que ocurrieron en más del 50% de los puntos de conteo; 18 especies comunes, es decir que se presentaron entre el 49 y el 20% de los puntos; 16 especies poco comunes que aparecieron entre el 19 y el 10%; 16 especies raras, cuya presencia se dio en menos del 9% de los muestreos; por último, este cuadro nos muestra el status para cada especie donde se clasifican dos parámetros: el primero se refiere al status si la especie se encuentra amenazada o en peligro de extinción y el segundo, respecto si la

especie es migratoria o residente. La clasificación es la siguiente: 45 especies son residentes, entendiéndose a todas las especies de las que se tiene alguna evidencia de que anidan en el país, ésta puede ser la observación del nido o la presencia de individuos juveniles, 16 son totalmente migratorios, 3 son parcialmente migratorios, esto quiere decir que tienen poblaciones tanto migratorias como residentes; un ejemplo de estos son: *Zenaida asiatica* y *Cathartes aura*. Por último se encuentran 4 especies de status desconocido, es decir que no se tiene ningún tipo de información, como ejemplo se tiene a *Morococcyx erythropygus*. Una sola especie se califica como transitoria *Contopus virens*, esto significa que permanece en el país un cierto tiempo durante el invierno el cual puede variar. Las especies amenazadas de extinción son 23 y las que se encuentran en peligro de extinción son 3. Estos criterios han sido tomados de tres fuentes a nivel nacional y no específico para el área de la finca.

Asimismo en el Cuadro 9 se puede apreciar el número de especies por familia, siendo la familia *Tyrannidae* con 10 especies la de mayor valor; estas son: *Campotostoma imberbe*, *Contopus virens*, *Empidonax trailli*, *Sayornis nigricans*, *Myiarchus crinitus*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pitangus sulfuratus*, *Myiozetetes similis*, *Tyrannus melancholicus* y *Tyrannus verticalis*; seguida de

ésta se encuentra la familia *Parulidae* con seis especies: *Vermivora ruficapilla*, *Dendroica patechia*, *Dendroica virens*, *Mniotilta varia*, *Wilsonia pusilla* y *Basileuterus rufifrons*, por último tenemos la familia *Icteridae* con cinco especies: *Dives dives*, *Icterus maculialatus*, *Icterus spurius*, *Icterus gularis* e *Icterus galbula*, mientras que las familias con menor número de especies son: *Accipitridae* con la especie *Asturina nitida*, *Falconidae* con la especie *Micrastur semitorquatus*, familia *Apodidae* con la especie *Streptoprocne zonaris* y la familia *Fringilidae* con la especie *Carduelis psaltria*, como se puede observar todas con una sola especie; dentro del mismo cuadro se presenta el número de individuos que hay por familia, siendo la familia con más representantes la *Psittacidae* con 257 individuos, luego la sigue la *Columbidae* con 114 y por último la *Tyrannidae* con 100 individuos, las familias con menos individuos son: *Accipitridae*, *Stringidae* y *Apodidae*, todas con 3 individuos. Estos resultados se presentan de una forma gráfica en las figuras 6 y 7.

La época de apareamiento en nuestro país se da en el primer semestre del año, la fecha varía dependiendo de la especie; durante este período es común ver a las aves mostrar distintos tipos de conducta como son el cortejo, la construcción de nidos, la incubación y el apareamiento etc.

CUADRO 1

Listado general de todas las especies de aves identificadas en la finca La Esperanza, Santo Tomás, Diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|
| CATHARTIDAE | <i>Coragyps atratus</i> | zope común |
| | <i>Cathartes aura</i> | zope cabeza roja |
| ACCIPITRIDAE | <i>Asturina nitida</i> | gavilán pollero |
| FALCONIDAE | <i>Micrastur semitorquatus</i> | guas |
| COLUMBIDAE | <i>Columba flavirostris</i> | paloma morada |
| | <i>Zenaida asiatica</i> | paloma ala blanca |
| | <i>Leptotila verreauxi</i> | paloma |
| PSITTACIDAE | <i>Aratinga strenua</i> | pericón |
| | <i>Brotogeris jugularis</i> | chocoyo |
| | <i>Playa cayana</i> | platano azado |
| CUCULIDAE | <i>Morococcyx erythropygus</i> | corre caminos |
| | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | piguyo |
| | <i>Tyrus alba</i> | lechuza |
| TYTONIDAE | <i>Glaucidium brasilianum</i> | aurora |
| STRINGIDAE | <i>Ciccaba virgata</i> | tecolote |
| | <i>Chordeles acutipennis</i> | tapa camino |
| CAPRIMULGIDAE | <i>Chordeles minor</i> | tapa camino |
| | <i>Streptoprocne zonaris</i> | vencejo cuelliblanco* |
| APODIDAE | <i>Anthacothorax prevosti</i> | colibri verde |
| | <i>Amazilia rufila</i> | amazilia canela* |
| | <i>Archilochus colubris</i> | colibrí de paso* |
| TROGONIDAE | <i>Trogon violaceus</i> | trogon pechiamarillo* |
| | <i>Trogon elegans</i> | trogon colicobrizo* |
| MOMOTIDAE | <i>Momotus momota</i> | talapo |
| | <i>Eumomota superciliosa</i> | torogoz |
| PICIDAE | <i>Melanerpes auriferons</i> | cheje |
| | <i>Picus rubiginosus</i> | carpintero café * |
| | <i>Dryocopus lineatus</i> | carpintero montañero* |
| TYRANNIDAE | <i>Camptostoma imberbe</i> | mosquero silbador* |
| | <i>Contopus virens</i> | contopus verdoso* |
| | <i>Empidonax traillii</i> | empidonax de traillii* |
| | <i>Sayornis nigricans</i> | mosquero negro* |
| | <i>Myiarchus crinitus</i> | papamoscas copeton viajero* |
| | <i>Myiarchus tyrannulus</i> | papamoscas copeton tiranillo* |
| | <i>Pitangus sulfuratus</i> | cristo fue |
| | <i>Myiozetetes similis</i> | chío |
| | <i>Tyrannus melancholicus</i> | tirano tropical* |
| | <i>Tyrannus verticalis</i> | tirano palido* |
| INCERTAESEDIS | <i>Pachyramphus aglaiae</i> | mosquero cabezon piquigruoso* |
| | <i>Tityra semifaciata</i> | tityra puerquito* |
| VIREONIDAE | <i>Vireo flavifrons</i> | vireo pechiamarillo* |
| | <i>Vireo solitarius</i> | vireo* |
| | <i>Vireo gilvus</i> | vireo gorjeado norteño* |
| | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | vireo cejirrufo* |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN |
|---------------|----------------------------------|---------------------------------|
| CORVIDAE | <i>Calocitta formosa</i> | urraca |
| | <i>Cyanocorax melanocyaneus</i> | chara |
| HIRUNDINIDAE | <i>Progne chalybea</i> | golondrina común* |
| | <i>Hirundo rustica</i> | golondrina tijereta* |
| | <i>Petrochelidon fulva</i> | golondrina continental* |
| TROGLODYTIDAE | <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | guacalchia |
| | <i>Thryothorus rufalbus</i> | troglodita rufiblanco* |
| | <i>Troglodytes aedon</i> | troglodita continental* |
| TURDIDAE | <i>Calharrus aurantirostris</i> | zorzalito piquinaranja* |
| | <i>Turdus grayi</i> | chonte |
| PARULIDAE | <i>Vermivora ruficapilla</i> | chipe gorrigris* |
| | <i>Dendroica petechia</i> | chipe amarillo norteño* |
| | <i>Dendroica virens</i> | chipe |
| | <i>Mniotilta varia</i> | chipe trepador* |
| | <i>Wilsonia pusilla</i> | chipe coroninegro |
| | <i>Basileuterus rufifrons</i> | chipe rey mexicano* |
| THRAUPIDAE | <i>Piranga rubra</i> | tangara roja* |
| | <i>Thraupis abbas</i> | tangara aliamarillo* |
| EMBEREZIDAE | <i>Aimophila ruficauda</i> | gorrión cachetinegro |
| | <i>Aimophila rufescens</i> | gorrión bigotudo rojizo* |
| CARDINALIDAE | <i>Saltator coerulescens</i> | dichosofui |
| | <i>Saltator alriceps</i> | saltator cabecinegro* |
| | <i>Passerina cyanea</i> | colorín azul* |
| ICTERIDAE | <i>Divc: dives</i> | clarinero |
| | <i>Icterus maculialatus</i> | chiltota / bolsero guatemalteco |
| | <i>Icterus spurius</i> | chiltota / bolsero castaño |
| | <i>Icterus gularis</i> | chiltota / bolsero piquigrueso |
| | <i>Icterus gallula</i> | chiltota / bolsero norteño |
| FRINGILIDAE | <i>Carduelis psaltria</i> | jilguero dorsioscuro* |

Aves identificadas en la zona 1, El Amate, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza, Santo Tomás diciembre 1998- mayo 1999

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|----------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| <i>CARHARTIDAE</i> | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>Cathartes aura</i> | 3 | 0.012 | 1.65x10 ⁻⁴ |
| <i>ACCIPITRIDAE</i> | | | |
| <i>Asturina nifida</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>COLUMBIDAE</i> | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 7 | 0.03 | 9.02x10 ⁻⁴ |
| <i>PSITTACIDAE</i> | | | |
| <i>Aratinga strenua</i> | 60 | 0.25 | 0.06 |
| <i>Brotoyeris jugularis</i> | 7 | 0.03 | 9.02x10 ⁻⁴ |
| <i>CUCULIDAE</i> | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>THROCHILIDAE</i> | | | |
| <i>Amazilia rufila</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>MOMOTIDAE</i> | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>PICIDAE</i> | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 4 | 0.017 | 2.9x10 ⁻⁴ |
| <i>TYRANNIDAE</i> | | | |
| <i>Contopus virens</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>Empidonax traillii</i> | 4 | 0.017 | 2.9x10 ⁻⁴ |
| <i>Myiarchus crinitus</i> | 9 | 0.03 | 1.49x10 ⁻³ |
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 11 | 0.047 | 2.22x10 ⁻³ |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>CORVIDAE</i> | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 3 | 0.012 | 1.65x10 ⁻⁴ |
| <i>Cyanocorax melanocyanus</i> | 19 | 0.081 | 6.64x10 ⁻³ |
| <i>TROGLODYTIDAE</i> | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 4 | 0.017 | 2.19x10 ⁻⁴ |
| <i>Thryothorus rufalbus</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>TURDIDAE</i> | | | |
| <i>Turdus grayi</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>PARULIDAE</i> | | | |
| <i>Dendroica virens</i> | 3 | 0.012 | 1.65x10 ⁻⁴ |
| <i>Mniotilta varia</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 8 | 0.034 | 1.17x10 ⁻³ |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 23 | 0.098 | 9.74x10 ⁻³ |
| <i>THRAUPIDAE</i> | | | |
| <i>Thraupis abbas</i> | 3 | 0.012 | 1.65x10 ⁻⁴ |
| <i>EMBEREZIDAE</i> | | | |
| <i>Aimophila rufescens</i> | 9 | 0.03 | 1.49x10 ⁻³ |
| <i>CARDINALIDAE</i> | | | |
| <i>Saltator caeruleus</i> | 1 | 4.29x10 | 1.84x10 ⁻⁵ |
| <i>Saltator atriceps</i> | 7 | 0.03 | 9.02x10 ⁻⁴ |
| | | | continua |

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|---------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Passerina cyanea</i> | 3 | 0.012 | 1.65x10 ⁻⁴ |
| ICTERIDAE | | | |
| <i>Icterus gularis</i> | 5 | 0.021 | 4.6x10 ⁻⁴ |
| <i>Icterus galbula</i> | 1 | 4.29x10 ⁻⁵ | 1.84x10 ⁻⁹ |
| FRINGILLIDAE | | | |
| <i>Carduelis psaltria</i> | 4 | 0.017 | 2.9x10 ⁻⁴ |
| TOTAL | 233 | | 0.90765 |

Indice de diversidad= 1/0.090765 = 11.0

Aves identificadas en la zona 2, El Tanque/Cafetal con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad, Finca La Esperanza, Santo Tomás. Diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA Y ESPECIAL | TOTAL | Pi | Pi ² |
|----------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| CATHARTIDAE | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 7 | 0.032 | 1.06x10 ⁻³ |
| <i>Cathartes aura</i> | 5 | 0.023 | 5.40x10 ⁻⁴ |
| ACCIPITRIDAE | | | |
| <i>Asturina nitida</i> | 4 | 0.018 | 3.46x10 ⁻⁴ |
| COLUMBIDAE | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 4 | 0.018 | 3.46x10 ⁻⁴ |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 12 | 0.055 | 3.11x10 ⁻³ |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | 6 | 0.027 | 7.78x10 ⁻⁴ |
| PSITTACIDAE | | | |
| <i>Aratinga strenua</i> | 45 | 0.209 | 0.043 |
| CUCULIDAE | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | 1 | 4.65x10 | 2.16x10 ⁻⁵ |
| TROCHILIDAE | | | |
| <i>Amazilia rufila</i> | 7 | 0.032 | 1.06x10 ⁻³ |
| <i>Archilochus colubris</i> | 3 | 0.013 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| MOMOTIDAE | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 2 | 9.3x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |
| PICIDAE | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 6 | 0.027 | 7.78x10 ⁻⁴ |
| <i>Piculus rubiginosus</i> | 1 | 4.65x10 | 2.16x10 ⁻⁵ |
| TYRANNIDAE | | | |
| <i>Camplostoma imberbe</i> | 1 | 4.65x10 | 2.16x10 ⁻⁵ |
| <i>Contopus virens</i> | 1 | 4.65x10 | 2.16x10 ⁻⁵ |
| <i>Myiarchus crinitus</i> | 3 | 0.013 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | 1 | 4.65x10 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 9 | 0.041 | 1.75x10 ⁻³ |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 7 | 0.032 | 1.06x10 ⁻³ |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | 1 | 4.65x10 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| <i>Tyrannus verticalis</i> | 2 | 9.30x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |
| INCERTA ESEDIS | | | |
| <i>Tityra semifasciata</i> | 2 | 9.30x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |
| VIREONIDAE | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | 1 | 4.65x10 | 1.94x10 ⁻⁵ |
| CORVIDAE | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 5 | 0.023 | 5.4x10 ⁻⁴ |
| TROGLODITIDAE | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 3 | 0.013 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| <i>Thryotorus rufalbus</i> | 2 | 9.3x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |
| TURDIDAE | | | |
| <i>Turdus grayi</i> | 2 | 9.3x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |
| PARULIDAE | | | |
| <i>Dendroica virens</i> | 1 | 4.65x10 | 2.16x10 ⁻⁵ |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 5 | 0.023 | 5.4x10 ⁻⁴ |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 2 | 9.30x10 | 8.65x10 ⁻⁵ |

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| <i>THRAUPIDAE</i> | | | |
| <i>Piranga rubra</i> | 1 | 4.65x10 ⁻³ | 2.16x10 ⁻⁵ |
| <i>Thraupis abbas</i> | 7 | 0.032 | 1.06x10 ⁻³ |
| <i>CARDINALIDAE</i> | | | |
| <i>Saltator atriceps</i> | 18 | 0.13 | 0.016 |
| <i>ICTERIDAE</i> | | | |
| <i>Dives dives</i> | 5 | 0.023 | 5.4x10 ⁻⁴ |
| <i>Icterus maculialatus</i> | 3 | 0.013 | 1.94x10 ⁻⁴ |
| <i>Icterus spurius</i> | 2 | 9.30x10 ⁻³ | 8.65x10 ⁻⁵ |
| <i>Icterus gularis</i> | 16 | 0.074 | 5.53x10 ⁻³ |
| <i>Icterus galbula</i> | 2 | 9.30x10 ⁻³ | 8.65x10 ⁻⁵ |
| TOTAL | 215 | | 0.079694 |

Indice de diversidad= 1/0.079694 = 12.54

Aves identificadas en la zona 3, El retiro, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad, Finca La Esperanza. Santo Tomás diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|-------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| CATHARTIDAE | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 19 | 0.103 | 0.01 |
| <i>Cathartes aura</i> | 9 | 0.048 | 2.39x10 ⁻³ |
| ACCIPITRIDAE | | | |
| <i>Asturina nitida</i> | 4 | 0.021 | 4.72x10 ⁻⁴ |
| COLUMBIDAE | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 1 | 5.43x10 | 2.95x10 ⁻⁵ |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 5 | 0.027 | 7.38x10 ⁻⁴ |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | 3 | 0.016 | 2.65x10 ⁻⁴ |
| PSITTACIDAE | | | |
| <i>Aratinga strenua</i> | 49 | 0.26 | 0.07 |
| <i>Brologeris jugularis</i> | 6 | 0.032 | 1.06x10 ⁻³ |
| CUCULIDAE | | | |
| <i>Playa cayana</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| THROCHILIDAE | | | |
| <i>Archilochus colubris</i> | 1 | 5.43x10 | 2.95x10 ⁻⁵ |
| TRDGONIDAE | | | |
| <i>Trogon violaceus</i> | 1 | 5.43x10 | 2.95x10 ⁻⁵ |
| MOMDTIDAE | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 3 | 0.016 | 2.65x10 ⁻⁴ |
| PICIDAE | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 7 | 0.038 | 1.44x10 ⁻³ |
| TYRANNIDAE | | | |
| <i>Campostoma imberbe</i> | 6 | 0.032 | 1.06x10 ⁻⁴ |
| <i>Myiarchus crinitus</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 5 | 0.027 | 7.38x10 ⁻⁴ |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Tyrannus verticalis</i> | 8 | 0.043 | 1.89x10 ⁻³ |
| INCERTA ESEIS | | | |
| <i>Tityra semifasciata</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| VIREONIDAE | | | |
| <i>Vireo gilvus</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| CDRVIDAE | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 7 | 0.038 | 1.44x10 ⁻³ |
| TROGLDDYTIDAE | | | |
| <i>Thryothorus rufalbus</i> | 5 | 0.027 | 7.38x10 ⁻⁴ |
| <i>Troglodytes aedon</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| TURDIDAE | | | |
| <i>Turdus grayi</i> | 8 | 0.043 | 1.89x10 ⁻³ |
| PARULIDAE | | | |
| <i>Dendroica virens</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Mniotilta varia</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 6 | 0.032 | 1.06x10 ⁻⁴ |

continua

Continuacion

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | P _i | P _i ² |
|------------------------------|-------|----------------|-----------------------------|
| <i>CARDINALIDAE</i> | | | |
| <i>Saltator coerulescens</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| <i>Passerina cyanea</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| <i>ICTERIDAE</i> | | | |
| <i>Dives dives</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| <i>Icterus spurius</i> | 1 | 5.43x10 | 2.9x10 ⁻⁵ |
| <i>Icterus gularis</i> | 2 | 0.01 | 1.18x10 ⁻⁴ |
| <i>FRINGILLIDAE</i> | | | |
| <i>Carduelis psaltria</i> | 7 | 0.038 | 1.44x10 ⁻³ |
| TOTAL | 184 | | 0.098207 |

Indice de diversidad= 1/0.098207 = 10.18

Aves identificadas en la zona 4, El Retiro (parte alta), con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|----------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| <i>CATHARTIDAE</i> | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 12 | 0.056 | 3.20x10 ⁻³ |
| <i>Cathartes aura</i> | 9 | 0.042 | 1.80x10 ⁻³ |
| <i>ACCIPITRIDAE</i> | | | |
| <i>Asturina nitida</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| <i>FALCONIDAE</i> | | | |
| <i>Micrastur semitorqualus</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>COLUMBIDAE</i> | | | |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 39 | 0.183 | 0.03 |
| <i>PSITTACIDAE</i> | | | |
| <i>Aratinga strepera</i> | 62 | 0.29 | 0.08 |
| <i>CUCULIOAE</i> | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>TROCHILIDAE</i> | | | |
| <i>Amazilia rufila</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>MOMOTIDAE</i> | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>PICIDAE</i> | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 5 | 0.023 | 5.56x10 ⁻⁴ |
| <i>TYRANNIDAE</i> | | | |
| <i>Empidonax traillii</i> | 2 | 9.43x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| <i>Sayornis nigricans</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| <i>VIREONIDAE</i> | | | |
| <i>Vireo solitarius</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Vireo flavifrons</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |
| <i>CORVUIDAE</i> | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 16 | 0.075 | 5.69x10 ⁻³ |
| <i>HIRUNDINIDAE</i> | | | |
| <i>Progne chalybea</i> | 2 | 9.4x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| <i>Hirundo rustica</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>TROGLODYTIDAE</i> | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 17 | 0.08 | 6.43x10 ⁻³ |
| <i>Thryothorus rufalbus</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>TURPIDAE</i> | | | |
| <i>Turdus grayi</i> | 5 | 0.023 | 5.56x10 ⁻⁴ |
| <i>PARULIDAE</i> | | | |
| <i>Oendroica virens</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Mniotilta varia</i> | 1 | 4.71x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 5 | 0.023 | 5.56x10 ⁻⁴ |
| <i>THRAUPIDAE</i> | | | |
| <i>Thraupis abbas</i> | 2 | 9.4x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| <i>EMBEREZIDAE</i> | | | |
| <i>Aimophila rufescens</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |

continua

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | P _i | P _i ² |
|---------------------------|-------|----------------|-----------------------------|
| <i>CARDINALIDAE</i> | | | |
| <i>Saltator atriceps</i> | 2 | 9.4 | 8.89x10 ⁻³ |
| <i>ICTERIDAE</i> | | | |
| <i>Dives dives</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁶ |
| <i>Icterus gularis</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| <i>FRINGILLIDAE</i> | | | |
| <i>Carduelis psaltria</i> | 2 | 9.4x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| TOTAL | 212 | | 0.140708 |

Indice de diversidad es= 1/0.140708 = 7.10

Aves identificadas en la zona 5, Agua Zarca, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad. Finca La Esperanza, Santo Tomás, Diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|-----------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| CATHARTIDAE | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| <i>Cathartes aura</i> | 7 | 0.033 | 1.09x10 ⁻³ |
| ACCIPITRIDAE | | | |
| <i>Asturina nitida</i> | 2 | 9.43x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| FALCONIDAE | | | |
| <i>Micrastur semitorquatus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| COLUMBIDAE | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 26 | 0.122 | 0.015 |
| <i>Leptotia verreauxi</i> | 2 | 9.43x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| PSITTACIOAE | | | |
| <i>Aratinga strenua</i> | 13 | 0.061 | 3.76x10 ⁻³ |
| <i>Brotoogeris jugularis</i> | 15 | 0.07 | 5.0x10 ⁻³ |
| CUCULIDAE | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |
| <i>Morococcyx erithropigus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 7 | 0.033 | 1.09x10 ⁻³ |
| APOCIDAE | | | |
| <i>Streptoprocne sulcirostris</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |
| TROCHILIDAE | | | |
| <i>Anthracothorax prevosti</i> | 2 | 9.43x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| <i>Amazilia rufica</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| PICIDAE | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| <i>Piculus rubiginosus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| TYRANNIDAE | | | |
| <i>Empidonax traillii</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Myiarchus crinitus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| VIREONIDAE | | | |
| <i>Vireo gilvus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Cyciarrhis gujanensis</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| CORVIDAE | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 5 | 0.023 | 5.56x10 ⁻⁴ |
| <i>Cyanocorax meianocyaneus</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| HIRUNDINIDAE | | | |
| <i>Progne chalybea</i> | 12 | 0.056 | 3.20x10 ⁻³ |
| <i>Petrochelidon fulva</i> | 16 | 0.075 | 5.69x10 ⁻³ |
| <i>Hirundo rustica</i> | 8 | 0.037 | 1.42x10 ⁻³ |
| TROGLOOYTIDAE | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 2 | 9.4x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| TURDIDAE | | | |
| <i>Turdus grayi</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| PARULIOAE | | | |
| | | | continua |

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | P _i | P _i ² |
|-------------------------------|------------|----------------|-----------------------------|
| <i>Vermivora ruficapilla</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Dendroica petechia</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |
| <i>Dendroica virens</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 2 | 9.4x10 | 8.89x10 ⁻⁵ |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| THRAUPIDAE | | | |
| <i>Thraupis abbas</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| EMBEREZIDAE | | | |
| <i>Aimophila ruficauda</i> | 3 | 0.014 | 2.0x10 ⁻⁴ |
| CARDINALIDAE | | | |
| <i>Saltator coerulescens</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Saltator atriceps</i> | 11 | 0.051 | 2.69x10 ⁻³ |
| <i>Passerina cyanea</i> | 2 | 9.4x10 | 3.89x10 ⁻⁵ |
| ICTERIDAE | | | |
| <i>Dives dives</i> | 6 | 0.028 | 8.0x10 ⁻⁴ |
| <i>Icterus maculialatus</i> | 1 | 4.7x10 | 2.22x10 ⁻⁵ |
| <i>Icterus gularis</i> | 5 | 0.023 | 5.56x10 ⁻⁴ |
| <i>Icterus galbula</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| FRINGILIDAE | | | |
| <i>Carduelis psaltria</i> | 4 | 0.018 | 3.55x10 ⁻⁴ |
| TOTAL | 212 | | 0.051763 |

Indice de diversidad= 1/0.051763 = 19.31



Aves identificadas en la zona 6 La Orilla, con la cantidad de individuos por especie, índice de diversidad Finca La Esperanza. Santo Tomás diciembre 1998- mayo de 1999.

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|----------------------------------|-------|--------|-----------------------|
| CATHARTIDAE | | | |
| <i>Cathartes aura</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| COLUMBIDAE | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| CUCULIDAE | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| STRIGIDAE | | | |
| <i>Ciccaba virgata</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| TROCHILIDAE | | | |
| <i>Amazilia rufila</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| TROGONIDAE | | | |
| <i>Trogon violaceus</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| <i>Trogon elegans</i> | 10 | 0.109 | 0.012 |
| MOMOTIDAE | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| <i>Eumomota superciliosa</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| PICIDAE | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| <i>Piculus rubiginosus</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| TYRANNIDAE | | | |
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| INCERTAESEDIS | | | |
| <i>Pachyrhamphus aglaiae</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| <i>Tityra semifasciata</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| VIREONIDAE | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| CORVIDAE | | | |
| <i>Cyanocorax melanocyaneus</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| TROGLODYTIDAE | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 7 | 0.076 | 5.9x10 ⁻³ |
| TURDIDAE | | | |
| <i>Catharus aurantirostris</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| <i>Turdus grayi</i> | 3 | 0.0329 | 1.08x10 ⁻³ |
| PARULIDAE | | | |
| <i>Oendroica virens</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 2 | 0.021 | 4.83x10 ⁻⁴ |
| THRAUPIDAE | | | |
| <i>Thraupis abbas</i> | 1 | 0.01 | 1.20x10 ⁻⁴ |
| CARDINALIDAE | | | |
| <i>Saltator coerulescens</i> | 4 | 0.043 | 1.93x10 ⁻³ |
| <i>Saltator atriceps</i> | 11 | 0.12 | 0.014 |
| | | | continua |

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL | Pi | Pi ² |
|------------------------|-------|-------|-----------------------|
| <i>ICTERIDAE</i> | | | |
| <i>Dives dives</i> | 8 | 0.087 | 7.72×10^{-3} |
| <i>Icterus gularis</i> | 6 | 0.065 | 4.34×10^{-3} |
| TOTAL | 91 | | 0.058743 |

Indice de diversidad= $1/0.058743 = 17.02$

TABLA 1

Valores del Índice de diversidad de Simpson en cada una de las seis zonas de la finca. Finca La Esperanza, Santo Tomás, Diciembre 1998 mayo 1999.

| ZONA | VALOR |
|------------------------|-------|
| Amate | 11 |
| El Tanque/Cafetal | 12.54 |
| El Retiro | 10.18 |
| El Retiro (parte alta) | 7.1 |
| Agua Zarca | 19.31 |
| La Orilla | 17.02 |

Índice de Diversidad de Simpson

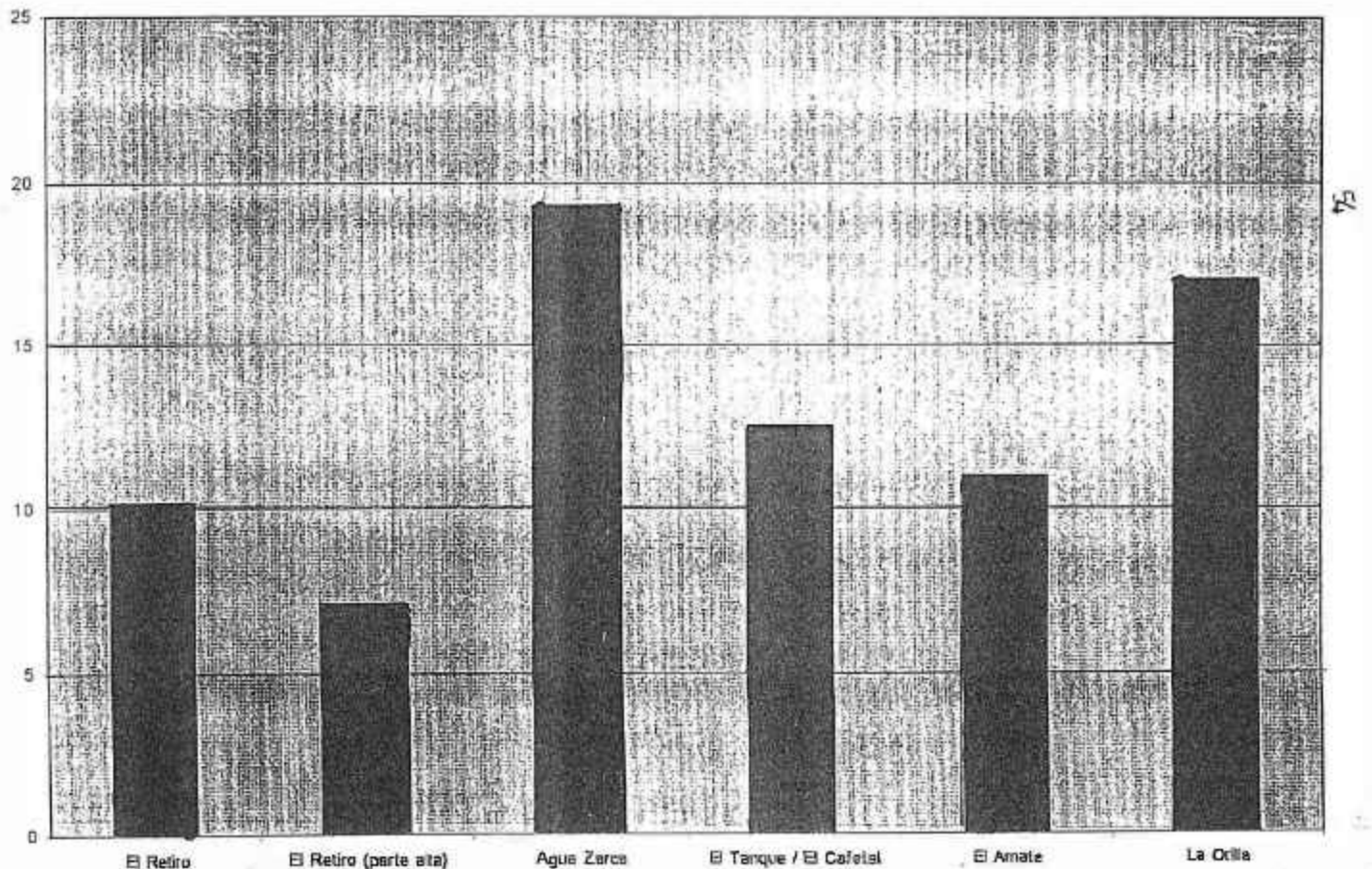


Figura 5. Índice de diversidad de cada una de las 6 zonas de muestreo, ubicadas dentro de la finca La Esperanza Santo Tomás, San Salvador.

TABLA 2

Indice de similitud existente entre las seis zonas de muestreo ubicadas dentro de la finca. Finca La Esperanza, Santo Tomás diciembre 1998- mayo 1999.

| | ZONAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | El Amate | 1 | 0.71 | 0.69 | 0.73 | 0.65 | 0.51 |
| 2 | El Tanque/Cafetal | 0.71 | 1 | 0.72 | 0.6 | 0.6 | 0.68 |
| 3 | El Retiro | 0.69 | 0.72 | 1 | 0.61 | 0.54 | 0.5 |
| 4 | El Retiro (parte alta) | 0.73 | 0.6 | 0.61 | 1 | 0.61 | 0.42 |
| 5 | Agua Zarca | 0.65 | 0.6 | 0.54 | 0.61 | 1 | 0.54 |
| 6 | La Orilla | 0.51 | 0.68 | 0.5 | 0.42 | 0.54 | 1 |

Número de individuos por especie, con su densidad relativa, número de puntos donde fueron localizados, su frecuencia de ocurrencia, abundancia y status, todo para las 69 especies identificadas dentro de la finca La Esperanza. Santo Tomás diciembre 1998- mayo 1999

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL DE INDIVIDUOS | D.R | PUNTOS | F.O. | ABUNDANCIA | STATUS |
|--------------------------------|---------------------|-------|--------|------|------------|--------|
| CATHARTIDAE | | | | | | |
| <i>Coragyps atratus</i> | 47 | 4.18 | 23 | 76.6 | A | R |
| <i>Cathartes aura</i> | 37 | 3.26 | 25 | 83.3 | A | MP |
| ACCIPITRIDAE | | | | | | |
| <i>Asturina nitida</i> | 5 | 0.4 | 5 | 16.6 | PC | R,d |
| FALNONIDAE | | | | | | |
| <i>Micrastur semitorquatus</i> | 2 | 0.17 | 2 | 6.6 | R | R,D |
| COLUMBIDAE | | | | | | |
| <i>Columba flavirostris</i> | 17 | 1.51 | 11 | 36.6 | C | R |
| <i>Zenaida asiatica</i> | 85 | 7.56 | 17 | 56.6 | A | R |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | 12 | 1.06 | 13 | 43.3 | C | R |
| PSITTACIDAE | | | | | | |
| <i>Aratinga strenua</i> | 229 | 20.39 | 19 | 63.3 | A | R,d |
| <i>Brotogeris jugularis</i> | 28 | 2.49 | 5 | 16.6 | PC | R,d |
| CUCULIDAE | | | | | | |
| <i>Playo cayana</i> | 15 | 1.33 | 16 | 53.3 | A | R |
| <i>Morococcyx erythropigus</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | U |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 8 | 0.71 | 10 | 33.3 | C | R |
| STRIGIDAE | | | | | | |
| <i>Ciccaba virgata</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | R,d |
| APODIDAE | | | | | | |
| <i>Streptoprocne zonaris</i> | 3 | 0.26 | 2 | 6.6 | R | U |
| TROCHILIDAE | | | | | | |
| <i>Anthracoceros prevosti</i> | 2 | 0.17 | 2 | 6.6 | R | MP |
| <i>Amazilia rufiflora</i> | 17 | 1.51 | 22 | 73.3 | A | R |
| <i>Archilochus colubris</i> | 4 | 0.35 | 3 | 10 | PC | M |
| TROGONIDAE | | | | | | |
| <i>Trogon violaceus</i> | 2 | 0.17 | 2 | 6.6 | R | R,d |
| <i>Trogon elegans</i> | 10 | 0.89 | 7 | 23.3 | C | R,d |
| MOMOTIDAE | | | | | | |
| <i>Momotus momota</i> | 10 | 0.89 | 10 | 33.3 | C | R |
| <i>Eumomota superciliosa</i> | 3 | 0.26 | 4 | 13.3 | PC | R |
| PICIDAE | | | | | | |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | 31 | 2.76 | 27 | 90 | A | R |
| <i>Picus rubiginosus</i> | 3 | 0.26 | 5 | 16.6 | PC | R,d |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | R,d |
| TYRANNIDAE | | | | | | |
| <i>Campostoma imberbe</i> | 7 | 0.62 | 6 | 20 | C | U,d |
| <i>Contopus virens</i> | 2 | 0.17 | 2 | 6.6 | R | T |
| <i>Empidonax traillii</i> | 7 | 0.61 | 6 | 20 | C | M |
| <i>Sayornis nigricans</i> | 1 | 0.08 | 2 | 6.6 | R | R,D |
| <i>Myiarchus crinitus</i> | 15 | 1.33 | 12 | 40 | C | M |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | R,d |

continua

Continuación

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL DE INDIVIDUOS | D.R. | PUNTOS | F.O. | ABUNDANCIA | STATUS |
|----------------------------------|---------------------|------|--------|------|------------|--------|
| <i>Pitangus sulfuratus</i> | 21 | 1.86 | 16 | 53.3 | A | R |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 30 | 2.67 | 23 | 76.6 | A | R |
| <i>Tyrannus melanchoticus</i> | 8 | 0.71 | 7 | 23.3 | C | R |
| <i>Tyrannus verticalis</i> | 10 | 0.88 | 3 | 10 | PC | M |
| INCERTAE SEDIS | | | | | | |
| <i>Pachyramphus aglaiae</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | R |
| <i>Tityra semifasciata</i> | 4 | 0.35 | 5 | 16.6 | PC | R |
| VIREONIDAE | | | | | | |
| <i>Vireo flavifrons</i> | 3 | 0.26 | 2 | 6.6 | R | M,d |
| <i>Vireo solitarius</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | U,d |
| <i>Vireo gilvus</i> | 2 | 0.17 | 2 | 6.6 | R | M |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | 3 | 0.26 | 4 | 13.3 | PC | R |
| CORVIDAE | | | | | | |
| <i>Calocitta formosa</i> | 36 | 3.2 | 23 | 76.6 | A | R |
| <i>Cyanocorax melanocyanus</i> | 25 | 2.22 | 6 | 20 | C | R,d |
| HIRUNINIDAE | | | | | | |
| <i>Progne chalybea</i> | 14 | 1.24 | 8 | 26.6 | C | R |
| <i>Hirundo rustica</i> | 9 | 0.8 | 5 | 16.6 | PC | M |
| <i>Petrochelidon fulva</i> | 16 | 1.42 | 6 | 20 | C | M,d |
| TROGLODYTIDAE | | | | | | |
| <i>Campylorhynchus rufinucha</i> | 33 | 2.93 | 25 | 83.3 | A | R |
| <i>Thryotorus rufalbus</i> | 13 | 1.15 | 12 | 40 | C | R,d |
| <i>Troglodytes aedon</i> | 2 | 0.17 | 3 | 10 | PC | R |
| TURDIDAE | | | | | | |
| <i>Catharus aurantiirostris</i> | 3 | 0.26 | 3 | 10 | PC | R,d |
| <i>Turdus grayi</i> | 20 | 1.78 | 19 | 63.3 | A | R |
| PARULIDAE | | | | | | |
| <i>Vermivora ruficapilla</i> | 1 | 0.08 | 1 | 3.3 | R | M |
| <i>Dendroica petechia</i> | 3 | 0.26 | 3 | 10 | PC | MP,d |
| <i>Dendroica virens</i> | 9 | 0.8 | 7 | 23.3 | C | M |
| <i>Mniotilta varia</i> | 8 | 0.71 | 6 | 20 | C | M |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | 22 | 1.95 | 17 | 56.6 | A | M |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | 34 | 3.02 | 19 | 63.3 | A | R,d |
| THRAUPIDAE | | | | | | |
| <i>Piranga rubra</i> | 1 | 0.08 | 3 | 10 | PC | M |
| <i>Thraupis abbas</i> | 18 | 1.58 | 12 | 40 | C | R,d |
| EMBEREZIDAE | | | | | | |
| <i>Aimophila ruficauda</i> | 3 | 0.26 | 1 | 3.3 | R | R,d |
| <i>Aimophila rufescens</i> | 12 | 0.8 | 3 | 10 | Pc | R,d |
| CARDINALIDAE | | | | | | |
| <i>Saltator coerulescens</i> | 7 | 0.62 | 10 | 33.3 | C | R,d |
| <i>Saltator atriceps</i> | 59 | 5.25 | 25 | 83.3 | A | R,d |
| <i>Passerina cyanea</i> | 6 | 0.53 | 4 | 13.3 | PC | M,d |
| ICTERIDAE | | | | | | |
| <i>Dives dives</i> | 21 | 1.86 | 22 | 73.3 | A | R,d |
| <i>Icterus maculialatus</i> | 4 | 0.35 | 4 | 13.3 | PC | R,D |
| <i>Icterus spurius</i> | 3 | 0.26 | 3 | 10 | PC | M |

continua

| FAMILIA Y ESPECIE | TOTAL DE INDIVIDUOS | D.R | PUNTOS | F.O | ABUNDANCIA | STATUS |
|---------------------------|---------------------|------|--------|------|------------|--------|
| <i>Icterus gularis</i> | 38 | 3.38 | 30 | 100 | A | R |
| <i>icterus galbula</i> | 7 | 0.62 | 8 | 22.6 | C | M |
| FRINGILIDAE | | | | | | |
| <i>Carduelis psaltria</i> | 17 | 1.51 | 16 | 53.3 | A | R |
| TOTAL | 1133 | | | | | |

CODIGOS DE STATUS

R= Residente
M= Migratorio
MP= Parcialmente migratorio
T= Transitorio
Sd= status desconocido
d= amenazada de extinción
D= peligro de extinción

CODIGOS DE ABUNDANCIA

A= Abundante
C= Común
PC= Poco común
R= Rara



CUADRO 9

Número de especies e individuos que ocurrieron por familia en la finca La Esperanza. Santo Tomás. Diciembre 1998- mayo 1999.

| FAMILIA | NUMERO DE ESPECIES | NUMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA |
|---------------|--------------------|----------------------------------|
| CATHARTIDAE | 2 | 83 |
| ACCIPITRIDAE | 1 | 3 |
| FALCONIDAE | 1 | 2 |
| COLUMBIDAE | 3 | 114 |
| PSITTACIDAE | 2 | 257 |
| CUCULIDAE | 3 | 24 |
| STRINGIDAE | 1 | 3 |
| APODIDAE | 1 | 3 |
| TROCHILIDAE | 3 | 24 |
| TROGONIDAE | 2 | 12 |
| MOMOTIDAE | 2 | 13 |
| PICIDAE | 3 | 35 |
| TYRANNIDAE | 10 | 100 |
| INCERTAESEDIS | 2 | 5 |
| VIREONIDAE | 4 | 9 |
| CORVIDAE | 2 | 61 |
| HIRUNDINIDAE | 3 | 39 |
| TROGLODYTIDAE | 3 | 48 |
| TURDIDAE | 2 | 23 |
| PARULIDAE | 6 | 77 |
| THRAUPIDAE | 3 | 13 |
| EMBEREZIDAE | 2 | 15 |
| CARDINALIDAE | 3 | 72 |
| ICTERIDAE | 5 | 73 |
| FRINGILIDAE | 1 | 17 |
| TOTAL | 70 | 1133 |

Se excluyen las familias Tytonidae y Stringidae por presentar conducta nocturna, lo que impidió calcular su abundancia.

Número de especies por Familia

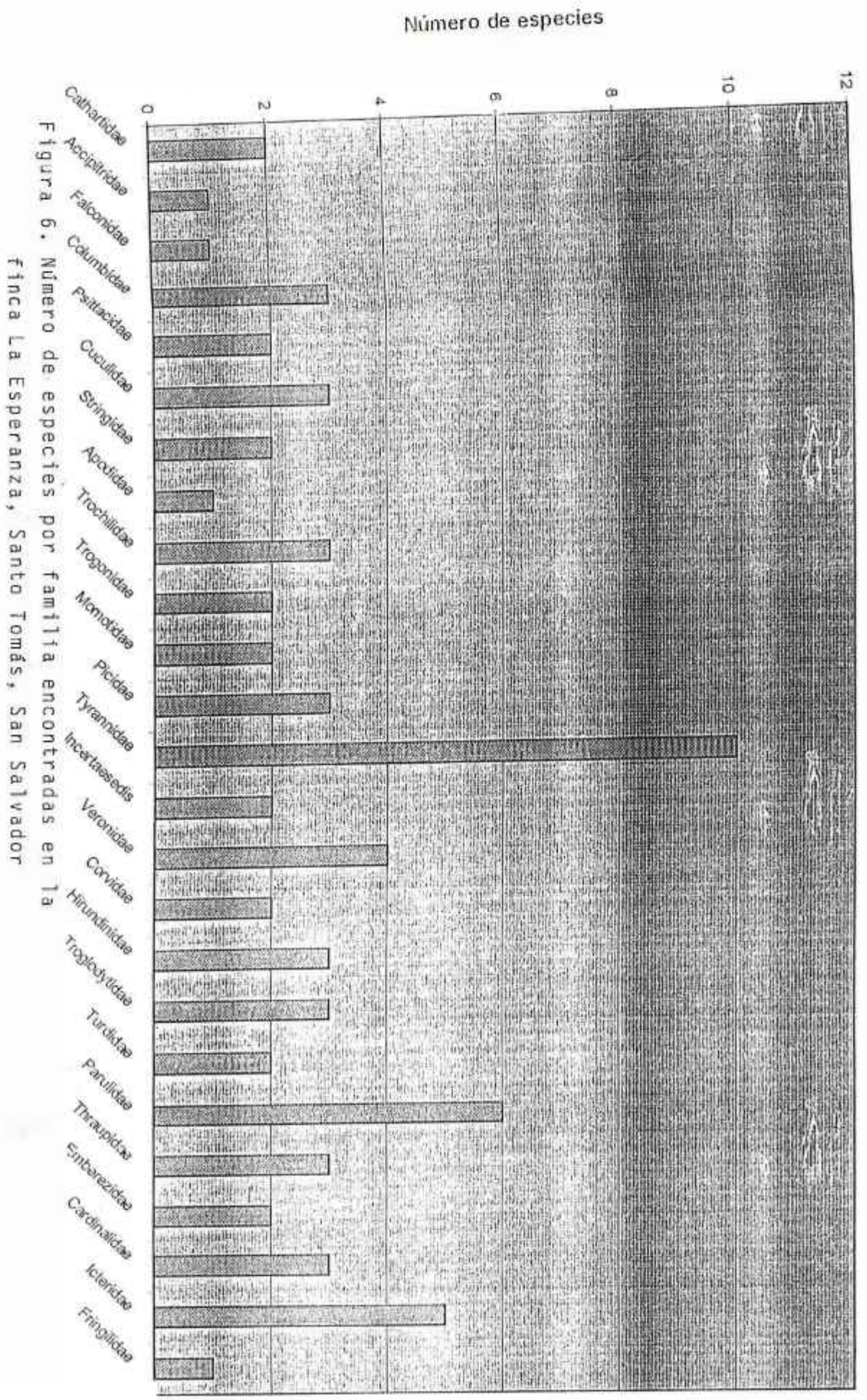


Figura 6. Número de especies por familia encontradas en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador

Número de individuos por Familia

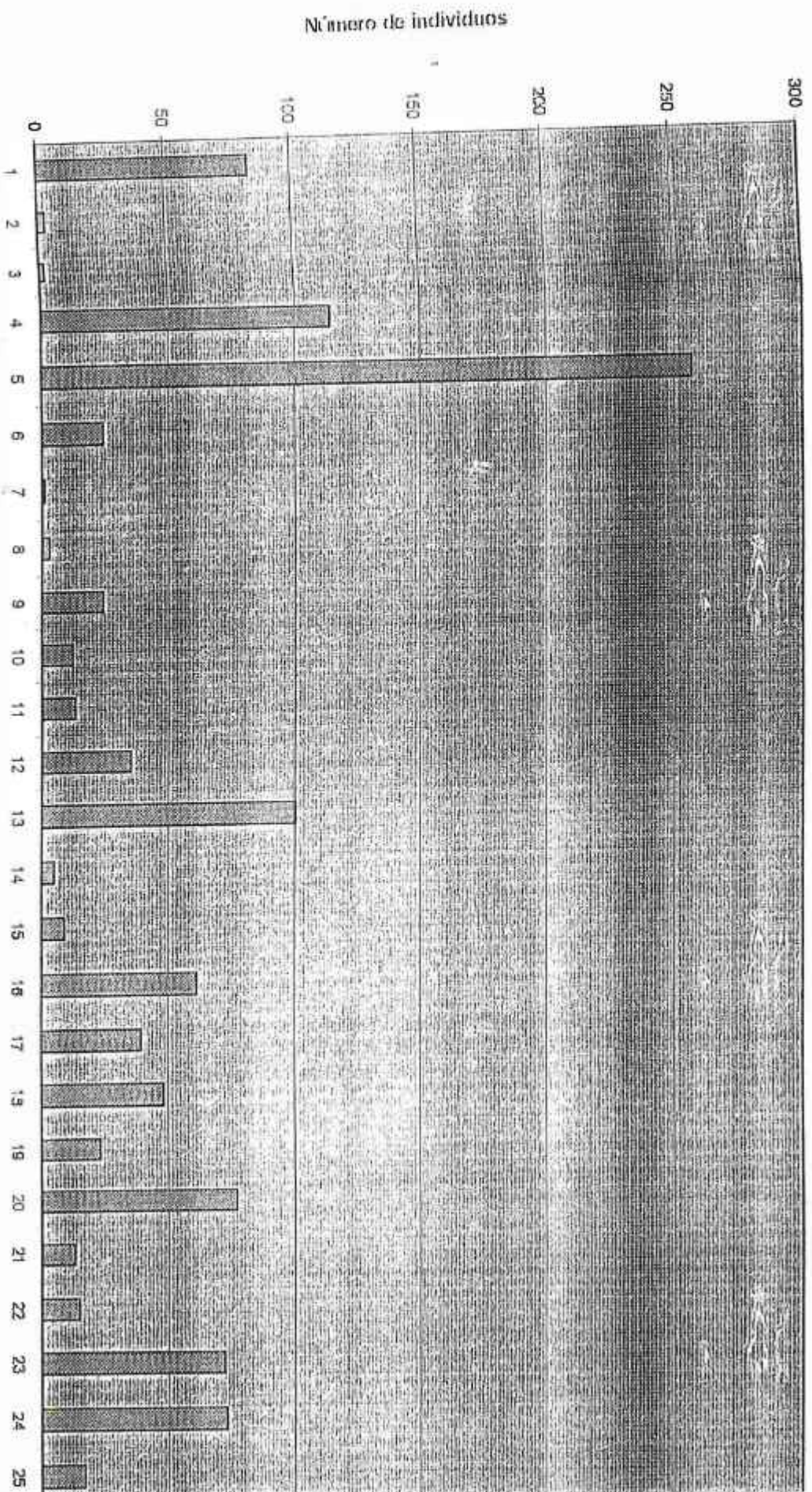


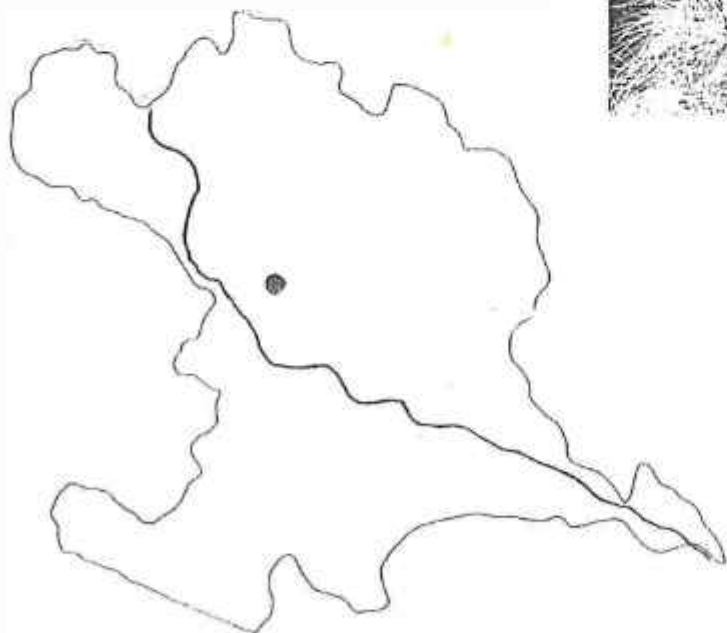
Figura 7. Número de individuos por especie encontrados en la finca La Esperanza, Santo Tomás, San Salvador.

Dentro de la finca La Esperanza se encontraron 8 especies anidando siendo estas las siguientes: *Asturina nitida*; de esta se llevó un monitoreo casi continuo del evento; el nido fue visualizado por primera vez el 26 de Febrero de 1999, este estaba construido de ramas , bejucos y yerbas sobre un árbol de *Pinus caribea*, se ubica dentro de la plantación de pinos en el sector del Tanque/Cafetal, en esta ocasión se identificó a la hembra empollando se cree que los huevos eclosionaron entre el 26 y el 28 de Marzo, esto si se toma la fecha del descubrimiento como la de puesta de los huevos, esto nos da un período de incubación de entre 28 y 30 días lo que concuerda con lo establecido con Garrido 1992 (Figura 8).

El éxito reproductivo fue de dos crías, las cuales estuvieron al cuidado principalmente de la madre, el macho fue visto pocas veces, ya que el se encontraba en busca del alimento ya que esta es una especie de conducta altricial, esto significa que las crías están al cuidado de los padres hasta que alcanzan la madurez como para valerse por si mismos.

Ciccaba virgata, esta ave utilizó un hueco existente en un árbol de Nance (*Byrsonima spp.*), el nido fue identificado por primera vez con dos crías de color café claro; estas estaban al cuidado de la madre, desafortunadamente la segunda vez que llegamos ya el nido había sido saqueado (Figura 9).

Figura 8. Nido de *Asturina nitida* ubicado en árbol de Pino en la zona 2 El Tanque/ Cafetal. Finca La Esperanza, Santo Tomás. San Salvador.



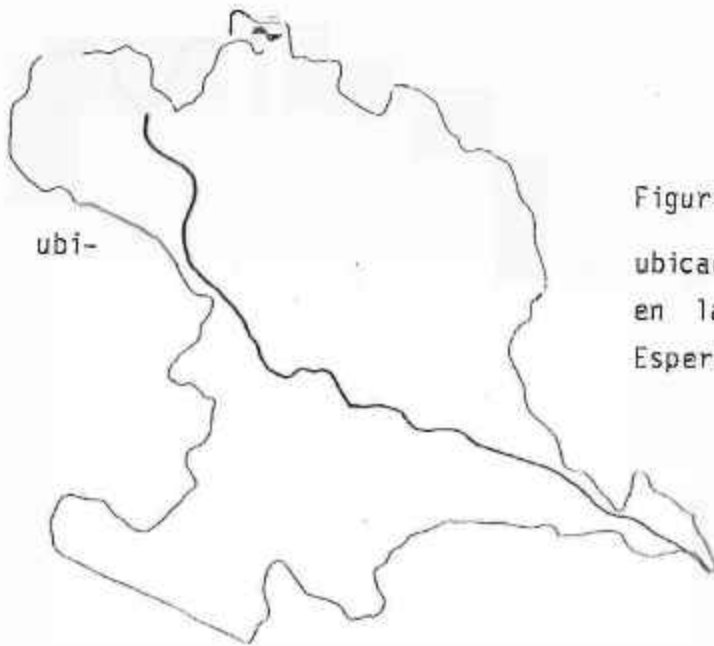
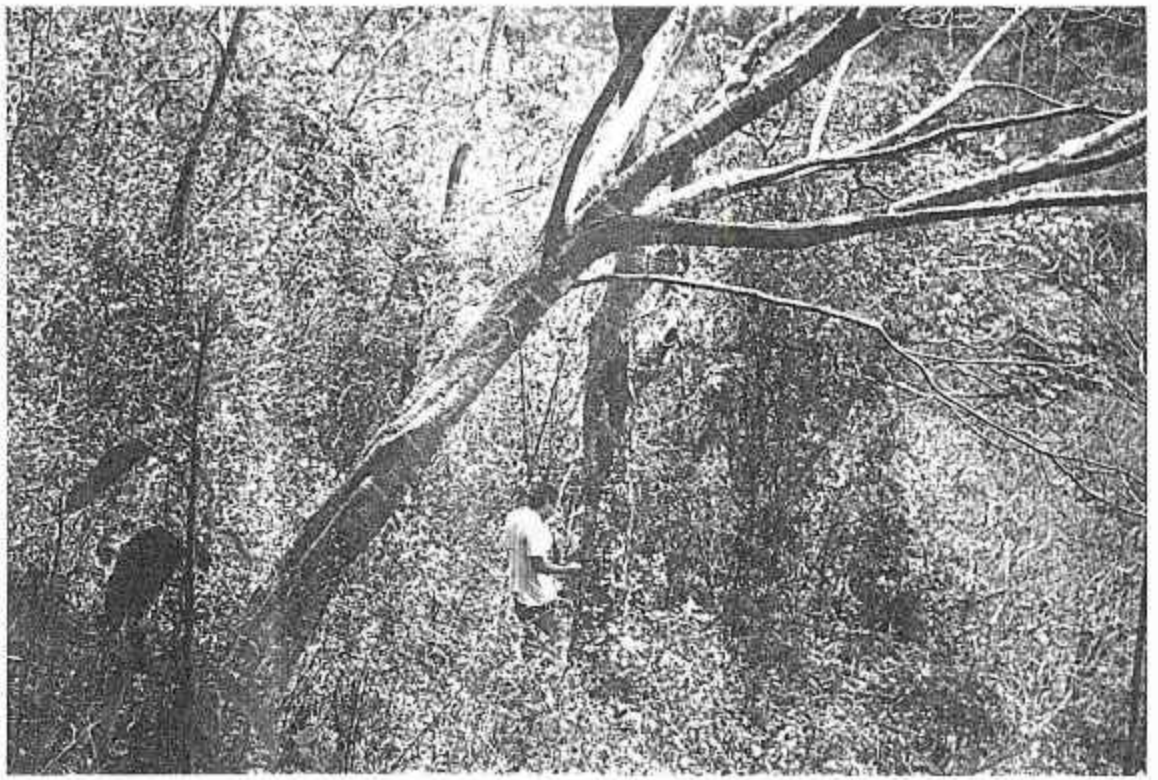


Figura 9. Nido de Ciccaba virgata,
ubicado en un hueco de árbol de Nance
en la zona 6; La Orilla. Finca La
Esperanza, Santo Tomás, San Salvador

Cyclarhis gujanensis, se encontró el nido en un arbusto de pepeto (*Inga spp.*), el nido tenía forma de taza abierta pegada por los bordes a una horqueta y estaba construido de ramas y bejucos. Un dato curioso acerca de este es el hecho de que estaba oculto de la luz solar en un 70%; dentro del nido se identificó un huevo de color blanco. La literatura menciona que es el macho el que canta en voz alta no solamente mientras ayuda a la hembra a construir el nido, sino también cuando toma su turno en la incubación, esto pudo ser comprobado dentro de la finca (Figura 10).

Melanerpes aurifrons. De esta especie solamente se observó un nido que era un hueco construido en un cocotero (*Cocos nucifera*).

Icterus gularis. Se identificó el nido colgando de un bambú (*Bambusa vulgaris*), cerca de la quebrada el Guayabuste en la zona del Amate. Se pudo constatar que el nido era de esta especie ya que se observó varias veces entrar y salir individuos de dicha especie.

Campylorhynchus rufinucha y *Carduelis psaltria*, fueron especies a las que únicamente se observó cuando elaboraban sus nidos, la primera en la zona El Tanque/Cafetal y la segunda en El Retiro; ambos utilizaron ramas y bejucos para esta construcción sobre un árbol de pino.

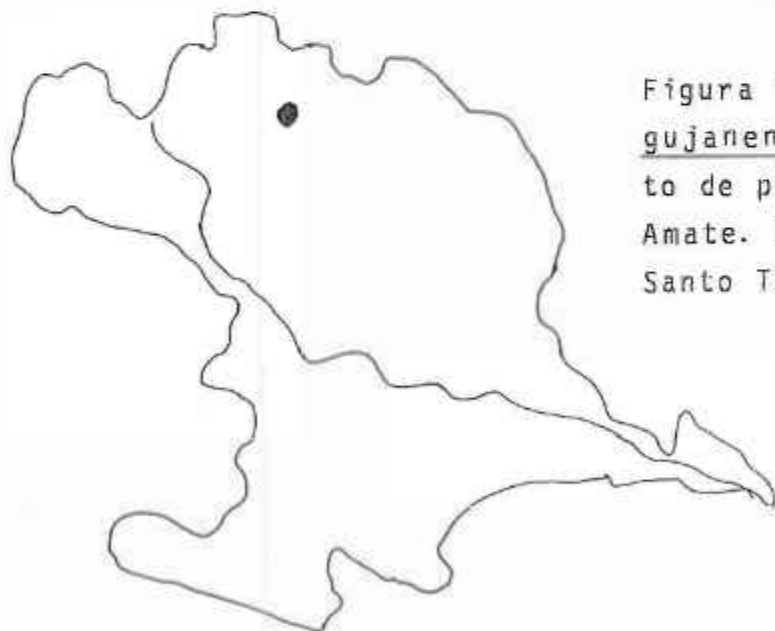
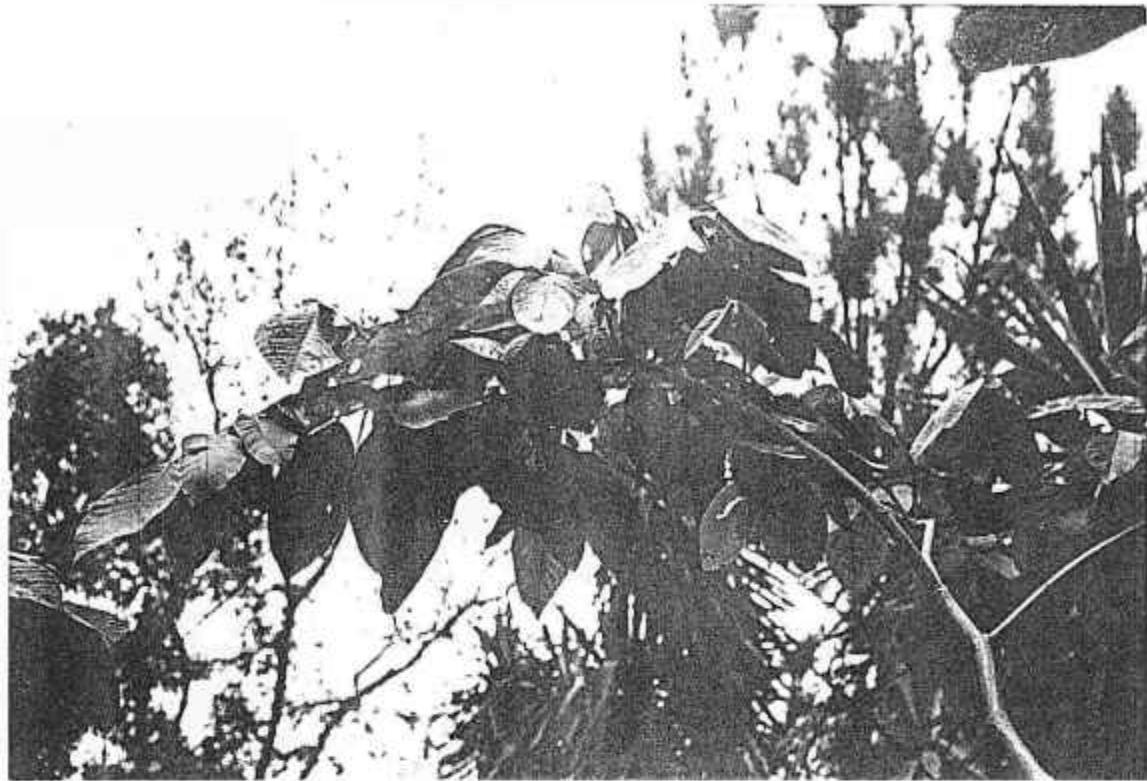


Figura 10. Nido de Cyclarhis gujanensis, ubicado en arbus-
to de pepeto en la zona 1 El
Amate. Finca La Esperanza,
Santo Tomás. San Salvador.



Turdus grayi. Se localizó su nido en un árbol de jote (*Bursera spp.*), elaborado al igual que los otros de bejucos y ramas; este presentaba tres huevos parchados y de color blanco hueso. El nido se ubicó en la zona de La Orilla en el bosque caducifolio. Esta especie no presenta dimorfismo sexual, y generalmente es la hembra la que edifica el nido; este contiene una capa de lodo que lo vuelve más resistente y pesado, arraigando los bejucos que usa para su construcción.

DISCUSION

Con base en el estudio realizado se determinó que la finca La Esperanza se encuentra conformada por 73 especies pertenecientes a 27 familias; estas ocupan las distintas comunidades vegetales que existen dentro del área, lo que concuerda con lo expuesto con Ville (1987), al referirse que son el grupo de vertebrados mejor adaptados a los distintos tipos de hábitats.

Si comparamos la extensión de la finca La Esperanza 92.6 Ha. y la diversidad de aves que hay en ella (73 especies), con los datos obtenidos por Komar y Herrera (1995) en las zonas del complejo San Marcelino y bosque Las Lajas con extensiones de 475 y 400 Ha. respectivamente y una diversidad de aves de 82 y 129 especies respectivamente, apreciamos que la diversidad existente en la finca es bastante alta; esto se puede deber esencialmente al hecho de que el área de estudio presenta un mosaico de comunidades en diferentes niveles, y aunque estos son pequeños, prestan los requerimientos necesarios para el establecimiento de las especies avifaunísticas.

Con respecto a la diversidad de aves y al hacer una comparación en cuanto a las especies localizadas dentro de cada una de las seis zonas, encontramos que

las de mayor similitud son El Retiro (parte alta) y El Amate, debido a que las dos zonas presentan el mismo tipo de comunidades vegetales: (plantación de pinos); por otra parte, es también la zona El Retiro (parte alta), la que tiene la menor similitud, esta vez comparada con la zona de La Orilla, debido a que en ambas zonas se dan comunidades vegetales muy disímiles en cuanto a la ocurrencia de aves. La zona de El Retiro (parte alta), presenta una plantación de pinos, ambiente poco favorable para las aves y en la zona de La Orilla hay un bosque caducifolio y un cafetal, donde la presencia de aves es mucho mayor, estas mismas comunidades vegetales son citadas por Thurber y otros (1987), como zonas donde la presencia de aves es abundante.

Komar y Herrera (1995), reportan 82 especies de aves para el complejo San Marcelino, de las cuales 49 ocurren también en la finca La Esperanza esta concordancia de especies puede responder al hecho de que ambas zonas presentan cierta semejanza con respecto a la vegetación, ya que en ambas encontramos un bosque caducifolio y un bosque de galería; lo mismo sucede con el bosque de Las Lajas, donde la semejanza con respecto a la finca es de 45 especies.

La diversidad también fue evaluada para cada una de las seis zonas en que se dividió el área con el propósito de determinar cual de estas presentó mayor

valor, lo que equivale a decir mayor estabilidad, ya que el nivel de diversidad es un indicador de la integridad o "salud" del ecosistema.

La zona con mayor diversidad es el Agua Zarca; esta es una zona que presenta poca perturbación, contrario con la zona de El Retiro (parte alta), donde se encontró el menor índice de diversidad, debido a dos razones: la primera es que en esta zona se localiza gran parte de la plantación de pino, hábitat de poca actividad avifaunística, y en segundo lugar, por ser ésta la zona con mayor grado de deforestación dentro de la finca.

Un detalle importante de mencionar es la ocurrencia dentro de la finca de dos especies endémicas de la parte norte de Centroamérica: *Cyanocorax melanociana* e *Icterus maculialatus*, las cuales han sido reportadas por Rodríguez (1999) para la parte occidental del país.

En la mayoría de casos no se pudo categorizar fielmente la ocurrencia de una especie en una determinada comunidad, por el hecho de que estas presentan una superficie pequeña, por lo que las especies hacen uso de estas al máximo y durante un período de tiempo que puede variar según la necesidad. Por eso fue frecuente encontrar una especie en una comunidad determinada y al poco tiempo verla en otra, un ejemplo de esto es: *Cyanocorax melanociana*, la cual se observó en tres tipos de comunidades distintas, bosque caducifolio,

bosque de galería y cafetal. Komar (1998) la reporta como propia de las tierras altas del país, y con los resultados de este trabajo se amplia más su rango de distribución, ya que la finca corresponde a un zona de vida de bosque húmedo sub-tropical.

En la plantación de pino la cual cubre cuatro zonas: El Amate, El Retiro (parte alta), El Retiro y una porción de El Tanque, se encontraron dos especies: *Sayornis nigricans* y *Miarchus tyrannulus*, la primera ubicada en El Retiro (parte alta) y la segunda en El Tanque.

Thryotorus rufalbus, *Troglodytes aedon*, *Wilsonia pusilla* y *Basileuterus rufifrons*, también ocurren en esta comunidad con la diferencia que estas se distribuyen principalmente a nivel del sotobosque; las mismas son reportadas por Komar y Herrera (1995), para el complejo San Marcelino.

Por sus características como bosque abierto, en nuestro país el área de cafetal alberga una amplia diversidad; así tenemos que la pequeña zona de café dentro de la finca, contiene las especies: *Dryocopus linneatus* *Pachyramphus aglaiae*, *Catharus aurantirostris* y *Piranga rubra*, esta última localizada en el Tanque/Cafetal y las otras dentro del área de la Orilla, lo que coincide con el tipo de hábitat determinado por Peterson y Chalif (1989).

Ciccaba virgata y *Eumomota superciliosa*, se ubican dentro del bosque caducifolio el cual presenta aún vegetación original con poca perturbación. *Trogon elegans* y *Trogon violaceus*, se localizaron a lo largo de la quebrada el Guayabuste en el bosque de galería, hábitat reconocido por Howell y Webb (1995).

Un caso especial lo presenta *Dendroica virens*, que fue la única especie encontrada en todos los tipos de comunidades vegetales.

El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS), (1996), identifica varias causas que están diezmando a la fauna silvestre, reconociendo a la pérdida de hábitat como la más grande de todas, precisamente, dentro de la finca La Esperanza se está sufriendo una deforestación, para la comercialización de la plantación de pino, bajo la autorización del del Servicio Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La deforestación podría ser la causa principal por la que *Asturina nitida*, se considere una especie amenazada de extinción en el país, no solamente en el área de estudio, ya que la mayoría de rapaces enfrentan una situación crítica a nivel mundial. El mismo caso ocurre con *Ciccaba virgata*, otra ave rapaz, de conducta nocturna.

Aratinga strenua y *Brotogeris jugularis*, son también dos especies amenazadas de extinción, debido a la combinación de dos factores que son, la destrucción de sus hábitats y la explotación que sufren para satisfacer la demanda de su comercialización. Reportes del Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (1994), demuestran que la familia de los Psittacidos es la que presenta mayor porcentaje de decomisos a nivel nacional.

Las especies calificadas como en peligro de extinción son tres: *Micrastus semitorquatus*, *Sayornis nigricans* e *Icterus maculialatus*.

Por su parte *Asturina nitida*, *Micrastus semitorquatus* y *Aratinga strenua*, son especies encontradas en este estudio y reportadas dentro del Apéndice II del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

El proceso de migración es característico de muchas especies de aves. Dentro de la finca La Esperanza se identifican 16 especies de aves migratorias provenientes todas de norteamérica, estas se distribuyen en los diferentes hábitats que hay en la finca, sin ser excluidas en ningún momento por las aves residentes.

Rappole (1986), identifica la pérdida de hábitat como la principal amenaza que enfrentan las aves migratorias en los trópicos; desafortunadamente la

finca La Esperanza no es la excepción pues como ya se mencionó anteriormente está siendo deforestada, lo que además de la pérdida de hábitat podría significar una limitación de los recursos para las aves migratorias.

El hecho de ser una familia representada por varias especies no significa que sea la familia con más individuos; esto sucede en la finca La Esperanza, ya que las tres familias con mayor número de especies: *Tyrannidae*, *Parulidae* e *Icteridae*, no son las familias con mayor número de individuos: *Psittacidae*, *Columbidae* y *Tyrannidae*.

La explicación de que las familias *Psittacidae* y *Columbidae* presentan un alto número de individuos, tiene que ver con su conducta ya, que estas especies son de hábitos gregarios y es muy común observarlas en grupos de considerable tamaño. Esto no sucede con la familia *Tyrannidae*, en donde es cierto que algunas especies presentan conducta gregaria pero nunca llegan a formar grupos de más de diez individuos; una explicación a esto consiste en que es una de las familias con mayor número de especies a nivel nacional (41 especies), las cuales se han adaptado fácilmente a los distintos hábitats del país.

Odum (1985) expone que: "dentro de una comunidad, un porcentaje relativamente pequeña suele ser abundante y uno grande es raro, siendo esto lo que condiciona a la diversidad". En este estudio se encontró que únicamente

tres familias presentan una "abundante", cantidad de individuos (más de 100), lo que coincide con Odum, ya que 24 familias presentan poca cantidad de individuos (menos de 100), valores que están condicionando la diversidad de aves presentes en la finca.

Otro atributo de la comunidad de aves de la finca fue la densidad relativa la cual es importante por que muestra la cantidad de individuos que hay en una extensión determinada. La especie que presentó el mayor valor fue *Aratinga strenua*, debido también a sus hábitos gregarios, contrario a las de menor valor que no son de conducta gregaria: *Morococcyx erythropigus*, *Ciccaba virgata*, *Dryocopus lineatus*, *Sayornis nigricans*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pachyramphus aglaiae*, *Vireo solitarius*, *Vermivora ruficapilla* y *Piranga rubra*.

Al hacer una comparación entre la cantidad de individuos que contiene cada una de las zonas muestreadas se observó que la zona del Amate presenta el mayor valor, lo cual llama la atención por el hecho de ser una zona donde se encuentra ubicada la plantación de pino, el cual es un tipo de hábitat adverso para la avifauna, ya que no presenta muchos recursos alimenticios y los pocos que hay son propios de especies "especialistas"; una explicación apropiada a este fenómeno es que la pinera se encuentra rodeada por bosques y algunos cultivos, los cuales son hábitats propicios para la sobrevivencia de las aves.

La temporada de anidación en nuestro país se da principalmente entre los seis primeros meses del año, aunque hay especies que pueden reproducirse en cualquier época, (Rand y Traylor, 1954). Estos datos concuerdan con los obtenidos en la finca La Esperanza donde la época de anidación de las especies encontradas varió de Febrero hasta Abril. La mayoría de estas especies anidaron en el bosque caducifolio donde la perturbación es mínima y los recursos alimenticios son más abundantes, la única especie que no anidó dentro del bosque fue *Asturina nitida*, que estableció su nido en la plantación de pino, lugar donde la vegetación a nivel de sotobosque se encuentra en sucesión secundaria y donde la visibilidad es amplia lo cual facilita a la especie a encontrar su alimento en concordancia con Garrido (1992), que menciona que algunas especies de rapaces son propias de hábitats abiertos; también en esta zona son abundantes los roedores y algunos reptiles incluidos en la dieta alimenticia de la especie; coincidiendo con Rappole (1993)

CONCLUSIONES

A pesar que la extensión de la finca La Esperanza es pequeña en relación a otras áreas naturales del país, presenta un alto grado de diversidad avifaunística.

La comunidad vegetal que menos diversidad de aves presenta fue la plantación de Pino.

Las familias más ricas en especies fueron Tyrannidae, Parulidae e Icteridae.

El 27.5% de las especies encontradas dentro de la finca son abundantes, y el 23.1 son raras.

Debido a lo reducido del área son pocas las especies que ocupan de una manera bien definida un solo tipo de hábitat, ya que la mayoría ocupa más de uno para poder sobrevivir.

El área de la finca La Esperanza posee los requerimientos necesarios para que las ocho especies de aves que se encontraron anidando puedan hacerlo de una manera exitosa.

Un 30% de la diversidad de aves de la finca corresponden a especies amenazadas o en peligro de extinción a nivel nacional, siendo la causa principal de esto la pérdida de hábitat.

Del total de especies identificadas un 63% son residentes y un 21.9% son migratorias.

Se amplía el rango de distribución para las especies *Cyanocorax melanocianea* e *Icterus maculialatus*, las cuales habían sido reportadas únicamente para la parte occidental del país.

La mayor similitud se da entre zonas que presentan un tipo de vegetación similar, y el menor valor en zonas con tipos de vegetación disimiles.



RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de la diversidad y abundancia de las especies por lo menos una vez por año para poder detectar algún tipo de cambio dentro de las poblaciones, y si lo hay determinar sus causas.
- Iniciar dentro de la finca y al más corto plazo una campaña de reforestación con especies nativas de la zona, dentro de la finca, para poder remediar de alguna manera el daño hecho hasta hoy.
- Realizar un estudio más detallados sobre la anidación de las aves en la finca con el propósito de identificar si existen más especies que aniden dentro de esta, y poder establecer vedas para la conservación de las mismas.
- Empezar un plan de monitoreo de las distintas especies de aves migratorias que hay en la finca con el propósito de verificar si estas presentan fidelidad a la zona.
- Preservar los distintos recursos que hay dentro de la finca.
- Realizar un inventario de la Flora de la finca para poder determinar el potencial alimenticio que esta ofrece.
- Establecer medidas de manejo de la finca como área natural protegida.

BIBLIOGRAFIA

- * American Bird Conservancy's. 1997. All the Birds of North America.
Harper Parential.
- * ASACMA, et al. 1993. Material del taller de Ornitología.
- * Begon M., Harper J.L., Townsend C.R. 1995. Ecología, individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.886pp
- * Chalif E.L., Peterson R.T.1989. Editorial Diana S.A de C.V. México.
- * Dickey,D.R. y Van Rossem,A.J.1938. The birds of El Salvador. Chicago
Field Museum of Natural History. 609pp
- * Fundación Salvadoreña de Derecho Ambiental (FUNDASALdA).1996
Manual de Legislación Ambiental de El Salvador.
- * Garrido H.O.1992. Conozca los Rapaces. Editorial Gente Nueva, La Habana Cuba 87pp.
- * Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS).1996.lis-
tado de Especies de Fauna Amenazadas o en peligro de extinción
(borrador). Junio .
- * Herrera N. 1997. Conservación de la Fauna silvestre en El Salvador. Taller
de procedimientos Técnicos para la liberación de Fauna Silvestre. San
Salvador 4 y 5 de junio 1997.
- * Holdridge,L.R. 1976. Mapa Ecológico de El Salvador. Documento No.6

San Salvador. 98p.

- * Howell N.G., Webb S. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University press. New York.
- * Komar O., Herrera N. 1995. Avian Diversity at El Imposible National park and San Marcelino Wildlife Refuge, El Salvador. Wildlife Conservation Society. New York.
- * Komar O. 1996. Nombres de aves Mesoamericanas. Revista Mesoamericana. Volumen uno, Número uno. Junio 1996 p.1
- * Komar O. 1997 Avian Diversity in El Salvador (Borrador).
- * Komar O. 1998. Proyecto Café y Biodiversidad. (fragmento).
- * Ministerio de agricultura y Ganadería (M.A.G.) 1976. Dirección General de Naturales Renovables. Servicio de Ordenación de Cuencas Hidrográficas y Conservación del Suelo. "Plan de Desarrollo de la finca La Esperanza". Abril.
- * Miranda B.O., Riganti A.F. 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, (versión español). Fourth Edition.
- * Odum E.P. 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. México. 639 pp.
- * Panayotou T. et al. 1997. El Desarrollo Salvadoreño de la Paz al Desarrollo Sostenible. Comisión de Desarrollo Sostenible (CODES) de FUSADES y Consejo Empresarial salvadoreño para el Desarrollo Sostenible.

- * Peterson R.T. 1990. *Western Birds*. Houghton Mifflin.
- * Ralph C.J. et al. 1985. *Manual de Metodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres*. Albany C.A. Pacific Southwest Station, Forest Servica, U.S. Department of Agriculture.
- * Ramon Margalef. 1995. *Ecología.*, Ediciones Omega, S.A. Barcelona B.2,348
- * Rappole J.H. et al. 1993. *Aves Migratorias Neárticas en los Neotropicos* Conservation and Research Center. National Zoological Park. Smithsonian Institution. 342 pp.
- * Rodríguez W., Dueñas C.; Pérez F. 1996. *Capacitación en Ornitología Básica* dirigido a Miembros de la División Ambiental de la Policía Nacional Civil. Julio 25, 26 y 28.
- * Thurber W.A. 1993. *Cien Aves de El Salvador*. Dirección de Publicaciones e Impresos. El Salvador.
- * Thurber W.A. et al. 1987. *Status of Uncommon and Previously Unreported Birds of El Salvador*. Western Foundation of Vertebrate Zoology. Los Angeles. California Vol. 3.
- * Shaw F. 1995. *Birds of America*. Modern Publishing. A division of Unisystems Inc.
- * Unión Mundial para la Naturaleza y Banco Interamericano de Desarrollo. 1993. *Parques y Progreso*. UICN Publications Services Unit. 219

Huntingdon Road Cambridge CB3 0Dl, U.K. 258pp.

- * Unión Mundial para la Naturaleza y La WWf. 1999. Lista de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas Rojas, Listas Oficiales y especies en apéndices CITES. Ediciones Sanabria. San José C.R. 230pp
- * Vázquez A.G. 1993. Ecología y Formación Ambiental. Mc Graw-Hill Interamericana de México S.A. de C.V. 389pp.
- * Ville A.C. et al. 1987. Zoología. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. México. 971pp.
- * Witsberger D. et al. 1982 . Arboles del Parque Dininger. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. 343pp.
- * Koenen M. y Wurschy, M.C. 1999. Distribución de las aves migratorias en El Salvador, con una evaluación preliminar de la avifauna residente amenazada.