

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

“IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA EN ECOSISTEMAS URBANOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE LOS MUNICIPIOS DE SAN SALVADOR Y ANTIGUO CUSCATLÁN, EL SALVADOR”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

GLORIA MARGARITA MORÁN CARDONA.

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA SAN SALVADOR, JUNIO DE 2019.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

“IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA EN ECOSISTEMAS URBANOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE LOS MUNICIPIOS DE SAN SALVADOR Y ANTIGUO CUSCATLÁN, EL SALVADOR”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

GLORIA MARGARITA MORÁN CARDONA.

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESORAS DE INVESTIGACIÓN

LICDA. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO: _____

LICDA. JENIFFER ESTEFANY ABREGO GRANADOS: _____

CIUDAD UNIVERSITARIA SAN SALVADOR, JUNIO DE 2019.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

“IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA EN ECOSISTEMAS URBANOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE LOS MUNICIPIOS DE SAN SALVADOR Y ANTIGUO CUSCATLÁN, EL SALVADOR”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

GLORIA MARGARITA MORÁN CARDONA.

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

TRIBUNAL CALIFICADOR

MSD. VIRGINIA GERALDINE RAMÍREZ PINEDA: _____

LICDA. ESMERALDA MARÍA MARTÍNEZ UMAÑA: _____

CIUDAD UNIVERSITARIA SAN SALVADOR, JUNIO DE 2019.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M.SC ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR ACADÉMICO

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS

SECRETARIO GENERAL

M.SC CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FISCAL GENERAL

LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

DECANO

LIC. MAURICIO HERNÁN LOVO CÓRDOVA

VICE DECANO

CARLOS ANTONIO QUINTANILLA APARICIO

DIRECTORA DE ESCUELA DE BIOLOGÍA

M.SC ANA MARTHA ZETINO CALDERÓN

DEDICATORIA

A mi querida y amada madre Ana Gloria Cardona de Morán (Q.D.D.G) quien me apoyó durante toda mi carrera y más durante mi trabajo de graduación me duele profundamente su partida, pero sé que está en un lugar mejor y espero que desde ahí me cuide y guíe; siempre la tendré en mi corazón. Como a sus valiosos consejos que siempre me daba, así como sus reconfortantes palabras de aliento para seguir adelante a pesar de las adversidades que se fueran dando en la vida, siempre la recordaré como la gran mujer que fue con toda su familia y más con sus hijas, nunca la olvidaremos, nos hace demasiada falta, pero desde el cielo cuida de ella de cada uno de nosotros.

A mi familia que me apoyó durante toda la carrera y durante el proceso de mi trabajo de graduación, también mis queridas asesoras y valiosas amigas Licda. Milagro Elizabeth Salinas Delgado y Licda. Jeniffer Estefany Abrego Granados que me ayudaron a seguir adelante con este proyecto y me motivaron a seguir a pesar de los sucesos desafortunados que se dieron y me impulsaron más el gusto por las aves. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida y lograr una de mis metas más anhelada.

A mi querida madre Ana Gloria, toda mi familia, amistades y compañeros de la Escuela de Biología ya que sin su apoyo moral y ayuda en este trabajo no hubiese podido ser capaz de seguir adelante.

A mis asesoras Licda. Milagro Elizabeth Salinas Delgado y Licda. Jeniffer Estefany Abrego Granados quienes creyeron en este trabajo y me motivaron a salir adelante brindándome un apoyo incondicional durante toda la investigación. También al Lic. Pablo Galán quien me ayudo con el área de botánica a identificar cada una de las especies durante todo este proyecto, como a mis amigos Heriberto Torres, César Escoto, Ernesto García quienes me ayudaron con identificación de especies de plantas en viajes de campo de la investigación.

A la Licenciada Esmeralda Martínez quién me ayudaba en la identificación de aves compartiendo sus conocimientos haciéndome una mejor investigadora.

A la MSD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda quién me motivo a seguir y terminar este proyecto.

A cada uno de biólogos, veterinarios, así como cuidadores del Parque Zoológico Nacional quienes me apoyaron y motivaron a seguir adelante mostrando mucho interés con cada especie nueva de ave que encontraba para el sitio.

A mis queridos amigos Marilú Menjívar, Sofia Solórzano, Ruth Arévalo, Miguel Rojas e Iván Samayoa por todo el apoyo brindado durante la carrera y más en mi investigación son personas a quienes atesoro mucho.

A la familia Solórzano Montenegro por apoyarme y animarme a seguir adelante a pesar de las duras pruebas que pase estos últimos años.

A mi querida amiga Carolina Araya quien me apoyo y acompaño gran parte de los viajes de campo de mi trabajo y me alegra enormemente que motive su afinidad por las aves.

A cada una de las instituciones Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos, Parque Zoológico Nacional y Jardín Botánico La Laguna que me abrieron las puertas para realizar mi investigación.

Lista de unidades, abreviaturas y siglas.

AMSS: Área Metropolitana de San Salvador.

ANP: Área Natural Protegida.

CEGAM: Centro de Especialistas en Gestión Ambiental.

MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

OPAMSS: Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

PCMES: Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador.

PROCAFE: Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café.

SalvaNATURA: Fundación Ecológica de El Salvador.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UPGMA: Unweighted Paire Group Method with Atithmetic Mean.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. RESUMEN.....	vi
II. INTRODUCCIÓN	1
III. OBJETIVOS.....	2
3.1 Objetivo general:.....	2
3.2 Objetivos específicos:	2
IV. MARCO TEÓRICO.	3
4.1 Antecedentes en El Salvador.	3
4.2 Generalidades.....	4
4.3 Interacciones ecológicas.	5
4.3.1 Interacción planta-ave.	5
4.4 Migraciones.	6
4.5 Uso de hábitat.	6
4.6 Ecosistemas terrestres.	6
4.7 Ecología urbana	7
4.8 Ecosistema urbano.	8
Características abióticas de los ecosistemas urbanos.....	9
Características bióticas de los ecosistemas urbanos.....	9
4.8.1 Áreas verdes y su importancia.	9
4.8.2 Crecimiento urbano.....	10
V. MATERIALES Y METODOS.	12
5.1 Ubicación del área de estudio.	12
5.2 Descripción de los sitios de estudio.....	13
5.2.1 Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos.	13
5.2.2 Parque Zoológico Nacional de El Salvador.	15
5.2.3 Universidad de El Salvador.....	17
.....	18
5.2.4 Jardín Botánico La Laguna.	19
5.3 Metodología de campo.....	21
5.3.1 Método de muestreo de aves.	21

VI.	RESULTADOS.....	23
6.1	Riqueza de aves.....	23
6.1.1	Estacionalidad de las aves.....	23
6.1.2	Estatus MARN/UICN.....	23
6.1.3	Familias de aves registradas.....	25
6.1.4	Curva de acumulación de especies de aves registradas.....	28
6.2	Abundancia de especies de aves.....	28
6.3	Riqueza de especies de plantas.....	33
6.3.1.	Familias de especies de plantas utilizadas por las aves.....	33
6.3.2.	Origen de las plantas.....	34
6.3.3.	Estatus MARN/UICN.....	34
6.4	Uso de territorio realizado por las aves registradas.....	36
6.5	Uso de las especies vegetales realizado por las aves.....	36
6.5.1	Especies de plantas utilizadas como alimento por las aves.....	37
6.5.2	Nidificación.....	38
VII.	DISCUSIÓN.....	42
VIII.	CONCLUSIONES.....	48
IX.	RECOMENDACIONES.....	50
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
XI.	ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos.	14
Tabla 2. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Parque Zoológico Nacional. ..	16
Tabla 3. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Universidad de El Salvador. ..	18
Tabla 4. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Jardín Botánico La Laguna....	20
Tabla 5. Estatus de conservación de las aves MARN/UICN	24
Tabla 6. Especies de aves por sitio de muestreo y uso del territorio.....	26
Tabla 7. Abundancia de las especies de aves registradas en los sitios de muestreo.....	29
Tabla 8. Estatus de conservación de las plantas MARN/UICN, AMSS, 2016-2017.....	35
Tabla 9. Ubicación de nidos observados de las aves en los sitios muestreados.....	38
Tabla 10. Índices de diversidad alfa calculado por sitio de muestreo durante octubre 2016- julio 2017.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa Teórico de Ecosistemas Originales de El Salvador.....	7
Fig. 2. Área de estudio, Área Metropolitana. Fuente: Google Earth 2016.....	12
Fig. 3 Zonificación del Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos.	13
Fig. 4 Puntos de monitoreo del Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos. Fuente: Google Earth 2018.....	14
Fig. 5 Zonificación del Parque Zoológico Nacional.....	15
Fig. 6 Puntos de monitoreo del Parque Zoológico Nacional. Fuente: Google Earth 2018.	16
Fig. 7 Croquis de Campus central de la Universidad de El Salvador. Puntos de monitoreo.	17
Fig. 8 Puntos de monitoreo de la Universidad de El Salvador. Fuente: Google Earth 2018.	18
Fig. 9 Mapa del Jardín Botánico La Laguna. Fuente: Jardín Botánico La Laguna.	19
Fig. 10 Puntos de monitoreo del Jardín Botánico La Laguna. Fuente: Google Earth 2018.	20
Fig. 11 Punto radio fijo.....	21
Fig. 12 Observación directa y toma de fotografías en los hábitats muestreados AMSS, 2016-1017.....	22
Fig. 13 Toma fotográfica de especie arbórea <i>Enterolobium cyclocarpum</i> con flor e <i>Icterus galbula</i>	22
Fig. 14. Estacionalidad de las aves registrada	23
Fig. 15. Estatus de conservación de las aves MARN/UICN, AMSS, 2016-2017.....	24
Fig. 16. Familias de las aves observadas en cada sitio muestreado, AMSS, 2016-2017	25
Fig. 17. Familias de las aves, AMSS, 2016-2017.	25
Fig. 18. Curva de acumulación entre número de especies y muestreos realizados en el AMSS, 2016-2017.....	28
Fig. 19. Familias de las plantas en cada sitio muestreado, AMSS, 2016-2017.....	33
Fig. 20. Familias de las plantas, AMSS, 2016-2017.	34
Fig. 21. Origen de las plantas, AMSS, 2016-2017	34
Fig. 22. Sitos de muestreo con estatus de conservación de las plantas MARN-2015/UICN-2018, AMSS, 2016-2017.....	35
Fig. 23. Uso de territorio realizado por las aves registradas, AMSS, 2016-2017.	36
Fig. 24. Uso de las especies vegetales arbóreas realizado por las aves.....	37
Fig. 25. Especies de plantas utilizadas como alimento (nativas y exóticas) utilizadas por sitio de muestreo.....	37
Fig. 26. Nidificación de las aves en los sitios de muestreo.	40
Fig. 27. Origen de plantas observadas utilizadas para nidificar.	40
Fig. 28 Individuos de <i>Brotogeris jugularis</i> alimentándose de corteza de <i>Melaleuca leucadendron</i> en el Parque Zoológico Nacional, 2016-2017.....	45

GLOSARIO

⊕ Hábitat:

Lugar o tipo de ambiente en el que existe naturalmente un organismo o una población (MARN, 2005).

⊕ Área verde:

Es toda superficie de dominio público y privado relacionado con el área urbana y que está destinada a ser ocupado por diferentes formas vegetales que se constituyen como áreas recreacionales, de reserva ambiental y ecológica en los diferentes distritos y para la generación de influencias benéficas al habitante urbano (Ballester, 2003).

⊕ Zona boscosa:

Es una zona donde se encuentra habitada por una cantidad de árboles como también por diferentes especies de plantas de menor tamaño (Ballester, 2003).

⊕ Paisaje Terrestre:

Área protegida principalmente para la conservación de paisajes terrestres, en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos o culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica (MARN, 2005).

⊕ Ecosistema urbano:

Sistemas humanos-naturales acoplados en los que las personas son dominantes y altamente dependientes más allá de sus fronteras en grandes insumos de materiales y energía de vastas capacidades para absorber la contaminación y los residuos (Alberti, 2015).

⊕ Especie exótica:

Es aquella que se encuentra fuera de su distribución nativa, generalmente por intervención intencional o accidental del hombre (Álvarez-Romero *et al.* 2008).

I. RESUMEN

La investigación sobre la importancia de las áreas verdes para la conservación de avifauna en ecosistemas urbanos del área metropolitana se llevó a cabo en los municipios de San Salvador y Antiguo Cuscatlán en Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos, Parque Zoológico Nacional, Universidad de El Salvador y Jardín Botánico La Laguna, entre los meses de octubre 2016 a julio de 2017, y que están ubicados entre los 867-654 msnm. La metodología comprendió fase de campo para la realización de los muestreos se empleó la técnica “punto de radio fijo” siendo 13 puntos de monitoreo para el Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos, 7 puntos de monitoreo para Parque Zoológico Nacional, 6 puntos de monitoreo para Universidad de El Salvador y 4 puntos de monitoreo para Jardín Botánico La Laguna.

Durante la fase de campo se realizaron dos monitoreos por mes en un intervalo de quince días utilizando la técnica punto de radio fijo, se tomó nota de todas aquellas especies reconocidas tanto visualmente como por su canto. La información de cada una de las zonas de estudio se recopiló en la matriz general para su posterior análisis, para comprobar las interacciones de las aves.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio, se identificó una comunidad de aves de 98 especies en total, interactuando con 130 especies de plantas de cinco estratos diferentes. Las familias de plantas más representativas e importantes para estas aves son la Fabaceae, Moraceae y Myrtaceae.

En base a las interacciones registradas entre aves y plantas, se identificaron a las especies de aves “chonte” *Turdus grayi*, “bolsero dorsirrayado” *Icterus pustulatus* y “colibrí canelo” *Amazilia rutila*. Asimismo, se identificó a las plantas “llama del bosque” *Spathodea campanulata*, “mangollano” *Pithecellobium dulce*, “guarumo” *Cecropia peltata* y “ceiba” *Ceiba pentandra* como especies generalistas por poseer interacciones con la mayoría de las aves registradas.

De las 98 especies de aves son clasificadas como 61 residentes, 10 residente migratorias, 24 migratorios, 2 visitantes-reproductores y una especie transeúnte. Interactuando con 130 especies de plantas siendo 75 de origen nativo y 55 de origen exótico.

II. INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad es un tema que debe tratarse desde todos los niveles de la sociedad, pero especialmente áreas verdes, esto es, áreas protegidas, tanto privadas como públicas y territorios particulares, que no están necesariamente destinados a la conservación. En el caso específico de las aves, es fundamental considerarlas como parte de nuestro hábitat, lo que implica tomar ciertas medidas concretas que vayan en beneficio para su conservación y, de paso, de la nuestra (Armesto y Díaz, 2003). Considerando a las aves como indicadores de los efectos de la urbanización (Savard *et al.*, 2000).

La avifauna de El Salvador ha disminuido considerablemente en los últimos años. Esta disminución ha sido el resultado de la extensión del desarrollo urbano e industrial hacia zonas verdes, teniendo como consecuencia la deforestación y desaparición de muchos de estos ecosistemas. (Cortez de Galán *et al.* 1994).

El crecimiento que tienen los espacios urbanos tiende a salirse del sitio original de las ciudades llegando a abarcar territorios cada vez más extensos e interrumpidos. (Amaya, 2005). Mediante se van transformando las ciudades esto va implicando el cambio drástico del paisaje y en específico de los ecosistemas, trayendo consigo la pérdida de hábitat, conectividad estructural y funcional, así como variación en las comunidades bióticas y por tanto en la disposición de especies (Sua, 2014).

Debido a la disminución de muchas áreas naturales, por efectos antropogénicos de reducción de sus hábitats, las poblaciones de aves residentes han sido desplazadas y han sido obligadas a moverse y ocupar otras áreas menos favorables como las zonas urbanas, ya que son estas las pocas áreas arboladas que aún quedan, sirviendo de refugio a especies de aves, esto motivo a conocer las especies que se han adaptado a estas condiciones.

El objetivo de esta investigación fue determinar y comparar la riqueza, abundancia de las especies de aves en áreas verdes en cuatro sitios del área metropolitana de San Salvador y Antiguo Cuscatlán, identificando la relación entre la diversidad de la vegetación utilizada y la diversidad de aves existentes para determinar la importancia de las especies de vegetación nativa en los ecosistemas urbanos estudiados.

III. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general:

Conocer la importancia de las áreas verdes para la conservación de avifauna en ecosistemas urbanos del área metropolitana de los municipios de San Salvador y Antigua Cuscatlán.

3.2 Objetivos específicos:

- ✓ Determinar la riqueza y abundancia de las especies de aves en áreas verdes y zonas boscosas cercanas al área metropolitana de San Salvador y Antigua Cuscatlán.
- ✓ Determinar la diversidad de aves para cada área verde estudiada.
- ✓ Identificar las especies de vegetación utilizada por las aves en cada una de las áreas verdes estudiadas.
- ✓ Determinar la importancia de las especies de vegetación nativa en los ecosistemas urbanos estudiados.

IV. MARCO TEÓRICO.

4.1 Antecedentes en El Salvador.

En el país las aves son el grupo de vertebrados más 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 las observaciones hechas en esa época se realizaron en el departamento de La Unión y la ciudad de Acajutla las cuales fueron realizadas por marinos europeos aficionados a las aves (Komar *et al.*, 2001).

Acerca de la ornitología se tiene la primera monografía de El Salvador que fue escrita por Dickey y Van Rossem (1938), basado en 18 meses de expediciones y colecciones hechas por Van Rossem en 1912 y en 1925–1927. Van Rossem reportó 380 especies, basados en 5301 especímenes de aves colectados.

Mediante la formación del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas en la Universidad de El Salvador, se hizo un resumen del conocimiento de las aves salvadoreñas hasta el 1952 (Rand y Traylor 1954), y se desarrolló nuevas expediciones ornitológicas, resultando en cuatro publicaciones que básicamente listaron especímenes colectados.

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 previously unreported birds 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 (Komar *et al.* 2001).

La mayoría de investigación ornitológica en El Salvador se dejó descender durante los años 80 debido al conflicto civil que duró desde 1980 hasta los principios de 1992. Desde 1992–1996, Oliver Komar conducía una serie de inventarios y estudios de campo de las aves que resultaron en la publicación de un listado actualizado de 508 especies de aves para El Salvador (Komar 1998). Este total incluye tres nuevas especies colectadas por el Museo de Historia Natural de El Salvador durante los años 70 y 80. El trabajo de campo por Komar y biólogos salvadoreños entre 1996 y 1999 da a conocer 14 especies adicionales, tal que la lista llega a tener 522 especies (Komar *et al.* 2001).

Koenen y Wurschy en 1999, reportaron sobre la distribución de aves en El Salvador, pautas ecorregionales, distribución altitudinal de las aves, abundancia relativa y asociaciones de hábitats de las migratorias en el país (Nuñez, 1999).

Rappole *et al* (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 (Nuñez, 1999).

Frecuentemente se piensa que El Salvador es un país sobre poblado, deforestado y con poca biodiversidad. Actualmente en El Salvador se ha registrado hasta el momento 554 especies de aves (MARN, 2016).

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. Un gran número de estas especies migratorias permanecen en el país entre los meses de octubre y abril (Komar, 1998).

En la actualidad se han realizado seis estudios con avifauna urbana en la zona en su mayoría son inventarios con estos organismos tres de ellos fueron realizados en el campus de la Universidad de El Salvador por Cortez de Galán *et al.* (1994), Perla J. y Salazar V. (2008) y Pablo-Cea *et al.* (2018) otra investigación por Herrera *et al.* (2006) en el municipio de Antiguo Cuscatlán por Andino L. y Galán A. (2011), y por último en el municipio de San Salvador por Vides *et al.* (2017).

Estudios realizados en zonas urbanas, pero no necesariamente con avifauna sino con murciélagos dan a conocer la importancia de realizar estudios en ecosistemas urbanos. Uno de ellos fue realizado por Arias-Aguilar *et al.* (2015) en San José, Costa Rica el cual constó en el uso de los parques urbanos con vegetación por murciélagos insectívoros ya que estos lugares no sustituyen las condiciones de bosques naturales, pero son importantes para mantener la diversidad remanente de estos organismos. Girón *et al.* (2013) debido al desconocimiento que tiene la población humana sobre los murciélagos fue la razón de su línea de investigación del Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador (PCMES) decide trabajar en zonas urbanas y semiurbanas para conocer las especies de murciélagos insectívoros presentes y de esta manera tener información de estas especies. Realizando grabaciones de ultrasonido previo a la época lluviosa para conocer las especies las especies de murciélagos insectívoros presentes en las zonas urbanas y semiurbanas.

4.2 Generalidades.

Las aves descendieron de un ancestro bípedo que este ancestro fueron los reptiles. Presentando las aves patas y dedos cubiertos por escamas típicas de reptiles y los dedos presentan uñas semejantes a esta clase. Las aves tienen sacos aéreos internos, que comunican con las cavidades pulmonares. Sin embargo, existen dos teorías explicando como evolucionaron las aves hacia el vuelo. La primera nos sugiere que un grupo de reptiles bípedos desarrollo el hábito de aletear los miembros anteriores hacia arriba y abajo cuando corrían; mientras que la segunda teoría que es la mejor apoyada por la evidencia ya que va de acuerdo con ave-reptil ancestral *Archaeopterix lithographica* este era un animal arborícola que desarrollo miembros anteriores especiales, como ayuda para saltar de rama en rama. Hasta el momento se conocen 9000 especies de aves llegando a tener tamaños variados desde el avestruz que pesa unos 150 a 200 kg hasta un colibrí con un peso de 2,1 g. (Clara, 2008).

4.3 Interacciones ecológicas.

Son varios los componentes que hacen a un ecosistema abierto, en el cual existe una integración y autorregulación entre los elementos no vivientes (factores físicos, químicos y fisicoquímicos), con los factores biológicos (Vasquéz, 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, etc. 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 hábitos de vida silvestre inevitablemente ha ocasionado cambios en la composición de especies y densidad de poblaciones.

4.3.1 Interacción planta-ave.

Las interacciones mutualistas han moldeado la biodiversidad en la tierra. A pesar de ello, hasta recientemente era difícil encontrar patrones en la estructura de este tipo de interacciones en las comunidades. En años recientes se ha promovido el análisis de las interacciones mutualistas como redes que muestran las conexiones entre las especies. Esta aproximación permite la descripción de patrones estructurales que operan en las interacciones ecológicas en el nivel de comunidad y constituye un nuevo campo en la ecología. (Lara *et al.* 2011). Dentro del conjunto de las interacciones entre plantas y animales podemos distinguir, de modo general, aquellas que benefician a una especie, pero perjudican a la otra (por ej.: herbivoría), o las relaciones mutualistas donde las especies participantes obtienen beneficios netos (por ej.: polinización, dispersión de semillas, protección por hormigas). Gran parte de las especies de plantas requieren de animales para la dispersión de semillas o la polinización. Estos servicios son recompensados con pulpa de frutos, semillas, polen, néctar, etc. Representando un costo adicional para la planta, la cual se beneficiará con una reproducción o diseminación más exitosa. El resultado de una interacción mutualista será entonces un balance entre los costos y beneficios de asociarse con un dado participante. (Caziani, 1996). Las aves desempeñan una función muy importante en la reproducción sexual de las plantas y constituyen uno de los más eficientes mecanismos de transporte de polen al interior de los ecosistemas. (Camargo y Rangel, 2015).

4.4 Migraciones.

Por su estratégica ubicación geográfica como un puente entre Norte y Suramérica el territorio centroamericano consiste en una morada estacional para las especies migratorias neárticas. En está muchas aves encuentran alimento, refugio o simplemente una pausa en su ruta migratoria hacia el sur. Por migración se entiende el desplazamiento anual de las aves entre las zonas de reproducción y el lugar donde invernan. Existen además otros tipos de migración las cuales pueden ocurrir en cualquier época del año.

4.5 Uso de hábitat.

La selección de hábitat es un proceso por medio del cual el animal elige el recurso entre distintas alternativas disponibles. Es un proceso jerárquico que involucra una serie de decisiones de comportamiento innatas y aprendidas realizadas por el animal a diferentes escalas del ambiente, desde un nivel de macrohábitat a microhábitat. La morfología el tipo de locomoción, el tamaño corporal y el comportamiento de forrajeo contribuyen a las habilidades de cada especie para que estas evadan a posibles depredadores y en última instancia estas llegan a determinar la selección del hábitat y microhábitat. (Corbalán, 2004)

Armesto y Díaz (2003) clasifican a las aves según las observaciones realizadas en su estudio de la siguiente manera: 1) Aves de suelo: corresponden a especies que nidifican, se alimentan y refugian en los pastizales del suelo y en arbustos bajos; 2) aves de árboles-suelo: son aquellas que se alimentan en el suelo, pero se refugian y nidifican en el follaje de árboles y arbustos; 3) aves de follaje: son las que realizan todas sus actividades en el follaje de árboles y arbustos; y 4) aves de construcciones son aquellas que se refugian y nidifican principalmente en construcciones humanas.

4.6 Ecosistemas terrestres.

Las clases de formación en la jerarquía UNESCO son las siguientes:

I. Bosques Cerrados. Formados por árboles con una altura de por lo menos 5 m, con copas entrelazadas, que cubren 65% del cielo o más.

II. Bosques Abiertos. Formados por árboles con una altura de por lo menos 5m, en donde la mayor parte de sus coronas no se entrelazan, pero cubren por lo menos 30% del cielo.

III. Arbustales. Tierras cubiertas por arbustales o matorrales, compuestos mayormente de fanerófitas leñosas (arbustos o pequeños árboles) de entre 1 y 5 metros de altura. Las coronas pueden o no tocarse entre sí, pero cubren por lo menos 30% del cielo.

IV. Arbustales enanos y comunidades afines. Vegetación leñosa hasta 1 m de altura que en muchos de los casos está entrelazada con capas de musgos y líquenes.

V. Comunidades Herbáceas Terrestres. Hierbas, gramíneas y otras plantas herbáceas que predominan en la cobertura. Puede haber presencia de plantas leñosas (árboles o arbustos), aunque no cubren más del 30%. (Dentro de esta categoría se describen las sabanas, las estepas o las llanuras. Es importante aclarar que estas clases no se refieren a condiciones geomorfológicas. Algunas sabanas o llanuras pueden encontrarse en terrenos planos, en colinas o en terrenos escarpados (UNESCO, p.19, citado por MARN 2010).

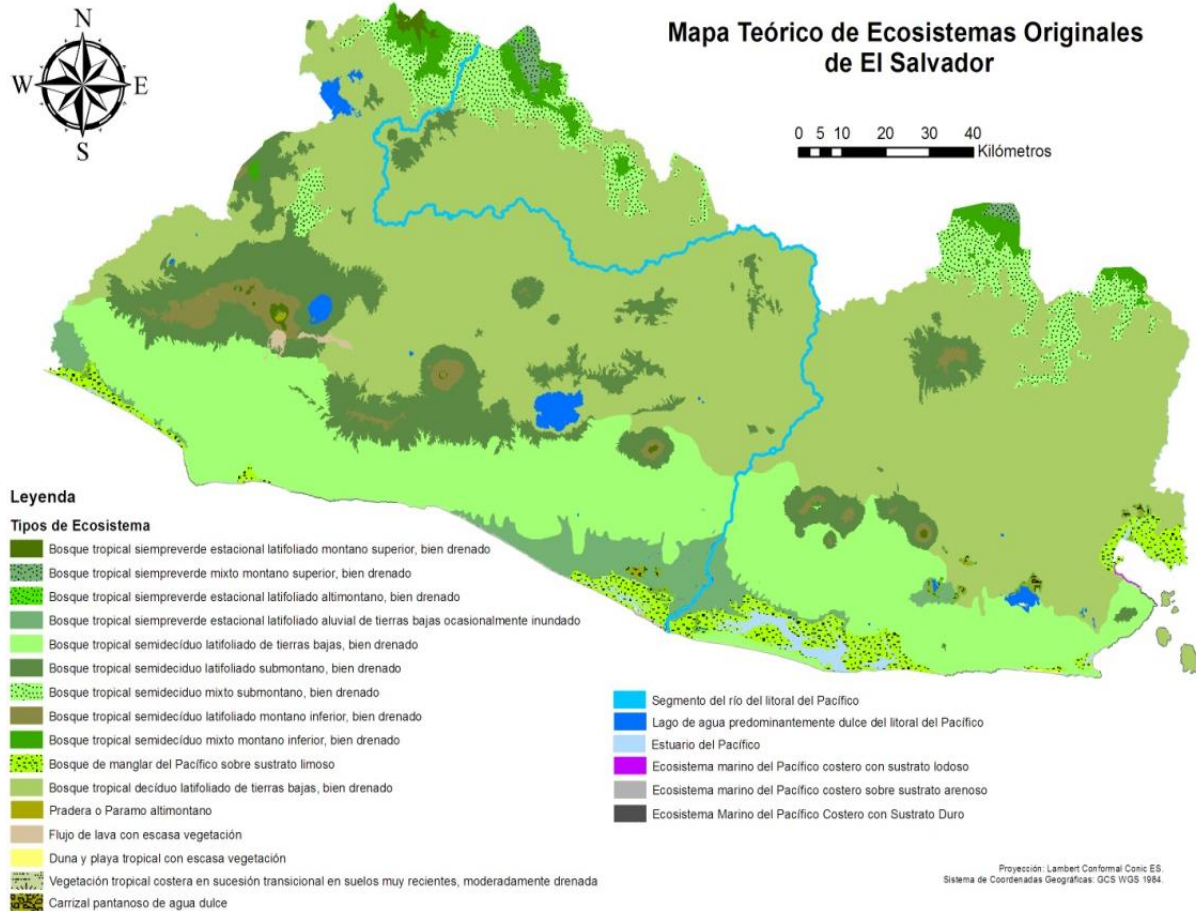


Fig. 1. Mapa Teórico de Ecosistemas Originales de El Salvador

4.7 Ecología urbana

Es una disciplina dentro de la ecología que se origina entre 1970-1980. La ecología urbana es el estudio de los ecosistemas que incluyen humanos viviendo en ciudades y otros paisajes urbanizados. Es una ciencia nueva e interdisciplinaria que trata de entender cómo los procesos humanos y los ecológicos pueden coexistir en sistemas dominados por el hombre, además de que trata de ayudar a las sociedades a que se vuelvan sustentables (Marzluff *et al.*, 2008). El enfoque ecológico considera a las zonas urbanas como ecosistemas, caracterizadas por su historia, estructura y función, incluyendo componentes bióticos y abióticos, así como los ciclos y la conservación de energía y materiales (Sukopp, 2002).

4.8 Ecosistema urbano.

Según Amaya (2005), la ciudad al igual que los demás hábitats, forman parte de un ecosistema. Entendiendo como ecosistema a aquel sistema interactivo compuesto de uno o más organismos y su medio ambiente efectivo, físico y biológico, caracterizado este por sus relaciones espaciales; por la presencia de rasgos físicos propios de cierto tipo de hábitat; sus reservas de agua y energía; por la naturaleza de sus insumos; y también por la conducta de sus organismos vivos. Los elementos y características presentes en el medio urbano forman parte de un ecosistema en la ciudad: el ecosistema urbano el cual se encuentra en constante transformación.

Las ciudades son ecosistemas: sistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materiales y energía; se desarrollan y se adaptan; están determinadas por los seres humanos e interactúan con otros ecosistemas. Pero también se debe de tener cuenta que, como ecosistemas altamente artificiales, se sustentan en la explotación de los servicios que otros ecosistemas les proporcionan (materiales, alimentos, energía; agua, etc.) y pues demandan la asimilación de lo que su metabolismo excreta a los ecosistemas cercanos (contaminantes, residuos, aguas fecales, etc.) y lejanos (gases de efecto invernadero) (Barrientos, 2009).

Desde el punto de vista territorial sobresalen los procesos de cambio o sustitución de usos, que paulatinamente modifican la naturaleza del paisaje natural y del paisaje artificial, es decir, del ecosistema urbano. Al interior de la ciudad, es decir, en el espacio artificial o construido, el patrón de cambio más notorio es de tipo urbano-urbano; esto es, un antiguo uso urbano, como una vivienda, es sustituido por otro uso urbano, como un comercio, por ejemplo. En el entorno, como es el paisaje predominantemente natural, tiende a darse un patrón de cambio rural-rural, en el cual, un bosque es sustituido por un área de cultivo, como consecuencia de una necesidad urbana, como puede ser el abastecimiento alimentario. El tercer patrón de cambio es de tipo rural-urbano, mediante el cual un uso rural, como un área de cultivo, es acondicionado para ubicar residencias o cualquier otra actividad netamente urbana (Amaya, 2005).

Barrientos y Monje-Nájera (2011) mencionan que es común la falsa creencia de que las ciudades son sitios ajenos a la naturaleza. Igualmente es incorrecta la idea de que las ciudades son intrínsecamente malas y carentes de biodiversidad. En realidad, las ciudades son ecosistemas con componentes abióticos como la lluvia y el sol y componentes bióticos que incluyen organismos de los cinco reinos biológicos, todos ellos interconectados por un flujo de energía y materia. La cultura, las costumbres y el desarrollo económico y tecnológico humanos alteran los ciclos naturales de los factores abióticos, como la precipitación, provocando inundaciones y sequías. Llegando a que la presencia humana determina también cuáles especies viven en las ciudades; ya que nuestras costumbres o las estructuras que

construimos, por ejemplo, favorecerán a unas especies y desfavorecerán a otras. La sociedad ha desarrollado métodos para mejorar el nivel de vida en las ciudades: regulaciones impuestas y voluntarias, Educación ambiental, incentivos ambientales e investigación científica. Sin embargo, es indispensable la participación de todas las personas mediante apoyo a las “prácticas verdes” y a la investigación científica, evitando el desperdicio, eligiendo las opciones menos contaminantes, reciclando los residuos y dando un mantenimiento adecuado a jardines y bosques urbanos.

Características abióticas de los ecosistemas urbanos.

Dentro de las características abióticas se incluyen la temperatura, la topografía y otras semejantes. En la ciudad, el medio físico se va transformando bruscamente y los humanos nos encargamos de que la naturaleza no recupere el terreno perdido. Ejemplo de ello es la eliminación de vegetación de grandes terrenos para luego dar lugar a urbanizaciones, si el humano las abandonara, la vegetación pronto se restablecería, pero se emplea mucha energía por nosotros evitando que sea así.

Durante el día, la radiación solar incurre sobre superficies que tiene mayor capacidad térmica que el agua y las plantas, por lo que las ciudades se calientan. Pero durante la noche, el calor se desvanece con más viabilidad. Esto por tanto produce que los ámbitos diarios de temperatura sean más amplios que en el bosque original. Hay también en las ciudades, un calentamiento del aire por la combustión de petróleo, funcionamiento de calderas en industrias y otras fuentes de calentamiento que llevan a que el centro de las ciudades sea de 3 a 10°C más caliente que las zonas que rodean a la ciudad (Marzluff *et al.*, 2008).

Características bióticas de los ecosistemas urbanos.

Además de los elementos abióticos, el ecosistema urbano tiene características específicas que dependen de los seres vivos: las características bióticas (Marzluff *et al.*, 2008).

Si bien hay otras especies como hormigas, abejas, avispas, palomas, zanates (entre otros muchos animales), ellos fabrican algo parecido a complejos habitacionales y pequeñas ciudades, no obstante, decimos que las ciudades son un logro “exclusivo” del ser humano. Evidentemente las ciudades humanas son más complejas que cualquiera otra y el ser humano es el organismo dominante en las ciudades, aunque deja de serlo cuando éstas son abandonadas. Allí las especies silvestres retoman el espacio y con el tiempo nadie creería que antes hubo una ciudad (Barrientos y Monje-Nájera, 2011).

4.8.1 Áreas verdes y su importancia.

Actualmente los estudios que se ocupan de las áreas verdes urbanas están de acuerdo en que las mismas poseen importancia que va más allá de la ornamental y estética, teniendo también funciones ecológicas y sociales. Es importante denotar que tanto la Alcaldía Municipal como

la OPAMSS (Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador) no tienen en sí una definición acerca de área verde.

El rápido y desordenado proceso de urbanización sucedido en las grandes ciudades desde la revolución industrial resultó en varios problemas ambientales entre los cuales se destacan la contaminación atmosférica y la disminución de las áreas verdes. Es de esta manera que la escasez de vegetación ha ido adquiriendo una vez más espacio en las discusiones sobre planificación urbana, ya que está comprobado que la falta de estas zonas verdes está directamente relacionada con la inestabilidad socioeconómica de una ciudad de áreas verdes en zonas urbanas es urgente y necesario. En síntesis, las áreas verdes, zonas verdes o espacios verdes son superficies de las zonas urbanas donde el elemento fundamental de su composición es el vegetal (Andrade y Cássia, 2012).

El estudio realizado por CEGAM (2013) denotan la importancia de las áreas verdes ya que estas son fundamentales proveyendo diversos servicios ecosistémicos a los habitantes, tales como:

- Ayudar a mantener el ciclo hidrológico, la recarga de acuíferos y la mitigación relativa de inundaciones.
- Permitir la conservación de la biodiversidad. Regula el clima y reduce los efectos de las llamadas islas de calor.
- Detener el polvo y partículas suspendidas. Amortigua y disminuir los niveles de ruido.
- Contribuir en la remoción de la contaminación del aire y genera oxígeno puro.
- Los árboles mejoran las condiciones del suelo ya que la mayoría de ellos son generadoras de hojarasca, mantienen la humedad, regulan el microclima, evitan la erosión, proporcionan el desarrollo de la fauna dando refugio protección y alimento.

La mayoría de las especies no habitan en las reservas sino en extensas áreas silvestres localizadas fuera de ellas, las cuales están siendo transformadas en campos de cultivo, praderas y zonas urbanas, esto en consecuencia radica la importancia de conservar la biodiversidad no sólo en áreas protegidas públicas y privadas; sino también en ambientes que son destinados a fines distintos de la conservación, en los que se desarrollan las actividades cotidianas del ser humano. En tal sentido, las ciudades pueden constituir ambientes donde es posible conservar biodiversidad particularmente de diversidad de aves (Armesto y Díaz, 2003).

4.8.2 Crecimiento urbano.

El fuerte crecimiento urbano experimentado a nivel mundial en las últimas décadas ha transformado profundamente el paisaje, afectando de forma considerable los sistemas ecológicos de las ciudades. Dado que el impacto negativo de las ciudades en los ecosistemas puede ser, bastante significativo, mucho se podría aprender aplicando los conceptos de biodiversidad al ecosistema urbano (Savard *et al.*, 2000).

Los procesos asociados con la urbanización son una de las principales causas de cambio en el paisaje y representan una amenaza considerable a la biodiversidad (Clergeau *et al.* 2001). La urbanización modifica la estructura física y biótica del hábitat original por lo cual afecta diversos procesos ecológicos y evolutivos que influyen en la composición y estructura de las comunidades de fauna y flora de estas áreas (Marín, 2005). Como resultado de la intervención antrópica, un paisaje urbano generalmente se presenta fragmentado en un mosaico de diferentes ambientes (Marín, 2005), los cuales, para el caso de Norte América y Europa, pueden ser ocupados por especies de hábitos generalistas, de altas densidades y que potencialmente pueden competir por recursos con las especies “menos generalistas”, de densidades poblacionales más bajas.

V. MATERIALES Y METODOS.

5.1 Ubicación del área de estudio.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona metropolitana de San Salvador, entre los municipios de San Salvador y Antiguo Cuscatlán. Ubicando al Parque Zoológico Nacional y el Campus de la Universidad de El Salvador en la parte central del municipio y al Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos con el Jardín Botánico La Laguna en la periferia del área metropolitana. (Fig. 2)

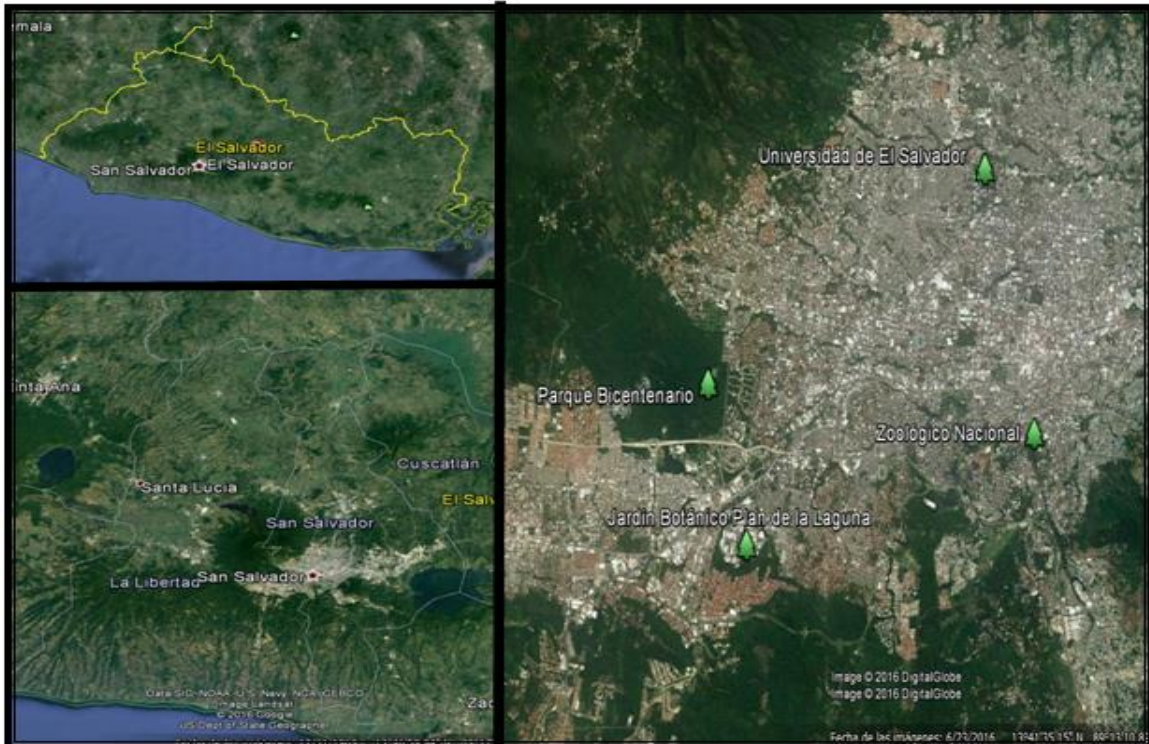


Fig. 2. Área de estudio, Área Metropolitana. Fuente: Google Earth 2016.

El Área Metropolitana de San Salvador, forma parte de una unidad administrativa urbana constituida por 14 municipios. El área metropolitana se extiende en una superficie que cubre aproximadamente 600 km², con cerca de 1.5 millones de habitantes, que representan el 27% de la población total del país. El municipio de Antiguo Cuscatlán está ubicado en el Departamento de la Libertad, República de El Salvador. Está ubicado al sureste del mencionado departamento, haciendo frontera entre este y el departamento de San Salvador. (Alcaldía Municipal de Antiguo Cuscatlán)

5.2 Descripción de los sitios de estudio

5.2.1 Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos.

El Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos a $13^{\circ}41'13.95''N$ y $13^{\circ}41'13.95''N$ a 867msnm. Es la primer Área natural protegida situada en la zona metropolitana de San Salvador, en el valle de las Hamacas, de la cadena volcánica de la vertiente pacífica del norte de Centroamérica. Consta de 129 manzanas ubicadas en la Reserva Forestal El Espino. (SalvaNATURA, 2011). Se caracteriza como un agroecosistema de cafetal bajo sombra, y como tal es una reserva boscosa generadora de servicios ambientales tales como: regulación del ciclo hídrico del agua, retención de sedimentos y de nutrientes para la protección de los suelos de la erosión, conservación de la biodiversidad, entre otros (PROCAFE, 2009).

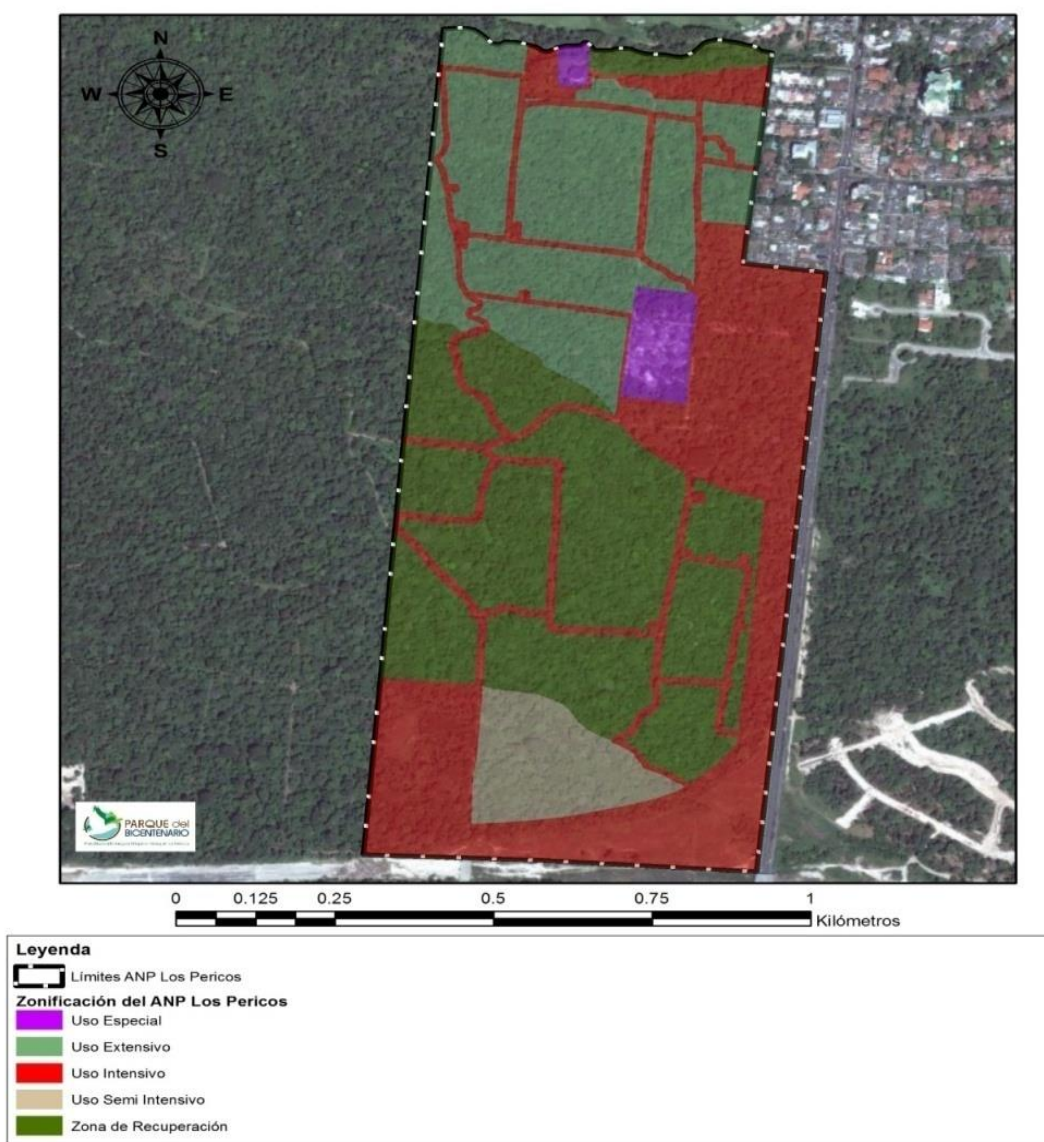


Fig. 3 Zonificación del Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos.

Dentro del Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos se establecieron 13 puntos de muestreo con una distancia de 100 metros los cuales están ubicados en las coordenadas siguientes:

Tabla 1. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos.

Punto N°	Lugar	Coordenadas
1	Acceso Calle La Mascota	13°41'54,5"N 89°15'7.6"O
2	Portón rojo	13°41'55.5"N 89°15'10"O
3	Colibrí	13°41'46"N 89°15'10.5"O
4	Quebrada tronco caído	13°41'40.3"N 89°15'18.9"O
5	Basurero-banca	13°41'32.4"N 89°15'18.6"O
6	Dos estacas	13°41'28"N 89°15'15.2"O
7	Cinco estacas	13°41'20.8"N 89°15'9.6"O
8	Entrada Sur	13°41'13"N 89°15'21.1"O
9	Puente madera-semilleros	13°41'10.9"N 89°15'6.6"O
10	Bambúes	13°41'13.2"N 89°15'10"O
11	Área de picnic El Chonte	13°41'37.5"N 89°15'6"O
12	Entrada Sendero Orquídeas	13°41'39.5"N 89°15'5.4"O
13	Entrada Jerusalén	13°41'44.2"N 89°15'6.8"O

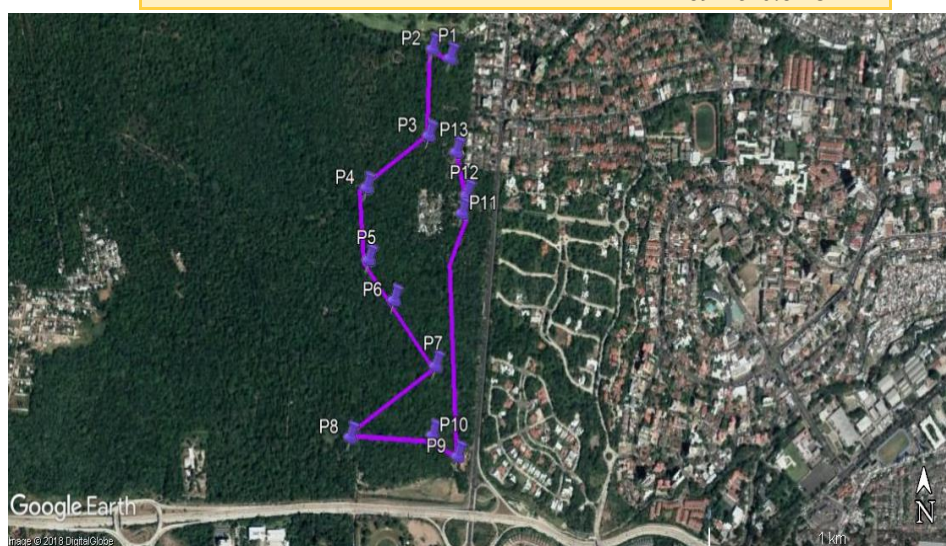


Fig. 4 Puntos de monitoreo del Área Natural Protegida Parque del Bicentenario El Espino – Bosque Los Pericos. Fuente: Google Earth 2018

5.2.2 Parque Zoológico Nacional de El Salvador.

El parque Zoológico Nacional se encuentra ubicado a 2 km al sur de la ciudad capital, a $13^{\circ}41'02.05''$ N y a $89^{\circ}11'43.51''$ O a 654 metros sobre el nivel del mar (msnm). El área consta de 10 manzanas aproximadamente. (Secretaría de Cultura de la República, 2015).

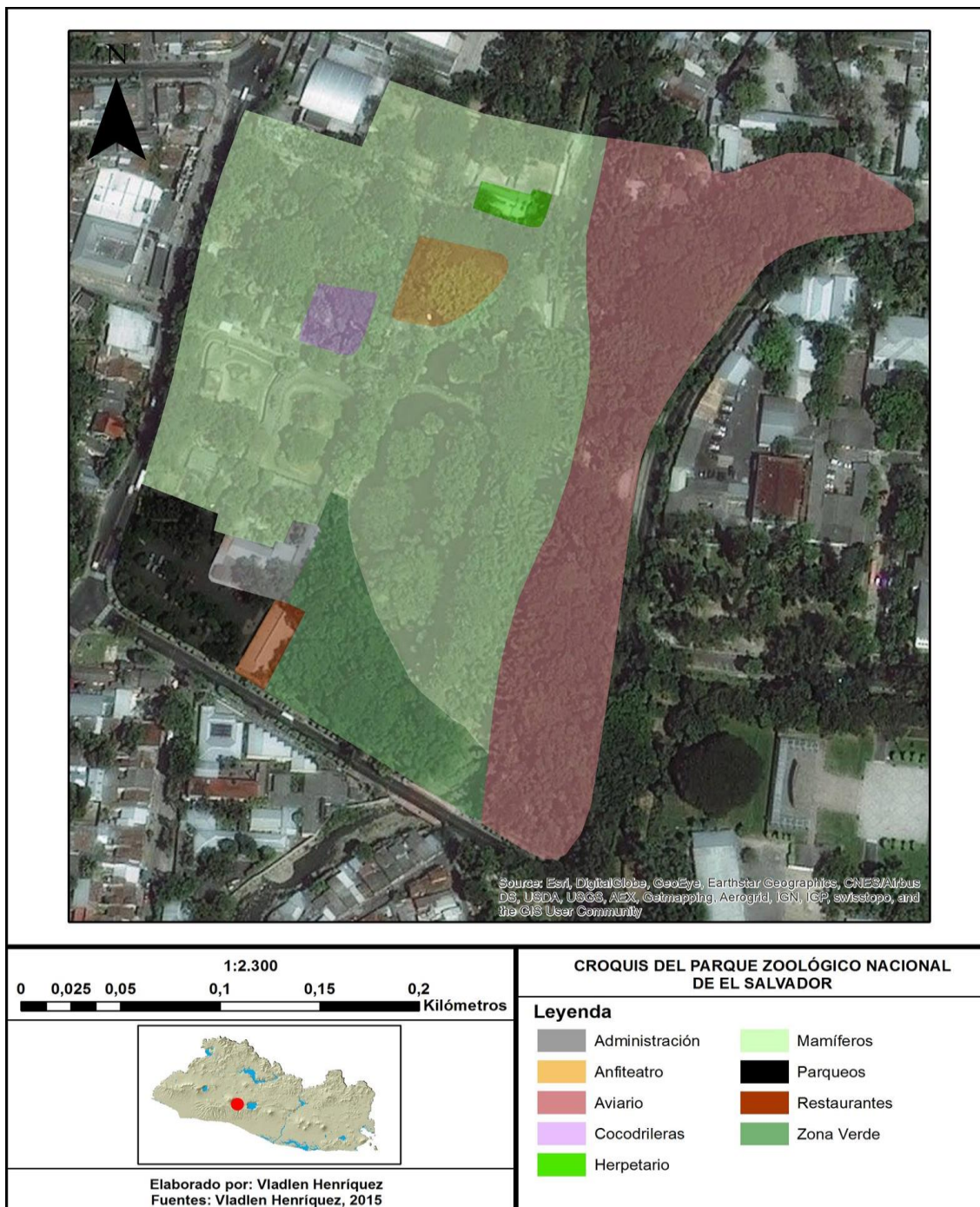


Fig. 5 Zonificación del Parque Zoológico Nacional.

Dentro del Parque Zoológico Nacional se establecieron 7 puntos de muestreo con una distancia de mínimo 100 metros los cuales están ubicados en las coordenadas siguientes:

Tabla 2. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Parque Zoológico Nacional.

Punto N°	Lugar	Coordenadas
1	Recinto Emús	13°40'56.3'' N 89°11'40.7''O
2	Loras nuca amarilla	13°41'1.1''N 89°11'39.9''O
3	Redondel Lechuzas	13°41'5.6''N 89°11'39.2''O
4	Islas Monos	13°41'4.2''N 89°11'42.1''O
5	Estatua Hipopótamo	13°41'8''N 89°11'43.5''O
6	Redondel Leones/Tigres	13°41'4.3''N 89°11'45.3''O
7	Entrada Sur	13°40'59.2''N 89°11'44.9''O

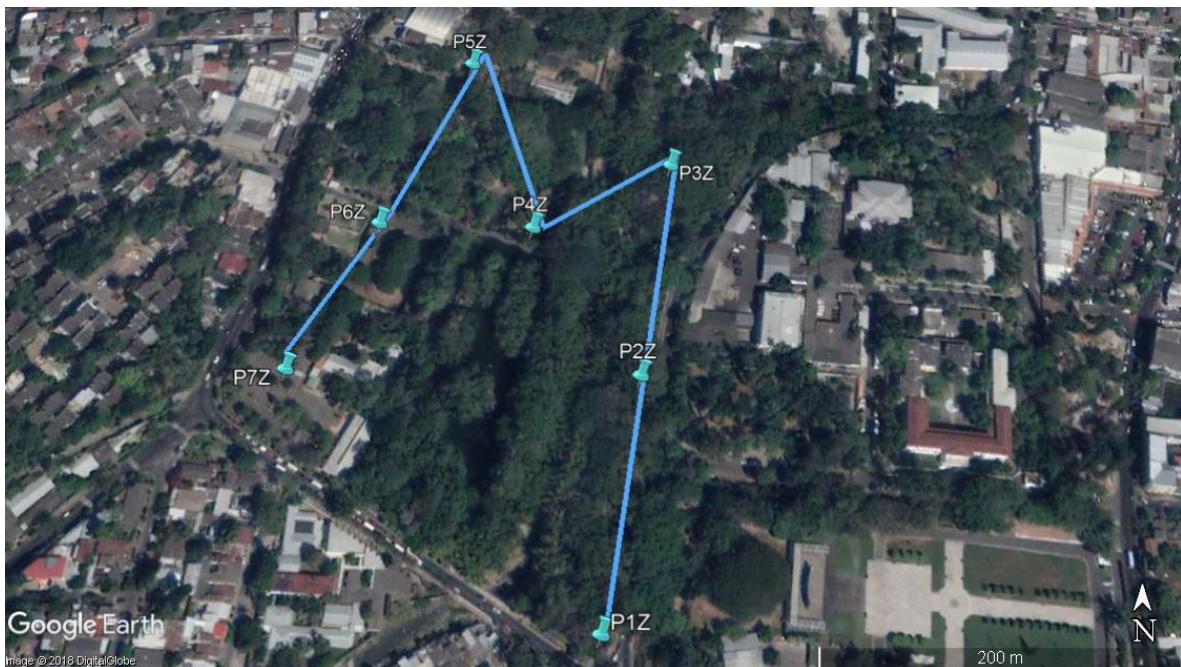


Fig. 6 Puntos de monitoreo del Parque Zoológico Nacional. Fuente: Google Earth 2018.

5.2.3 Universidad de El Salvador.

El Campus Central de la Universidad de El Salvador está ubicada en el Departamento de San Salvador, en la ciudad del mismo nombre, situada al final de la 25 Avenida Norte y está limitada al Norte por la calle circunvalación; al sur por la Autopista Norte y Calle San Antonio Abad y finalmente al poniente por la Avenida Don Bosco. La Ciudad Universitaria el sitio tiene un extensión aproximada de 70.3 manzanas con una altitud de 707 msnm con coordenadas $13^{\circ}43'03.88''\text{N}$ y $89^{\circ}12'13.86''\text{O}$.



Fig. 7 Croquis de Campus central de la Universidad de El Salvador. Puntos de monitoreo.

Dentro del Campus de la Universidad de El Salvador se establecieron 6 puntos de muestreo con una distancia de mínimo 100 metros los cuales están ubicados en las coordenadas siguientes:

Tabla 3. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Universidad de El Salvador.

Punto N°	Lugar	Coordenadas
1	Piscigranja	13°43'12.8"N 89°12'18.1"O
2	Concha acústica	13°43'9.2"N 89°12'12.3"O
3	Bosquecito Agronomía- Ingeniería	13°43'9"N 89°12'6.8"O
4	Parqueo Medicina	13°42'59.2"N 89°12'4.4"O
5	Economía	13°43'0.3"N 89°12'18"O
6	Polideportivo	13°43'18.5"N 89°12'9.2"O

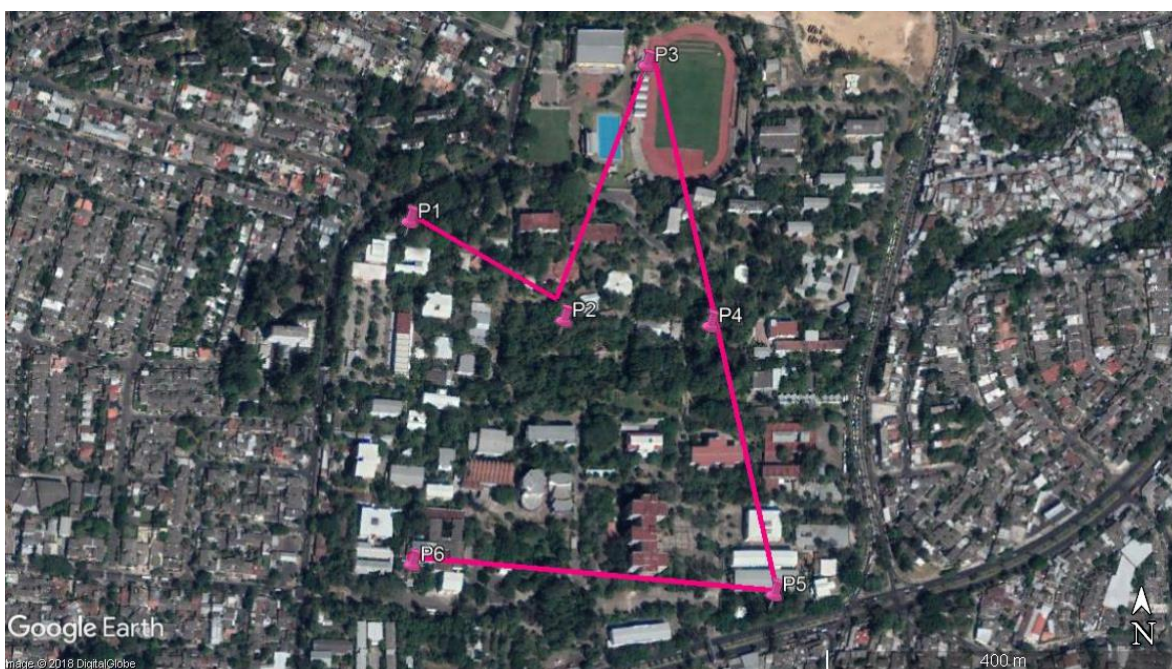


Fig. 8 Puntos de monitoreo de la Universidad de El Salvador. Fuente: Google Earth 2018.

5.2.4 Jardín Botánico La Laguna.

El Jardín Botánico es el único en el mundo que se encuentra en el fondo de un cráter volcánico. Está ubicado en el departamento de La Libertad, El Salvador a 805 msnm, coordenadas 13°40' 20" N y 89°15' 00" W, mantiene una temperatura promedio de 23°C y una humedad relativa de 75%. Su extensión es de 60 manzanas, de las cuales 4.5 manzanas están destinadas para uso público; distribuidas en 32 zonas con colecciones diversas de plantas.



Fig. 9 Mapa del Jardín Botánico La Laguna. Fuente: Jardín Botánico La Laguna.

Dentro del Jardín Botánico La Laguna se establecieron 4 puntos de muestreo con una distancia de mínimo 100 metros siendo los puntos 1 y 2 áreas fuera de público y los puntos 3 y 4 áreas de público los cuales están ubicados en las coordenadas siguientes:

Tabla 4. Georreferenciación de los puntos de monitoreo en Jardín Botánico La Laguna.

Punto N°	Lugar	Coordenadas
1	Pozo (Zona privada)	13°40'7.4''N 89°14'53.7''O
2	Guarumo (Zona privada)	13°40'8.6''N 89°14'47.8''O
3	Pozo de los deseos	13°40'12.5''N 89°14'47.6''O
4	Zona 7-8	13°40'10.2''N 89°14'50.7''O



Fig. 10 Puntos de monitoreo del Jardín Botánico La Laguna. Fuente: Google Earth 2018.

5.3 Metodología de campo

5.3.1 Método de muestreo de aves.

La etapa de campo se desarrolló durante los meses de octubre de 2016 a julio de 2017. Este período comprende la época migratoria y la reproductiva de las aves en el país. Se realizaron 20 muestreos durante diez meses comenzando la primera semana de octubre y terminando la penúltima de julio, cabe mencionar que se monitorearon las aves en cada uno de los sitios en donde se evidenciara la menor interrupción humana que pudiese interferir en el monitoreo.

Se tomó nota de todas aquellas especies reconocidas tanto visualmente como por su canto, utilizando para esto binoculares Vortex 8x32, también haciendo uso de cámara semiprofesional Canon SX530, así como de las distintas guías de campo para identificar las aves. La información de cada una de las zonas de estudio fue recopilada en la matriz general (Anexo 1) para su análisis.

Los muestreos se realizaron en las primeras horas de la mañana de 6:00 am – 9:00 am, 10:00 am - 12:00 md y otra por la tarde de 3.00 pm – 5:00 pm. Estos horarios correspondieron a la mayor actividad de las aves ya que fue preferible comenzar durante los 15 primeros minutos después de la hora oficial de la salida del sol, siendo las 3 ó 4 horas siguientes el periodo más estable en cuanto a la detección de aves. Realizándose un total de 20 muestreos en cada uno de los zonas verdes y boscosas del área metropolitana.

Esta metodología se ejecutó haciendo “puntos de radio fijo”, donde el observador se situaba en el centro de un círculo imaginario de 25 metros de radio y realizaba el conteo durante 15 minutos. Fue importante asegurarse que entre los centros de los puntos haya una distancia mínima de 100 m. (Ralph *et al.*, 1996). (Fig. 11)

Para complementar la metodología, se utilizó “búsqueda de nidos” la cual proporcione la medida más directa sobre el éxito de nidificación de las aves, así mismo, este método permitió la identificación de características del hábitat relacionados con el éxito nidificador, también mide forma directa del éxito reproductor en hábitats específicos. Para ello se realizó búsqueda intensiva mediante el transecto (Ralph *et al.*, 1996).

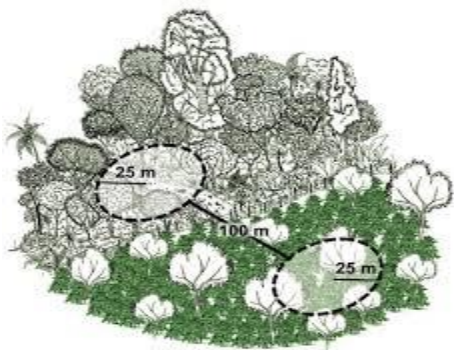


Fig. 11 Punto radio fijo



Fig. 12 Observación directa y toma de fotografías en los hábitats muestreados AMSS, 2016-1017.

La identificación de las aves se realizó con ayuda de binoculares Vortex 8x32, y guías de identificación de aves como The Sibley Guide to birds (Sibley, 2001), Guía de campo a las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005) y Field guide to birds of northern central america (Fagan y Komar, 2016) (Fig. 12)

Para cada observación, se anotó en la hoja de campo los siguientes datos: especie de ave, especie de planta visitada dentro de esa categoría que parte de la planta utilizó, fecha, sitio de muestreo, número de punto, hora de inicio y finalización de las observaciones. Mientras que las especies de plantas que no se lograron identificar en el sitio se tomó fotografía del individuo para su posterior identificación. (Anexo. 1 y 2). (Fig.13)



Fig. 13 Toma fotográfica de especie arbórea *Enterolobium cyclocarpum* con flor e *Icterus galbula*.

VI. RESULTADOS.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada en los meses de octubre del 2016 a julio del 2017.

La fase de campo de la investigación se realizó cumpliendo un total aproximado de 7 a 8 horas por sitio de muestreo, con la metodología de Observación directa mediante conteo por puntos (Ralph *et al.*, 1996).

6.1 Riqueza de aves.

Se identificó una comunidad de aves conformada por 98 especies de aves, que registraron interacción con 130 especies de plantas, de los estratos arbustivos, arbóreos y herbáceos. De las cuales cinco especies de aves se encuentran en categoría de amenazada y una especie de ave en Peligro de extinción según el MARN (2015) en el país, y dos actualmente en estado de Casi Amenazado y una en Peligro de extinción a nivel mundial según la UICN (2018).

6.1.1 Estacionalidad de las aves.

Dentro de la comunidad de aves se identificó de manera general 61 especies residentes, 24 especies migratorias, 10 especies residente-migratorio, 2 especies visitante-reproductor una especie transeúnte y una especie introducida (Anexo 6 al 12). A continuación, se presenta en el cuadro la estacionalidad de las aves por cada sitio de muestreo:

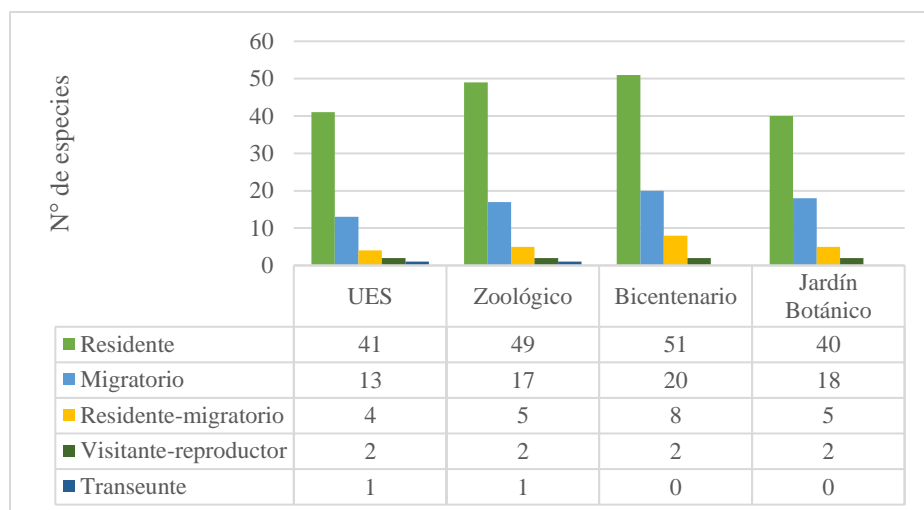


Fig. 14. Estacionalidad de las aves registrada

6.1.2 Estatus MARN/UICN

Los resultados obtenidos acerca de las 98 especies de aves nos permitieron observar siete especies consideradas como amenazadas, casi amenazadas y en peligro de extinción estas son: “loro frentiblanca” *Amazona albifrons*, “catalnica” *Brotogeris jugularis*, “perico verde centroamericano” *Psittacara strenuus*, “perico frente naranja” *Eupsittula canicularis*, “loro nuca amarilla” *Amazona auropalliata*, “colorín siete colores” *Passerina ciris* y “pibi boreal” *Contopus cooperi* (Anexo. 13). En la figura 15 y tabla 5 se puede observar los sitios de muestreo con el estatus de conservación de las aves.

Tabla 5. Estatus de conservación de las aves MARN/UICN

Especie de ave	Sitios				Estatus de conservación			
	PZN	UES	ANP-EE	JB	MARN 2015		UICN 2018	
					Amenazada	En peligro de extinción	Casi Amenazada	En peligro de extinción
"Loro frentiblanca" <i>Amazona albifrons</i>	0	0	1	0	X			
"Catalnica" <i>Brotogeris jugularis</i>	1	1	1	1	X			
"Perico verde centroamericano" <i>Psittacara strenuus</i>	1	1	1	1	X			
"Perico frente naranja" <i>Eupsitula canicularis</i>	1	0	0	0	X			
"Loro nuca amarilla" <i>Amazona auropalliata</i>	0	1	1	0		X		X
"Colorín siete colores" <i>Passerina ciris</i>	0	0	1	1	X		X	
"Pibi boreal" <i>Contopus cooperi</i>	1	1	0	0			X	

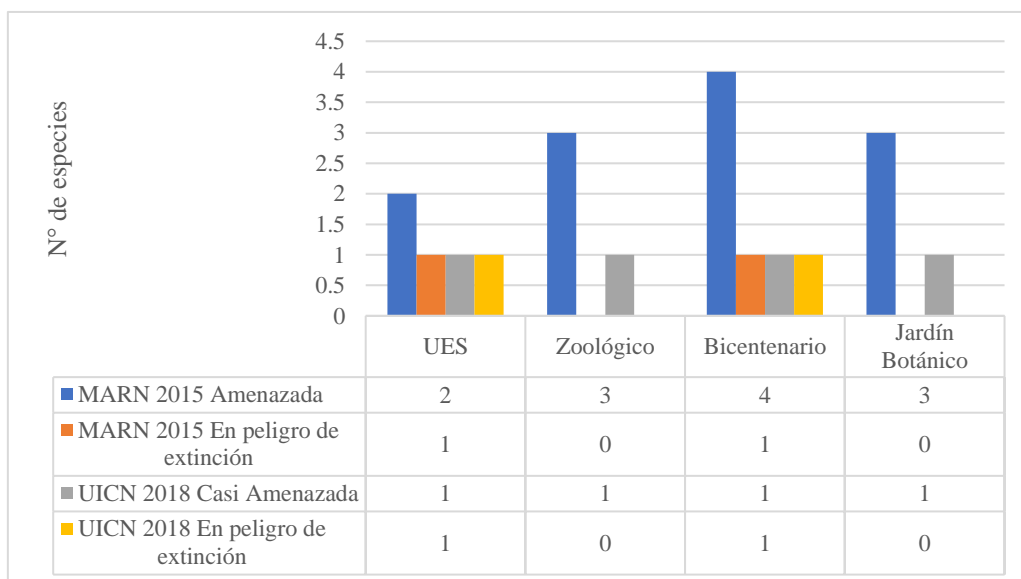


Fig. 15. Estatus de conservación de las aves MARN/UICN, AMSS, 2016-2017.

6.1.3 Familias de aves registradas.

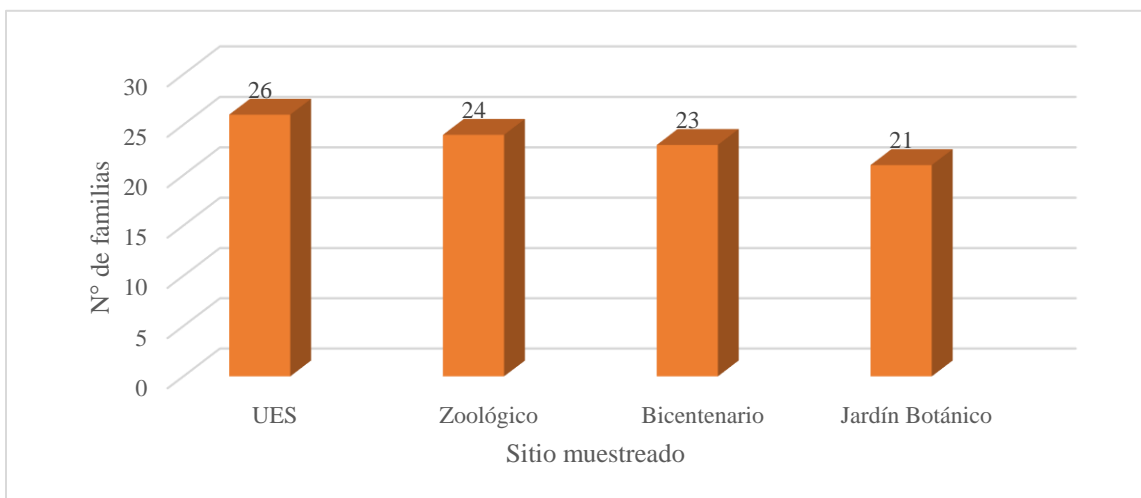


Fig. 16. Familias de las aves observadas en cada sitio muestreado, AMSS, 2016-2017

Dentro de las 28 familias registradas en esta investigación, las familias más representativas presentes en los cuatro sitios muestreados son: Tyrannidae (12), Parulidae (11) e Icteridae (8).

Las familias menos representativas registradas en este estudio fueron seis: Tityridae, Ramphastidae, Corvidae, Trogonidae, Cracidae y Apodidae con una especie representativa cada una.

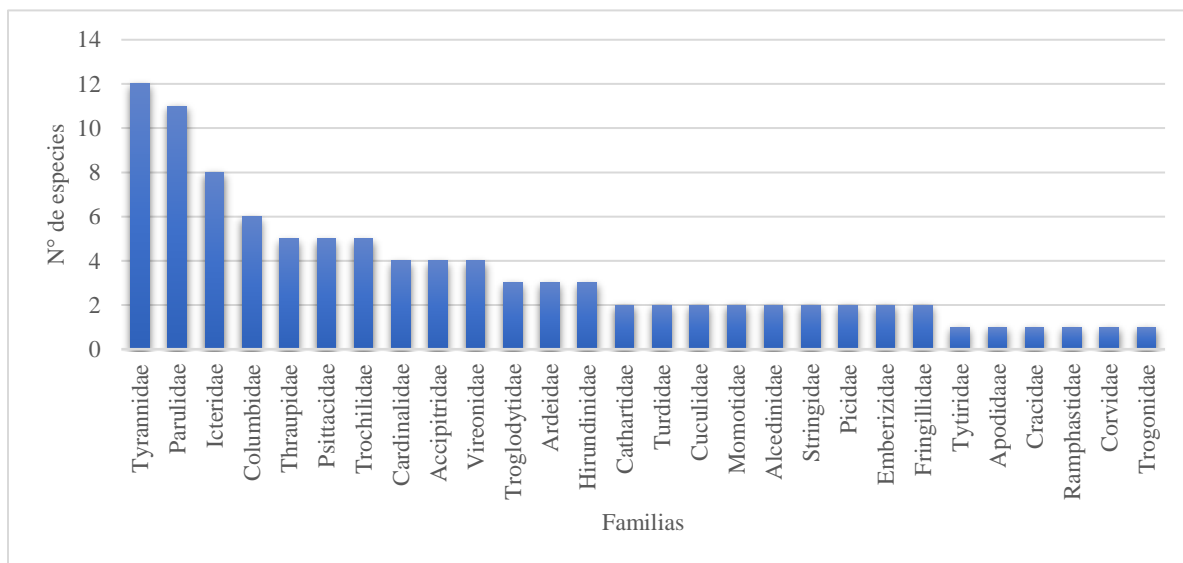


Fig. 17. Familias de las aves, AMSS, 2016-2017.

Tabla 6. Especies de aves por sitio de muestreo y uso del territorio.

Nombre científico	Estacionalidad	Sitios				Uso de territorio			
		PZN	UES	ANP-EE	JB	Aves de suelo	Aves de árbol-suelo	Aves de follaje	Aves de construcciones
<i>Ortalis leucogastra</i>	Residente	1	0	1	1		x		
<i>Butorides virescens</i>	Residente-migratorio	1	0	0	1		x		
<i>Bubulcus ibis</i>	Residente	1	0	0	0		x		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Residente	1	0	0	0		x		
<i>Ardea alba</i>	Residente-migratorio	1	0	0	0				
<i>Coragyps atratus</i>	Residente-migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Cathartes aura</i>	Residente-migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Buteo albonotatus</i>	Residente-migratorio	0	0	1	0		x		
<i>Buteo plagiatus</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Buteo brachyurus</i>	Residente-migratorio	1	0	1	1		x		
<i>Rupornis magnirostris</i>	Residente	1	1	1	0		x		
<i>Columba livia</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Zenaida asiatica</i>	Residente-migratorio	1	1	1	1		x		x
<i>Leptotila verreauxi</i>	Residente	0	0	1	0		x		
<i>Columbina talpacoti</i>	Residente	1	1	1	1	x	x		x
<i>Columbina inca</i>	Residente	0	0	1	0	x			
<i>Piaya cayana</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Residente	0	1	1	0		x		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Ciccaba virgata</i>	Residente	0	1	0	0		x		
<i>Chaetura vauxi</i>	Residente	1	1	0	1		x		
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Residente-migratorio	1	0	1	0		x		
<i>Heliomaster constantii</i>	Residente	1	0	1	1		x		
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Residente	1	0	0	0		x		
<i>Archilochus colubris</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Amazilia rutila</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Trogon calligatus</i>	Residente	0	0	1	0		x		
<i>Eumomota superciliosa</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Momotus lessonii</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Megaceryle torquata</i>	Residente	1	0	0	0		x		
<i>Chloroceryle americana</i>	Residente	1	0	0	1		x		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Amazona albifrons</i>	Residente	0	0	1	0		x		
<i>Amazona auropalliata</i>	Residente	0	1	1	0		x		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Psittacara strenuus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Eupsitula canicularis</i>	Residente	1	0	0	0		x		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Residente	0	0	1	0			x	
<i>Tolmomyias sulphurescen</i>	Residente	0	0	1	0			x	

<i>Contopus cooperi</i>	Transeúnte	1	1	0	0		x		
<i>Contopus cinereus</i>	Residente-migratorio	0	1	1	0		x		
<i>Empidonax minimus</i>	Migratorio	1	1	0	0		x		
<i>Empidonax sp</i>	Migratorio	0	0	0	1		x		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Megarynchus pitangua</i>	Residente	1	1	1	0		x		
<i>Myiozetetes similis</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Visitante-reproductor	1	1	1	1		x		
<i>Tyrannus forficatus</i>	Migratorio	1	1	1	0		x		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Tityra semifasciata</i>	Residente	1	0	1	1		x		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Vireo flavifrons</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Vireo gilvus</i>	Migratorio	1	0	1	1		x		
<i>Vireo flavoviridis</i>	Visitante-reproductor	1	1	1	1		x		
<i>Calocitta formosa</i>	Residente	0	0	1	0		x		
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Hirundo rustica</i>	Migratorio	1	1	1	0		x		x
<i>Progne chalybea</i>	Residente	1	1	0	0		x		
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Residente	1	1	1	1		x		x
<i>Cantorchilus modestus</i>	Residente	0	0	1	1		x		
<i>Troglodytes aedon</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Turdus grayi</i>	Residente	1	1	1	1	x	x		
<i>Catharus ustulatus</i>	Migratorio	1	0	0	1		x		
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Migratorio	0	0	1	1	x			
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Migratorio	1	0	1	1	x			
<i>Oreothlypis peregrina</i>	Migratorio	1	1	1	1	x			
<i>Setophaga citrina</i>	Migratorio	0	1	0	0	x			
<i>Setophaga petechia</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Setophaga ruticila</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Mniotilta varia</i>	Migratorio	0	0	1	1		x		
<i>Cardellina canadensis</i>	Migratorio	1	0	1	0	x			
<i>Setophaga magnolia</i>	Migratorio	0	0	1	0		x		
<i>Cardellina pusilla</i>	Migratorio	0	0	1	1	x			
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Residente	1	0	1	0	x			
<i>Thraupis episcopus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Thraupis abbas</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Residente-migratorio	0	0	1	0		x		
<i>Saltator coerulescens</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Saltator atriceps</i>	Residente	0	1	1	1		x		
<i>Volatinia jacarina</i>	Residente	0	0	1	1	x		x	
<i>Sporophila morelleti</i>	Residente	1	1	1	1	x		x	
<i>Piranga rubra</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Piranga ludoviciana</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Migratorio	1	0	1	1		x		
<i>Passerina ciris</i>	Migratorio	0	0	1	1	x	x	x	
<i>Dives dives</i>	Residente	1	1	1	1	x	x		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Molothrus aeneus</i>	Residente	1	1	1	0	x		x	
<i>Icterus pustulatus</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Icterus pectoralis</i>	Residente	0	0	0	1		x		

<i>Icterus galbula</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Icterus spurius</i>	Migratorio	1	1	1	1		x		
<i>Icterus gularis</i>	Migratorio	1	1	1	0		x		
<i>Euphonia affinis</i>	Residente	1	1	1	1		x		
<i>Spinus psaltria</i>	Residente	1	1	1	1		x		

6.1.4 Curva de acumulación de especies de aves registradas.

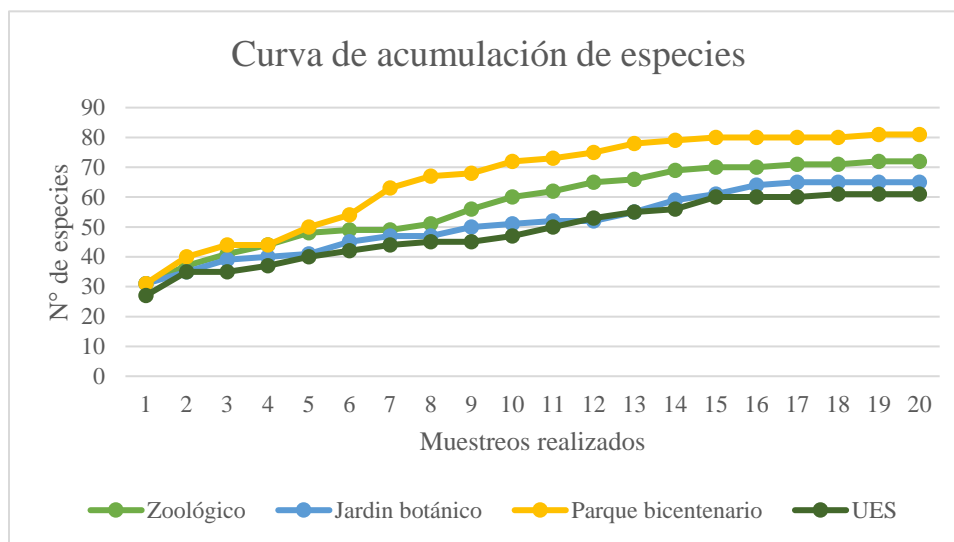


Fig. 18. Curva de acumulación entre número de especies y muestreos realizados en el AMSS, 2016-2017.

En la figura 18, presenta las curvas de acumulación calculadas en base al número de muestreos realizados. La línea para el Jardín Botánico La Laguna muestra que parece haber alcanzado una asíntota, mientras que para el Parque bicentenario sigue con tendencia a aumentar. Estos resultados, sugieren que al realizar más esfuerzo de muestreos se podría documentar más especies de aves interactuando con plantas en el Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos. (Parque Bicentenario), mientras que, más esfuerzo de muestreo en el Jardín botánico no proporcionaría más registros de interacciones aves planta por lo menos no durante la época lluviosa.

6.2 Abundancia de especies de aves.

Se reportan 98 especies de aves (Tabla 7) que corresponden a un total de 45,558 avistamientos. Se encontró que “clarinero” *Quiscalus mexicanus* y “tordo cantor” *Dives dives* fueron las especies que presentaron en los cuatro sitios de muestreo.

Tabla 7. Abundancia de las especies de aves registradas en los sitios de muestreo.

Especie	MESES																												$(\bar{X} \pm DE)$																	
	Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mar				Abr						May				Jun				Jul							
	Sitios				Sitios				Sitios				Sitios				Sitios				Sitios				Sitios						Sitios				Sitios											
	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB			PZN	UES	ANP-EE	JB	PZN	UES	ANP-EE	JB								
<i>Ortalis leucogastra</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	1.20	
<i>Butorides virescens</i>	12	0	0	1	8	0	0	1	16	0	0	1	9	0	0	0	10	0	0	0	14	0	0	0	17	0	0	1	21	0	0	1	14	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	3.35	5.86	
<i>Bubulcus ibis</i>	15	0	0	0	9	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	25	0	0	0	15	0	0	0	12	0	0	0	9	0	0	0	15	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	7.98	22.04	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0.30	0.78	
<i>Ardea alba</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0.23	0.47		
<i>Coragyps atratus</i>	10	5	6	0	15	6	8	6	8	8	10	9	12	9	8	7	8	3	10	3	10	11	5	4	12	10	3	4	15	5	4	2	21	8	4	4	16	7	9	5	7.75	4.18				
<i>Cathartes aura</i>	3	2	2	2	5	4	2	1	0	1	4	2	5	1	0	2	7	0	3	2	6	2	1	1	0	4	2	2	6	4	3	3	7	0	3	2	6	3	4	0	2.68	1.95				
<i>Buteo albonotatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.16	
<i>Buteo plagiatus</i>	2	1	2	2	2	1	1	2	3	1	1	2	3	2	1	3	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1.69	0.69	
<i>Buteo brachyurus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0.58	0.63			
<i>Rupornis magnirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	1	3	2	0	0	1	3	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0.68	0.91
<i>Columba livia</i>	10	25	21	12	15	42	31	7	14	31	17	9	27	31	18	10	12	44	30	16	30	46	30	8	25	32	12	9	30	36	27	14	30	32	35	16	27	40	30	18	23.73	10.73				
<i>Patagioenas flavirostris</i>	5	6	9	3	7	7	4	4	8	7	5	3	6	7	4	3	8	7	3	2	5	7	4	5	3	8	5	3	7	4	6	2	5	8	7	1	4	8	7	2	5.23	2.07				
<i>Zenaidra asiatica</i>	21	33	18	8	32	26	25	7	12	26	35	5	16	14	25	3	28	10	22	6	10	32	17	4	4	29	36	6	7	16	31	7	8	31	26	8	17	36	38	4	18.48	11.12				
<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0.25	0.58			
<i>Columbina talpacoti</i>	15	9	16	12	3	15	24	7	6	21	31	9	7	4	33	4	5	8	27	6	7	14	21	9	12	6	17	7	7	34	12	3	8	12	35	7	9	25	24	8	13.48	9.10				
<i>Columbina inca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0.58	1.58				
<i>Piaya cayana</i>	1	1	0	2	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	2	0	1	1	0	2	1	1	2	1	2	2	0	2	1	1	2	1.13	0.64				
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	5	0	0	0	7	0	0	0	12	0	0	0	6	0	0	0	7	0	0	0	16	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0	12	0	0	0	15	0	2.33	4.47				
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0.38			

<i>Myiozetetes similis</i>	5	6	11	10	8	15	21	3	7	9	23	5	4	9	17	6	9	7	9	6	5	6	14	8	4	6	16	11	4	10	7	8	9	8	18	7	5	4	16	7	9.08	4.80		
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	1	2	3	1	1	2	3	2	2	1	3	2	1	2	0.78	1.01		
<i>Tyrannus forficatus</i>	0	4	5	0	9	3	8	0	21	4	5	0	17	5	3	0	12	6	9	0	21	8	6	0	7	5	0	0	11	5	4	0	12	4	7	0	7	4	6	0	5.45	5.38		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	10	2	9	4	6	8	12	8	6	10	4	10	3	15	9	8	10	9	8	6	8	7	2	13	1	9	4	4	7	6	3	13	2	8	7	6	13	9	7	7.33	3.31		
<i>Tityra semifasciata</i>	1	0	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	2	0	3	2	3	0	2	1	2	0	2	0	1	0	1	1	2	0	2	2	2	0	2	2	1	0	2	1	1.20	0.90		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0	0	1	0	1	0	3	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	2	0	2	1	1	1	2	1	1	0	1	0.75	0.83		
<i>Vireo falvifrons</i>	0	0	3	0	4	2	5	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	1	2	0	1	2	1	1	5	1	0	1	3	1	2	2	2	1	4	1	4	1	2	2	1.78	1.27		
<i>Vireo gilvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.22		
<i>Vireo flavoviridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	3	5	8	4	5	6	9	5	6	4	12	6	2.08	3.32		
<i>Calocitta formosa</i>	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	8	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	7	0	0	0	9	0	0	0	12	0	0	0	7	0	1.68	3.13		
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	8	12	4	0	4	21	2	0	3	8	5	7	8	25	6	8	4	9	8	6	4	4	9	4	9	15	8	4	5	7	12	5	4	6	9	10	7	16	9	7	7.55	4.91		
<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	30	0	0	8	14	5	0	7	21	9	0	8	23	6	0	9	27	7	0	12	30	8	0	7	25	9	0	7.25	9.53		
<i>Progne chalybea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3	4	0	0	2	8	0	0	4	7	0	0	3	9	0	0	5	12	0	0	1.55	2.94			
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	9	15	21	7	14	7	17	11	9	12	20	9	13	6	16	15	14	11	17	10	9	15	20	7	11	12	25	12	15	7	21	9	6	9	15	13	9	11	18	10	12.68	4.60		
<i>Cantorchilus modestus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0	1	0.45	0.92		
<i>Troglodytes aedon</i>	1	0	5	2	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1.40	0.86	
<i>Turdus grayi</i>	9	12	25	7	12	7	15	9	21	14	22	11	17	21	21	9	11	23	18	8	17	9	28	12	12	25	27	7	17	16	30	6	9	13	21	8	10	14	28	9	15.25	6.84		
<i>Catharus ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.20	0.87	
<i>Seiurus aurocapilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.40	0.73	
<i>Parkesia noveboracensis</i>	2	0	0	1	3	0	0	2	2	0	0	2	2	0	1	2	2	0	1	3	1	0	1	2	1	0	0	3	2	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0.98	0.99		
<i>Oreothlypis peregrina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	1	0	4	3	1	3	2	2	3	2	3	1	2	2	5	2	1	5	3	2	1	4	2	3	1	6	7	3	1	2.10	1.91		
<i>Setophaga citrina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.16		
<i>Setophaga petechia</i>	3	2	1	3	1	2	2	1	1	1	5	2	3	5	7	4	2	3	7	4	7	5	9	2	8	3	7	4	4	4	8	5	5	7	6	4	3	8	9	3	4.25	2.37		
<i>Setophaga ruticila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	2	1	0	0	2	2	0	0	1	1	0	3	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0.65	0.85	
<i>Mniotilta varia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0.38	0.70		
<i>Cardellina canadensis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.22		
<i>Setophaga magnolia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0.25	0.49
<i>Cardellina pusilla</i>	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	4	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0.55	0.95		

<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0.28	0.45
<i>Thraupis episcopus</i>	4	3	4	6	4	2	6	8	5	3	7	4	6	2	8	3	4	4	7	3	2	1	6	4	1	3	8	6	2	4	7	5	7	5	8	7	4	3	6	4	4.65	1.99																	
<i>Thraupis abbas</i>	0	4	3	5	0	3	2	3	4	5	5	3	4	1	3	2	2	3	2	3	3	5	2	4	4	3	1	5	5	2	6	2	3	1	3	3	4	2	5	4	3.10	1.43																	
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.47						
<i>Saltator coerulescens</i>	2	2	4	3	5	3	6	4	6	4	10	3	4	6	2	7	3	4	6	3	2	7	4	6	5	8	4	10	3	5	6	3	6	3	10	4	4	3	12	6	4.95	2.40																	
<i>Saltator atriceps</i>	0	0	9	12	0	0	8	6	0	0	7	10	0	0	10	4	0	0	6	8	0	4	15	10	0	6	4	8	0	3	8	6	0	2	4	9	0	5	8	9	4.53	4.21																	
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0.25	0.54													
<i>Sporophila moreletii</i>	2	0	0	2	2	0	0	1	2	0	0	2	2	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1.28	0.89															
<i>Piranga rubra</i>	1	1	0	2	1	1	0	1	4	3	5	2	3	4	3	3	3	3	4	3	2	2	3	4	5	1	4	2	3	2	5	4	4	4	4	2	3	4	1	3	2	2.68	1.33																
<i>Piranga ludoviciana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	4	3	0	4	2	1	3	2	4	2	0	2	1	1	0	2	1	0	0	2	0	1	1.00	1.28																	
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	5	0	4	3	6	0	2	1	0	5	4	2	2	4	5	4	4	0	3	2	3	0	4	3	1.88	2.08																	
<i>Passerina ciris</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	2	0.58	1.09																	
<i>Dives dives</i>	30	12	8	7	15	8	9	18	25	7	6	12	40	9	14	36	15	16	8	45	16	21	11	27	12	25	16	34	9	17	12	47	7	15	15	34	15	12	16	17.97	10.84																		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	18	44	21	9	15	23	25	21	25	17	32	14	26	23	30	17	36	18	42	16	12	21	25	16	15	27	32	12	17	28	27	18	21	34	43	24	13	21	28	17	23.08	8.50																	
<i>Molothrus aeneus</i>	36	0	0	0	44	0	0	0	38	0	0	0	45	0	0	0	45	0	0	0	50	0	0	0	48	0	9	0	44	7	17	46	12	9	0	50	9	12	0	13.36	18.94																		
<i>Icterus pustulatus</i>	3	2	5	2	3	6	4	5	2	7	3	7	4	5	4	6	3	8	5	8	5	7	4	5	3	9	6	6	4	12	4	7	6	8	5	9	7	10	4	5.46	2.29																		
<i>Icterus pectoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.16											
<i>Icterus galbula</i>	3	2	4	0	1	2	4	2	1	2	3	3	2	3	2	4	2	2	2	4	1	4	3	3	2	2	4	2	1	4	3	3	2	2	4	3	4	4	2	3	2.60	1.04																	
<i>Icterus spurius</i>	0	3	0	2	0	2	0	2	2	1	0	4	3	2	4	3	2	2	4	3	4	2	2	3	2	4	2	3	2	4	4	3	3	2	3	4	4	3	4	4	2.53	1.26																	
<i>Icterus gularis</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	2	0	2	0	1	2	2	0	1	1	2	0	2	1	2	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0.80	0.75																	
<i>Euphonia affinis</i>	2	4	4	2	2	4	3	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	3	4	2	2	2	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2.60	0.80																		
<i>Spinus psaltria</i>	0	3	0	2	4	4	0	3	4	8	0	2	3	3	0	4	4	5	0	3	4	2	0	5	2	3	0	4	4	5	6	2	4	3	4	1	2	2	6	2	2.83	1.92																	

6.3 Riqueza de especies de plantas.

Se identificó una comunidad de plantas que interactuaron con las aves conformada por 130 especies de plantas, de los estratos arbustivos, arbóreos, y herbáceos. De las cuales seis especies se encuentran en categoría de Amenazada según el MARN (2015).

Las seis especies de plantas que se encuentran en categoría de amenazada son: Guachipilín *Diphysa americana*, bálsamo *Myroxylon balsamum var. pereirae*, cedro *Cedrela odorata*, pino *Pinus oocarpa var. oocarpa*, guaícume *Pouteria campechiana* y helecho arborescente *Cyathea costaricensis*.

6.3.1. Familias de especies de plantas utilizadas por las aves.

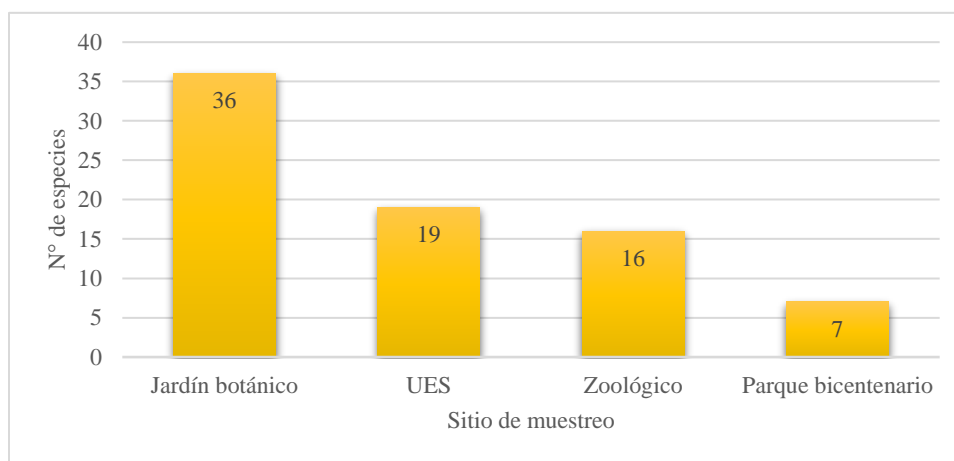


Fig. 19. Familias de las plantas en cada sitio muestreado, AMSS, 2016-2017

Las familias más representativas presentes en los cuatro sitios son: Fabaceae (16), Moraceae (10) y Myrtaceae (9). Las familias menos representativas registradas en este estudio fueron 35: Zingiberaceae, Annonaceae, Pinaceae, Agavaceae, Araucariaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Simaroubaceae, Urticaceae, Lecythydaceae, Piperaceae, Asparagaceae, Dilleniaceae, Capparaceae, Oxalidaceae, Lauraceae, Boraginaceae, Nyctaginaceae, Araliaceae, Passifloraceae, Cyatheaceae, Amaranthaceae, Meliaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Musaceae, Casuarinaceae, Proteaceae, Cannabaceae, Convolvulaceae, Chrysobalanaceae, Calophyllaceae, Malpighinaceae, Muntingiaceae y Sapindaceae con una especie representativa cada una.

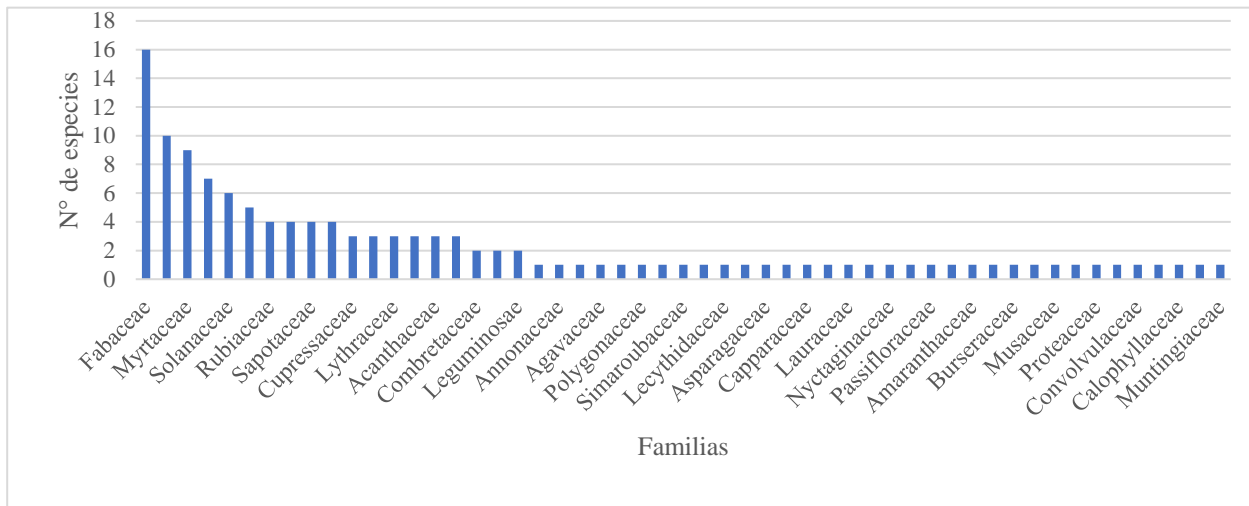


Fig. 20. Familias de las plantas, AMSS, 2016-2017.

6.3.2. Origen de las plantas.

Para esta investigación se reportó dentro de la comunidad de 130 plantas registradas, 75 especies de plantas nativas y 55 especies de plantas exóticas. A continuación, se observa en la figura 21 al Jardín Botánico La Laguna con más plantas de origen nativo (44 en total) así como de origen exótico (con 29 especies), siendo el sitio más variado en especies vegetales.

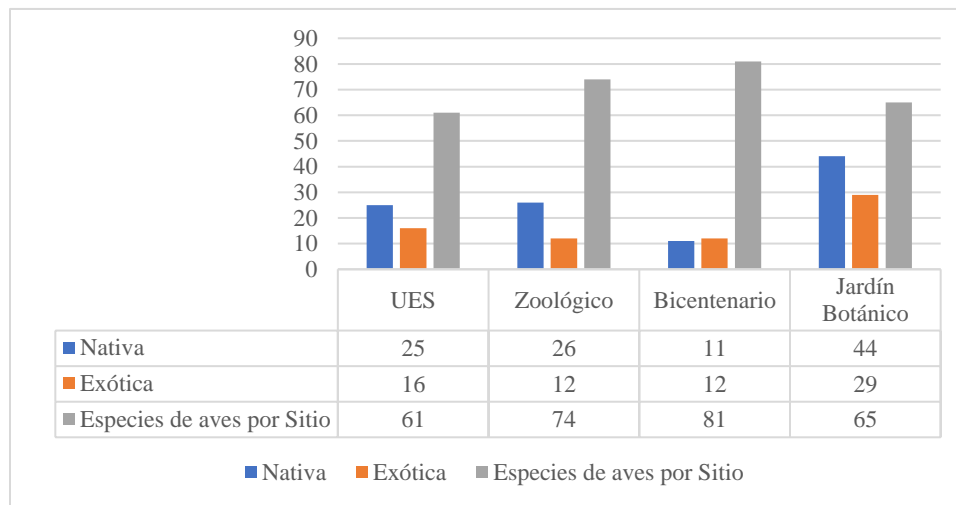


Fig. 21. Origen de las plantas, AMSS, 2016-2017

6.3.3. Estatus MARN/UICN

Los resultados obtenidos acerca de las 130 especies de plantas utilizadas por las aves nos permitieron observar ocho especies consideradas como amenazadas, casi amenazadas y

extintas de forma silvestres. En la figura 22 y tabla 8 se puede observar los sitios de muestreo con el estatus de conservación de las plantas.

Tabla 8. Estatus de conservación de las plantas MARN/UICN, AMSS, 2016-2017.

Especie de planta		Sitios				Estatus de conservación			
						MARN 2015	UICN 2018		
		PZN	UES	ANP-EE	JB	Amenazada	Amenazada	Casi Amenazada	Extinta de forma silvestre
Pino avellano	<i>Pinus oocarpa var. oocarpa</i>	0	1	0	1	X			
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum var. pereirae</i>	1	1	1	0	X			
Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	0	0	1	0	X			
Guáicume	<i>Pouteria campechiana</i>	1	0	0	0	X			
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	0	0	1	0	X	X		
Floripondio	<i>Brugmansia suaveolens</i>	0	0	1	1				X
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0	0	1	0		X		
Palma egipcia	<i>Dypsis lutescens</i>	1	1	0	0			X	
Helecho arborescente	<i>Cyathea costaricensis</i>	0	0	1	1	X			

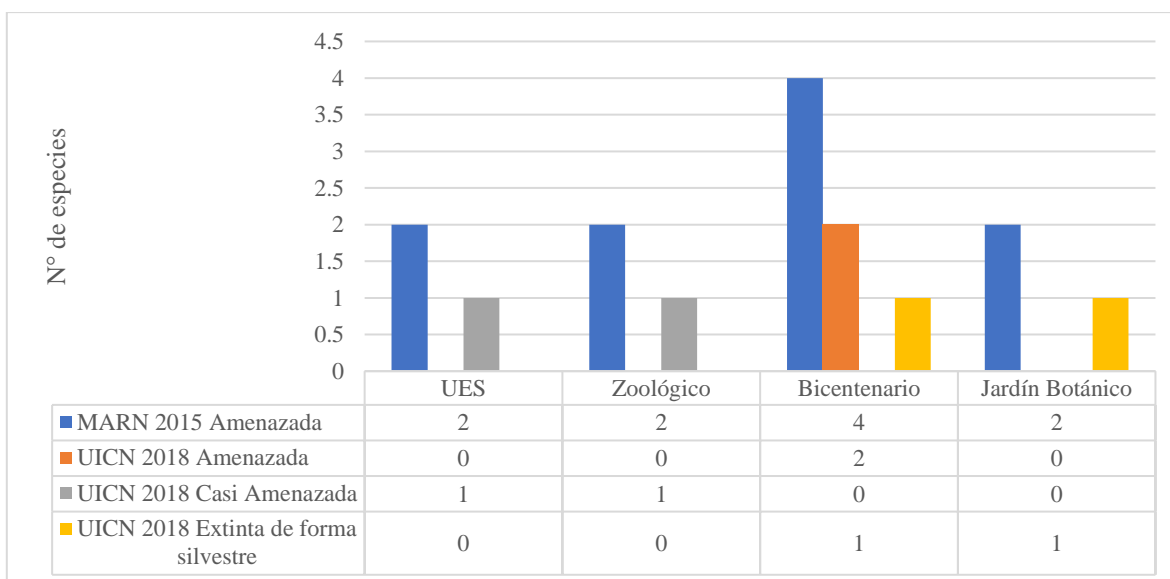


Fig. 22. Sitios de muestreo con estatus de conservación de las plantas MARN-2015/UICN-2018, AMSS, 2016-2017.

6.4 Uso de territorio realizado por las aves registradas.

Los resultados de las observaciones sobre el tipo de hábitat usado por las aves para alimentarse, nidificar y como sitio de refugio, nos permite clasificar a las 98 especies de aves en cuatro grupos. Estos grupos fueron: 1) Aves de suelo: corresponden a especies que nidifican, se alimentan y refugian en los pastizales del suelo y en arbustos bajos; 2) aves de árboles-suelo: son aquellas que se alimentan en el suelo, pero se refugian y nidifican en el follaje de árboles y arbustos; 3) aves de follaje: son las que realizan todas sus actividades en el follaje de árboles y arbustos; y 4) aves de construcciones: son aquellas que se refugian y nidifican principalmente en construcciones humanas. (Armesto y Díaz, 2003). En la figura 23 se puede observar los sitios con mayor cantidad de aves en construcciones son los sitios de la Universidad de El Salvador, Parque Zoológico Nacional y Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos (Parque Bicentenario).

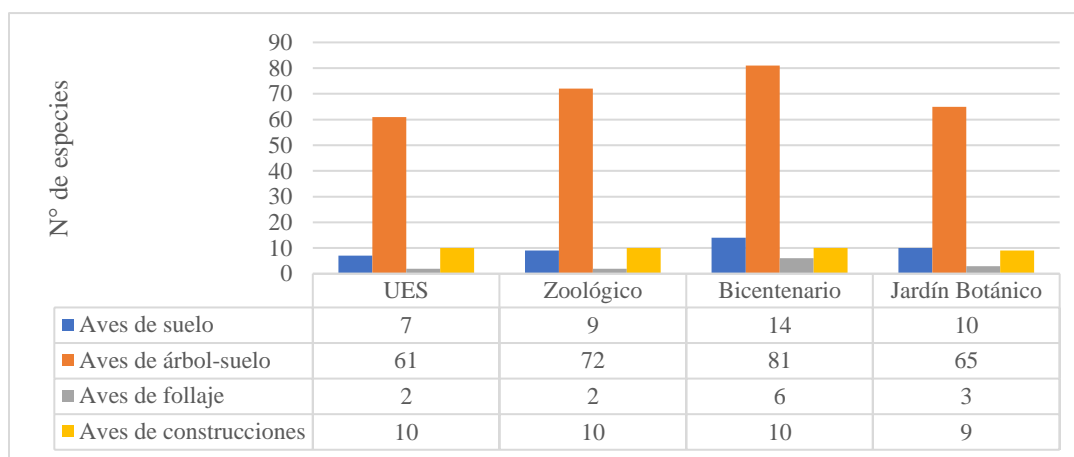


Fig. 23. Uso de territorio realizado por las aves registradas, AMSS, 2016-2017.

6.5 Uso de las especies vegetales realizado por las aves.

Algunas especies de plantas fueron frecuentemente usadas como descanso o perchado, sitio de nidificación y/o cuidado parental, sitio de alimentación y dormitorio. Por ejemplo, en el Jardín Botánico La Laguna se observó 37 especies de aves refugiándose y 48 especies de aves alimentándose (Anexo 18).

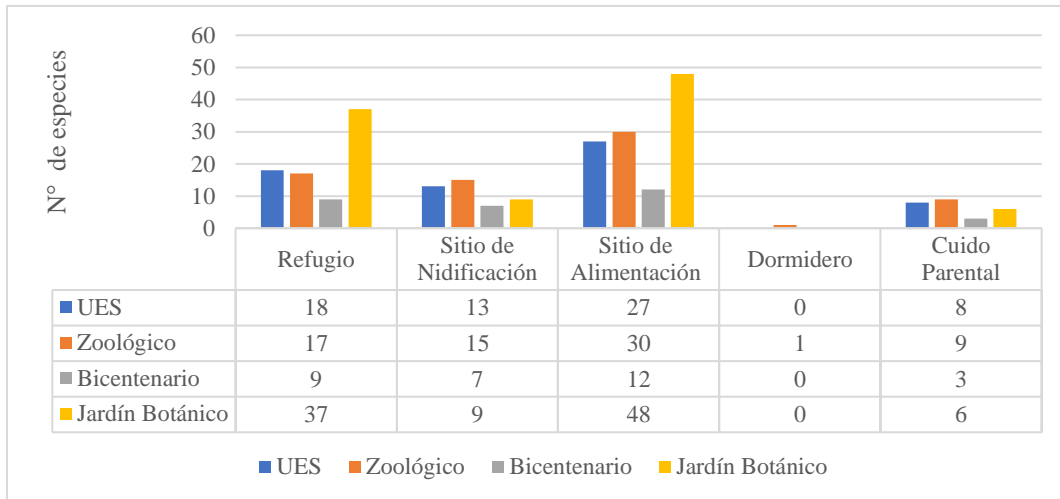


Fig. 24. Uso de las especies vegetales arbóreas realizado por las aves.

6.5.1 Especies de plantas utilizadas como alimento por las aves.

Los resultados de la actividad de las aves sobre las especies de plantas nativas y exóticas utilizadas para alimentarse, nos permite clasificar a las 130 especies de plantas en 75 especies nativas y 55 especies exóticas siendo para alimentarse 50 especies nativas y 30 especies exóticas en cada uno de los sitios de muestreo estudiados. En la figura 25 se presenta el mayor número de especies de plantas tanto nativas como exóticas en el Jardín botánico con 25 especies nativas y 11 especies exóticas, mientras que el sitio con menor número de especies de plantas el Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos (Parque Bicentenario) con 7 especies nativas y 5 especies exóticas. Finalmente, nuestros resultados indican que la riqueza de especies de aves aumenta significativamente cuando aumenta la cantidad de follaje de los árboles. La riqueza de aves también aumento en relación con el número de árboles nativos presentes. Muchas especies nativas como el “mangollano” *Pithecellobium dulce* y “guarumo” *Cecropia peltata* favorecen a las aves. Esto sugiere que, si aumenta la cantidad de las especies de árboles favorables, particularmente los árboles nativos, aumentarían las probabilidades de que nuevas especies de aves nativas colonicen la ciudad (Anexo 18).

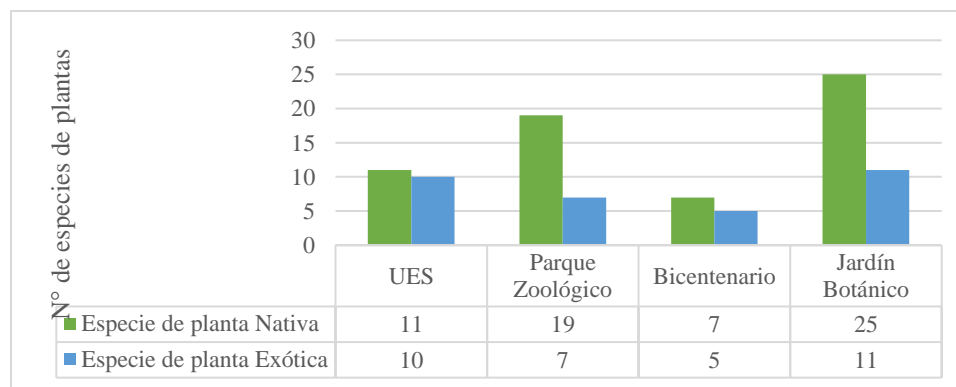


Fig. 25. Especies de plantas utilizadas como alimento (nativas y exóticas) utilizadas por sitio de muestreo.

6.5.2 Nidificación.

Se encontraron 17 especies de aves anidando en 26 especies de plantas en los cuatros sitios muestreados. Los datos registrados son pocos para ser utilizados en análisis estadísticos, por lo tanto, se presenta de manera descriptiva por sitio. Donde se observa que el sitio que mayormente reporta aves es el Parque Zoológico Nacional, con 13 de las 17 especies reportadas. Siendo observadas algunas especies en muros de tierra o de cemento, como son *Eumomota superciliosa* y *Momotus lessonii*; *Zenaida asiática* y *Columba livia* (especie introducida) en construcciones; *Myiozetetes similis* en poste de luz; *Campylorhynchus rufinucha* en tendido eléctrico y *Brotogeris jugularis* en termitero.

Es importante mencionar la presencia de una pequeña colonia de anidación ubicada en el Parque Zoológico Nacional, compuesta por al menos 10 nidos de garza verde *Butorides virescens*. Así como varios nidos cercanos de *Columba livia* en un edificio de la Universidad de El Salvador. (Anexo. 14).

Tabla 9. Ubicación de nidos observados de las aves en los sitios muestreados.

Lugar	N° de nido	Especie de ave	Especie de planta y otras estructuras	Origen planta
Jardín Botánico	1	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Terminalia cattapa</i>	Exótica
	2	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Exótica
	3	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Terminalia cattapa</i>	Exótica
	4	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Terminalia cattapa</i>	Exótica
	5	<i>Sporophila torqueola</i>	<i>Cyathea costaricensis</i>	Nativa
	6	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Theobroma cacao</i>	Nativa
	7	<i>Tityra semifasciata</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Nativa
Parque Zoológico Nacional	1	<i>Butorides virescens</i>	<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	2		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	3		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	4		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	5		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	6		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	7		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	8		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	9		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	10		<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	11	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Roystonea regia</i>	Exótica
	12	<i>Melanerpes aurifrons</i>	<i>Cocus nucifera</i>	Exótica
	13	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Bambusa vulgaris</i>	Exótica
	14		<i>Bambusa vulgaris</i>	Exótica
	15		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa
	16	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Bambusa vulgaris</i>	Exótica
	17		<i>Bambusa vulgaris</i>	Exótica

	18		<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa
	19		<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa
	20		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa
	21	<i>Tudus grayi</i>	<i>Mangifera indica</i>	Exótica
	22	<i>Eumomota superciliosa</i>	Muro en recinto de tigres	
	23	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Roystonea regia</i>	Exótica
	24	<i>Tityra semifasciata</i>	<i>Cocus nucifera</i>	Exótica
	25	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	<i>Cordia alliodora</i>	Nativa
	26	<i>Thraupis episcopus</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa
	27	<i>Dives dives</i>	<i>Ficus obtusifolia</i>	Nativa
	28	<i>Zenaida asiatica</i>	Techo comedor	
ANP "Bosque Los Pericos"	1	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Cedrela odorata</i>	Nativa
	2		<i>Dillenia indica</i>	Exótica
	3		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	4		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	5		<i>Triplaris melanodendron</i>	Nativa
	6		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	7		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	8		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	9		<i>Eucalyptus deglupta</i>	Exótica
	10		<i>Eucalyptus deglupta</i>	Exótica
	11	<i>Myiozetetes similis</i>	Poste de luz	
	12		<i>Inga spuria</i>	Nativa
	13		<i>Cyathea costaricensis</i>	Nativa
	14	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa
	15	<i>Tityra semifasciata</i>	Árbol seco	
	16	<i>Momotus lessonii</i>	Muro de tierra	
Universidad de El Salvador	1	<i>Columba livia</i>	Edificio Facultad de Odontología	
	2		Edificio Facultad de Odontología	
	3		Edificio Facultad de Odontología	
	4		Edificio Facultad de Odontología	
	5		Edificio Facultad de Odontología	
	6	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Techo de mesas Fac. Economía	
	7		<i>Yucca guatemalensis</i>	Exótica
	8		<i>Tabebuia rosea</i>	Nativa
	9		<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica
	10		Tendido eléctrico	
	11	<i>Eumomota superciliosa</i>	Hueco de tierra	
	12	<i>Melanerpes aurifrons</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	Nativa
	13	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa
	14		<i>Casuarina equisetifolia</i>	Exótica

15		<i>Casuarinaequisetifolia</i>	Exótica
16		<i>Casuarinaequisetifolia</i>	Exótica
17	<i>Zenaida asiatica</i>	Pasillo Escuela de Física	
18	<i>Tudus grayi</i>	Techo de glorieta CCNNMM	
19	<i>Brotogeris jugularis</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> en Termitero	Exótica
20	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	Nativa
21		<i>Citrus limonum</i>	Exótica
22		<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa

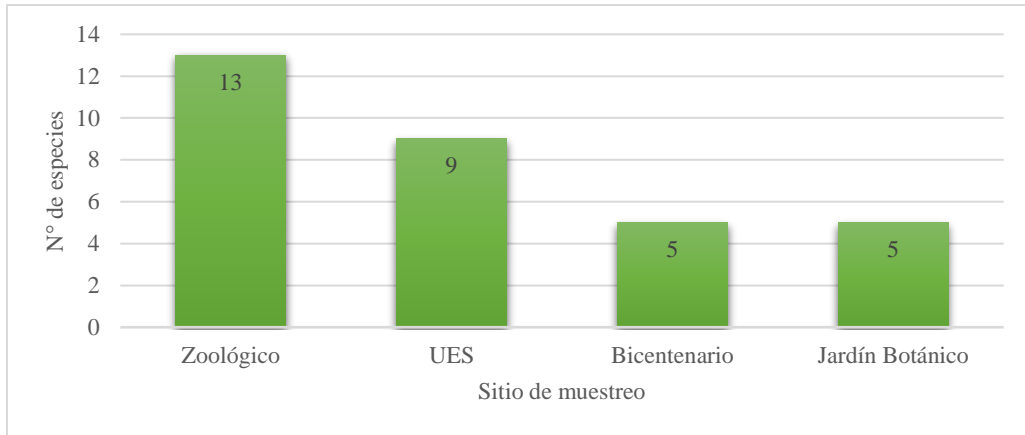


Fig. 26. Nidificación de las aves en los sitios de muestreo.

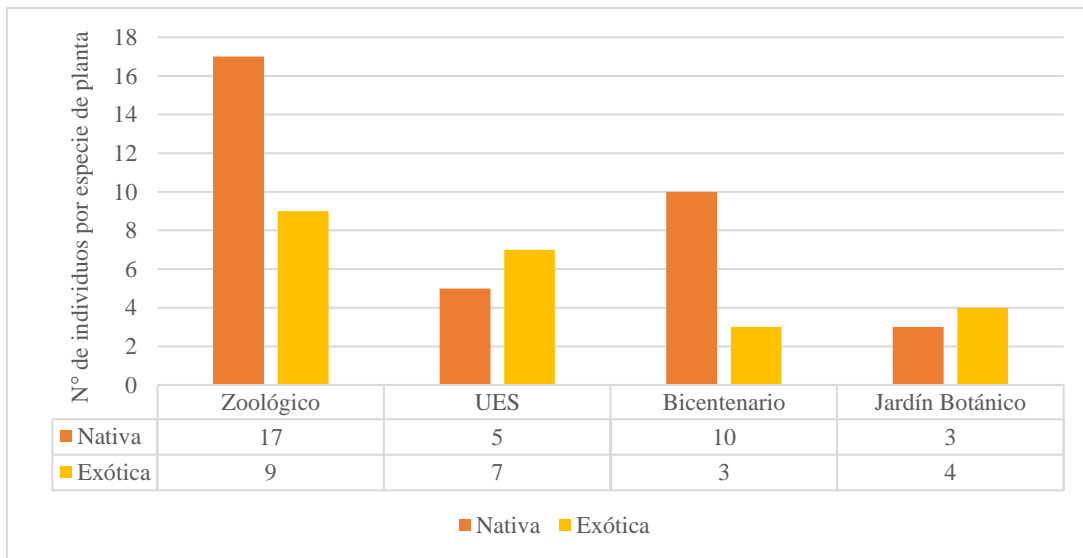


Fig. 27. Origen de plantas observadas utilizadas para nidificar.

Tabla 10. Índices de diversidad alfa calculado por sitio de muestreo durante octubre 2016-julio 2017.

Sitio de muestreo	Índices de diversidad alfa		
	Simpson (λ)	Shannon-Wiener (H')	Margalef (D_{mg})
Parque Zoológico Nacional	0.9504	3.435	7.565
Universidad de El Salvador	0.9602	3.471	6.378
Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos	0.9612	3.590	8.460
Jardín Botánico La Laguna	0.9669	3.623	7.359

Los índices calculados fueron los referentes a la diversidad alfa, es decir, la riqueza específica o la estructura de la comunidad. Donde la riqueza (Margalef), dominancia (Simpson) y abundancia (Shannon-Wiener) fueron estimados en Past 3.x.

Para el índice de Simpson (λ) muestra que la dominancia de las especies está dada por la abundancia proporcional de las especies, dando como resultado para Parque Zoológico Nacional $\lambda = 0.9504$, Universidad de El Salvador es de $\lambda = 0.9602$, Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos es de $\lambda = 0.9612$ y Jardín Botánico La Laguna es de $\lambda = 0.9669$ lo que indica que existe una alta probabilidad de que las primeras dos especies escogidas al azar, sean la misma. Esto es debido a la dominancia de algunas especies que se encuentran en los sitios de estudio. Tomando en cuenta que el valor mínimo para este índice es 1 que indica que la dominancia es alta.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener que determina la abundancia en un hábitat, es decir en qué medida las especies son abundantes en un determinado espacio; dentro del estudio muestra valores para el Parque Zoológico Nacional de $H' = 3.435$, Universidad de El Salvador es de $H' = 3.471$, Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos es de $H' = 3.590$ y Jardín Botánico La Laguna es de $H' = 3.623$ para los cuatro sitios de muestreo, lo que se interpreta que los sitios estudiados tienen un rango de diversidad de aves con valor medio (de una escala de 1 al 6).

Según el índice de Margalef la riqueza de los sitios de muestreo: Parque Zoológico Nacional es de $D_{mg} = 7.568$, Universidad de El Salvador es de $D_{mg} = 6.378$, Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos es de $D_{mg} = 8.460$ y Jardín Botánico La Laguna es de $D_{mg} = 7.359$, lo cual son un dato superior al rango que establece dicho índice (5.0), que explica que la diversidad de avifauna en cuanto a riqueza de especies de los sitios estudiados es alta.

VII. DISCUSIÓN.

La avifauna observada está conformada por 98 especies de aves siendo 60 residentes, 24 migratorias, 10 residente-migratorio, 2 visitante reproductor, una especie transeúnte y una especie introducida; esto representa el 18% de las 554 especies de aves que se han registrado en el país (MARN,2016).

Conforme los resultados obtenidos en esta investigación, se identificó una comunidad de 98 especies de aves, diferente cantidad que Armesto y Díaz (2003) en Santiago de Chile con 42 especies de aves en parques urbanos, barrios residenciales, faldeos precordilleranos y dos sitios de la Reserva Nacional de Río Clarillo realizando censos de aves semanalmente, Seguí y Caballero-Sadí, (2005), Uruguay con 80 especies de aves en 4 parques de la ciudad de Montevideo utilizando el método de transectos en cada sitio y Gonzalez Oreja et al (2007), registraron 51 especies en 21 áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. Las diferencias podrían deberse a características propias de los parques como superficie, perímetro, cobertura de árboles y arbustos y la existencia de cuerpos de agua.

Marín (2005) en Colombia con 128 especies de aves realizó observaciones durante 4 años en el Campus de la Universidad del Quindío haciendo visitas regulares e implementando la captura de especies con redes de niebla, de esta manera analizó los posibles efectos de la urbanización sobre la conservación de los parches de bosque secundario, graduales y rastrojos e importancia para las aves. Señalan que a pesar del número de especies, se ha reducido el parche de vegetación debido a la urbanización y a la alta afluencia de estudiantesal mismo; lo cual ha ido ocasionando una baja en la tasa de observación de aves a través del tiempo.

Ruelas-Inzunza y Aguilar-Rodríguez (2010) en México con 242 especies de aves registradas, en 18 años de conteos, en el Parque Ecológico de Macuiltépetl en Xapala, describiendo de esta manera algunos aspectos ecológicos de la comunidad de aves en un parque urbano, pequeño y aislado haciendo una breve determinación del papel que juega en la conservación de las aves de la región. Estos estudios reportaron mayor cantidad de especies de aves debido a la mayor cantidad de tiempo de estudio en los sitios, a la cobertura arbórea, superficie, perímetro y a la implementación de otras metodologías siendo no solo la observación y puntos de conteo las utilizadas sino también captura, anillamiento de aves y la implementación de redes de niebla.

Con respecto al estado de conservación de las especies de aves en este estudio se identificaron siete especies consideradas como amenazadas, casi amenazadas y en peligro de extinción. Siendo estas "Loro frentiblanca" *Amazona albifrons*, "Catalnica" *Brotogeris jugularis*, "Perico verde centroamericano" *Psittacara strenuus*, "Perico frente naranja" *Eupsittula canicularis*, "Loro nuca amarilla" *Amazona auropalliata*, "Colorín siete colores" *Passerina ciris* y "Pibi boreal" *Contopus cooperi*. También se registró una especie endémica de la Región de la Vertiente Pacífica del norte de Centroamérica, *Ortalis leucogastra*. En el

estudio realizado por Armesto y Díaz (2003) en Santiago, Chile reporta solo dos especies en peligro de extinción un loro nativo típico de los bosques del sur “Loro choroy” *Enicognathus leptorhynchus* siendo una especie que fue observada ocasionalmente en la ciudad, atribuyendo que posiblemente los individuos observados correspondieron a ser mascotas que escaparon de sus jaulas, sin embargo, no lograron determinar si estos individuos sobreviven en el ambiente urbano. Así como la “paloma araucana” *Patagioenas araucana* paloma endémica de Chile. Los autores mencionan que el tipo de vegetación que se utiliza en las áreas urbanas no favorece a las aves, ya que son especies ornamentales de poco follaje.

Un estudio llevado a cabo por Chang y Lee (2015) en Tainán, Taiwán reporta tres especies de aves de interés para la conservación: un “azor moñudo” *Accipiter trivirgatus*, “faisán” *Phasianus colchicus* y “miná” *Acridotheres cristatellus*.

Mientras que Vides *et al.* (2017) en San Salvador, El Salvador observa en su estudio una especie considerada amenazada para el país: “catalnica” *Brotogeris jugularis*. Pablo-Cea *et al.* (2018) en San Salvador, dentro de la Universidad de El Salvador observaron tres especies amenazadas localmente: “perico frente naranja” *Eupsittula canicularis*, “perico verde centroamericano” *Psittacara strenuus* y “catalnica” *Brotogeris jugularis* siendo “loro nuca amarilla” *Amazona auropalliata* la especie en peligro de extinción local o internacional que reportan dentro de su estudio.

El presente trabajo reporta una comunidad constituida por 28 familias de aves de las 73 familias de aves que se han registrado para el país (MARN 2016) equivale al 38% en ecosistemas urbanos; de estas las más abundantes las familias Tyrannidae, Parulidae, Icteridae y Columbidae, seguidas por Thraupidae, Psittacidae y Trochilidae con igual número de especies. Al igual que los autores Seguí y Caballero-Sadí (2005) en Uruguay donde registraron la misma cantidad de familias, siendo las más registradas Columbidae, Tyrannidae y Emberizidae. A pesar de las diferencias geográficas donde fueron realizadas las investigaciones, se obtuvo similares resultados. Por otro lado Marín (2005), en la Universidad de Quindío, Colombia, registró 38 familias, siendo también las más abundantes Tyrannidae, Parulidae, Thraupidae, Emberizidae y Trochilidae. Estos resultados similares, indican que las especies predominantes son generalistas de amplia distribución, y otras aves dependientes de los parches de vegetación, como insectívoras y frugívoras. Por otro lado, hay especies de campos abiertos, de alimentación insectívora, o granívoras.

Al comparar con otros estudios de autores Armesto y Díaz (2003) en Santiago, Chile durante un tiempo de cuatro meses y utilizando sitios de muestreo como parques urbanos, barrios residenciales, faldeos precordilleranos y dos sitios de una reserva natural registra 29 familias, entre las especies mayormente observadas en zonas residenciales y parques urbanos, están el *Passer domesticus*, zorzales y tórtolas; por lo que siguen siendo las especies generalistas las más abundantes.

De las 17 especies de aves anidando en los diferentes sitios de muestreo, se tiene que utilizaron 26 especies de plantas, muros de tierra e infraestructuras como postes de tendido eléctrico, cables, edificios para hacer sus nidos. Estos resultados son diferentes a los obtenidos por los autores Cortez de Galán *et al.* (1994) en el campus de la Universidad de El Salvador con 12 especies de aves anidando, esto determinado mediante la observación de evidencia de nidos activos (pájaro visitando el nido o adultos alimentando a polluelos), sin embargo ellos no registraron las especies vegetales utilizadas, ni otras estructuras; debido a que su estudio tenía tan solo cuatro puntos de monitoreo, teniendo una duración aproximada de doce días, se redujeron las posibilidades para observar mayor cantidad de aves y la época reproductiva en su totalidad. Armesto y Díaz (2003) en Santiago, Chile con 14 especies anidando en cavidades de las ramas viejas de “peumo” *Cryptocarya alba* y “lingue” *Persea lingue*, registraron menor cantidad debido a un período de muestreo de cuatro meses que no abarcó tampoco toda la temporada de anidación. Ruelas-Inzunza y Aguilar-Rodríguez (2010) en México con 28 especies de aves anidando, reportaron mayor cantidad de especies debido a que los monitoreos se desarrollaron en períodos de tiempo más largos, que abarcaron varias temporadas de anidación. Pablo-Cea *et al.* (2018) en El Salvador con 15 especies de aves en actividad de anidación, dos de las cuales perforaron cavidades para anidar (*Colaptes rubiginosus* y *Melanerpes aurifrons*).

En esta investigación se identificaron 98 especies de aves interactuando con 130 especies de plantas de las cuales 57.7% (75 especies nativas) y 42.3% (55 son exóticas), pero en cuanto a las alimentaciones las que fueron utilizadas son 50 especies nativas y 30 especies exóticas de plantas. En contraste, Armesto y Díaz (2003) en Santiago, Chile registraron 14 especies de aves interactuando con 33 especies de plantas, siendo 18 nativas y 15 exóticas; y se alimentaron de 17 nativas y 12 exóticas; dentro de esos resultados se menciona que el “quillay” *Quillaja saponaria* es una especie relativamente escasa en el sector estudiado y que debido a su denso ramaje y corteza ofrecía refugio y alimento a muchos insectos pequeños que serían consumidos por las aves insectívoras, el “peumo” *Cryptocarya alba* y “lingue” *Persea lingue* son especies frecuentemente visitadas por aves insectívoras como el “pitío” *Colaptes pitius* y el “carpinterito” *Picumnus cirratus*, los que se alimentan en su corteza y nidifican en cavidades de las ramas de los ejemplares más grandes. Los acacios *Acacia sp.* parasitados por “quintral” *Tristerix corymbosus* fueron particularmente atractivos para las aves ya que producen bayas muy pegajosas de las que se extrae un pegamento llamado viscina que la planta utiliza para adherirse las semillas a las ramas de las plantas parasitadas. En cambio, otros árboles no ofrecen recursos a las aves, como por ejemplo el “plátano oriental” *Platanus orientalis*, el cual fue usado como percha solo de palomas, y ciertos árboles y plantas, tanto nativos como introducidos, producen flores y frutos que atraen a muchas aves frugívoras y granívoras. Perla y Salazar (2008) en El Salvador reportan 45 especies de aves interactuando con 26 especies de plantas pero que se utilizaron para alimentarse a 19 especies de plantas.

Durante el presente estudio, merece especial mención, la observación de la “catalnica” *Brotogeris jugularis* utilizando cavidades naturales o en termiteros para anidar. Se alimentó de semillas y frutos. Entre las especies botánicas que utilizó, tanto para tomar sus frutos como sus semillas se encuentran: “Casuarina” *Casuarina equisetifolia*, “eucalipto” *Eucalyptus camaldulensis*, “araucaria” *Araucaria columnaris*, “guarumo” *Cecropia peltata*, “ceiba” *Ceiba petandra*, “sapuyulo” *Prunus axitliana*, “llama del bosque” *Spathodea campanulata*, “pito extranjero” *Erythrina poeppigiana*, “gallito o pízamo” *Erythrina fusca*, “higuerón” *Ficus obtusifolia*, *Ficus morazaniana*. Comportándose de manera diferente con la especie “cajeput” *Melaleuca leucadendron*, ya que se observó alimentándose de su corteza, este es un árbol perteneciente a la familia Myrtaceae, a menudo plantado en parques y como un árbol de la calle. Resiste condiciones muy húmedas y salinas. Presenta numerosas flores de cepillo colgantes que atraen a una gran variedad de aves. Presenta una corteza blanca o pálida. Corteza muerta en capas de color como de papel pálido y suele verse en las ramas más grandes, pero no a menudo en las ramas frondosas. (Australian Tropical Rainforest Plants). Muy conocido por el aceite que se extrae de las hojas y sirve para disolver la goma elástica siendo su madera dura, compacta, durable, difícil de trabajar (García, 1869). El aceite esencial de las hojas de diferentes especies de *Melaleuca* posee propiedades farmacéuticas y antimicrobianas. (González *et al.*, 1994). Esta es una conducta poco usual y se desconoce la razón para consumirla, ya que, al ser una especie exótica, no se conocen propiedades que puedan favorecer a *B. jugularis*.



Fig. 28 Individuos de *Brotogeris jugularis* alimentándose de corteza de *Melaleuca leucadendron* en el Parque Zoológico Nacional, 2016-2017.

En cuanto a los índices ecológicos utilizados para medir la diversidad de aves, el índice de Simpson muestra la alta dominancia de las especies, está dada por la abundancia proporcional de las especies presentada en cada uno de los sitios: Parque Zoológico Nacional, Universidad de El Salvador, Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos y Jardín Botánico La Laguna, ya que existe una alta probabilidad de que las primeras dos especies escogidas al azar, sean la misma. Esto es debido a la dominancia de algunas especies que se

encuentran en los sitios de estudio. Tomandose en cuenta que el valor mínimo para este índice es 1 que indica que la dominancia es alta.

El índice de Margalef calculado para todos los sitios de estudio arroja resultados superiores al rango que establece dicho índice (5.0), lo cual explica que la diversidad de avifauna de los sitios estudiados es alta.

Según el índice de Shannon-Wiener calculado para todos los sitios de estudio y detallado en base a curva de acumulación de especies, se detalla que la tendencia para el Jardín Botánico La Laguna aproxima a una asíntota, es decir que se está llegando a registrar las especies esperadas para ese sitio.

No obstante, para los restantes tres sitios Parque Zoológico Nacional, Universidad de El Salvador y Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos, existe una tendencia a registrar más especies de aves porque la curva no ha llegado a crear una asíntota es, por tanto, que se requiere realizar más esfuerzos de muestreo para registrar todas las especies que pueden ocupar esos sitios.

Con base en esta investigación sobre interacciones ave-planta, se pudo observar que el Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos obtuvo mayor cantidad de especies de aves y menor cantidad de plantas interactuantes, esto puede deberse a que en este sitio, la especie predominante es el cafeto *Coffea arabica*, y las especies normalmente sembradas para darle sombra al café, como por ejemplo especies del género *Inga*. El Parque Zoológico Nacional el segundo en obtener la mayor cantidad de especies de aves y menor cantidad de plantas interactuantes, contiene espacios más reducidos sembrados de vegetación; mientras que el Jardín Botánico La Laguna llegó a obtener menor cantidad de aves pero es el sitio con la mayor cantidad de plantas interactuantes, esto debido a la misma naturaleza del sitio, en donde el objetivo es mantener plantas de diferentes partes del mundo, así como nativas. La Universidad de El Salvador obtuvo menor cantidad de interacciones ave-planta, y menor cantidad de especies de aves, este resultado puede deberse a que los espacios están mayormente ocupados por edificaciones, parqueos, etc. y circulación de gran cantidad de personas y automóviles.

Otra explicación en términos ecológicos para ese resultado podría estar relacionada con la época en que fue realizado el estudio, que abarcó la época lluviosa, transición lluviosa – seca, época seca, transición seca –lluviosa, e inicios de época lluviosa del siguiente año; por lo tanto, es posible que en algunas épocas del año haya más disponibilidad de flores, frutos y semillas, así como la disponibilidad de insectos y otras presas.

Existen factores observados que producen perturbación a las aves en los sitios estudiados, como son la contaminación acústica, la presencia de muchas personas, tala de vegetación, tanto para mantenimiento como para sustituirla por infraestructuras. En todos los sitios se observó la presencia de perturbación antropogénica, pero es de especial atención el ruido constante generado por las empresas cercanas al Jardín Botánico La Laguna.

Autores como Stiles (1990) en Costa Rica, en un período de 20 años, estudió el cambio de un ambiente rural dominado por cafetales de sombra a un ambiente suburbano con pocos parches de vegetación natural de sucesión secundaria; observando disminuciones en abundancia de aves residentes y el aumento de otras. Las razones específicas para los descensos poblacionales de muchas especies variaron desde la pérdida de recursos específicos para la anidación o la alimentación, hasta la disminución de la cobertura de vegetación, el parasitismo de crías y la contaminación de las aguas. Mientras que las especies más flexibles y adaptables salieron mejor libradas frente a la urbanización, especialmente las que pudieron aprovechar las construcciones humanas para perchar, anidar o forrajear.

La importancia de las áreas verdes para el número de especies de aves aumenta en la medida en que aumenta el follaje de la vegetación, particularmente si existen especies preferidas por las aves. Especies nativas, como el “mangollano” *Pithecellobium dulce*, “guarumo” *Cecropia peltata* y exóticas, como la “llama del bosque” *Spathodea campanulata* parecen ser mejores hábitas para las aves silvestres. Es decir, el diseño de parques, plazas y jardines deben orientarse hacia tener áreas verdes forestadas con plantas y árboles nativos, y de esta manera mantener la riqueza de aves en la ciudad, haciendo posible la conservación de aves en los espacios urbanos del AMSS. Para Armesto y Díaz (2003), la importancia del aumento de la cantidad de especies de árboles, particularmente de árboles nativos, estos aumentarían las probabilidades de que nuevas especies de aves nativas colonicen la ciudad.

Sin embargo, otros efectos de la urbanización, tales como los contaminantes, el ruido, el tráfico y los animales domésticos, afectan en la presencia de estas especies. Más investigaciones y monitoreos son necesarios para diseñar parques y jardines que aumenten el actual potencial de los espacios urbanos como sitios de conservación de las aves nativas.

VIII. CONCLUSIONES.

A pesar de ser un paisaje muy fragmentado, con poco bosque, el área metropolitana de San Salvador en los municipios de San Salvador y Antiguo Cuscatlán aún retiene un número considerable de aves con un total de 98 especies en 28 familias de las 73 registradas para el país (MARN, 2016) equivale al 38% en ecosistemas urbanos.

La comunidad de plantas visitadas por aves en los cuatro sitios muestreados incluye 130 especies representadas en 54 familias. De estas plantas al menos 80 especies son utilizadas principalmente por las especies de aves como alimento, 24 especies como sitio de nidificación.

Dado que el estudio se realizó durante la época en que fue realizado el estudio, que abarcó la época lluviosa, transición lluviosa – seca, época seca, transición seca –lluviosa, e inicios de época lluviosa del siguiente año, cuando las especies de Norteamérica migran hacia los trópicos, se reportó interacciones de 24 especies migratorias, dos especies visitantes reproductores y una especie transeúnte.

Las aves *Turdus grayi*, *Icterus pustulatus*, *Amazilia rutila* y *Myiozetetes similis* realizaron altas frecuencias de visitas a una diversa gama de plantas para alimentarse, se logró identificar la preferencia por especies nativas.

Las especies *Ortalis leucogastra*, *Cyclarhis gujanensis*, *Passerina ciris*, *Cardellina pusilla*, *Parkesia noveboracensi* y *Setophaga ruticilla* realizaron visitas solamente a dos especies de plantas.

Las especies *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea alba* y *Megaceryle torquata* fueron vistas solo en Parque Zoológico Nacional el cual presenta un cuerpo de agua y estas especies son de este tipo de ecosistema.

Las familias de plantas que presentaron más interacciones con las aves en los sitios estudiados para esta investigación fueron la Fabaceae, Moraceae y Myrtaceae.

Con esta investigación se reporta a 7 especies de aves y 9 especies de plantas que según Listados Oficiales de Especies Amenazadas o en Peligro de extinción de MARN y UICN están en estado amenazadas, casi amenazadas, en peligro de extinción y extinta de forma silvestre.

Las 7 especies de aves consideradas dentro del Listados Oficiales de Especies Amenazadas o en Peligro de extinción de MARN y UICN están en estado amenazadas, casi amenazadas, en peligro de extinción y extinta de forma silvestre utilizaron especies de plantas nativas como *Cecropia peltata*, *Simarouba glauca*, *Calophyllum brasiliense var. rekoii*, *Ceiba petandra*, *Prunus axitliana*, *Ficus morazaniana* como sitio de refugio o perchado y las especies *Tridax procumbens*, *Chamaesyce hirta*, *Ceiba petandra*, *Ficus morazaniana*, *Ficus obtusifolia* como sitio de alimentación.

Es importante destacar que el Jardín Botánico La Laguna a pesar de solo poseer cuatro puntos de monitoreo este llegó a presentar la asíntota en la curva de acumulación de especies, es decir, se llegaron a obtener la especies de aves esperadas para ese sitio.

Los sitios estudiados mostraron un fuerte impacto antropogénico de las comunidades aledañas, fábricas, sitios en construcción y deforestación influyendo en la presencia, y en las interacciones ave-planta.

IX. RECOMENDACIONES.

- ✓ Es necesario implementar otros tipos de metodología de observación de aves como colocación de redes de neblina, búsqueda intensiva para lograr observar otras especies de aves.
- ✓ Sembrar en las plazas y jardines con especies de arbustos y árboles nativos como: “berenjena macho” *Solanum erianthum*, “huele de noche” *Cestrum nocturnum*, “chile chiltepe” *Capsicum annuum*, “mangollano” *Pithecellobium dulce*, “guarumo” *Cecropia peltata*, “ceiba” *Ceiba pentandra* y “palo de hule” *Castilla elástica* que fueron de las especies que sirvieron como alimento para las aves.
- ✓ Mantener y favorecer el desarrollo de plantas y árboles nativos que produzcan flores y frutos favorables para las aves, así como follaje para refugio como: “Maquilishuat” *Tabebuia rosea*, “pepeto” *Inga spuria*, “gallito o pízamo” *Erythrina fusca*, “higuerón” *Ficus obtusifolia*, “laurel” *Cordia alliodora*.
- ✓ La incorporación de pequeños humedales con vegetación circundante, favorece la presencia de aves propias de esos ecosistemas, y ofrecen sitios de refugio y alimentación para otras especies en época seca.
- ✓ Es importante que exista rotulación informativa sobre las aves y su conservación en estas áreas verdes urbanas, para conscientizar a la población sobre la importancia de estas especies.
- ✓ Se recomiendan estudios orientados a conocer la importancia de otras áreas verdes en las ciudades de nuestro país, para favorecer la conservación de las aves.
- ✓ Propuesta de este estudio para unidades mediambientales de sistemas municipales sobre que especies de plantas sembrar, cuales talar o cuales reforestar ya que estas favorecen la conservación de las aves.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Armesto, J. y Díaz, I. (2003). La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *REVISTA AMBIENTE Y DESARROLL* 19. [accessed 2015 Nov 6].
- Amaya C. (2005). El ecosistema urbano: Simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial. *Revista Forestal Latinoamericana*. Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
- Andrade, G. y Cássia, R. (2012). Urbanismo y planificación: áreas verdes urbanas.
- Andino, L., Galán, A. (2011). Inventario de Aves. Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos-Parque del Bicentenario. *SalvaNATURA*.
- Álvarez-Romero, J.G, R.A. Medellín, A. Oliveros de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez (2008). Animales exóticos en México; una amenaza para la biodiversidad. CONABIO, INECOL, UNAM, SEMARNAT. México, DF.
- Aria-Aguilar, A., Chacón-Mdrigal, E. & Rodríguez-Herrera, B. (2015). El uso de los parques urbanos con vegetación por murciélagos insectívoros en San José, Costa Rica. *Mastozoología Neotropical*.
- Alberti, M. (2015). Eco-evolutionary dynamics in an urbanizing planet. Department of urban design and planning, College of built environments, University of Washington.
- Australian Tropical Rainforest Plants. [Internet]: *Melaleuca leucadendron*. [Fecha de consulta: 12 septiembre 2018]. Disponible en: http://keys.trin.org.au/key-server/data/0e0f05040103430d8004060d07080d04/media/Html/taxon/Melaleuca_leucadendra.htm
- Barrios, J. C. (2009). Ecosistemas urbanos. *Revista ambienta*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Barrientos, Z., Monje-Nájera, J. (2011). Ecología de ciudad: Lo que todos debemos saber sobre los ecosistemas urbanos. *Biocenosis*. *Revista Biocenosis*. Vol. 25 (1-2).
- Ballester, J. F. (2003). Paisajes, jardines y sociedad. Curso de diseño paisajístico y redacción de proyectos de parques y jardines. Universidad de Valencia.
- Camargo, D., Rangel, J. (2015). Interacción colibrí-flor en tres remanentes de Bosque Tropical Seco (BST) del municipio de Chimichagua (Cesar, Colombia). *Ecología* art 37: 107-123.
- Cárdenas, G., Harvey, C., Ibrahim, M., y Finegan B. (2003). Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Avances de investigación*. *Agroforestería en las Américas*. Vol. 10 (39-40).
- Caziani, S. (1996). [Internet]. Interacción plantas- aves dispersoras de semillas en un bosque chaqueño semiariado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de

Buenos

Aires.

Disponible:

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2851_Caziani.pdf

- Centro de especialistas en gestión ambiental (CEGAM). (2013). Seminario de la situación ambiental y gestión de las áreas verdes del Distrito Federal para sustentar una sugerencia que se emita a la Asamblea legislativa del Distrito Federal. México D. F.
- Cortez de Galán, M., Herrera de Benítez, D., Komar, N., Menjivar, N., & Rodriguez, W. (1994). Estudio de la avifauna de la Ciudad universitaria (Universidad de El Salvador) durante la estación transitoria seco-lluviosa 1991. *Revista Flora y Fauna*. 9: 1-6.
- Corbolán V. (2004). Uso de hábitat y ecología poblacional de pequeños mamíferos del desierto del Monte central, Mendoza, Argentina. *Matozoología Neotropical*, vol. 11, núm. 1. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos.
- Clara M. (2008). Aves. Curso de Biología Animal. Facultad de Ciencias. Sección zoología de vertebrados.
- Clergeau P., Jokimäki J. y Savard JP. (2001). ¿Are urban bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of applied ecology* 38:1122-1134
- El Salvador. Alcaldía Municipal de Antiguo Cuscatlán. [En línea]: Ubicación del Municipio de Antiguo Cuscatlán. [Fecha de consulta: 20 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.antiguocuscatlan.gob.sv/es/page/ubicacion>
- El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2005). Ley de Áreas Naturales Protegidas.
- El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2010). Mapa de los ecosistemas de El Salvador, actualización 2010. Documento de la Serie del Estudio de Realización y Priorización del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la República de El Salvador.
- El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2015). Listado Oficial de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.
- El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2016). Listado de aves de El Salvador.
- El Salvador. Secretaría de Cultura de la República. (2015). [Internet] Parque Zoológico Nacional de El Salvador. Disponible: <http://www.cultura.gov.sv/zoo/>
- Chávez C. (2014). Relación entre la avifauna, la vegetación y las construcciones en plazas y parques de la ciudad de Valdivia. Universidad Austral de Valdivia.

- Chang H. y Lee Y. (2015). Effects of area size, heterogeneity, isolation, and disturbances on urban park avifauna in a highly populated tropical city. *Urban Ecosyst*, art. 19 (257-274).
- García F. (1869). *Revista Forestal: Económica y Agrícola*. Vol. 2. [Internet]. [Fecha de consulta: 12 septiembre 2018]. Disponible en: https://books.google.com.sv/books?id=nB4DAAAAYAAJ&pg=PA661&lpg=PA661&dq=Melaleuca+leucadendron+corteza&source=bl&ots=eZRzLarY68&sig=20VaBwLXCq9dhK9y9QrAHf_E5IU&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj5yJ3SqbjdAhUIvVkkHRn_A244ChDoATAHegQIBBAB#v=onepage&q=Melaleuca%20leucadendron%20corteza&f=false
- Girón, L., Zaldaña, K., Rodríguez, M., Romero, M., Rivas, A., Vides, G., Peña, C., González, J. & Benítez, J. (2013). Murciélagos insectívoros en zonas urbanas en seis municipios de El Salvador. Programa de conservación de murciélagos de El Salvador.
- González J. A., Bonache C., Buzo D., De la Fuente A. A., Hernández L. (2007). Caracterización ecológica de la avifauna de los parques urbanos de la Ciudad de Puebla (México). Universidad de las Américas Puebla.
- González N., Ojeda G., Prieto A., Crescente O. (1994). Caracterización del aceite esencial de las hojas de *Melaleuca leucadendron*. [En línea]. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio015-02.html>
- Herrera, N., Ibarra, R., Vega, I. & Pérez, I. (2006). Monitoreo de la población del perico verde centroamericano (*Aratinga strenua*) en Antiguo Cuscatlán, El Salvador. Mesoamericana, Boletín de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la conservación.
- Jardín Botánico La Laguna [Internet] (2012). <http://elsalvadoreshermoso.com/2010/12/fotos-jardin-botanico-la-laguna.html>
- Komar, O. 1998. Avian diversity in El Salvador. *Wilson Bull.* 110:511-533
- Komar, O., Townsend, A., Zyskowski, K. (2001). Inventario y taxonomía de las aves de El Salvador, 2001-2004.
- Lara, N., Díaz, R., Martínez, V., Mauricio, E., Díaz, S., Valle O., Fisher, A., Lara, C. & Ortiz, R. (2011). Redes de interacción colibrí-planta del centro-este de México. Nota científica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 569-577
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. [Fecha de consulta: 24 enero 2018]. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- Marzluff, J., R. Bowman, & R. Donnelly. (2001). Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Publishers, Nowell, Massachusetts.

- Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C. & Simon, U. (2008). *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature*. Springer, New York, USA.
- Marzluff, J. M. & A. D. Rodewald. (2008). Conserving biodiversity in urbanizing areas: nontraditional views from a bird's perspective. *Cities and the environment* 1(2) art 6: 1-27.
- Marín O. (2005). Avifauna del Campus de la Universidad del Quindío. *Boletín SAO* vol. xv. Fundación Ornitológica del Quindío.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. I. Zaragoza.
- Núñez, J. (1999). Diversidad y abundancia de aves en la finca La Esperanza (Santuario experimental de fauna silvestre), Santo Tomás, San Salvador. Tesis para optar para el grado de Licenciatura en Biología.
- Oficina de planificación del Área Metropolitana de San Salvador. [Internet] OPAMSS.
- Picket S, McDonnell M. (1990). Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. 71: pp. 1232–1237. [accessed 2015 Nov 6]. https://dl-web.dropbox.com/get/PDF%20Aves/Zotero%20Doc/ruelas%26aguilar_2010.pdf?w=AAcRwyqQURhjZuvJxPdLV2U8FxlNChoOmsUX2sp6ngWluA&dl=1&_subject_uid=455063928
- Pablo-Cea, J.D., G. Funes, A.C. Chinchilla-Rodríguez. (2018). Aves de la Universidad de El Salvador. *Huitzil* 20(1): e491.
- Perla J., Salazar V. (2007). Avifauna de la Universidad de El Salvador. Informe de cátedra: Zoología de Vertebrados, Universidad de El Salvador.
- Portal Nacional de Biodiversidad. Museo Nacional de Costa Rica. [Internet] Ficha especie: *Brotogeris jugularis*. [Fecha de consulta: 12 septiembre 2018]. Disponible en: <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/2/3364>
- PROCAFE. (2009). “La caficultura la Mayor reserva forestal de El Salvador, una barrera contra el cambio climático”. Pág. 18.
- Ralph, C. Jonh; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martín, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terretres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Alvany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

- Ruelas-Inzunza, E., Aguilar-Rodríguez, S. H. (2010). La avifauna urbana del Parque Ecológico Macuiltépetl en Xalapa, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical* art 21: 87-103.
- Savard J-P, Clergeau P, Mennechez G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *48:131±142*. [accessed 2015 Nov 6]. https://dl-web.dropbox.com/get/PDF%20Aves/Zotero%20Doc/Savard%202000.pdf?w=AAAhAApnEQmHHNvlZHQ0dpjoXmuw-AuuVqUCZuiX3UdmeQ&dl=1&_subject_uid=455063928
- SalvaNATURA. (2011). Boletín informativo, “Parque del Bicentenario Área Natural Protegida El Espino – Bosque Los Pericos” consultado el 15 de noviembre de 2015, disponible en: http://www.salvanatura.org/index.php?option=com_content&task=view&id=208&Itemid=331
- Seguí, R.; Caballero-Sadí, D. (2005). Estudio de la comunidad de aves en parques de Montevideo urbano.
- Sistema Nacional de Estudios Territoriales [Internet]. s.a. Clima en El Salvador. San Salvador (ES): Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Stiles, F. G. (1990). La avifauna de la universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veinte años (1968-1989). *Rev. Biol. Trop* 38 (2B): 361-381.
- Sua, A. (2014). Caracterización de la avifauna asociada a un corredor ecológico vial en la ciudad de Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D. C., Colombia.
- Sukopp, H. (2002). On the early history of urban ecology in Europe. *Preslia Praha* 74: 373-393.
- Vasquéz, A. G. (1993). *Ecología y formación ambiental*. Mc Graw Hill Interamericana de México S.A de C.V
- Vides G. L., Velado M. A., Pablo J. D., Carmona V. D. (2017). Patrones de riqueza y diversidad de aves en áreas verdes del centro urbano de San Salvador, El Salvador. Huitzil, *Revista Mexicana de Ornitología*. Vol. 18 núm. 2 (272-280)

XI. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de toma de datos general de aves.

Municipio		Fecha:	Hora inicio:						
Sitio		Observador:	Hora final:						
Transecto			No. Hoja:						
Punto de conteo	Hora	Nombre científico	Individuos		Sexo	Estado de Desarrollo	Actividad	Observaciones	
			< 25m	>25m					
						Juvenil	Inmaduro	Adulto	

Anexo 2. Hoja para metodología conteo por puntos.

Punto de Conteo	Nombre Científico	Especies arbórea utilizadas por las aves			Uso de hábitat				Actividad de las aves en los árboles						
		Plantas exóticas	Plantas nativas	Fenología del árbol	Aves de suelo	Aves de árboles-suelo	Aves de follaje	Aves de construcciones	Refugio	Sitio de nidificación	Sitio de alimentación	Dormidero	Incubación	Cuidado parental	
				Fruto	Flor	Hoja									

Anexo 3. Hoja de inspección de nidos por puntos.

Observadores:				Actividad del adulto			Contenido		Observaciones
N° nido	Especie	Fecha	Hora	Construyendo nido	Incubando	Alimentación polluelos	N° de huevos	N° de polluelos	

Anexo 4. Listado de especies de aves observadas en zonas de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación (MARN 2015)	Estatus de conservación (UICN 2018)
Chachalaca vientre blanco	<i>Ortalis leucogastra</i>	No presenta	Preocupación menor
Garceta verde	<i>Butorides virescens</i>	No presenta	Preocupación menor
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	No presenta	Preocupación menor
Pedrete corona negra	<i>Nycticorax nycticorax</i>	No presenta	Preocupación menor
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	No presenta	Preocupación menor
Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>	No presenta	Preocupación menor
Aura cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	No presenta	Preocupación menor
Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	No presenta	No presenta
Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	No presenta	Preocupación menor
Aguililla colicorta	<i>Buteo brachyurus</i>	No presenta	Preocupación menor
Aguililla caminera	<i>Rupornis magnirostris</i>	No presenta	Preocupación menor
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	No presenta	Preocupación menor
Paloma morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>	No presenta	Preocupación menor
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	No presenta	Preocupación menor
Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	No presenta	Preocupación menor
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	No presenta	Preocupación menor
Tortola colilarga	<i>Columbina inca</i>	No presenta	Preocupación menor
Cuco ardilla-Chocolatero	<i>Piaya cayana</i>	No presenta	Preocupación menor

Pijuyo	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No presenta	Preocupación menor
Aurora	<i>Glaucidium brasilianum</i>	No presenta	Preocupación menor
Buhó café	<i>Ciccaba virgata</i>	No presenta	Preocupación menor
Vencejo alirrápido	<i>Chaetura vauxi</i>	No presenta	Preocupación menor
Mango pechiverde	<i>Anthracothorax prevostii</i>	No presenta	Preocupación menor
Colibrí picudo	<i>Helimaster constantii</i>	No presenta	Preocupación menor
Fandanguero morado	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	No presenta	Preocupación menor
Colibrí gorjirrubí	<i>Archilochus colubris</i>	No presenta	Preocupación menor
Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	No presenta	Preocupación menor
Trogón violáceo	<i>Trogon calligatus</i>	No presenta	No presenta
Torogoz	<i>Eumomota superciliosa</i>	No presenta	Preocupación menor
Talapo	<i>Momotus lessonii</i>	No presenta	Preocupación menor
Martín pescador de collar	<i>Megaceryle torquata</i>	No presenta	Preocupación menor
Martín pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	No presenta	Preocupación menor
Tucán collajero	<i>Pteroglossus torquatus</i>	No presenta	Preocupación menor
Carpintero frentidorada	<i>Melanerpes aurifrons</i>	No presenta	Preocupación menor
Carpintero oliváceo	<i>Colaptes rubiginosus</i>	No presenta	Preocupación menor
Loro frentiblanca	<i>Amazona albifrons</i>	AMENAZADA	Preocupación menor
Loro nuca amarilla	<i>Amazona auropalliata</i>	EN PELIGRO	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN
Catalnica	<i>Brotogeris jugularis</i>	AMENAZADA	Preocupación menor
Perico verde centroamericano	<i>Psittacara strenuus</i>	AMENAZADA	No presenta
Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	AMENAZADA	No presenta
Espatulilla común	<i>Todirostrum cinereum</i>	No presenta	Preocupación menor
Picoplano ojiblanco	<i>Tolmomyias sulphurescen</i>	No presenta	No presenta
Pibi boreal	<i>Contopus cooperi</i>	No presenta	CASI AMENAZADA
Pibi tropical	<i>Contopus cinereus</i>	No presenta	Preocupación menor
Mosquero mínimo	<i>Empidonax minimus</i>	No presenta	Preocupación menor
Mosquero	<i>Empidonax sp</i>	No presenta	No presenta
Luis grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No presenta	Preocupación menor
Luis piquigruoso	<i>Megarynchus pitangua</i>	No presenta	Preocupación menor
Chío	<i>Myiozetetes similis</i>	No presenta	Preocupación menor
Papamoscas amarillo vientre	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	No presenta	Preocupación menor
Tijereta rosada	<i>Tyrannus forficatus</i>	No presenta	Preocupación menor
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	No presenta	Preocupación menor
Titira enmascarada	<i>Tityra semifasciata</i>	No presenta	Preocupación menor
Vireón cejirrufo	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	No presenta	Preocupación menor
Vireo gorgiamarilla	<i>Vireo flavifrons</i>	No presenta	No presenta
Vireo gorgjeador	<i>Vireo gilvus</i>	No presenta	Preocupación menor

Vireo amarillo verdoso	<i>Vireo flavoviridis</i>	No presenta	Preocupación menor
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	No presenta	Preocupación menor
Golondrina aliserrada norteña	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	No presenta	Preocupación menor
Golondrina ranchera	<i>Hirundo rustica</i>	No presenta	Preocupación menor
Martín pechigris	<i>Progne chalybea</i>	No presenta	Preocupación menor
Guacalchía	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	No presenta	Preocupación menor
Saltapared sencillo	<i>Cantorchilus modestus</i>	No presenta	Preocupación menor
Saltapared continental norteño	<i>Troglodytes aedon</i>	No presenta	Preocupación menor
Zorzal pardo	<i>Turdus grayi</i>	No presenta	Preocupación menor
Zorzalito de Swaison	<i>Catharus ustulatus</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe suelero	<i>Seiurus aurocapilla</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe charquero	<i>Parkesia noveboracensis</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe peregrino	<i>Oreothlypis peregrina</i>	No presenta	No presenta
Chipe encapuchado	<i>Setophaga citrina</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	No presenta	Preocupación menor
Pavito migratorio	<i>Setophaga ruticila</i>	No presenta	No presenta
Chipe trepador	<i>Mniotilta varia</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe de collar	<i>Cardellina canadensis</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe de magnolia	<i>Setophaga magnolia</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe de wilson	<i>Cardellina pusilla</i>	No presenta	Preocupación menor
Chipe gorrirrufo	<i>Basileuterus rufifrons</i>	No presenta	Preocupación menor
Tángara azuligris	<i>Thraupis episcopus</i>	No presenta	Preocupación menor
Tángara aliamarilla	<i>Thraupis abbas</i>	No presenta	Preocupación menor
Mielero dorsioscuro	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	No presenta	Preocupación menor
Saltator grisáceo	<i>Saltator coerulescens</i>	No presenta	Preocupación menor
Saltator cabecinegra	<i>Saltator atriceps</i>	No presenta	Preocupación menor
Semillero brincador	<i>Volatinia jacarina</i>	No presenta	Preocupación menor
Semillero collajero	<i>Sporophila moreletii</i>	No presenta	Preocupación menor
Tángara roja	<i>Piranga rubra</i>	No presenta	Preocupación menor
Tángara occidental	<i>Piranga ludoviciana</i>	No presenta	Preocupación menor
Picogruoso pechirroso-Puñalada	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	No presenta	Preocupación menor
Siete colores	<i>Passerina ciris</i>	AMENAZADA	CASI AMENAZADA
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	No presenta	Preocupación menor
Clarinero	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No presenta	Preocupación menor
Vaquero ojirrojo	<i>Molothrus aeneus</i>	No presenta	Preocupación menor
Bolsero dorsirrayado	<i>Icterus pustulatus</i>	No presenta	Preocupación menor
Bolsero pechimanchado	<i>Icterus pectoralis</i>	No presenta	Preocupación menor
Bolsero de baltimore	<i>Icterus galbula</i>	No presenta	Preocupación menor

Bolsero castaño	<i>Icterus spurius</i>	No presenta	Preocupación menor
Bolsero de altamira	<i>Icterus gularis</i>	No presenta	Preocupación menor
Eufonia gorjinegro	<i>Euphonia affinis</i>	No presenta	Preocupación menor
Mozotillo de charral	<i>Spinus psaltria</i>	No presenta	Preocupación menor

Anexo 5. Listado de especies de plantas observadas en zonas de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación (MARN 2015)	Estatus de conservación (UICN 2018)
Ixora	<i>Ixora coccinea</i>	No presenta	No presenta
Árbol piramidal	<i>Posoqueria latifolia</i>	No presenta	No presenta
Chichipince	<i>Hamelia patens</i>	No presenta	No presenta
Café	<i>Coffea arabica</i>	No presenta	No presenta
Floripondio	<i>Brugmansia suaveolens</i>	No presenta	Extinta de forma silvestre
Chilpepón	<i>Lycianthes heteroclita</i>	No presenta	No presenta
Mora	<i>Solanum americanum</i>	No presenta	No presenta
Hierba del golpe	<i>Solanum diphyllum</i>	No presenta	No presenta
Chile chiltepe	<i>Capsicum annuum</i>	No presenta	Preocupación menor
Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	No presenta	No presenta
Berenjena macho	<i>Solanum erianthum</i>	No presenta	No presenta
Maíz	<i>Zea mays</i>	No presenta	No presenta
Pluma de gallina	<i>Oplismenus burmannii</i>	No presenta	No presenta
Hierba de elefante	<i>Cenchrus purpureus</i>	No presenta	Preocupación menor
Lágrimas de San Pedro	<i>Coix lacryma-jobi</i>	No presenta	No presenta
Bambú amarillo	<i>Bambusa vulgaris</i>	No presenta	No presenta
Bambú gigante	<i>Sinocalanus giganteus</i>	No presenta	No presenta
Gramma común	<i>Cynodon dactylon</i>	No presenta	No presenta
Maraca o sorbete	<i>Zingiber spectabile</i>	No presenta	No presenta
Árbol de la noche triste	<i>Taxodium mucronatum</i>	No presenta	Preocupación menor
Cedro de San Juan	<i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>lusitanica</i>	No presenta	No presenta
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	No presenta	Preocupación menor
Ilán-ilán	<i>Cananga odorata</i>	No presenta	No presenta
Pino avellano	<i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpa</i>	AMENAZADA	No presenta
Izote	<i>Yucca guatemalensis</i>	No presenta	No presenta
Araucaria	<i>Araucaria columnaris</i>	No presenta	Preocupación menor
Almendro malabar	<i>Terminalia cattapa</i>	No presenta	No presenta
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	No presenta	No presenta
Llama del bosque	<i>Spathodea campanulata</i>	No presenta	Preocupación menor

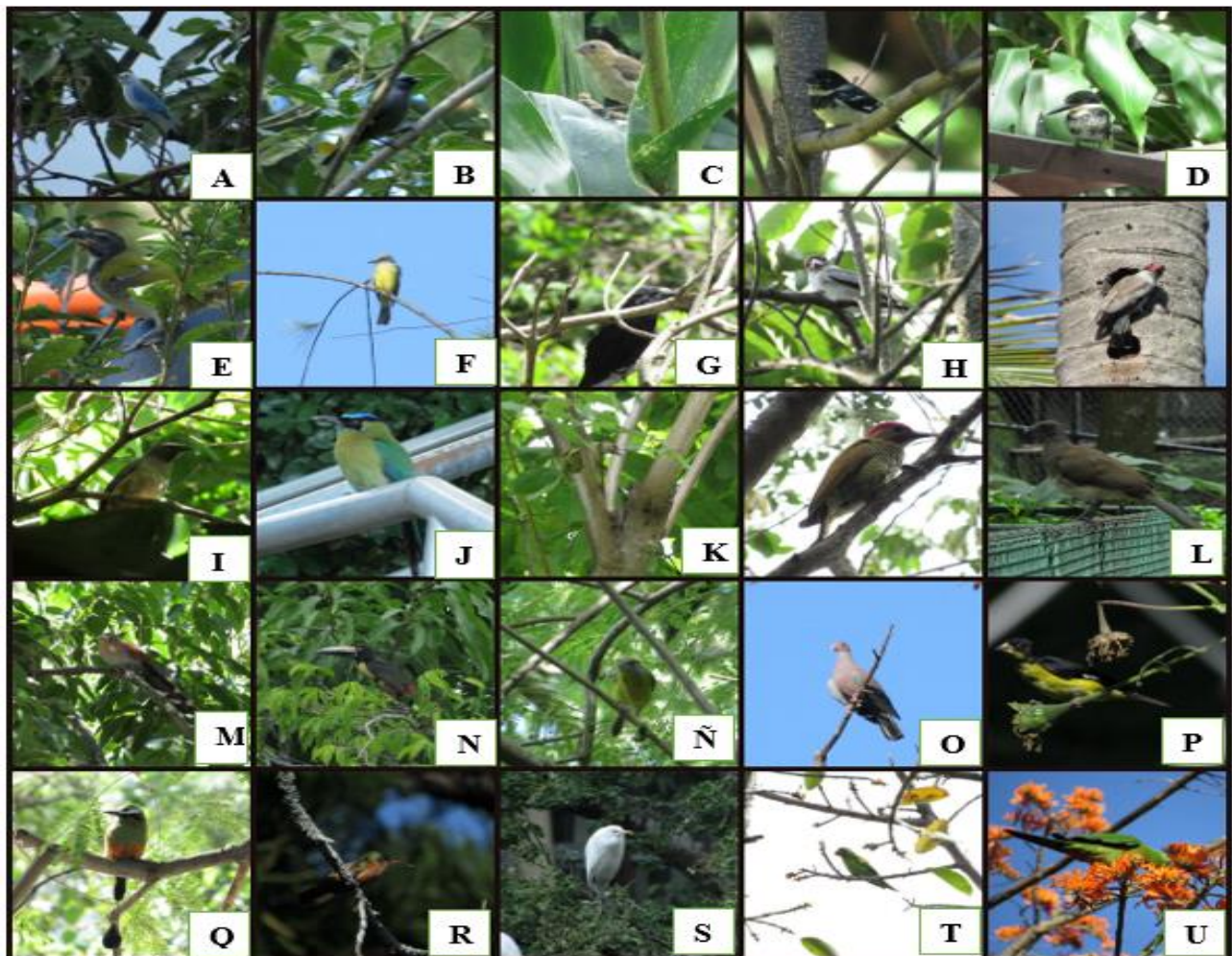
Maquilishuat	<i>Tabebuia rosea</i>	No presenta	No presenta
San Andrés	<i>Tecoma stans</i>	No presenta	No presenta
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	No presenta	AMENAZADA
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	No presenta	No presenta
Jabotijaba	<i>Myrciara cauliflora</i>	No presenta	No presenta
Escobillón rojo	<i>Callistemon viminalis</i>	No presenta	No presenta
Manzana rosa	<i>Syzygium jambos</i>	No presenta	No presenta
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	No presenta	No presenta
Arrayán	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	No presenta	No presenta
Cajeput	<i>Melaleuca leucadendron</i>	No presenta	No presenta
Eucalipto arcoiris	<i>Eucalyptus deglupta</i>	No presenta	No presenta
Cerezo de belice	<i>Syzygium cumini</i>	No presenta	No presenta
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	No presenta	Preocupación menor
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	No presenta	No presenta
Nuez de cola	<i>Cola acuminata</i>	No presenta	No presenta
Castaño de guineo	<i>Pachira aquatica</i>	No presenta	No presenta
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	No presenta	No presenta
Pito extranjero	<i>Erythrina poeppigiana</i>	No presenta	No presenta
Carao	<i>Cassia grandis</i>	No presenta	No presenta
Vaporud	<i>Schizolobium parahyba</i>	No presenta	No presenta
Pepeto	<i>Inga spuria</i>	No presenta	No presenta
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum var. perei</i>	AMENAZADA	No presenta
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>	No presenta	No presenta
Gallito pízamo	<i>Erythrina fusca</i>	No presenta	No presenta
Samán	<i>Samanea saman</i>	No presenta	No presenta
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	No presenta	No presenta
Paterna	<i>Inga edulis</i>	No presenta	No presenta
Brocha roja	<i>Calliandra haematocephala</i>	No presenta	No presenta
Almendra de río	<i>Andira inermis</i>	No presenta	Preocupación menor
	<i>Calopogonium caeruleum</i>	No presenta	No presenta
Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	AMENAZADA	No presenta
Mangollano	<i>Pithecellobium dulce</i>	No presenta	No presenta
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp.</i>	No presenta	No presenta
Mango	<i>Mangifera indica</i>	No presenta	No presenta
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	No presenta	No presenta
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	No presenta	No presenta
Laurel de la India	<i>Ficus benjamina</i>	No presenta	No presenta
Ojushte	<i>Brosimum alicastrum</i>	No presenta	No presenta
Matapalo	<i>Ficus goldmanii</i>	No presenta	No presenta

Árbol de pan	<i>Artocarpus altilis</i>	No presenta	No presenta
Árbol de caucho	<i>Ficus elastica</i>	No presenta	No presenta
Palo de hule	<i>Castilla elastica</i>	No presenta	No presenta
Saiba prieta	<i>Ficus crocata</i>	No presenta	No presenta
Higuerón	<i>Ficus obtusifolia</i>	No presenta	No presenta
	<i>Ficus morazaniana</i>	No presenta	No presenta
Ramón de caballo	<i>Trophis racemosa</i>	No presenta	No presenta
Guaícume	<i>Pouteria campechiana</i>	AMENAZADA	No presenta
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	No presenta	No presenta
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	No presenta	No presenta
Tempisque	<i>Sideroxylon capiri subsp. tempisque</i>	No presenta	No presenta
Mulato	<i>Triplaris melanodendron</i>	No presenta	No presenta
Sapuyulo	<i>Prunus axitliana</i>	No presenta	No presenta
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	No presenta	No presenta
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	No presenta	No presenta
Bala de cañon	<i>Couroupita guianensis</i>	No presenta	Preocupación menor
Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>	No presenta	No presenta
Reina de las flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	No presenta	No presenta
	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	No presenta	No presenta
Santa Marta	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	No presenta	No presenta
Naranja agría	<i>Citrus aurantium</i>	No presenta	No presenta
Limón	<i>Citrus limonum</i>	No presenta	No presenta
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	No presenta	No presenta
Plumero	<i>Dracaena fragrans</i>	No presenta	No presenta
Hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i>	No presenta	No presenta
Girasol mejicano	<i>Tithonia rotundifolia</i>	No presenta	No presenta
	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	No presenta	No presenta
Camarón amarillo	<i>Pachystachys lutea</i>	No presenta	No presenta
Platanillo	<i>Alpinia purpurata</i>	No presenta	No presenta
Falsa magnolia	<i>Dillenia indica</i>	No presenta	No presenta
Manzana de playa	<i>Crateva tapia</i>	No presenta	No presenta
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	No presenta	No presenta
Aguacate	<i>Persea americana</i>	No presenta	Preocupación menor
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	No presenta	Preocupación menor
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	No presenta	No presenta
Cola de ratón	<i>Stachytarpheta frantzii</i>	No presenta	No presenta
Heliotropo	<i>Duranta erecta</i>	No presenta	No presenta
Machigúa	<i>Petrea volubilis</i>	No presenta	No presenta
Teñidor	<i>Neea psychotrioides</i>	No presenta	No presenta

	<i>Dendropanax arboreus</i>	No presenta	No presenta
Pasiflora perfumada	<i>Passiflora vitifolia</i>	No presenta	No presenta
Helecho arborescente	<i>Cyathea costaricensis</i>	AMENAZADA	No presenta
Rosa de la montaña gigante	<i>Brownea macrophylla</i>	No presenta	No presenta
Chipilín	<i>Crotolaria longirostrata</i>	No presenta	No presenta
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	AMENAZADA	AMENAZADA
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	No presenta	No presenta
Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	No presenta	No presenta
	<i>Chamaesyce hirta</i>	No presenta	No presenta
Guineo	<i>Musa paradisiaca</i>	No presenta	No presenta
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	No presenta	No presenta
Palma real	<i>Roystonea regia</i>	No presenta	No presenta
Palma egipcia	<i>Dypsis lutescens</i>	No presenta	CASI AMENAZADA
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	No presenta	No presenta
Roble sedoso	<i>Grevillea robusta</i>	No presenta	No presenta
	<i>Trema micrantha</i>	No presenta	No presenta
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	No presenta	No presenta
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	No presenta	No presenta
Campanilla	<i>Ipomoea sp.</i>	No presenta	No presenta
Zumsa	<i>Licania platypus</i>	No presenta	No presenta
Bario	<i>Calophyllum brasiliense var. rekoii</i>	No presenta	No presenta
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	No presenta	No presenta
	<i>Achyranthes aspera</i>	No presenta	No presenta

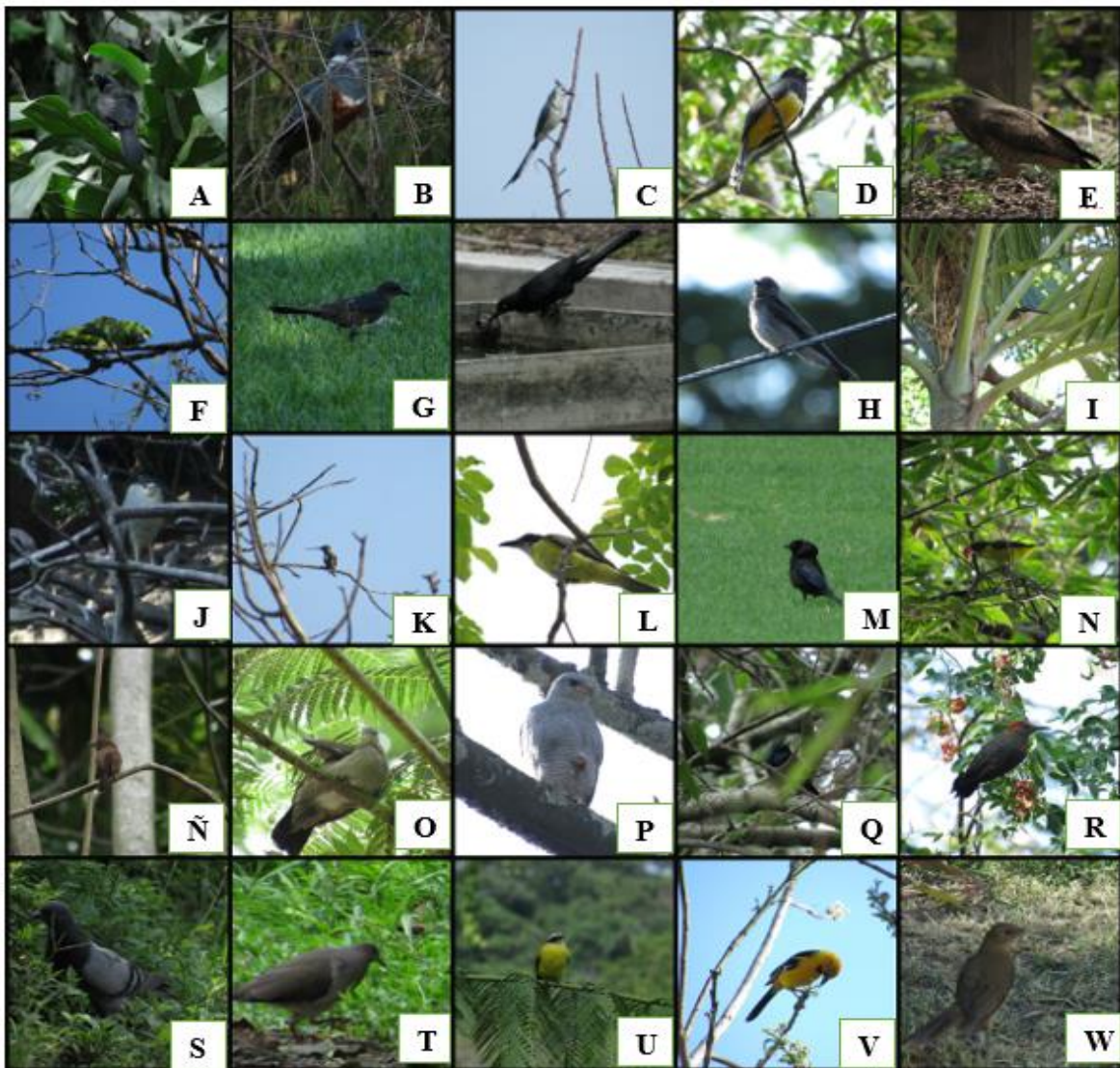
Anexo 6. Especies de aves residentes:

Tángara azuligris *Thraupis episcopus* (A), tångara aliamarilla *Thraupis abbas* (B), semillero collajero *Sporophila morelleti* ♀ ♂ (C), martín pescador verde *Chloroceryle americana* (D), saltator cabecinegra *Saltator atriceps* (E), tirano tropical *Tyrannus melancholicus* (F), pijuyo *Crotophaga sulcirostris* (G), titira enmascarada *Tityra semifasciata* ♂ ♀ (H), saltator grisáceo *Saltator coerulescens* (I), talapo *Momotus lessonii* (J), carpintero oliváceo *Colaptes rubiginosus* ♀ ♂ (K), chachalaca vientre blanco *Ortalis leucogastra* (L), cuco ardilla *Piaya cayana* (M), tucán collajero *Pteroglossus torquatus* (N), vireón cejirrufo *Cyclarhis gujanensis* (Ñ), paloma morada *Patagioenas flavirostris* (O), mozotillo de charral *Spinus psaltria* (P), torogoz *Eumomota superciliosa* (Q), colibrí canelo *Amazilia rutila* (R), garza ganadera *Bubulcus ibis* (S), catalnica *Brotogeris jugularis* (T) y perico verde centroamericano *Psittacara strenuus* (U).



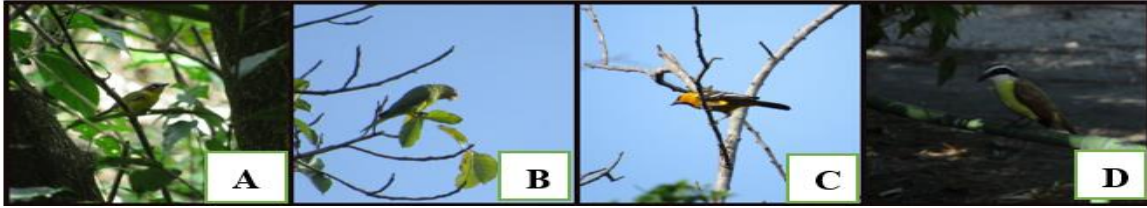
Anexo 7. Especies de aves residentes:

Tordo cantor *Dives dives* (A), martín pescador de collar *Megaceryle torquata* (B), urraca *Calocitta formosa* (C), trogón violáceo *Trogon caligatus* (D), gavilán pollero *Rupornis magnirostris* (E), loro nuca amarilla *Amazona auropalliata* (F), clarinero ♀ ♂ *Quiscalus mexicanus* (G), golondrina aliserrada norteña *Stelgidopteryx serripennis* (H), guacalchía *Campylorhynchus rufinucha* (I), pedrete corona negra *Nycticorax nycticorax* (J), colibrí picudo *Heliomaster constantii* (K), luis piquigruoso *Megarynchus pitangua* (L), vaquero ojirrojo *Molothrus aeneus* (M), eufonía gorjinegro *Euphonis affinis* (N), saltapared continental norteño *Troglodytes aedon* (Ñ), tortolita rojiza *Columbina talpacoti* (O), aguililla gris *Buteo plagiatus* (P), semillero brincador *Volatinia jacarina* (Q), carpintero frentidorada *Melanerpes aurifrons* (R), paloma doméstica *Columba livia* (S), paloma arroyera *Leptotila verreauxi* (T), chíó *Myiozetetes similis* (U), bolsero dorsirrayado *Icterus pustulatus* (V) y chonte *Turdus grayi* (W).



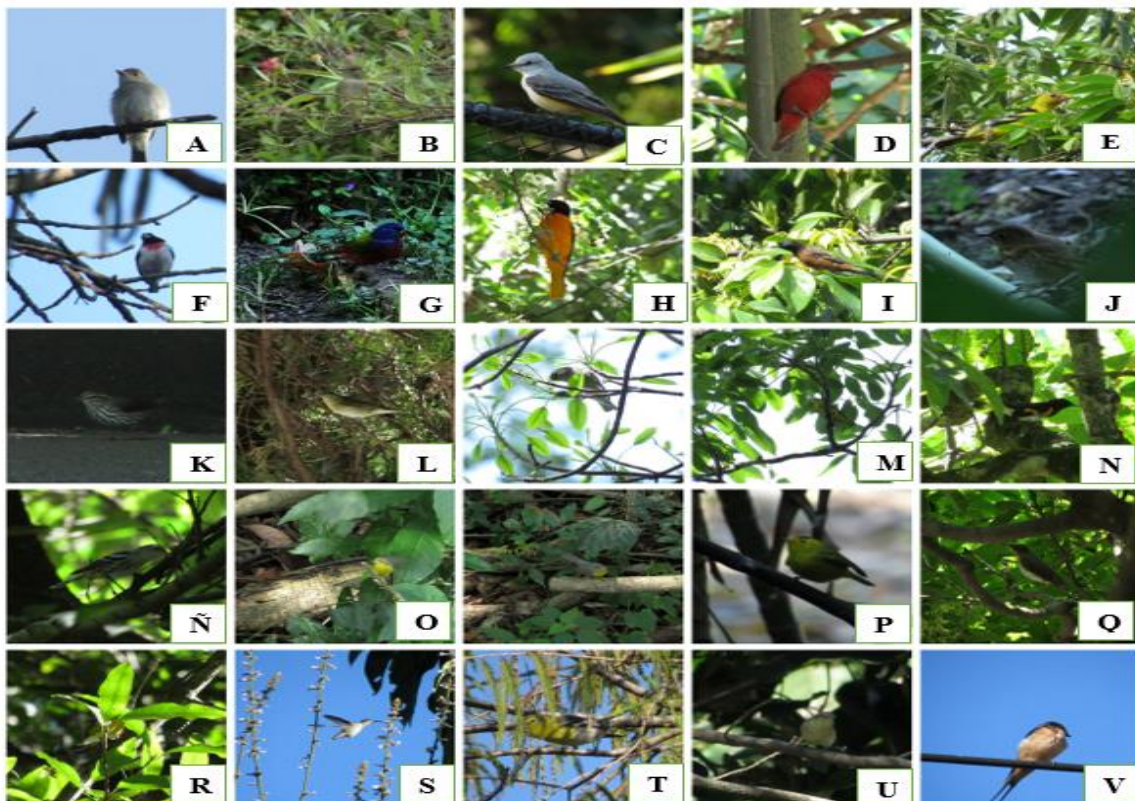
Anexo 8. Especies de aves residentes.

Chipe gorrirufu *Basileuterus rufifrons* (A), perico frente naranja *Eupsittula canicularis* (B), bolsero de altamira *Icterus gularis* (C) y luis grande *Pitangus sulphuratus* (D).



Anexo 9. Especies de aves migratorias.

Mosquero mínimo *Empidonax minimus* (A), mosquero *Empidonax sp.* (B), tijereta rosada *Tyrannus forficatus* (C), tångara roja *Piranga rubra* (D), tångara occidental *Piranga ludoviciana* (E), picogrueso pechirrosado-puñalada *Pheucticus ludovicianus* (F), colorín siete colores *Passerina ciris* (G), bolsero de baltimore *Icterus galbula* (H), bolsero castaño *Icterus spurius* (I), chipe suelero *Seiurus aurocapilla* (J), chipe charquero *Parkesia noveboracensis* (K), chipe peregrino *Oreothlypis peregrina* (L) plumaje oscuro y claro, chipe amarillo *Setophaga petechia* (M), pavito migratorio *Setophaga ruticilla* (N), chipe trepador *Mniotilta varia* (Ñ), chipe de collar *Cardellina canadensis* (O), chipe corona negra *Cardellina pusilla* (P), zorzalito de swaison *Catharus ustulatus* (Q), chipe de magnolia *Setophaga magnolia* (R), colibrí garganta roja *Archilochus colubris* (S), vireo garganta amarilla *Vireo flavifrons* (T), vireo gorjeador *Vireo gilvus* (U) y golondrina ranchera *Hirundo rustica* (V).



Anexo 10. Especies de aves residente-migratorio.

Mielero dorsioscuro *Cyanerpes cyaneus* (A), zopilote cabeza negra *Coragyps atratus* (B), garceta verde *Butorides virescens* (C), aguililla colicorta *Buteo brachyurus* (D), aura cabeza roja *Cathartes aura* (E), pibi tropical *Contopus cinereus* (F), garza blanca *Ardea alba* (G), mango pechiverde *Anthracothorax prevostii* (H).



Anexo 11. Especies de aves visitante-reproductor.

Vireo amarillo verdoso *Vireo flavoviridis* (A), papamoscas vientre amarillo *Myiodynastes luteiventris* (B).



Anexo 12. Especie de ave transeúnte.

Pibi boreal *Contopus cooperi*.



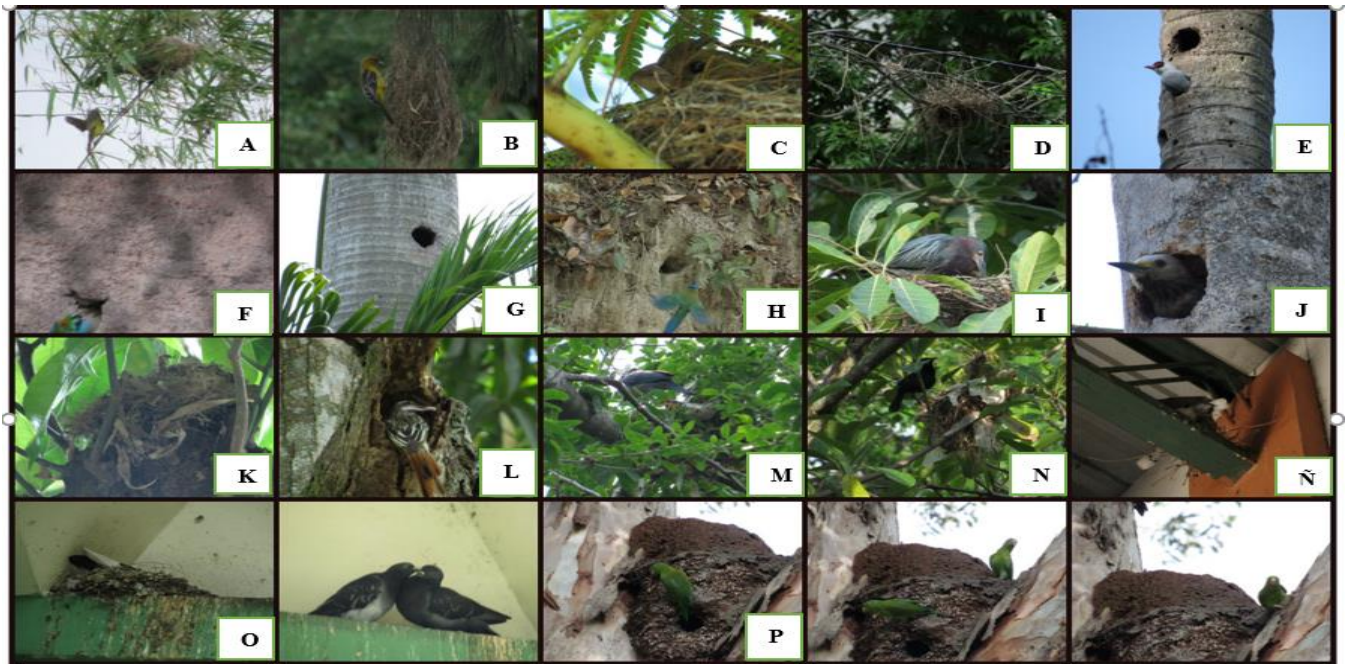
Anexo 13. Especies de aves consideradas como amenazadas, casi amenazadas o en peligro de extinción (MARN 2015-UICN 2018).

Colorín siete colores *Passerina ciris* (A), loro frente naranja *Eupsittula canicularis* (B), Catalnica *Brotogeris jugularis* (C), perico verde centroamericano *Psittacara strenuus* (D), loro frentiblanca *Amazona albifrons*, como especies amenazadas y la única especie en peligro de extinción loro nuca amarilla *Amazona auropalliata* (E).



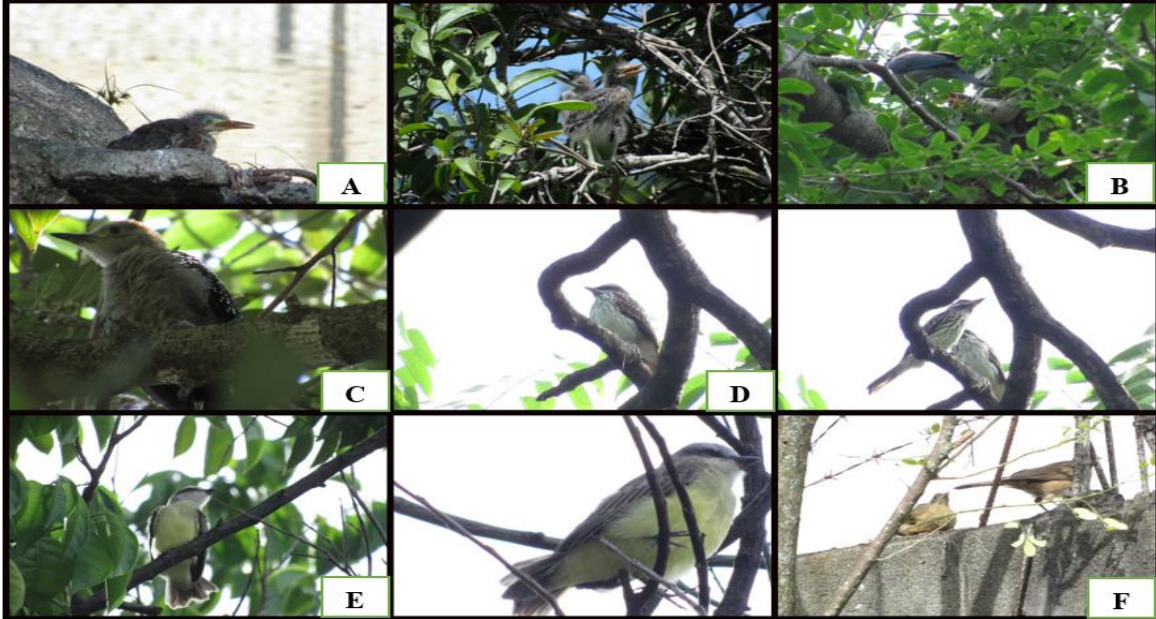
Anexo 14. Especies de aves que se observaron anidando.

Chío *Myiozetetes similis* (A), bolsero dorsirryado *Icterus pustulatus* (B), semillero collajero *Sporophila moreletii* (C), guacalchía *Campylorhynchus rufinucha* (D), titira enmascarada *Tityra semifasciata* (E), torogoz *Eumomota superciliosa* (F), tucán collajero *Pteroglossus torquatus* (G), talapo *Momotus lessonii* (H), garceta verde *Butorides virescens* (I), carpintero frentidorada *Melanerpes aurifrons* (J), chonte *Turdus grayi* (K), papamoscas vientre amarillo *Myiodynastes luteiventris* (L), tångara azuligris *Thraupis episcopus* (M), tordo cantor *Dives dives* (N), paloma ala blanca *Zenaida asiática* (Ñ), paloma doméstica *Columba livia* (O) y catalnica *Brotogeris jugularis* (P).



Anexo 15. Especies de aves que se observaron crías.

Garceta verde *Butorides virescens* (A), tångara azuligris *Thraupis episcopus* (B), carpintero frentidorada *Melanerpes aurifrons* (C), papamoscas vientre amarillo *Myiodynastes luteiventris* (D), tirano tropical *Tyrannus melacholicus* (E) y chonte *Turdus grayi* (F).



Anexo 16. Especies de aves juveniles.

Pavito migratorio *Setophaga ruticilla* (A), tångara occidental *Piranga ludoviciana* (B), Mielero dorsioscuro *Cyanerpes cyaneus* (C), tångara roja *Piranga rubra* (D), bolsero de baltimore *Icterus galbula* (E), pedrete corona negra *Nycticorax nycticorax* (F), garceta verde *Butorides virescens* (G) y aguililla gris *Buteo plagiatus* (H).



Anexo 17. Sitio de dormitorio de Garza ganadera *Bubulcus ibis* en Parque Zoológico Nacional durante los meses de diciembre 2016 a enero 2017.



Anexo 18. Especies de plantas utilizadas por las aves.

Nombre común	Nombre científico	Sitios				Especie arborea utilizada por las aves					Actividad de las aves en los árboles							
						Planta nativa	Planta exótica	Fenología del árbol					Refugio	Sitio de nidificación	Sitio de alimentación	Dormidero	Incubación	Cuido parental
		Fruto	Flor	Hoja	Semilla			Corteza										
Ixora	<i>Ixora coccinea</i>	0	0	0	1		1		x						x			
Árbol piramidal	<i>Posoqueria latifolia</i>	0	0	0	1		1		x			x			x			
Chichipince	<i>Hamelia patens</i>	0	0	1	0	1		x							x			
Café	<i>Coffea arabica</i>	0	0	1	0		1	x							x			
Floripondio	<i>Brugmansia suaveolens</i>	0	0	1	1		1		x			x			x			
Chilpepón	<i>Lycianthes heteroclita</i>	0	0	0	1	1		x							x			
Mora	<i>Solanum americanum</i>	0	0	0	1	1		x							x			
Hierba del golpe	<i>Solanum diphyllum</i>	0	0	0	1	1		x							x			
Chile chiltepe	<i>Capsicum annuum</i>	0	0	0	1	1		x							x			
Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	0	0	1	1	1		x							x			
Berenjena macho	<i>Solanum erianthum</i>	1	0	0	0			x							x			
Maíz	<i>Zea mays</i>	0	0	0	1	1		x							x			
Pluma de gallina	<i>Oplismenus burmannii</i>	0	0	0	1	1				x					x			
Hierba de elefante	<i>Cenchrus purpureus</i>	0	0	0	1	1			x						x			
Lágrimas de San Pedro	<i>Coix lacryma-jobi</i>	0	0	0	1	1				x					x			
Bambú amarillo	<i>Bambusa vulgaris</i>	1	0	0	0		1			x			x	x			x	x
Bambú gigante	<i>Sinocalanus giganteus</i>	0	0	0	1		1					x						
Gramma común	<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0	1		1	x							x			
Maraca o sorbete	<i>Zingiber spectabile</i>	0	0	0	1		1	x							x			

Árbol de la noche triste	<i>Taxodium mucronatum</i>	0	0	0	1		1								x						
Cedro de San Juan	<i>Cupressus lusitanica var. lusitanica</i>	0	1	0	1	1									x						
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	0	1	0	0		1								x						
Ilán-ilán	<i>Cananga odorata</i>	0	0	0	1		1	x							x		x				
Pino avellano	<i>Pinus oocarpa var. oocarpa</i>	0	1	0	1	1				x								x			
Izote	<i>Yucca guatemalensis</i>	1	1	0	1		1								x	x					x
Araucaria	<i>Araucaria columnaris</i>	0	0	0	1		1								x						
Almendro malabar	<i>Terminalia cattapa</i>	1	1	0	0		1								x						
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	0	0	0	1	1										x				x	x
Llama del bosque	<i>Spathodea campanulata</i>	1	1	1	1		1		x		x						x				
Maquilishuat	<i>Tabebuia rosea</i>	1	1	0	1	1			x							x	x				
San Andrés	<i>Tecoma stans</i>	0	1	0	0	1									x						
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0	0	1	0		1								x						
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0	0	1	1	1									x						
Jabotijaba	<i>Myrciara cauliflora</i>	0	0	0	1		1			x					x		x				
Escobillón rojo	<i>Callistemon viminalis</i>	1	1	0	0		1		x								x				
Manzana rosa	<i>Syzygium jambos</i>	0	0	1	0		1								x						
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	1	1	0		1			x					x	x	x				x
Arrayán	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	0	1	0	0	1									x						
Cajeput	<i>Melaleuca lecadendron</i>	1	0	0	0		1	x				x					x				
Eucalipto arcoiris	<i>Eucalyptus deglupta</i>	0	0	1	0		1									x				x	x
Cerezo de belice	<i>Syzygium cumini</i>	0	1	0	0		1	x									x				
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	1	0	0	1	1		x	x						x		x				
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	0	0	0	1	1									x	x					
Nuez de cola	<i>Cola acuminata</i>	0	0	0	1		1								x						
Castaño de guineo	<i>Pachira aquatica</i>	0	0	0	1	1									x						
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0	0	0	1										x				x	
Pito extranjero	<i>Erythrina poeppigiana</i>	0	0	1	1		1	x	x							x	x			x	
Carao	<i>Cassia grandis</i>	0	0	0	1	1			x						x		x				
Vaporud	<i>Schizolobium parahyba</i>	0	0	0	1		1								x						
Pepeto	<i>Inga spuria</i>	1	1	0	0	1		x							x	x	x			x	

Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum var. pereirae</i>	1	1	1	0	1							x						
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>	0	1	0	1	1			x					x	x			x	
Gallito pízamo	<i>Erythrina fusca</i>	1	0	1	0	1			x						x				
Samán	<i>Samanea saman</i>	1	0	0	0	1			x						x				
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0	0	0	1			x					x	x				
Paterna	<i>Inga edulis</i>	1	1	0	1	1								x				x x	
Brocha roja	<i>Calliandra haematocephala</i>	0	0	0	1	1			x						x				
Almendra de río	<i>Andira inermis</i>	0	0	0	1	1			x				x		x				
	<i>Calopogonium caeruleum</i>	1	1	0	1	1			x						x				
Mangollano	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	1	0	0	1		x	x					x	x	x	x		x
Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>	0	0	1	0	1			x						x				
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp.</i>	0	1	0	0	1								x					
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0	1	0	0		1	x							x				
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	1	1	1	0	1			x						x				
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0	1	0	0		1		x						x				
Laurel de la India	<i>Ficus benjamina</i>	0	0	1	0		1	x						x		x			
Ojushte	<i>Brosimum alicastrum</i>	0	1	0	1	1			x						x				
Matapalo	<i>Ficus goldmanii</i>	0	0	0	1	1								x					
Árbol de pan	<i>Artocarpus altilis</i>	0	0	0	1		1							x					
Árbol de caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	0	1	0		1		x						x				
Palo de hule	<i>Castilla elastica</i>	1	0	0	0	1		x						x		x			
Saiba prieta	<i>Ficus crocata</i>	1	1	0	1	1			x					x		x			
Higuerón	<i>Ficus obtusifolia</i>	1	0	0	0	1		x							x	x		x x	
	<i>Ficus morazaniana</i>	1	0	0	0	1		x						x		x			
Ramón de caballo	<i>Trophis racemosa</i>	1	0	0	0	1		x							x				
Guáicume	<i>Pouteria campechiana</i>	1	0	0	0	1		x						x		x			
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	0	0	0	1	1								x					
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	0	0	0	1	1		x							x				
Tempisque	<i>Sideroxylon capiri subsp. tempisque</i>	0	1	0	0	1			x					x		x			
Mulato	<i>Triplaris melanodendron</i>	0	0	0	1	1								x					
Sapuyulo	<i>Prunus axitliana</i>	0	0	0	1	1								x					

Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	0	0	0	1	1							x					
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	1	1	1	1	1		x		x								x
Bala de cañon	<i>Couroupita guianensis</i>	0	1	0	0		1						x					
Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>	0	0	0	1	1				x			x					x
Reina de las flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	0	0	0	1		1						x					
	<i>Lafoensia punicifolia</i>	0	0	0	1	1							x					
Santa Marta	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	0	0	0	1		1		x									x
Naranja agría	<i>Citrus aurantium</i>	0	0	0	1		1						x					
Limón	<i>Citrus limonum</i>	0	0	0	1		1							x				x
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	0	1	0	0		1						x					x
Plumero	<i>Dracaena fragrans</i>	0	1	0	0		1		x									x
Hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i>	0	0	0	1	1				x								x
Girasol mejicano	<i>Tithonia rotundifolia</i>	0	0	0	1	1							x					x
	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	0	1	0	1		1		x									x
Camarón amarillo	<i>Pachystachys lutea</i>	0	0	0	1		1		x									x
Platanillo	<i>Alpinia purpurata</i>	0	1	0	1		1		x									x
Falsa magnolia	<i>Dillenia indica</i>	1	1	0	1		1						x					
Manzana de playa	<i>Crateva tapia</i>	0	0	0	1	1				x								x
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	0	0	0	1		1						x					
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0	0	0	1	1							x					
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	1	0	1	1		x	x				x	x	x		x	x
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	1	0	0	0	1			x									x
Cola de ratón	<i>Stachytarpheta frantzii</i>	0	0	0	1	1			x									x
Heliotropo	<i>Duranta erecta</i>	0	0	0	1		1		x									x
Machigúa	<i>Petrea volubilis</i>	1	0	0	0	1			x									x
Teñidor	<i>Neea psychotrioides</i>	1	0	0	0	1		x										x
	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	0	0	1	1		x										x
Pasiflora perfumada	<i>Passiflora vitifolia</i>	1	0	0	0		1		x									x
Helecho arborecente	<i>Cyathea costaricensis</i>	0	1	0	0	1							x	x				x
Rosa de la montaña gigante	<i>Brownea macrophylla</i>	0	0	0	1		1		x									x
Chipilín	<i>Crotolaria longirostrata</i>	0	0	0	1	1		x										x

Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	0	0	0	1	1									x					
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	0	0	1	0		1	x								x				
Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	1	0	1	0	1		x								x				
	<i>Chamaesyce hirta</i>	0	1	0	0	1			x							x				
Guineo	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0	1		1								x					
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	0	1		1	x								x	x		x	x
Palma real	<i>Roystonea regia</i>	1	1	0	1		1	x								x	x		x	x
Palma egipcia	<i>Dypsis lutescens</i>	1	1	0	0		1	x								x	x			
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	1	0	0	0		1									x			x	x
Roble sedoso	<i>Grevillea robusta</i>	0	1	0	0		1								x					
	<i>Trema micrantha</i>	1	0	0	0	1		x											x	
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	0	1	0	0		1									x				
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	0	1	0	0	1		x											x	
Campanilla	<i>Ipomoea sp.</i>	0	1	0	0	1										x				
Zumsa	<i>Licania platypus</i>	1	0	1	0	1										x				
Bario	<i>Calophyllum brasiliense var. rekoi</i>	0	1	0	0	1										x				
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	0	1	0	1										x				
	<i>Achyranthes aspera</i>	0	0	0	1		1	x											x	

Anexo 19. Interacción ave-planta.

Especie de ave	Especie de planta
<p>“Chonte” <i>Turdus grayi</i></p>	<p>“Marañón” <i>Anacardium occidentale</i>, “limón” <i>Citrus limonum</i>, “nuez de cola” <i>Cola acuminata</i>, “laurel de la india” <i>Ficus benjamina</i>, “nance” <i>Byrsonima crassifolia</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “ilán-ilán” <i>Cananga odorata</i>, “bario” <i>Calophyllum brasiliense var. rekoi</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “aceituno” <i>Simarouba glauca</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “huele de noche” <i>Cestrum nocturnum</i>, “aguacate” <i>Persea americana</i>, “mango” <i>Mangifera indica</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “izote” <i>Yucca guatemalensis</i>, “palma egipcia” <i>Dypsis lutescens</i>, “ojushte” <i>Brosimum alicastrum</i>, “jabotijaba” <i>Myrciara cauliflora</i>, “manzana de playa” <i>Crateva tapia</i>, “guaícume” <i>Pouteria campechiana</i>, “falsa magnolia” <i>Dillenia indica</i>, “sapuyulo” <i>Prunus axitliana</i>, “platanillo” <i>Alpinia purpurata</i>, “castaño de guineo” <i>Pachira aquatica</i>, “árbol de pan” <i>Artocarpus altilis</i>, “pino avellano” <i>Pinus oocarpa var. oocarpa</i>, “ramón de caballo” <i>Trophis racemosa</i>, “plumero” <i>Dracaena fragrans</i>, “cerezo de belice” <i>Syzygium cumini</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, <i>Ficus morazaniana</i>.</p>
<p>“Bolsero dorsirrayado” <i>Icterus pustulatus</i></p>	<p>“Bambú gigante” <i>Sinocalanus giganteus</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i>, “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “manzana rosa” <i>Syzygium jambos</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “ceiba” <i>Ceiba pentandra</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “roble sedoso” <i>Grevillea robusta</i>, “madrecacao” <i>Gliricidia sepium</i>, “almendro de río” <i>Andira inermis</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “gallito o pízamo” <i>Erythrina fusca</i>, “mulato” <i>Triplaris melanodendron</i>, “arrayán” <i>Psidium friedrichsthalianum</i>, “caulote” <i>Guazuma ulmifolia</i>, “volador” <i>Terminalia oblonga</i>, “falsa magnolia” <i>Dillenia indica</i>, “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i>, “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i>, “café” <i>Coffea arabica</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “zumsa” <i>Licania platypus</i>, “eucalipto arcoíris” <i>Eucalyptus deglupta</i>, “cedro” <i>Cedrela odorata</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “marañón” <i>Anacardium occidentale</i>.</p>
<p>“Colibrí canelo” <i>Amazilia rutila</i></p>	<p>“Árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i>, “ixora” <i>Ixora coccinea</i>, “sorbete” <i>Zingiber spectabile</i>, “vaporud” <i>Schizolobium parahyba</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “chichipince” <i>Hamelia patens</i>, “brocha roja” <i>Calliandra haematocephala</i>, “san andrés” <i>Tecoma stans</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, <i>Megaskepasma erythrochlamys</i>, “cola de ratón” <i>Stachytarpheta frantzii</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “heliotropo” <i>Duranta erecta</i>, “árbol piramidal” <i>Posoqueria latifolia</i>, “gallito o pízamo” <i>Erythrina fusca</i>, “platanillo” <i>Alpinia purpurata</i>, “samán” <i>Samanea saman</i>, “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i>, “camarón amarillo” <i>Pachystachys lutea</i>, “pasiflora perfumada” <i>Passiflora vitifolia</i>, “rosa de la montaña gigante” <i>Brownea macrophylla</i>, “mango” <i>Mangifera indica</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “floripondio” <i>Brugmansia suaveolens</i>, “cinco negritos” <i>Lantana camara</i></p>
<p>“Chío” <i>Myiozetetes similis</i></p>	<p>“Bambú gigante” <i>Sinocalanus giganteus</i>, “ilán-ilán” <i>Cananga odorata</i>, “araucaria” <i>Araucaria columnaris</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “cedro de San Juan” <i>Cupressus lusitanica var. lusitanica</i>, “laurel de la india” <i>Ficus benjamina</i>, “bala de cañón” <i>Couroupita guianensis</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, “cerezo de belice” <i>Syzygium cumini</i>, “madrecacao” <i>Gliricidia sepium</i>, “paterna” <i>Inga edulis</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “volador” <i>Terminalia oblonga</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “helecho arborescente” <i>Cyathea costaricensis</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “aguacate” <i>Persea americana</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “limón” <i>Citrus limonum</i>, “eucalipto arcoíris” <i>Eucalyptus deglupta</i>, “mamón” <i>Melicoccus bijugatus</i>.</p>

<p>“Guacalchía” <i>Campylorhynchus rufinucha</i></p>	<p>“Pino avellano” <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpa</i>, “almendro de río” <i>Andira inermis</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i>, “aceituno” <i>Simarouba glauca</i>, “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “naranja agria” <i>Citrus aurantium</i>, “mango” <i>Mangifera indica</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “almendro malabar” <i>Terminalia cattapa</i>, “árbol de pan” <i>Artocarpus altilis</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “guineo” <i>Musa paradisiaca</i>, “izote” <i>Yucca guatemalensis</i>, “palma egipcia” <i>Dypsis lutescens</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “cacao” <i>Theobroma cacao</i>, “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i>, “mulato” <i>Triplaris melanodendron</i>, “caulote” <i>Guazuma ulmifolia</i>.</p>
<p>“Bolsero de Baltimore” <i>Icterus galbula</i></p>	<p>“Casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “zapote” <i>Pouteria sapota</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “arrayán” <i>Psidium friedrichsthalianum</i>, “laurel” <i>Cordia alliodora</i>, “san andrés” <i>Tecoma stans</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i>, “guarumo” <i>Cecropia peltate</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “gallito o pizamo” <i>Erythrina fusca</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “madrecacao” <i>Gliricidia sepium</i>, <i>Trema micrantha</i>.</p>
<p>“Chipe amarillo” <i>Setophaga petechia</i></p>	<p>“Mulato” <i>Triplaris melanodendron</i>, “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “chaperno” <i>Lonchocarpus</i> sp., “campanilla” <i>Ipomoea</i> sp., “bambú gigante” <i>Sinocalanus giganteus</i>, “guarumo” <i>Cecropia peltate</i>, “izote” <i>Yucca guatemalensis</i>, “carao” <i>Cassia grandis</i>, “bálsamo” <i>Myroxylon balsamum</i> var. <i>pereirae</i>, “matapalo” <i>Ficus goldmanii</i>, “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “árbol de caucho” <i>Ficus elastica</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i>.</p>
<p>“Carpintero frentidorada” <i>Melanerpes aurifrons</i></p>	<p>“Bambú gigante” <i>Sinocalanus giganteus</i>, “ilán-ilán” <i>Cananga odorata</i>, “sapuyulo” <i>Prunus axitliana</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i>, “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “ojushte” <i>Brosimum alicastrum</i>, “guarumo” <i>Cecropia peltate</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, “cerezo de belice” <i>Syzygium cumini</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “níspero” <i>Manilkara zapota</i>, “cocotero” <i>Cocos nucifera</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “pepeto” <i>Inga spuria</i>, “manzana de playa” <i>Crateva tapia</i>.</p>
<p>“Saltator grisáceo” <i>Saltator coerulescens</i></p>	<p>“Almendro malabar” <i>Terminalia cattapa</i>, “reina de las flores” <i>Lagerstroemia speciose</i>, “guineo” <i>Musa paradisiaca</i>, “bálsamo” <i>Myroxylon balsamum</i> var. <i>pereirae</i>, “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “cerezo de belice” <i>Syzygium cumini</i>, “chipilín” <i>Crotalaria longirostrata</i>, “plumero” <i>Dracaena fragrans</i>, “chilpepón” <i>Lycianthes heteroclita</i>, “mora” <i>Solanum americanum</i>, “teñidor” <i>Neea psychotrioides</i>, “jabotijaba” <i>Myrciara cauliflora</i>, “machigúa” <i>Petrea volubilis</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “guarumo” <i>Cecropia peltata</i>, “carao” <i>Cassia grandis</i>, “hierba del golpe” <i>Solanum diphyllum</i>.</p>
<p>“Bolsero castaño” <i>Icterus spurius</i></p>	<p>“Ilán-ilán” <i>Cananga odorata</i>, “cinco negritos” <i>Lantana cámara</i>, “jocote” <i>Spondias purpurea</i>, “limón” <i>Citrus limonum</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “san andrés” <i>Tecoma stans</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “gallito o pizamo” <i>Erythrina fusca</i>, “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i>, “mango” <i>Mangifera indica</i>, “laurel” <i>Cordia alliodora</i>, “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i>, “palo de hule” <i>Castilla elastica</i>, “guineo” <i>Musa paradisiaca</i>, “roble sedoso” <i>Grevillea robusta</i>.</p>
<p>“Tordo cantor” <i>Dives dives</i></p>	<p>“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>, “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>, “izote” <i>Yucca guatemalensis</i>, “guarumo” <i>Cecropia peltata</i>, “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i>, “palma real” <i>Roystonea regia</i>, “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i>, “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i>, “ceiba” <i>Ceiba petandra</i>, “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i>, “plumero” <i>Dracaena fragrans</i>, “jacaranda” <i>Jacaranda mimosifolia</i>, “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i>, “árbol de pan” <i>Artocarpus altilis</i>, <i>Ficus morazaniana</i>.</p>

“Catalnica” <i>Brotogeris jigularis</i>	“Casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “bario” <i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>reko</i> , “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “araucaria” <i>Araucaria columnaris</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , “sapuyulo” <i>Prunus axitliana</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i> , “gallito o pízamo” <i>Erythrina fusca</i> , “cajeput” <i>Melaleuca leucadendron</i> , “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i> , <i>Ficus morazaniana</i> .
“Tángara azuligris” <i>Thraupis episcopus</i>	“Cordoncillo” <i>Piper aduncum</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “bala de cañon” <i>Couroupita guianensis</i> , “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i> , “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> , “palma real” <i>Roystonea regia</i> , “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i> , <i>Ficus morazaniana</i> .
“Semillero collajero” <i>Sporophila moreletii</i>	“Ixora” <i>Ixora coccinea</i> , “maíz” <i>Zea mays</i> , “guayaba” <i>Psidium guajava</i> , “pluma de gallina” <i>Oplismenus burmannii</i> , “lágrimas de san pedro” <i>Coix lacryma-jobi</i> , “santa maría” <i>Cuphea hyssopifolia</i> , “mora” <i>Solanum americanum</i> , “hierba de elefante” <i>Cenchrus purpureus</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “helecho arborescente” <i>Cyathea costaricensis</i> , “grama común” <i>Cynodon dactylon</i> .
“Tángara aliamarilla” <i>Thraupis abbas</i>	“Pepeto” <i>Inga spuria</i> , “laurel” <i>Cordia alliodora</i> , “chichipince” <i>Hamelia patens</i> , “maquilishuat” <i>Tabebuia rosea</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “ojushte” <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Trema micrantha</i> , “Berenjena macho” <i>Solanum erianthum</i> .
“Tirano tropical” <i>Tyrannus melancholicus</i>	“Casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> , “almendro malabar” <i>Terminalia cattapa</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “gallito o pízamo” <i>Erythrina fusca</i> , “capulín” <i>Muntingia calabura</i> , “palma real” <i>Roystonea regia</i> , “árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Ficus morazaniana</i> .
“Paloma ala blanca” <i>Zenaida asiatica</i>	“Casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “aceituno” <i>Simarouba glauca</i> , “san andrés” <i>Tecoma stans</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i> , “árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Ficus morazaniana</i> .
“Clarinero” <i>Quiscalus mexicanus</i>	“Árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , “mango” <i>Mangifera indica</i> , “araucaria” <i>Araucaria columnaris</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> , “cerezo de belice” <i>Syzygium cumini</i> , “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “almendro malabar” <i>Terminalia cattapa</i> , “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i> , “limón” <i>Citrus limonum</i> , “aceituno” <i>Simarouba glauca</i> .
“Saltator cabecinegra” <i>Saltator atriceps</i>	“Guaicume” <i>Pouteria campechiana</i> , “jabotijaba” <i>Myrciara cauliflora</i> , “carao” <i>Cassia grandis</i> , “chile chiltepe” <i>Capsicum annum</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “hierba del golpe” <i>Solanum diphyllum</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “chilpepón” <i>Lycianthes heteroclite</i> .
“Eufonia gorjinegra” <i>Euphonia affinis</i>	“Pino avellano” <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpa</i> , “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “escobillón rojo” <i>Callistemon viminalis</i> , “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “madrecacao” <i>Gliricidia sepium</i> , “cedro de san juan” <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>lusitánica</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “capulín” <i>Muntingia calabura</i> .
“Tángara roja” <i>Piranga rubra</i>	“Falsa magnolia” <i>Dillenia indica</i> , “carambola” <i>Averrhoa carambola</i> , “laurel” <i>Cordia alliodora</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .
“Tucán collajero” <i>Pteroglossus torquatus</i>	“Guachipilín” <i>Diphysa americana</i> , “palma real” <i>Roystonea regia</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , “palo de hule” <i>Castilla elastica</i> , “teñidor” <i>Neea psychotrioides</i> , “mango” <i>Mangifera indica</i> .

“Paloma morada” <i>Patagioenas flavirostris</i>	“Pino avellano” <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpa</i> , “árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “cajeput” <i>Melaleuca lecadendron</i> , “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> .
“Chipe peregrino” <i>Oreothlypis peregrina</i>	“Pino avellano” <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpa</i> , “tempisque” <i>Sideroxylon capiri</i> subsp. <i>Tempisque</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> , “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i> , “carao” <i>Cassia grandis</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> .
“Zopilote negro” <i>Coragyps atratus</i>	“Mango” <i>Mangifera indica</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “palma real” <i>Roystonea regia</i> , “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i> , “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i> .
“Torogoz” <i>Eumomota superciliosa</i>	“Cedro de san juan” <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>lusitánica</i> , “bálsamo” <i>Myroxylon balsamum</i> var. <i>pereirae</i> , “mango” <i>Mangifera indica</i> , “marañón” <i>Anacardium occidentale</i> , “palma real” <i>Roystonea regia</i> .
“Mango pechiverde” <i>Anthracothorax prevostii</i>	“Gallito o pízamo” <i>Erythrina fusca</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> , “maquilihuat” <i>Tabebuia rosea</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> .
“Cuco ardilla” <i>Piaya cayana</i>	“Carao” <i>Cassia grandis</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “cola de ratón” <i>Stachytarpheta frantzii</i> , “laurel” <i>Cordia alliodora</i> .
“Puñalada” <i>Pheuticus ludovicianus</i>	“Pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> .
“Luis grande” <i>Pitangus sulphuratus</i>	“Saiba prieta” <i>Ficus crocata</i> , “araucaria” <i>Araucaria columnaris</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> .
“Mozotillo de charral” <i>Spinus psaltria</i>	“Girasol mejicano” <i>Tithonia rotundifolia</i> , “casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Colibrí gorgirrubí” <i>Archilochus colubris</i>	<i>Calopogium caeruleum</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “san andrés” <i>Tecoma stans</i> , “samán” <i>Samanea saman</i> .
“Tángara occidental” <i>Piranga ludoviciana</i>	“Capulín” <i>Muntingia calabura</i> , “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , “pepeto” <i>Inga spuria</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> .
“Urraca” <i>Calocitta formosa</i>	“Pepepeto” <i>Inga spuria</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “guarumo” <i>Cecropia peltata</i> .
“Tortolita rojiza” <i>Columbina talpacoti</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “árbol de la noche triste” <i>Taxodium mucronatum</i> , “saiba prieta” <i>Ficus crocata</i> .
“Carpintero pliváceo” <i>Colaptes rubiginosus</i>	“Jocote” <i>Spondias purpurea</i> , “pepeto” <i>Inga spuria</i> , “mango” <i>Mangifera indica</i> .
“Paloma doméstica” <i>Columba livia</i>	“San Andrés” <i>Tecoma stans</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , “grama común” <i>Cynodon dactylon</i> .
“Talapo” <i>Momotus lessonii</i>	“Mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “laurel de la india” <i>Ficus benjamina</i> , “palo de hule” <i>Castilla elástica</i> .
“Aguililla gris” <i>Buteo plagiatus</i>	<i>Lafoensia puniceifolia</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> .
“Vireo gorgiamarillo” <i>Vireo flavifrons</i>	“Jiote” <i>Bursera simaruba</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .

“Loro nuca amarilla” <i>Amazona auropalliata</i>	“Casuarina” <i>Casuarina equisetifolia</i> , “eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “mandarina” <i>Citrus reticulata</i> .
“Titira enmascarada” <i>Tityra semifasciata</i>	“Eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , “cocotero” <i>Cocos nucifera</i> .
“Tijeresa rosada” <i>Tyrannus forficatus</i>	“Mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , <i>Ficus morazaniana</i>
“Papamoscas vientre amarillo” <i>Myiodynastes luteiventris</i>	“Conacaste” <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , “laurel” <i>Cordia alliodora</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Garceta verde” <i>Butorides virescens</i>	“Árbol piramidal” <i>Posoqueria latifolia</i> , “higuerón” <i>Ficus obtusifolia</i> , “platanillo” <i>Alpinia purpurata</i> .
“Colibrí picudo” <i>Helimaster constantii</i>	“Mango” <i>Mangifera indica</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “pepeto” <i>Inga spuria</i> .
“Vireo amarillo verdoso” <i>Vireo flavoviridis</i>	“Bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> . “pepeto” <i>Inga spuria</i> , “ceiba” <i>Ceiba petandra</i> .
“Chipe de Wilson” <i>Cardellina pusilla</i>	“Cordoncillo” <i>Piper aduncum</i> , “mulato” <i>Triplaris melanodendron</i> .
“Siete colores” <i>Passerina ciris</i>	“Hierba del toro” <i>Tridax procumbens</i> , <i>Chamaesyce hirta</i>
“Vireón cejirrufo” <i>Cyclarhis gujanensis</i>	“Laurel” <i>Cordia alliodora</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> .
“Chachalaca vientre blanco” <i>Ortalis leucogastra</i>	“Mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> , “llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Vaquero ojirrojo” <i>Molothrus aeneus</i>	“Bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> . “grama común” <i>Cynodon dactylon</i> .
“Chipe charquero” <i>Parkesia noveboracensis</i>	“Floripondio” <i>Brugmansia suaveolens</i> , “bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i>
“Pedrete corona negra” <i>Nycticorax nycticorax</i>	“Mango” <i>Mangifera indica</i> , “aceituno” <i>Simarouba glauca</i> .
“Pibi tropical” <i>Contopus cinereus</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> , “bálsamo” <i>Myroxylon balsamum var. pereirae</i>
“Pavito migratorio” <i>Setophaga ruticilla</i>	“Guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> .
“Luis piquigrueso” <i>Megarynchus pitangua</i>	“Guarumo” <i>Cecropia peltata</i> , “matapalo” <i>Ficus goldmanii</i> .

“Perico verde centroamericano” <i>Psittacara strenuus</i>	“Eucalipto” <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , “pito extranjero” <i>Erythrina poeppigiana</i> .
“Garza ganadera” <i>Bubulcus ibis</i>	“Mangollano” <i>Pithecellobium dulce</i> .
“Garza blanca” <i>Ardea alba</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i>
“Trogón violáceo” <i>Trogon caligatus</i>	“Guarumo” <i>Cecropia peltata</i> .
“Chipe de magnolia” <i>Setophaga magnolia</i>	“Pepeto” <i>Inga spuria</i> .
“Golondrina aliserrada norteña” <i>Stelgidopteryx serripennis</i>	“Bambú amarillo” <i>Bambusa vulgaris</i> .
“Bolsero de Altamira” <i>Icterus gularis</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Mosquero mínimo” <i>Empidonax minimus</i>	<i>Ficus morazaniana</i> .
“Mosquero” <i>Empidonax sp.</i>	“Chichipince” <i>Hamelia patens</i> .
“Chipe gorrirrufo” <i>Basileuterus rufifrons</i>	<i>Achyranthes aspera</i> .
“Zorzalito de swaison” <i>Catharus ustulatus</i>	“Teñidor” <i>Neea psychotrioides</i> .
“Fandanguero morado” <i>Campylopterus hemileucurus</i>	“Ceiba” <i>Ceiba petandra</i> .
“Saltapared continental norteño” <i>Troglodytes aedon</i>	“Falsa magnolia” <i>Dillenia indica</i>
“Aura cabecirroja” <i>Cathartes aura</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Aguililla caminera” <i>Rupornis magnirostris</i>	“Llama del bosque” <i>Spathodea campanulata</i> .
“Pibi boreal” <i>Contopus cooperi</i>	“Aceituno” <i>Simarouba glauca</i>

“Loro frentiblanca” <i>Amazona albifrons</i>	“Guarumo” <i>Cecropia peltata</i>
“Perico frentinaranja” <i>Eupsittula canicularis</i>	<i>Ficus morazaniana</i>

