



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Diversidad de aves del sotobosque en la
estación biológica Juan Roberto Zarruk,
Reserva Natural Datanlí–El Diablo,
Jinotega**

Autores

Br. Gladys Indira Castillo Conto
Br. Natalia Amandla Monterrey López

Asesores

Ing. MSc. Edwin Alonzo Serrano
Lic. Marvin A. Tórrez

MANAGUA, NICARAGUA
Septiembre, 2015



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

Trabajo de graduación

**Diversidad de aves del sotobosque en la
estación biológica Juan Roberto Zarruk,
Reserva Natural Datanlí–El Diablo, Jinotega**

Autores

**Br. Gladys Indira Castillo Conto
Br. Natalia Amandla Monterrey López**

Asesores

**Ing. MSc. Edwin Alonzo Serrano
Lic. Marvin A. Tórrez**

**MANAGUA, NICARAGUA
Septiembre, 2015**

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación de los sitios de estudio	4
3.2. Descripción del área de estudio	4
3.2.1. Clima y elevación	4
3.2.2. Suelo	5
3.2.3. Biodiversidad	5
3.3. Proceso metodológico	6
3.4. Etapa de establecimiento de puntos de captura de aves y toma de datos	7
3.4.1. Establecimiento de parcelas de vegetación arbórea	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1. Riqueza y abundancia	17
4.2. Resultados captura de aves	18
4.3. Tolerancia de las especies	20
4.4. Gremios alimenticios	21
4.5. Riqueza y abundancia de los gremios alimenticios	22
4.6. Estatus de las aves	24
4.7. Índices de biodiversidad	28

4.8.	Condición física de las aves	29
4.9.	Análisis de edad	31
4.10.	Caracterización de la vegetación	33
4.10.1.	Clasificación de altura de los arboles	33
4.10.2.	Cobertura del dosel	33
4.10.3.	Caracterización horizontal de los arboles	34
V.	CONCLUSIONES	36
VI.	RECOMENDACIONES	38
VII.	LITERATURA CITADA	40

DEDICATORIA

A mis padres, **Miguel Castillo** y **Nitza Conto** por brindarme el privilegio de la educarme y darme todo el apoyo necesario para culminar esta etapa de mi vida.

A mi hermana, **Kaniett Castillo**, quién con los más pequeños detalles me demostró su apoyo incondicional en todo.

A mi compañera de tesis, **Natalia Monterrey**; más que una compañera, una amiga, una hermana. Otro triunfo más, juntas.

Gladys Castillo Conto.

DEDICATORIA

A mi mamá, **Ledia López**, por siempre creer en mí.

A mi papá, **Julio Monterrey**, por apoyarme hasta el último momento para finalizar esta etapa de mi educación.

A mi hijo, **Nicolás Monterrey**, por darme, con su nacimiento, un nuevo impulso para seguir cumpliendo mis metas.

A **Gladys Castillo**, mi compañera de tesis, de universidad y de esta aventura llamada vida.

Natalia Monterrey López

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos:

A la **Universidad Nacional Agraria (UNA)**, por acogernos y ofrecernos el privilegio del aprendizaje, y de esta manera culminar nuestros estudios universitarios.

A la **Universidad Centroamericana (UCA)** y a la **Estación Biológica Juan Roberto Zarruck** por permitirnos llevar a cabo nuestro trabajo de investigación en sus instalaciones y de esta manera terminar otra etapa académica.

A nuestros tutores de dicho trabajo de investigación, **MSc. Edwin Alonzo Serrano** y **Lic. Marvin Tórrez Gutiérrez** por brindarnos el apoyo necesario y sobre todo por guiarnos a lo largo de este proceso y perseverar con nosotros hasta el final. Al **MSc. Miguel Garmendia** por habernos ofrecido la oportunidad de trabajar en esta tesis, así como a la **Dra. Matilde Somarriba Chang** por brindarnos el tiempo necesario para la culminación de este estudio.

Por último, pero no menos importante, a todos nuestros amigos y compañeros que contribuyeron de alguna u otra manera en este trabajo, especialmente a **Itzá Hernández Sequeira**, por creer y confiar en nosotras.

Gladys Castillo C.
Natalia Monterrey L.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Familias, especies y números de individuos por especies de aves encontradas en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	19
2.	Gremios alimenticios de las especies capturadas en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015	24
3.	Índices de biodiversidad, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015	28

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Ubicación de la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015 (Mapa de áreas protegidas de Nicaragua).	4
2.	Proceso metodológico llevado a cabo en nuestra investigación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	6
3.	Red de niebla lista para operación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015. (DeSante, <i>et al.</i> , 2009).	8
4.	Ubicación de las redes de niebla en ambos parches de bosque en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	8
5.	Método de determinación de edades de las aves en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	10
6.	Método de sujeción para medir la cuerda alar, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	11
7.	Ilustración de una parcela para la toma de datos de vegetación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	12
8.	Densímetro esférico, instrumento para medir el porcentaje de la cobertura del dosel, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	16
9.	Cantidad de especies distribuidas entre las familias de aves encontradas en los dos parches de bosque (SMBQ1 Y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	18
10.	Número de individuos especialistas y generalistas según su nivel de tolerancia a al hábitat, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	20
11.	Número de especies especialistas y generalistas según su nivel de tolerancia a al hábitat, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	21
12.	Porcentaje de especies incluidas en los diferentes gremios alimenticios encontrados en la Estación Biológica Juan Roberto Zarruck en el periodo de estudio, Jinotega, 2015.	23

13.	Porcentaje de aves migratorias y residentes encontradas en la Estación Biológica durante el período de estudio, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	27
14.	Resultados de la condición física de las aves para cada parche de estudio (SMBQ1 y EBBQ2), Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, Jinotega, 2015.	30
15.	Promedios por especie de la condición física, este gráfico permite reforzar y clarificar la figura anterior, para demostrar por qué se da que el parche grande tuvo un BCI mayor.	30
16.	Distribución de la edad de las aves capturadas en los dos parches de bosque (SMBQ1 y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	31
17.	Biomasa calculada en cada parche de bosque, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	32
18.	Arboles clasificados en estratos según su altura presentes en los parches de bosque estudiados, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	33
19.	Porcentaje de cobertura de dosel calculado en cada parche de bosque (SMBQ1 y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	34
20.	Clases diamétricas de los individuos muestreados en cada parcela de vegetación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Formulario de campo para la toma de datos de aves.	43
2.	Familias de aves encontradas durante el periodo de estudio en la estación Biológica Juan Roberto Zarruck.	45
3.	Especies residentes y migratorias encontradas en la Estación Biológica Juan Roberto Zarruck.	46
4.	Matriz de datos principales de vegetación.	47
5.	Fotografías de las Aves Capturadas (Estatus), Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, 2015.	49
6.	Fotografías del proceso de campo, Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, 2015.	51

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la diversidad y la condición física de las aves, utilizando redes de niebla para la captura de las aves. El área de estudio se dividió en dos parches de bosque, el parche de mayor extensión (SMBQ1) con un área cerca de 100 hectáreas, ubicado más retirado de la finca de café y el parche de menor extensión (EBBQ2) de 3.7 hectáreas aproximadamente, colocado cerca de caminos y sitios donde se siembra café, a una distancia entre ellos de 2 km. En cada lugar de trabajo se estimó la riqueza y abundancia de especies de las aves muestreadas. Igualmente, para la medida de la vegetación, se establecieron 7 parcelas de estudio, ubicadas en los sitios donde estaban establecidas las redes de niebla, con el objetivo de caracterizar la vegetación en el lugar donde las aves están siendo muestreadas. Como resultado, se determinaron un total de 55 individuos distribuidos en 26 especies de aves. De las 26 especies capturadas 5 fueron especies migratorias y 21 residentes. El parche más grande de bosque (SMBQ1) tuvo una riqueza de 9 especies, mientras que el parche más pequeño (EBBQ 2) tuvo una mayor riqueza con 22 especies encontradas, así mismo al corresponder las especies del parche grande (SMBQ1) a individuos en su mayoría adultos, es un indicador de que este parche está en mejor estado de conservación con menos intervención antrópica a diferencia del parche pequeño (EBBQ2).

Palabras claves: SMBQ1: Santa Maura Bosque, EBBQ2: Estación Biológica Bosque, condición física del ave, redes de niebla

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the biodiversity and the physical condition of the birds using mist nets to capture the birds. The study area was divided into two forest stands, the largest stand (SMBQ1) was located further removed from the coffee farm and the smaller stand was placed near roads and coffee plantations. At each work site, the species richness and abundance were estimated in addition the age and sex of the sampled bird was characterized. At the same time 7 plots were placed in the same sites where the mist net were established in order to define vegetation criterion in the sampled sites. As a result 55 individuals distributed in 26 bird species were determined. From the 26 captured species, 5 were migratory and 21 were residents, 9 species represented the species richness in the largest forest stand (SMBQ1), while 22 species were observed in the smaller forest stand (EBBQ2). Adult individuals were more abundant in SMBQ1 due to its preservation and lower anthropogenic disturbance, opposed to the EBBQ2.

Keywords: SMBQ1: Santa Maura Forest, EBBQ2: Biological Station Forest, physical condition of the bird, mist nets

I. INTRODUCCIÓN

Por su ubicación geográfica y configuración climática, Nicaragua cuenta con gran diversidad de especies silvestres en sus ecosistemas, lo que la hace ser muy rica debido a la variedad de hábitats que estos ofrecen. La estación biológica Juan Roberto Zarruck, fue creada para la investigación, la enseñanza y la ciencia en general. Diversos estudios han demostrado que es un sitio idóneo para desarrollar muchos temas de investigación, tanto de pregrado como de postgrado (López de la Fuente y Valenti, 2008). En la zona se han realizado estudios relacionados al potencial de la biodiversidad del lugar (Núñez y Vílchez, 2009; Sunyer, 2009; Blanco y Salgado, 2007), sin embargo los estudios de aves han sido limitados en cuanto a su publicación, siendo el más reciente el de Arendt *et al.* (2012); quien realizó un estudio global de la zona, en el cual se evaluaron los cafetales y los bosques haciendo uso de los puntos de conteo para caracterizar comunidades de aves.

El estudio de las aves es de gran importancia porque ellas están estrechamente ligadas con los ecosistemas donde habitan. Conocer acerca de su riqueza, abundancia y el estado actual de sus poblaciones, permite analizar las distintas características que presentan en sus comunidades (Birdlife International, 2005). Investigar las aves de un lugar de estudio es un punto clave para determinar la condición en que se encuentra el hábitat, porque representan diferentes indicadores que demuestran la calidad ambiental de un sitio, reflejándose tanto en sus características cualitativas como cuantitativas (Senar, 2004).

El anillamiento de aves es un método de gran relevancia ya que proporciona datos que son trascendentales para el manejo y conservación de las mismas. La estación biológica Juan Roberto Zarruck, es una estación que lleva varios años recolectando información a través del anillamiento de aves del programa MoSI (Monitoreo de Supervivencia Invernal) que junto a otras reservas y áreas naturales de la zona son parte del sistema de áreas protegidas de la Reserva Natural Datanlí El Diablo. Este estudio contribuye con un monitoreo más, al programa de monitoreo establecido en la estación biológica. El cual servirá como línea base para futuras investigaciones y de soporte para iniciativas de conservación de la diversidad de aves en la zona. Este trabajo evaluó información que arrojó como resultados: datos sobre

movimientos de aves (distribución, dispersión y migración), diversidad de especies, productividad de aves juveniles, monitoreo de aves amenazadas o en peligro de extinción, condición física de las aves, entre otros; que básicamente son los objetivos principales de este trabajo.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Comparar la diversidad y la condición física de aves del sotobosque en la estación biológica Juan Roberto Zarruck en la Reserva Natural Datanlí-El Diablo, Jinotega, en dos parches de bosque de distinto tamaños.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la diversidad biológica de aves del sotobosque en términos de riqueza y abundancia.
- Caracterizar la distribución de edad en las aves observadas en el área.
- Comparar la condición física de las aves entre dos parches de bosque de distinto tamaños.
- Caracterizar la estructura de la vegetación en los sitios de muestreo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de los sitios de estudio

El estudio se desarrolló en La Reserva Natural Datanlí-El Diablo, localizada en el departamento de Jinotega, en la región Central-Norte de Nicaragua. La Reserva está ubicada en la Cordillera Dariense, abarca un territorio de 5,848 hectáreas y está localizada entre las coordenadas 13°04'42.1" y 13°10'10.7" Latitud Norte y 85°49'49.4" y 85°54'58.6" Longitud Oeste. Dentro de la reserva, se ubica la estación biológica Juan Roberto Zarruck con una altitud aproximada de 1.200msnm. (Bauer *et al.*, 2008).

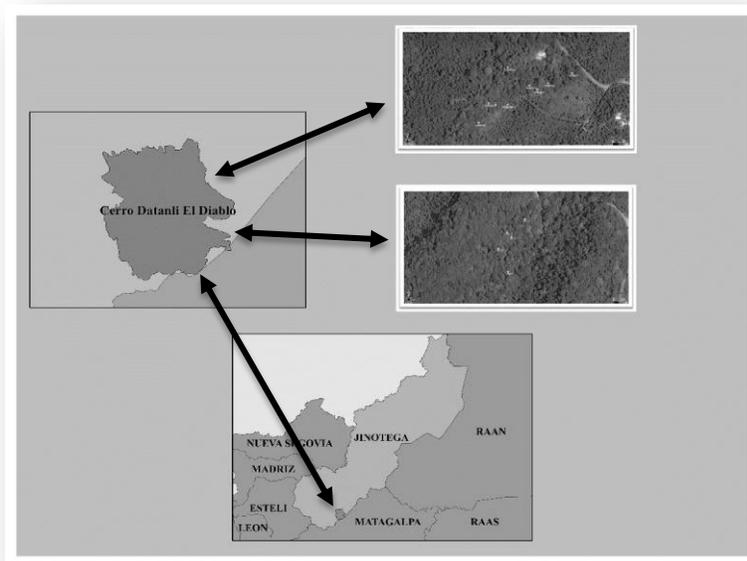


Figura 1. Ubicación de la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015 (Mapa de áreas protegidas de Nicaragua).

3.2. Descripción del área de estudio

3.2.1. Clima y elevación

Las alturas en la reserva varían desde los 900 msnm a nivel de la quebrada de La Bastilla hasta la cumbre del Cerro El Diablo a 1650 msnm, su altitud promedio es cercana a los

1300 msnm. La reserva presenta una precipitación promedio que varía entre los 1650 mm y 2600 mm anuales, lloviendo nueve meses al año, entre mayo y enero. La neblina en las cumbres y laderas más altas es lo que origina el nombre de área de nebliselva. En las partes bajas, a 1000 msnm, la temperatura promedio es de 20°C, en cambio en las partes altas, a 1600 msnm, la temperatura promedio es de 12.5°C (Bauer *et al.*, 2008).

3.2.2. Suelo

El área de la reserva, al igual que el resto del macizo, pertenece a una vieja meseta volcánica y corresponde en sus partes más elevadas al llamado grupo “Coyol Superior” formado por una amplia gama de lavas volcánicas principalmente de tipo basáltico y andesítico. Esta meseta volcánica se originó en el Terciario lo que hace de esta zona una de las más antiguas de Nicaragua. Probablemente la antigüedad de esta área sea uno de los factores que explique su alta biodiversidad en caracoles terrestres (Bauer *et al.*, 2008).

3.2.3. Biodiversidad

La Reserva Natural Cerro Datanlí-El Diablo es una zona de alta riqueza de especies. Los ecosistemas de nebliselva de altura y montano, propios de la reserva, son respectivamente el segundo y el tercer hábitat más rico en formas de vida del país. Además, las áreas de altura de la Región Central Norte, a la que pertenece la reserva, conforman una de las dos áreas de más alto endemismo en especies de Nicaragua (Bauer *et al.*, 2008).

De acuerdo a estudios anteriores, los grupos con mayor diversidad de especies son los árboles, caracoles y aves. Las condiciones naturales de la reserva como su alta diversidad arbórea, humedad y pisos climáticos ofrecen muchos hábitats para insectos y arácnidos. Otro grupo con alta diversidad son las orquídeas, serpientes, mamíferos y anfibios siguen en orden de importancia en cuanto a la diversidad de especies (Bauer *et al.*, 2008).

El área de estudio seleccionada representa un ecosistema de bosque nuboso, estudiar estas áreas es de vital importancia pues el cambio climático está teniendo incidencia en su diversidad, al estar reemplazando sus comunidades por especies de zonas bajas. Además al

ser un lugar donde existe cultivo de café intensivamente, las áreas de bosque natural se ven fragmentadas en parches de distinto tamaño, siendo el valor ecológico de estos parches distintos debido su tamaño y repercutiendo en su dinámica (Bauer *et al.*, 2008).

3.3. Proceso metodológico

El estudio se llevó a cabo mediante tres etapas: La primera etapa consistió en la ubicación de los puntos en donde se establecieron las redes de niebla. Estos puntos de captura de aves fueron ubicados aleatoriamente en el área de los dos parches de bosque. La segunda etapa consistió en el establecimiento de parcelas de vegetación, las cuales se establecieron en los mismos sitios de las redes de niebla. La tercera y última etapa se basó consto del análisis de nuestros datos de campo.

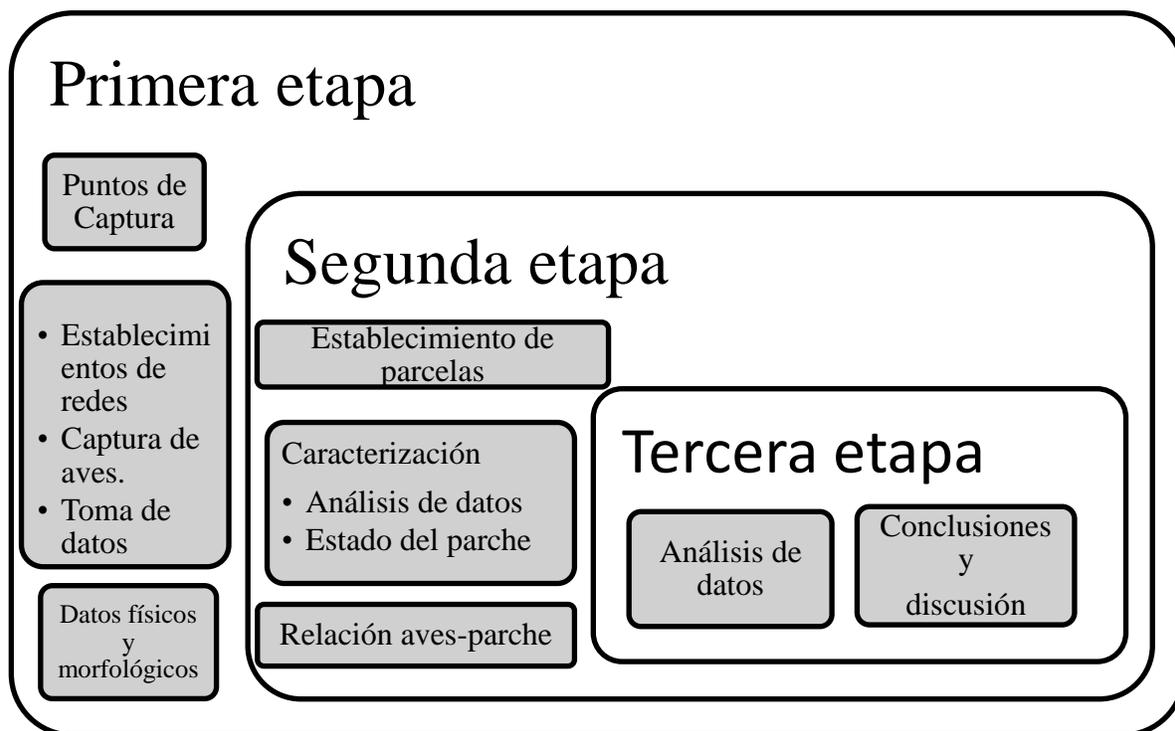


Figura 2. Proceso metodológico llevado a cabo en nuestra investigación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

3.4. Etapa de establecimiento de puntos de captura de aves y toma de datos

Diseño de muestreo y toma de la información

El diseño empleado en el trabajo fue el muestreo aleatorio simple. La unidad muestreadas fueron las redes de niebla, las cuales fueron colocadas dentro del bosque sin ningún criterio de selección de sitio, esto fue concordante con otros estudios similares en los neotrópicos como los de DeSante *et al.* (2002).

Visita al sitio de estudio

Los parches de bosque fueron visitados cada dos meses, entre octubre del 2012 hasta julio del 2014 (durante la última semana del mes) por un período aproximado de dos años. Se capturaron las aves en dos parches de bosques de distintos tamaños, el más grande abarcando una extensión de 100 hectáreas y el pequeño con un área de 3.7 hectáreas, a una distancia aproximada de 2 km entre ellos, conectados en el paisaje de la finca Santa Maura, cada visita constó de dos días de trabajo (DeSante, *et al.*, 2002).

Establecimiento de redes

Se operaron 12 redes de niebla tamaño estándar (12x2.5 m, con 36 mm de luz de malla), las cuales se colocaron a nivel del sotobosque con un patrón al azar, según se mencionó anteriormente. Cada sitio de la red fue georreferenciado y se le fue asignado un código individual, cuya localización siempre fue usada sin ninguna alteración. Las redes fueron colocadas por la tarde del primer día de trabajo y se retiraron el segundo día por la tarde. Para el parche grande (SMBQ1) se trabajaron un total de 165 horas red y para el parche pequeño (EBBQ2), se invirtieron 168 horas red.

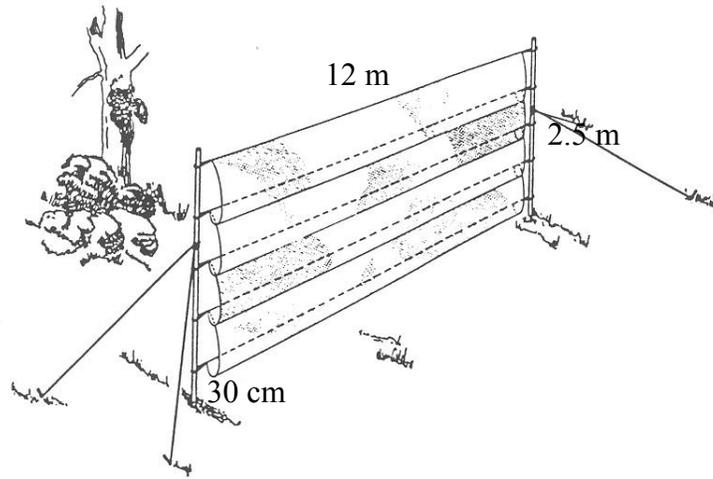


Figura 3. Red de niebla lista para operación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015. Ilustración de: (DeSante, *et al.*, 2009).

Las redes se establecieron siguiendo el Protocolo MoSI (DeSante, *et al.*, 2009), tomando en cuenta las recomendaciones de seguridad y ética de Ralph, *et al.*, (1996), bajo los criterios de facilidad de instalación, pendiente, cruce conocido de aves, cercanía a la Estación Biológica, ocultas de la población cercana y lejos de las orillas de senderos, dentro de un área de 20 hectáreas y separadas unas de otras aproximadamente a 20 metros de distancia. Una vez que las redes de niebla fueron establecidas, su ubicación siguió siendo la misma para cada visita.

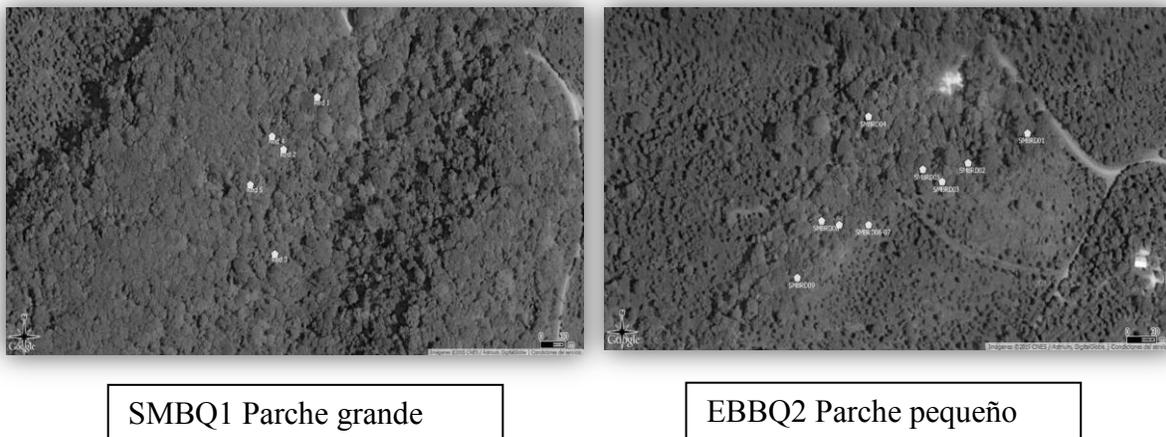


Figura 4. Ubicación de las redes de niebla en ambos parches de bosque en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015. Fuente de imagen: Google Earth (2015)

Captura de Aves

Las capturas se llevaron a cabo entre las 6:00 y 11:00 de la mañana y por la tarde entre las 1:00 y las 5:00 pm, siempre y cuando las condiciones de clima lo permitieron. Las redes fueron revisadas cada 40 minutos para colocar temporalmente las aves que se encontraban atrapadas en ellas y fueron puestas en bolsa de tela de manera individual. Las aves que se encontraban en las bolsas fueron transportadas a un sitio designado previamente, donde se encontraba una mesa de trabajo donde se examinaron y recolectaron los datos, para posteriormente liberarlas. Las redes de niebla y la mesa de trabajo estaban localizadas a una distancia no mayor de 15 metros, pues al trabajar con aves existe un tiempo determinado para que estas permanezcan en las bolsas de captura (20 min.). El método descrito fue utilizado para cada parche, los primeros cinco meses trabajamos en un parche y la segunda mitad del tiempo nos trasladamos al siguiente (DeSante, *et al.*, 2002).

Colecta de datos

Para cada ave capturada se utilizaron técnicas de trabajo de campo como las propuestas por Ralph *et al.* (1996) y DeSante *et al.* (2009). Se registró el peso, longitud de ala, sexo y presencia de mudas entre otros. Además, se determinó la condición reproductiva por medio de la presencia de parche de anidación. Estos datos fueron plasmados en hojas de anillamiento (Anexo 1) para aves residentes y migratorias. La identificación taxonómica se realizó mediante las guías ilustradas de Howell y Webb (1995) y la de Costa Rica Stiles y Skutch (1989). Sin embargo durante la digitalización de los datos se siguió la taxonomía del Check-List of North American Birds de la Unión Ornitológica Americana (AOU por sus siglas en inglés) (AOU, 1998).

Posteriormente a la identificación de las especies, se procedió a anillar el ave individualmente con anillos de numeración única, según su estatus de residencia, de tal manera que se usaron anillos para aves migratorias y residentes. Para colocar los anillos se utilizaron pinzas especializadas. Los anillos para aves migratorias son usados bajo el

permiso de tenencia de anillos del Sr. Wayne Arendt, ya que está prohibido comprarlos sin este permiso. El tamaño del anillo que se le colocó a cada ave se determina mediante una herramienta llamada Leggauge, la cual tiene los diámetros preestablecidos y codificados cada uno, estos códigos son estandarizados.

La edad fue determinada usando los patrones de muda según la terminología de Howell *et al.* (2003) y Wolfe *et al.* (2010). La guía de aves de Pyle (1997) también se utilizó para la consulta de aves migratorias y para clarificar dudas con aves residentes. El resto de mediciones se realizaron siguiendo manuales ya utilizados ampliamente (Pinilla 2000; Pyle 1997; Ralph *et al.* 1996).

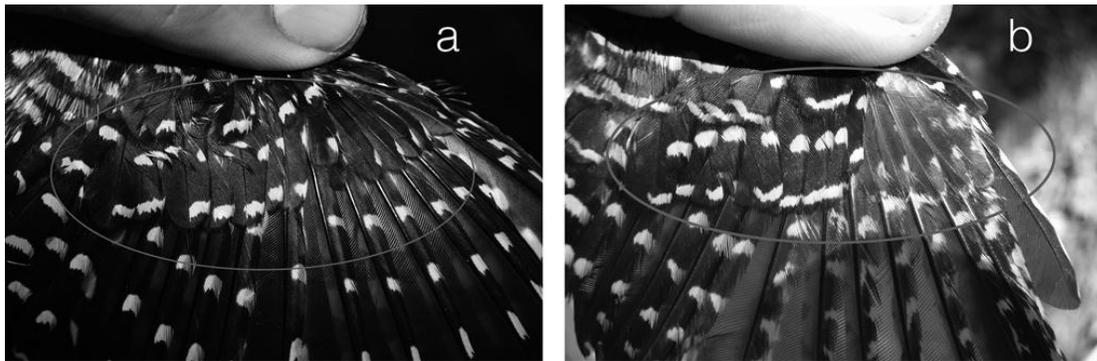


Figura 5. Método de determinación de edades de las aves en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

En la figura 5, se observa en la lámina “a” a un adulto con las plumas homogéneas, en la lámina “b”, se puede ver un joven, el cual presente un límite de muda entre el juego de plumas de la derecha (más opacas) que el juego de la izquierda (más oscuras).

El mejor método para la determinación del sexo es el plumaje, sin embargo en las aves de plumaje similar durante la época reproductiva, el sexo se comprueba por la presencia o ausencia de la protuberancia cloacal y el parche de incubación. La protuberancia cloacal externa es desarrollada por machos para almacenar espermatozoides y asistir en la copulación durante la época reproductiva. El parche de incubación se desarrolla en aves que están

incubando con el objetivo de transferir la mayor cantidad de calor corporal a los huevos en el nido.

Para la toma de datos morfológicos se utilizaron varios instrumentos tales como: básculas de resorte marca Pesola de 10 g, 30 g, 100 g, 300 g, con una precisión de 0.5 g para determinar el peso. Para la medición de longitud de ala se utilizaron reglas milimétricas de acero rígido de 15 cm de longitud y con una precisión de 1.0 mm. Todas las anotaciones de la toma de datos se hicieron en hojas de anillamientos especiales para este tipo de investigaciones (Anexo 1). Se utilizaron juegos diferentes para especies residentes y migratorias con hojas separadas para cada tamaño de anillo y para cada temporada. En cuanto a los datos de recapturas de aves, los datos se tomaron en juegos de hojas solo para recapturas, pues estos datos no eran relevantes en nuestra investigación. Todos los juegos de hojas eran idénticas en la información a recolectar incluyendo: especie, edad, sexo, osificación del cráneo, peso, mudas, longitud de ala, hora, fecha, red, etc. Se utilizaron cámaras digitales marca Canon con lentes 28-135 mm para tomar fotos de especies identificadas, y características del plumaje para documentar las capturas y corroborar las identificaciones y determinaciones hechas.



Figura 6. Método de sujeción para medir la cuerda alar, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015. (Ilustración de: DeSante, *et al.*, 2009).

3.4.1. Establecimiento de parcelas de vegetación arbórea

Caracterización de la vegetación

Para la caracterización de la vegetación, se establecieron parcelas rectangulares de 5m de ancho por 12m de largo (Figura 7) en los mismos sitios donde se establecieron las redes de niebla, con el fin de definir un criterio de vegetación en el lugar donde las aves están siendo muestreadas (Andrade y Cerda, 2004).

En total se establecieron 7 parcelas de vegetación. Los datos de vegetación incluyeron:

- Diámetro de las especies arbóreas, incluyendo solamente arboles con un DAP mayor a 10cm, que se encontraron dentro de la parcela.
- Altura de la copa y altura total de los árboles, estimada visualmente.
- Cobertura del dosel, con un densímetro esférico forestal realizamos cuatro lecturas, en el punto central de la parcela, una en cada punto cardinal.

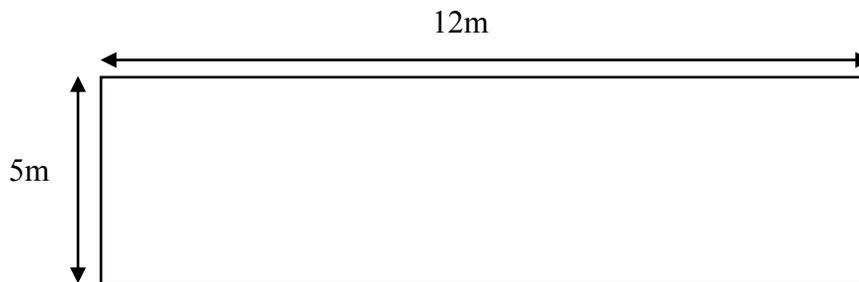


Figura 7. Ilustración de una parcela para la toma de datos de vegetación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

3.4.2. Etapa de análisis de datos

Análisis de riqueza de especies

Según Moreno (2001), la riqueza de especies es el número total de especies obtenido por la sumatoria, dentro una comunidad. Para el análisis de riqueza en nuestro estudio, se aplicó la siguiente fórmula:

$$S = \sum s$$

Donde:

S = Riqueza

s = Número de especies

Análisis de abundancia de especies

La abundancia absoluta es definida como el número de individuos totales de una especie, distribuida en una determinada comunidad. Las recapturas de aves no fueron contabilizadas. El cálculo se llevó a cabo empleando la sumatoria de todos los individuos observados de cada especie. Cuya fórmula aplicada fue:

$$N: \sum n$$

Donde:

N = Abundancia

n = Número de individuos

Características biológicas de las aves

Tolerancia de las aves

Esta mide la tolerancia del hábitat del ave a la pérdida del hábitat, para esto se tomó la clasificación de Stotz *et al.* (1996), quien las divide por el hábitat de preferencia de las especies. Dos categorías se utilizaron en el presente trabajo: generalistas y especialistas. Generalistas, son aquellas que se encuentran en más de dos hábitat; y uno de ellos por lo general es alterado por el hombre (ejemplo: bosque y pastizal) al contrario de las especialistas las cuales es común encontrarlas en un solo hábitat o dos (ejemplo: bosque

nuboso o bosque lluvioso), pero siempre son especies que presentan preferencia al hábitat boscoso.

Análisis de la Condición Física

Se obtuvo la condición física de las aves haciendo uso del Índice de Condición Corporal (BCI, por sus siglas en inglés), la cual es el resultado de hacer una corrección del tamaño estructural del ave en contraposición a la masa. Este índice fue adaptado de Yom-tov *et al.* (2006) y Marra *et al.* (1998) mediante la obtención de los residuos estandarizados (la resta matemática del valor observado menos el esperado) de la masa (gramos) y la corrección estructural. Estos residuos se logran por la regresión lineal de la masa y el tamaño estructural, el tamaño estructural es el resultado de un análisis multivariado llamado PCA (análisis de componentes principales), del ala, el tarso y el nares, se obtiene en el programa infostat metiendo estos datos en la opción PCA, lo cual da una columna de datos donde se obtiene un promedio de estos datos llamado CP1. Después se realiza un análisis de regresión donde CP1 es la variable independiente (x), y la masa en gramos es la variable dependiente (y), este resultado llamado Residuos de la masa, es el que llamamos índice de condición física (BCI) acorde a lo propuesto por Marra *et al.* (1998).

La fórmula usada para el BCI es:

$$\text{BCI} = \text{Residuos regresión lineal Masa del CP1}$$

Esta fórmula permite hacer una corrección de la masa por la estructura ósea. Los cálculos de regresión lineal con obtención de residuos se realizaron desde el programa Infostat, la tabla de Infostat se exportó a Excel donde se aplicó la fórmula antes descrita.

Análisis de Biomasa

Se usó como antecedente el estudio de Haugaasen y Peres (2008), donde se usa el promedio de la masa corporal (en gramos), para explicar como a nivel de paisaje se distribuyen los tamaños de las aves, se espera que hábitats más estables y conservados contengan una

mayor proporción de individuos de mayor tamaño, por la disponibilidad de varios nichos de alimentación.

Diámetro a la altura del pecho (DAP)

El DAP es la longitud de la circunferencia que se aproxima a la forma de la figura transversal del tronco de un árbol, ubicado a 1.3 m desde el nivel del suelo. Esta medida sirve para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles (Andrade y Cerda, 2004). Para el cálculo del diámetro empleamos una cinta diamétrica en la cual la medida ya viene establecida.

Altura de los árboles

La altura es una variable necesaria para estimar el volumen de madera de un árbol, su proceso de crecimiento y el correspondiente incremento volumétrico (Imaña-Encinas, 1998). La fórmula para calcular la altura de los árboles fue la siguiente:

$$HT = HF + HC$$

Donde:

HT= Altura total

HF= Altura del fuste

HC= Altura de la copa

Cobertura del dosel

La cobertura del dosel desempeña un gran papel en la cantidad de luz solar que llega al suelo del bosque. Cuando se permite la penetración de una gran cantidad de luz solar en áreas del dosel, puede llegar a desarrollarse un denso sotobosque.

Para calcular el porcentaje de sombra, utilizamos un instrumento llamado densímetro esférico. La lectura se toma en el centro de la parcela, se hacen cuatro lecturas, una en cada punto cardinal. El densímetro posee 24 puntos y se cuentan los puntos que no están cubiertos por ninguna copa de algún árbol y se sigue la siguiente formula según Andrade y Cerda:

$$\% \text{ Cobertura} = \frac{\text{Número de puntos contados}}{\text{Número total de puntos}} * 100$$

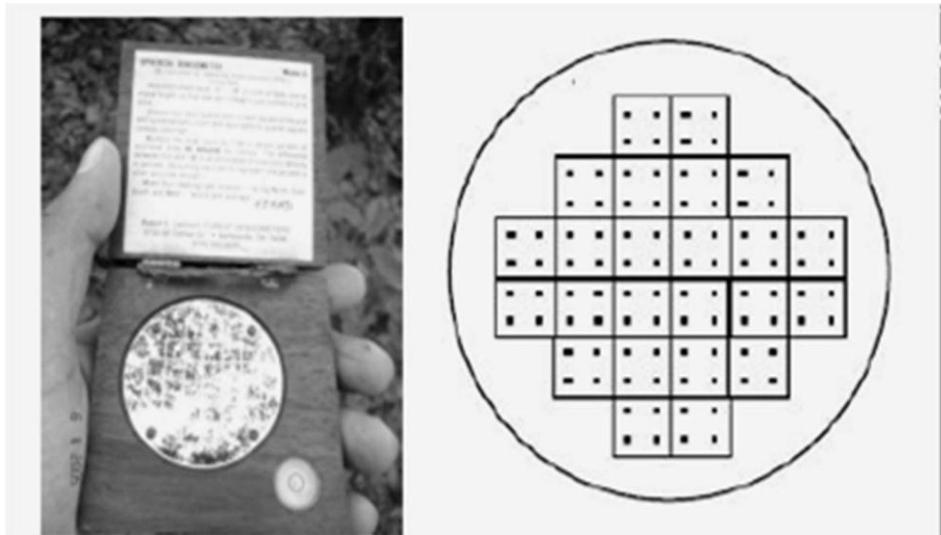


Figura 8. Densímetro esférico, instrumento para medir el porcentaje de la cobertura del dosel, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015. (Ilustración de: Andrade y Cerda, 2004)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Riqueza y abundancia

La riqueza y abundancia son aspectos muy importantes para conocer el número total de especies encontradas en un sitio y una estimación de la cantidad de individuos que componen estas especies. Se encontraron diferencias significativas para la abundancia ($P=0.03$; $F=1,10(6.16)$) y la riqueza ($P=0.05$; $F=1,10(4.79)$) de acuerdo a las capturas de aves. Durante el tiempo de la investigación, del total de especies registradas, se capturaron de 55 individuos distribuidos en 26 especies. En el parche más grande de bosque (SMBQ1) obtuvo una riqueza de 9 especies y 11 individuos y en el parche más pequeño de bosque (BBQ2) 22 especies y 44 individuos.

La riqueza y abundancia de especies de aves en la estación biológica Juan Roberto Zarruck varió entre los parches, lo cual puede explicarse por la ubicación del parche más pequeño (EBBQ2), este obtuvo los valores más altos al tener diferencia en cuanto a los patrones de distribución de las aves comparados con el parche más grande (SMBQ1).

Existe la probabilidad de que la mayor presencia de individuos capturados en el parche EBBQ2 sea debido a la distribución vertical que presenta el bosque a diferencia del SMBQ1, es decir que el parche más pequeño, poseía solo dos estratos en relación a la altura y el desplazamiento de las aves por lo tanto radica en el primer nivel sotobosque, así mismo, éste se encuentra ubicado más cerca de la estación biológica y a su alrededor se observaban tanto plantaciones de café, así caminos frecuentemente transitados por las personas. Sin embargo, el parche más grande, el cual se encuentra más aislado y donde la presencia de actividades antropogénicas son mínimas, existían más cantidad de estratos, aumentando así el desplazamiento vertical de las aves entre los estratos; provocando que el porcentaje de capturas se torne menor a diferencia del otro parche.

4.2. Resultados captura de aves

En la figura 9, se registró un total de 11 familias, de estas las que tienen mayor número de especies capturadas fueron Trochilidae (5 especies) y Turdidae (5 especies) contabilizadas. Después de las anteriores se encuentran las familias Parulidae (4 especies) y Furnariidae (3 especies).

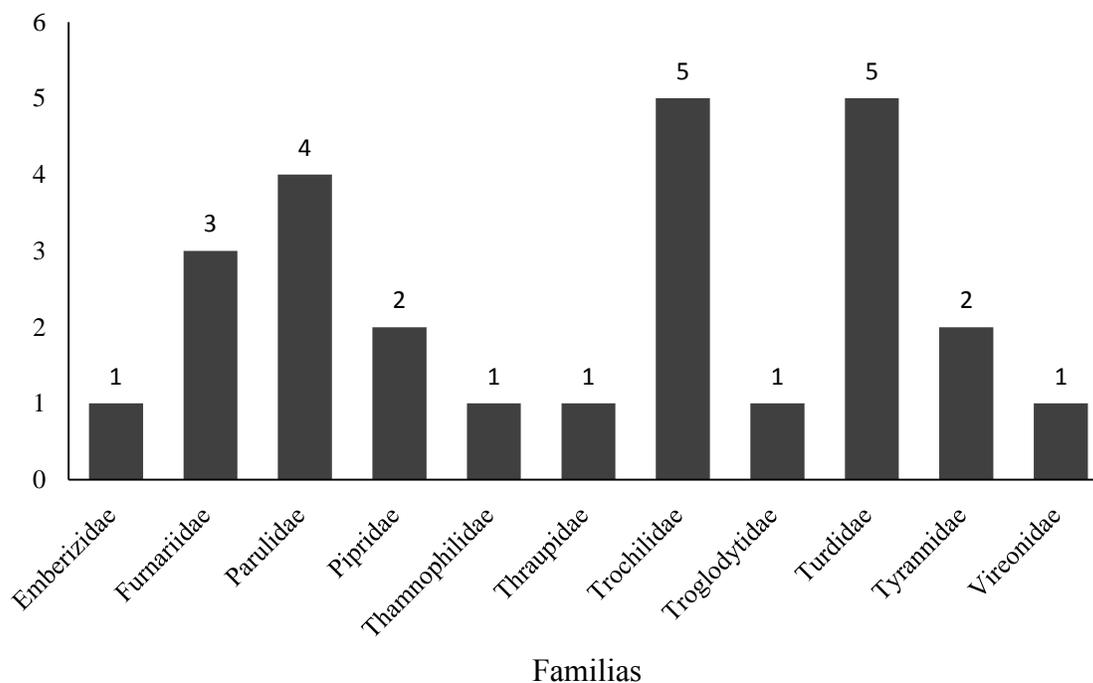


Figura 9. Cantidad de especies distribuidas entre las familias de aves encontradas en los dos parches de bosque (SMBQ1 Y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

Las familias más representativas según el número de individuos fueron: *Furnariidae* (11), *Trochilidae* (8) y *Turdidae* (7).

La cantidad de individuos encontrados en dichas familias, puede estar estrechamente relacionado al forrajeo realizado por las aves. La mayoría de las especies pertenecientes a estas familias tienden a encontrar su alimento en las partes bajas del sotobosque, en troncos, suelo y matorrales abiertos (Stiles y Skutch, 1989). Ambos parches presentan disponibilidad de alimento, sin embargo en el parche SMBQ1 la disponibilidad de

alimento, que se mide de acuerdo a la biomasa, es más alta en comparación al parche EBBQ2.

Cuadro 1. Familias, especies y números de individuos por especies de aves encontradas en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

Familia	Especie	Individuos
Emberizidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	2
Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	2
	<i>Dendrocincla homochroa</i>	3
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	6
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	2
	<i>Basileuterus rufifrons</i>	1
	<i>Geothlypis formosa</i>	1
	<i>Mniotilta varia</i>	2
Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	2
	<i>Pipra mentalis</i>	3
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	2
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	2
Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	1
	<i>Amazilia tzacatl</i>	2
	<i>Eupherusa eximia</i>	1
	<i>Lampornis sybillae</i>	1
	<i>Phaethornis striigularis</i>	3
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	4
Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	1
	<i>Catharus ustulatus</i>	1
	<i>Hylocichla mustelina</i>	2
	<i>Myadestes unicolor</i>	1
	<i>Turdus grayi</i>	2
Tyrannidae	<i>Platyrrinchus cancrominus</i>	6
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1
Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	1

4.3. Tolerancia de las especies

Según la clasificación de Stotz *et al.* (1996), se determinaron 43 individuos generalistas, los cuales están representados por especies tales como: *Sittasomus griseicapillus* (6 individuos) y *Eucometis penicillata* (2 individuos), así como aves especialistas cuyas especies fueron en su mayoría *Pipra mentalis*(3 individuos) y *Henicorhina leucosticta* (4 individuos). Las especies especialistas aunque algunas se encuentren en diferentes clasificaciones algunas de ellas se toman así porque el hábitat principal es el bosque. A diferencia de las especies generalistas las cuales se pueden encontrar en dos hábitats diferentes a los bosques donde hay mayor presencia de ecosistemas antropizados y dedicados a la agricultura (Stotz *et al.* 1996).

No se encontró diferencias significativas en cuanto la abundancia ($P=0.98$; $F=1,10(0.0004)$) y la riqueza ($P=0.73$; $F=1,10(0.12)$) de las especies según los límites de tolerancia establecidos por Stotz *et al.*, 1996. (Figuras 10 y 11). Sin embargo hay mayor presencia de especies especialistas por lo cual se puede determinar que estas prefieren hábitats mejores conservadas como el parche SMBQ1, el cual presenta una estructura más madura referente al bosque.

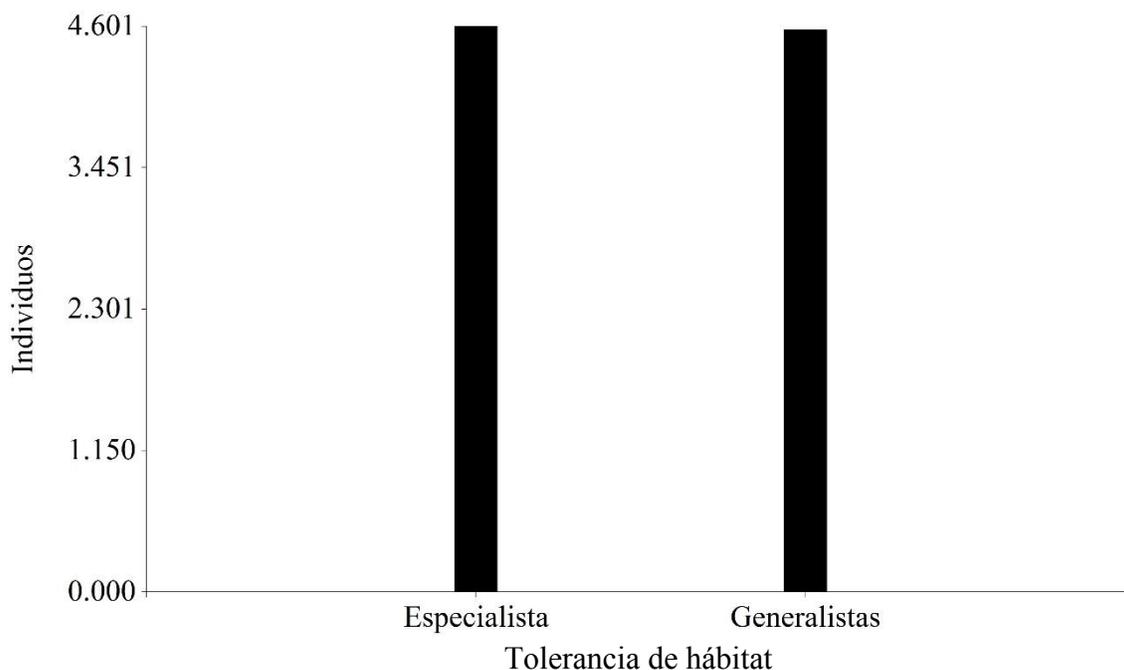


Figura 10. Número de individuos especialistas y generalistas según su nivel de tolerancia a al hábitat, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

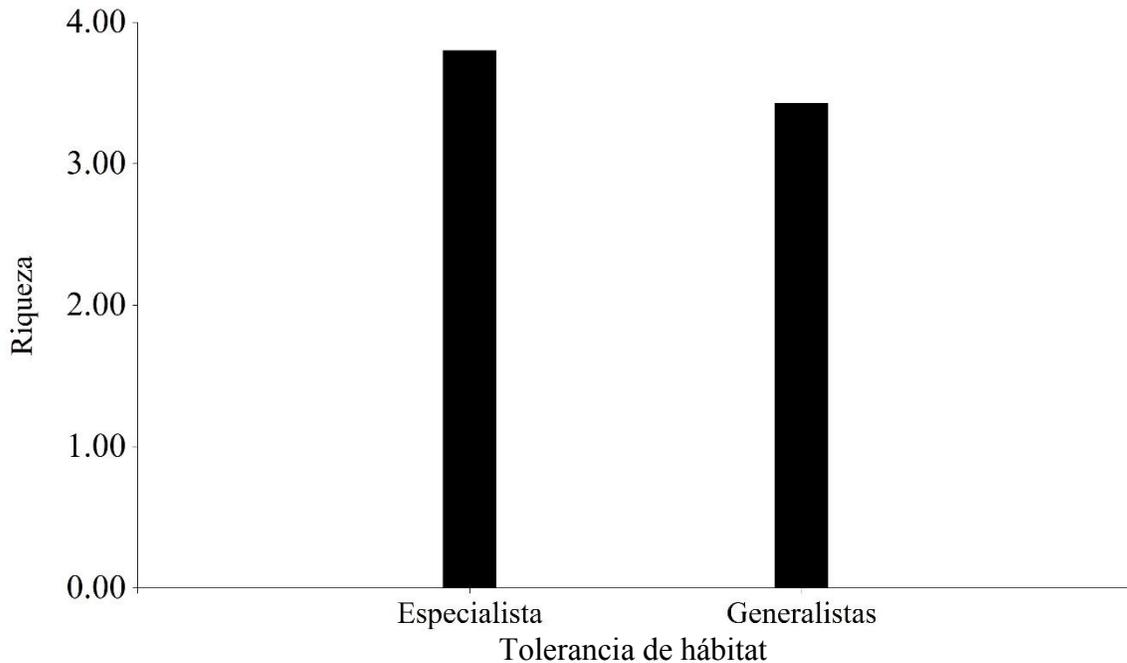


Figura 11. Número de especies especialistas y generalistas según su nivel de tolerancia a al hábitat, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

4.4. Gremios alimenticios

Los gremios alimenticios se determinaron en base a su dieta y estrategia de forrajeo según Stiles y Skutch (1989) y otras publicaciones (Pearman 2002); Vereza y Solórzano (2001). El uso de múltiples referencias permitió estandarizar las categorías de gremio, así como determinar las características de cada uno. Finalmente los gremios que se determinaron para el presente estudio fueron los siguientes: insectívoro frugívoro, insectívoro buscador, insectívoro de vuelo, frugívoro, nectarívoro, omnívoros.

Según Gabriel y Colorado (2004) la alimentación de las aves está basada en la variación temporal y espacial, y en la disponibilidad de alimento, en general, las aves prefieren alimentos familiares o conocidos. La preferencia por ciertos grupos de alimento disminuye el riesgo de consumir alimentos desconocidos y posiblemente venenosos. El éxito en el forrajeo afecta el espacio en el cual un ave se localiza en los diferentes niveles del bosque

por lo que, combinado con sus características morfométricas, los métodos de búsqueda y la experiencia, la elección de ciertos sitios de alimentación puede conducir al uso repetitivo de estos lugares entre especies, géneros o familias. Por lo anterior, las especies pueden estar agrupadas dentro de pequeñas unidades ecológicas llamadas gremios. Los gremios se pueden definir como grupos de especies o individuos que demandan niveles similares de algún recurso o que realizan funciones ecológicas similares.

Los gremios alimenticios encontrados son significativos porque brindan información sobre el estado del parche donde se encontró más especies de un gremio al igual que el estado de los individuos de este gremio.

4.5. Riqueza y abundancia de los gremios alimenticios

Con base en los gremios alimenticios a los que pertenecen las aves capturadas, el gremio alimenticio con mayores especies fue el insectívoro buscador, con ocho especies encontradas. La especie con más individuos encontrados fue *Henicorhina leucosticta* con un total de cuatro individuos, los insectívoros buscadores corresponde a un grupo numeroso de diferentes especies, que incluyen diferentes familias (Gabriel y Colorado, 2004). *Henicorhina leucosticta* es un ave vulnerable a los ecosistemas intervenidos, sin embargo se logró encontrarla en el parche menos conservado y más pequeño (EBBQ2).

Siguiendo con los gremios con más especies encontradas están los nectarívoros, con ocho especies capturadas, esto es un buen indicador ya que todas las especies pertenecen a la familia Trochilidae. Esta familia está relacionada a los hábitats bien conservados y de altitud, por lo que representa importancia ecológica para el sitio, ya que la mayoría de estos individuos fueron encontrados en el parche grande (SMBQ1).

Al analizar la figura 12, se observó que el gremio alimenticio con mayor riqueza y abundancia fue el de los insectívoros de tronco en el parche grande (SMBQ1) y el en parche pequeño (EBBQ2) fue el de los insectívoros buscadores, representados por el 27% y el 20% respectivamente.

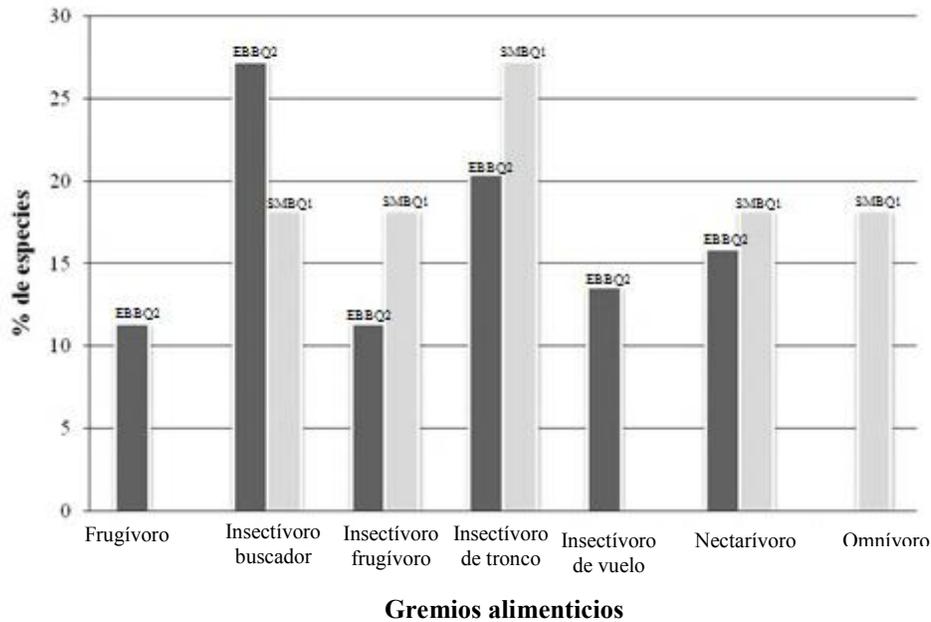


Figura 12. Porcentaje de especies incluidas en los diferentes gremios alimenticios encontrados en la Estación Biológica Juan Roberto Zarruck en el periodo de estudio, Jinotega, 2015.

Encontrar más especies insectívoras en el parche grande (SMBQ1), se debe a que en general este se encuentra en mejor estado de conservación. Las especies insectívoras son consideradas especialistas pues prefieren ecosistemas que poseen un sotobosque sano, donde buscar su alimento, ya sea en la ramas de los árboles o en la hojarasca del suelo del bosque como corresponde en especies denominadas insectívoras de tronco, insectívoras frugívoros e insectívoras buscadores. Sin embargo, fue en el parche pequeño (EBBQ2) donde encontramos la mayoría de especies insectívoras buscadoras, esto se debe a que pertenecían a especies generalistas, que buscan y atrapan insectos abundantes en el área donde se alimentan.

Cuadro 2. Gremios alimenticios de las especies capturadas en la Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

Familia	Gremio alimenticio	Especie	Individuos
Emberizidae	Insectívoro frugívoro	<i>Arremon brunneinucha</i>	2
Furnariidae	Insectívoro de tronco	<i>Dendrocincla anabatina</i>	2
		<i>Dendrocincla homochroa</i>	3
		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	6
Parulidae	Insectívoro buscador	<i>Basileuterus culicivorus</i>	2
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	1
		<i>Geothlypis formosa</i>	1
		<i>Mniotilta varia</i>	2
Pipridae	Frugívoro	<i>Chiroxiphia linearis</i>	2
		<i>Pipra mentalis</i>	3
Thamnophilidae	Insectívoro buscador	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	2
Thraupidae	Insectívoro buscador	<i>Eucometis penicillata</i>	2
Trochilidae	Nectarívoro	<i>Amazilia candida</i>	1
		<i>Amazilia tzacatl</i>	2
		<i>Eupherusa eximia</i>	1
		<i>Lampornis sybillae</i>	1
		<i>Phaethornis striigularis</i>	3
Troglodytidae	Insectívoro buscador	<i>Henicorhina leucosticta</i>	4
Turdidae	Insectívoro frugívoro	<i>Catharus minimus</i>	1
		<i>Catharus ustulatus</i>	1
		<i>Hylocichla mustelina</i>	2
		<i>Myadestes unicolor</i>	1
	Omnívoro	<i>Turdus grayi</i>	2
Tyrannidae	Insectívoro de tronco	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1
	Insectívoro de vuelo	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	6
Vireonidae	Insectívoro buscador	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	1

4.6. Estatus de las aves

Durante la temporada de estudio, se logró capturar 26 especies de aves, de las cuales 21 especies están registradas como residentes y 5 especies como migratorias (Anexo 3). Como era de esperarse, las aves residentes tienen mayor riqueza que las migratorias, las cuales utilizan el hábitat estacionalmente durante su época de invierno boreal. Entre las especies de aves migratorias determinadas, están *Hylocichla mustelina* y *Mniotilta varia*, ambos con

dos individuos observados por especie. Así mismo, con un individuo contabilizado se encontraron las especies de *Catharus ustulatus*, *Catharus minimus* y *Geothlypis formosa*.

La especie *Hylocicla mustelina* frecuenta sotobosques y matorrales húmedos bajos; generalmente está solo y es probable que sea territorial en el invierno, durante la migración a veces forma bandadas dispersas. Es migratorio de otoño, entre fines de septiembre y mediados de noviembre. Se reproduce en el sur de Canadá y este de Estados Unidos; inhierna desde el sur de Texas hasta el noreste de Colombia. Se va en la migración primaveral entre marzo y abril.

Otra especie presente fue *Mniotilta varia* que frecuenta prácticamente cualquier matorral alto durante la migración y establece territorios individuales durante el invierno aunque acompaña a menudo algunas bandadas mixtas de reinitas y otras aves pequeñas. Es migratorio de otoño principalmente entre fines de agosto y octubre y regresa al norte entre fines de marzo y mediados de abril. Se reproduce desde el noroeste y este de Canadá hasta el sureste de Estados Unidos, inhierna desde el extremo sur de Estados Unidos hasta el norte de Suramérica.

Catharus ustulatus es una especies migratorias de otoño, abundante entre mediados de septiembre y noviembre, en las bajuras del pacífico es poco común a raro durante el otoño y regresa al norte se va durante la primavera (abril y fines de mayo). Se reproduce en Alaska, Canadá, Norte y Oeste de Estados Unidos, inhierna principalmente en Suramérica, al este de los Andes y en cantidades pequeñas hasta el norte de México. Con características similares se encuentran *Catharus minimus*, especie migratoria de otoño (comienzos de octubre-mediados de noviembre) muy poco común sobre todo en la vertiente del caribe y aparentemente no se ha registrado en la primavera, también se desconoce su fecha de partida. Se reproduce en Alaska, norte y este de Canadá e inhierna principalmente en Suramérica al este de los Andes y casualmente en Costa Rica.

Por último, la especie *Geothlypis formosa* se denomina migratorio y residente de invierno (comienzos a mediados de septiembre hasta fines de abril) ampliamente distribuido,

relativamente común en el sur del lado del pacífico y se reproduce en el este de Estados Unidos. Invierna desde el sur de México hasta el norte de Colombia y el norte de Venezuela.

Del total de especies migratorias registradas, todas se encontraron en el parche más pequeño (EBBQ2) esto podría deberse a que estas aves pudieron ir pasando por el remanente de bosque pequeño a otro más grande o se detuvieron a alimentarse (Howell, 2003). También podríamos afirmar que su presencia en el parche pequeño (EBBQ2) se debe a los hábitos específicos de cada especie pues según Stiles y Skutch (1989) *Hylocichla mustelina* y *Mniotilta varia* son especies que prefieren bosque secundarios, la especie *Hylocichla mustelina* brinca sobre el suelo y troncos, buscando insectos, arañas y lombrices y otros invertebrados entre la hojarasca, come bastantes frutos que se encuentran en el suelo. Al mismo tiempo la especie *Mniotilta varia* en invierno prefiere los árboles de buen tamaño en el bosque y áreas parcialmente despejadas, forrajea trepando hacia arriba y hacia abajo por los troncos y a lo largo de las ramas grandes generalmente bien alejado del suelo.

Las especies *Catharus ustulatus* y *Catharus minimus* prefieren los niveles medios y bajos de los bosques y matorrales húmedos, áreas parcialmente despejadas y áreas de crecimiento secundario, aunque durante la migración se puede presentar en prácticamente cualquier sitio. Finalmente la especie *Geothlypis formosa* prefiere el sotobosque de bosques húmedos, áreas de crecimiento secundario alto, matorrales, bordes o aberturas en el bosque. Durante la migración también se encuentra en matorrales bajos y brinca sobre el suelo y troncos para buscar su alimento.

Las características de bosque que estas aves requieren están muy presentes en el parche pequeño (SMBQ2) pues su vegetación está distribuida en dos estratos bien marcados en cuanto a la altura. El desplazamiento de estas aves se localiza en el suelo y la hojarasca y las ramas de los árboles de mayor altura. Todas pertenecen al gremio alimenticio denominado insectívoro. La baja cantidad de especies migratorias capturadas, se podría deber a varios factores, incluyendo los meses de captura en que estaban programadas las

visitas a campo, que pudieron no coincidir con los meses de migraciones de las aves; la continuidad de idas al campo y de las horas red empleadas, ya que para monitorear aves migratorias se debe de seguir una metodología ya establecida y mayormente, porque nuestros objetivos no estaban destinados a monitorear especies migratorias por lo que nuestros periodos de actividad se basaron en cumplir los objetivos propuestos (Ralph *et al.*, 1996).

En cuanto a las especies residentes, se contabilizó seis individuos de *Platyrynchus cancrominus* y seis de *Sittasomus griseicapillus*. Así mismo se encontró una especie catalogada como endemica regional, *Lampornis sybillae*, el cual es un colibrí que solamente se encuentra en los bosques de altura de Honduras y Nicaragua.

El siguiente grafico representa el porcentaje de especies migratorias y residentes encontradas en los dos parches de bosque, para las migratorias fue de 20% y para las residentes 80%.

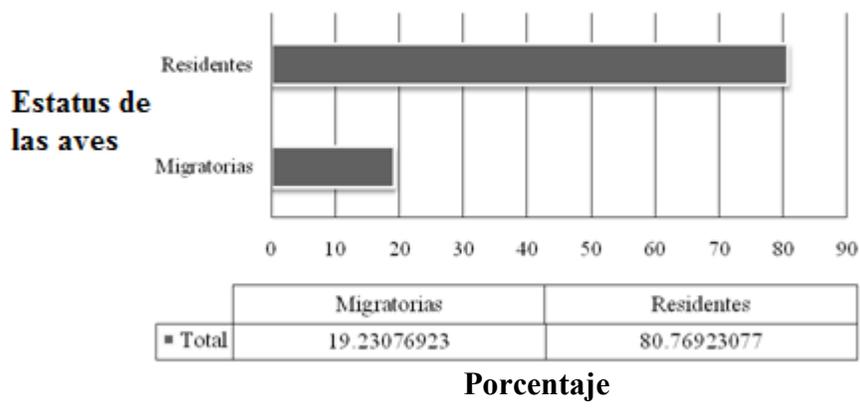


Figura 13. Porcentaje de aves migratorias y residentes encontradas en la Estación biológica durante el período de estudio, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

4.7. Índices de diversidad

La riqueza de especies varió entre los dos parches de bosque, siendo el parche grande (SMBQ1) el que menor especies presento, con 9 especies encontradas, al contrario del parche pequeño (BBQ2) donde encontramos 22 especies.

Para los valores del índice de Shannon y Wiever se encontraron los siguientes resultados, para el parche SMBQ1 fue de $H=0.88$ y para el parche EBBQ2 el índice arrojó un valor de $H=1.26$. Aunque estos valores reflejan que se pueden encontrar diferencias en cuanto a los dos parches de bosque, no nos genera resultados relevantes ya que en el estudio no estamos comparando dos hábitats diferentes y la cantidad de datos recopilados no son suficientes para estudiar una comunidad de aves.

En cuanto al número de individuos también se presentaron diferencias entre los dos parches de bosque, en el parche SMBQ1 se encontraron 11 individuos y en el parche EBBQ2 44 individuos.

Cuadro 3. Índices de diversidad calculados para los dos parches de bosque, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015

Parametros de diversidad	Parche de bosque	
	SMBQ1	EBBQ2
Abundancia	11	44
Riqueza	9	22
Índice de Shannon-Weaver (H')	0.88	1.26

La cantidad de especies encontradas en el parche pequeño (EBBQ2) está directamente relacionada a la estructura del mismo y a su ubicación; la distribución vertical que este presenta en su vegetación se divide básicamente en dos estratos y está ubicado cerca de claros de bosques, cafetales y caminos.

Las especies con mayoría de individuos que se encontraron aquí fueron, *Henicorhina leucosticta*, *Sittasomus griseicapillus* y *Platyrrinchus cancrominus*; estas presentan hábitos en donde prefieren bosques húmedos y áreas abiertas y de crecimiento secundario. Hay que mencionar, además, que buscan su alimento en las partes bajas de sotobosque, cerca o sobre el suelo al igual que en troncos o ramas caídas. Exceptuando al *Sittasomus griseicapillus* que al mismo tiempo trepa ramas de todas las alturas en busca de insectos pequeños.

En cuanto al parche de mayor tamaño (SMBQ1) al ser un área caracterizada por estar en un mayor estado de conservación, se encontraron especies que prefieren bosques húmedos, que habitan principalmente en el dosel y bajan con frecuencia a otros estratos, como las dos especies de colibrí *Eupherusa eximia* y *Lampornis sybillae* que al ser nectarívoras tienen ciertos hábitos alimenticios como flores, arbustos y epifitas que se encuentran mayormente en bosques preservados, característica presente en este parche de bosque.

En cuanto al índice de Shannon y Wiever, se sabe que en la mayoría de los ecosistemas su diversidad específica se encuentra entre 0.5 y 5, considerándose los valores superiores a 3 altos. Ambos parches de bosque, el de mayor tamaño (SMBQ1) y el de menor tamaño (EBBQ2) presentan un índice menor a 2, lo que es considerado un ecosistema bajo en diversidad, por consiguiente basamos los resultados en la cantidad de especies e individuos presentes en cada parche de bosque.

4.8. Condición física de las aves

La comunidad de aves presentó diferencias significativas en cuanto a su condición física, en el parche SMBQ1 pero no en el parche EBBQ2, siendo el primero que presentó mayores valores en el índice en lo que refiere a individuos adultos; en el parche EBBQ2 hubo mayores capturas, sin embargo éstas fueron individuos jóvenes en comparación al otro parche. Los individuos jóvenes presentan una condición física más baja ya que éstos suelen estar en etapas donde aprenden a volar, cazar, y por lo tanto su alimentación no es tan continua como en los adultos.

Parches de Bosque



Figura 14. Resultados de la condición física de las aves para cada parche de estudio (SMBQ1 y EBBQ2), Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, Jinotega, 2015.

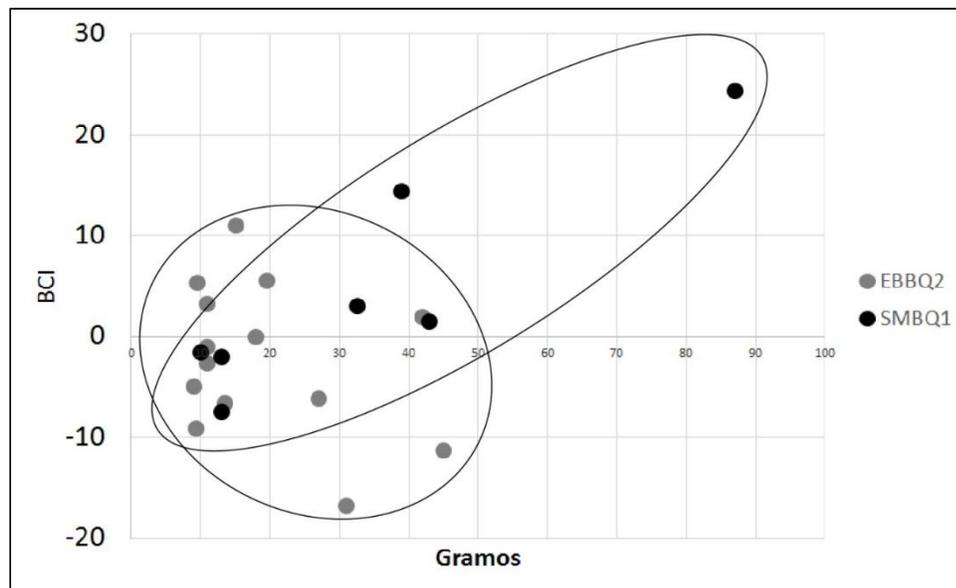


Figura 15. Promedios por especie de la condición física, este gráfico permite reforzar y clarificar la figura anterior, para demostrar por qué se da que el parche grande tuvo un BCI mayor.

4.9. Análisis de edad

De los 55 individuos encontrados en ambos parches, el que presentó mayor cantidad de adultos fue el SMBQ1 con un 18.91% y el 7.69% para los jóvenes, por otra parte el parche EBBQ2 presentó un 81.08% de individuos adultos y un 92.3% para jóvenes. Esto indica que la mayoría de los individuos adultos prefieren hábitats con un mejor grado de conservación y por ende mejores condiciones de supervivencia, mientras que los jóvenes permanecen la mayor parte del tiempo en lugares menos conservados.

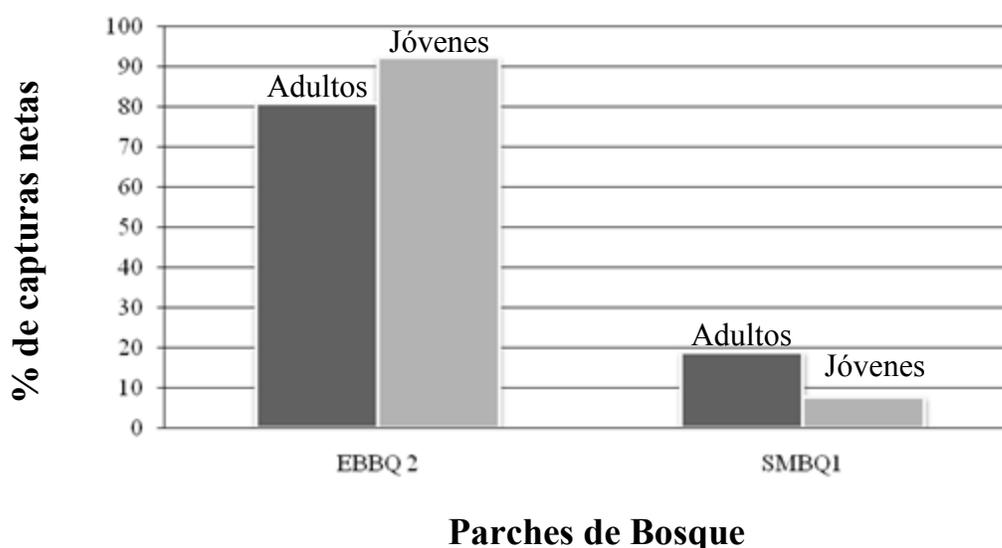


Figura 16. Distribución de la edad de las aves capturadas en los dos parches de bosque (SMBQ1 y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

Biomasa

Por otra parte se determinó la biomasa por sitios en el siguiente grafico se observa la comparación entre parches demostrando que en el parche SMBQ1 presenta mayor cantidad de especies de aves de mayor tamaño (peso promedio = 30.3 gramos) que EBBQ2 (peso promedio = 15.6 gramos), un análisis detallado de la composición de especies mostró que las especies en el parche grande eran frugívoros, e insectívoros especializados en árboles (insectívoros de tronco), mientras que el parche pequeño predominaron insectívoros pequeños que forrajean en arbustos.

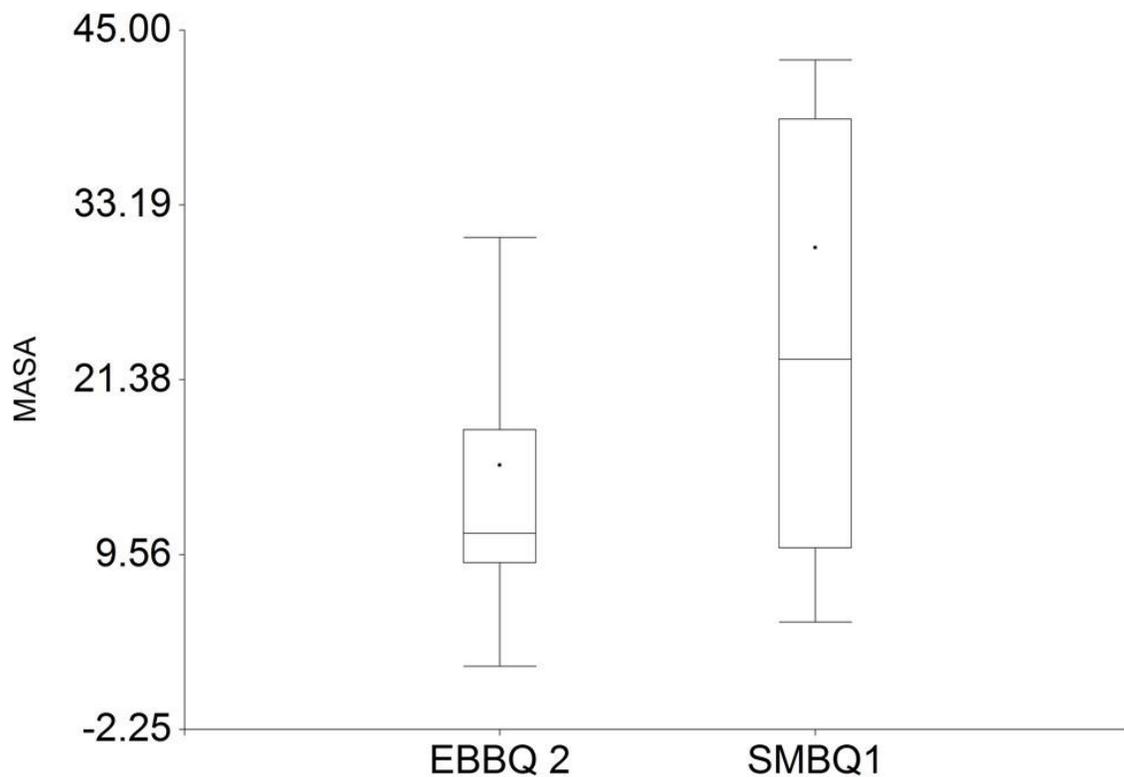


Figura 17. Biomasa calculada en cada parche de bosque, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

El parche grande presentó más niveles que el pequeño, esto concuerda con un mayor estado de conservación y madurez del bosque (Lamprecht *et al.*, 1990). Por referencia se sabe que el parche grande tiene al menos 80 años sin intervención humana (deforestación), mientras el otro presenta una historia más dinámica por la cercanía a los cafetales, una segunda variable a considerar es que el parche pequeño tiene un área aproximada de 3.75 ha, en CATIE (2001), se sugiere que 5 ha es el área mínima para considerar un parche como secundario, por lo que al ser menor el área vemos como este parche se comporta más como un remanente joven (tacotal).

La biomasa de las aves en los parches revela como el parche SMBQ1 soporta una riqueza de especies donde existen individuos de tamaño más grande que el parche, especialmente

frugívoros, lo cual permite ver como este parche soporta especies de diferente tipo de nichos, probablemente por su mayor tamaño y disponibilidad de alimento.

4.10. Caracterización de la vegetación

4.10.1. Clasificación de altura de los arboles

La clasificación de altura se determinó mediante niveles de estratos. Para el estrato número uno (0–3 m) no se encontraron individuos presentes en las parcelas de ambos parches; para el estrato número dos (3–6 m), se encontró un solo individuo al igual que en el estrato número 3 (6–9 m), ambos en el parche SMBQ1. Sin embargo, la mayoría de individuos encontrados pertenecían a los estratos número cuatro (9–12 m) y número cinco (>12 m); para el parche SMBQ1 se contabilizaron 4 individuos de clasificación cuatro y 12 individuos para el estrato número cinco. Del mismo modo, dos de los individuos fueron establecidos dentro del estrato cuatro y 23 para el estrato número cinco, en el parche EBBQ2 (Fredericksen y Mostacedo, 2000).

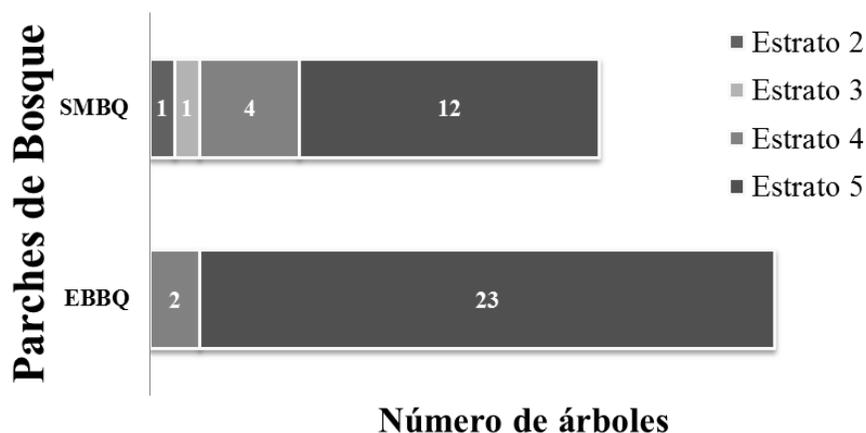
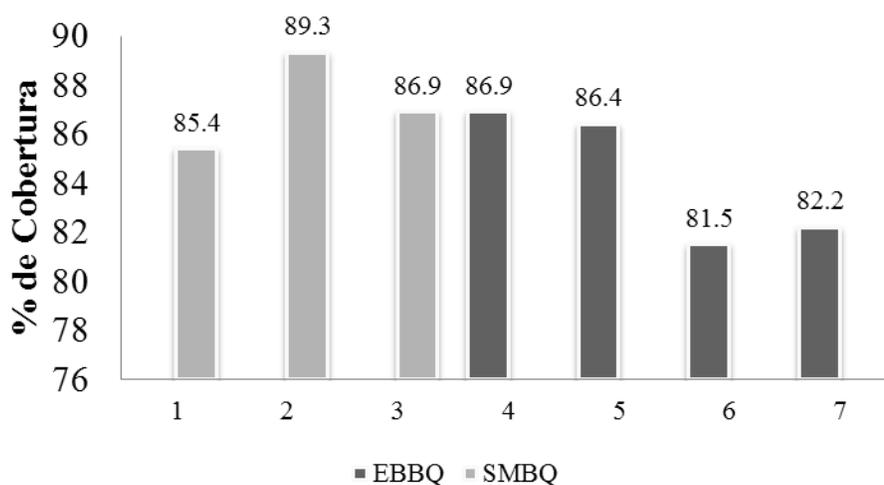


Figura 18. Árboles clasificados en estratos según su altura presentes en los parches de bosque estudiados, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

4.10.2. Cobertura del dosel

La cobertura del dosel no presentó diferencias significantes entre ambos parches. Sin embargo, hubo mayor porcentaje de cobertura en el parche SMBQ1 con un promedio de

cobertura de 87.2 %, sobrepasando el promedio de cobertura del parche EBBQ2 por 2.95%, ya que en este se calculó un promedio de 84.24%. Ambos parches se encuentra dentro de la categoría de parche cerrado según la clasificación hecha, la cual clasifica los doseles forestales como: abiertos (del 10-39% del cielo está obstruido por los doseles de los árboles); moderadamente cerrados (del 40-69% del cielo está obstruido por los doseles de los árboles) o cerrados (del 70-100% del cielo está obstruido por los doseles de los árboles) (Fredericksen y Mostacedo, 2000).



Parches de Bosque

Figura 19. Porcentaje de cobertura de dosel calculado en cada parche de bosque (SMBQ1 y EBBQ2), Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

4.10.3. Caracterización horizontal de los arboles

Diámetros de los arboles

Con respecto a las distribuciones diamétricas, los dos parches de bosque tienen mayor presencia de árboles con diámetros de clase 1 (10-20cm), sin embargo el parche SMBQ1 es el que presenta más individuos incluidos en este grupo. La mayoría de los individuos estudiados se encuentran incluidos en las tres primeras clases diamétricas para ambos parches. Los dos individuos con mayor diámetro se ubicaron uno en cada parche, el primer

árbol con un diámetro de 124 cm en el parche SMBQ1 y el segundo árbol con un diámetro de 113.9 en el parche EBBQ2.

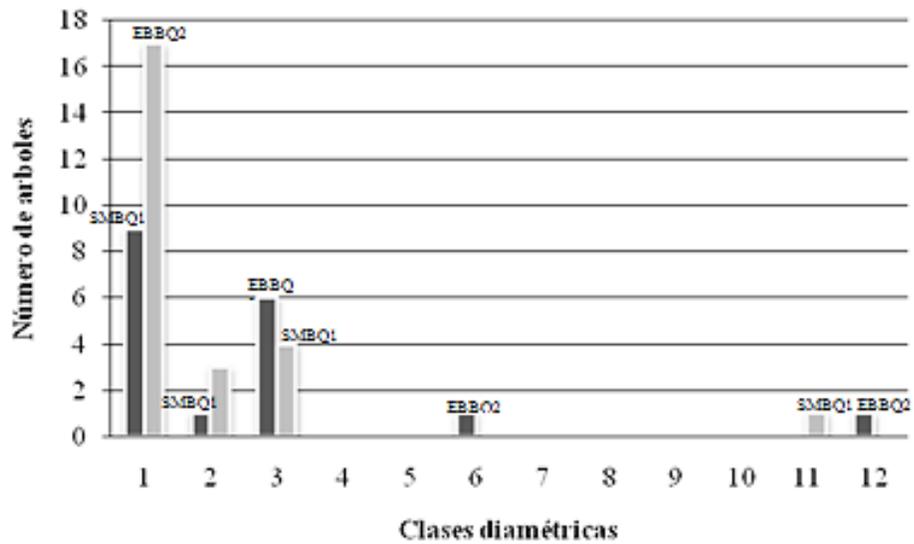


Figura 20. Clases diamétricas de los individuos muestreados en cada parcela de vegetación, Reserva Natural Datanlí-El diablo, Jinotega, 2015.

V. CONCLUSIONES

Las diferencias en la diversidad y riqueza encontradas entre los dos parches de bosque, indican que las aves más jóvenes pueden encontrarse en ambientes intervenidos, mientras que las aves más adultas prefieren los ecosistemas más conservados. Esto concuerda con que el parche grande presenta un mayor estado de conservación, pues incluso por referencia se sabe que el parche grande tiene al menos 80 años sin intervención humana, mientras el otro presenta proximidad a cafetales y caminos.

La mayoría de individuos adultos fueron encontrados en el parche de mayor tamaño (SMBQ1), pues estos prefieren áreas más extensas. El parche pequeño (EBBQ2) tiene un área aproximada de 3.75 ha, por lo que al ser menor el área vemos como este parche se comporta más como un remanente joven y se pueden encontrar mayoría de individuos jóvenes.

Las aves presentan una condición física menor en el parche EBBQ2 en comparación a la condición física que presentan las aves capturadas en el parche SMBQ1, debido al estado intervenido del parche, el parche SMBQ1 presenta un mejor estado de conservación. Los resultados de la biomasa apoyan y refuerzan estos resultados ya que revela como el parche SMBQ1 soporta una riqueza de especies donde existen individuos de tamaño más grande que el parche EBBQ2, especialmente frugívoros, lo cual permite ver como este parche soporta especies de diferente tipo de nichos, probablemente por su mayor tamaño y disponibilidad de alimento. El parche SMBQ1 por ende presenta un componente de biodiversidad de aves adultas que prefieren áreas conservadas, de mayor tamaño y con mayor disponibilidad de alimento.

Los árboles de mayor altura se encontraron en el parche EBBQ2, con menor cobertura de dosel y menor porcentaje de área basal; contrario al parche SMBQ1 donde hubo variedad en la altura de los árboles, mayor porcentaje de cobertura de dosel así como mayor porcentaje de diámetros.

Los resultados representan importancia ecológica para la conservación y manejo de aves, pues revelan lo esencial de mantener parches de bosques en buen estado de conservación cerca de áreas antropogenizadas para lograr, a nivel de ecosistemas, tener un equilibrio de especies tanto generalistas como especialistas. Esto aparte de tener un efecto positivo en la biodiversidad de las áreas naturales, tendría beneficios en cuanto a corredores biológicos y conectividad de remanentes de bosque.

VI. RECOMENDACIONES

Continuar con la toma de datos siguiendo la metodología aplicada en este estudio, de esa manera se podrán hacer comparaciones en cuanto a los patrones de cambio de la abundancia, riqueza y condición física de las aves, siendo evaluadas en el tiempo y el espacio brindando así indicador de la dinámica de las aves en distintos parches de bosques.

Establecer distintos horarios de trabajo para los dos parches de bosque, dependiendo de la cantidad de aves capturadas que se vayan presentando, por ejemplo invertir más vistas al parche SMBQ1 porque hay menos capturas que en el parche de bosque EBBQ2 y así se pueden compensar las capturas por red.

En cuanto a los productores de la zona, incentivar la protección de las áreas conservadas, así como estimular la preservación de los parches de bosques pequeños para que haya un mayor grado de conectividad y se aumente el área de los mismos.

Integrar los resultados de esta investigación con la identificación de alternativas económicas que apoyen tanto a la conservación de las especies de fauna como en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Mayor participación de parte de la universidad en proyectos, así como en investigaciones en el campo de fauna silvestre; en este caso la ornitología. A través de asignaturas como zoología, educación ambiental y manejo de fauna silvestre, o prácticas profesionales, así como más personal docente involucrado en dicho tema.

VII. LITERATURA CITADA

- Andrade, HJ; Cerda, R. s.f. 2004.** Dasometría y Medición de Sombra. Costa Rica. 49 p.
- American Ornithologists' Union (AOU). 1998.** Checklist of North American Birds. 7. ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C., USA.
- Arendt, WJ; Torrez, M; Vilchez, S. 2012.** Diversidad de aves en agropaisajes en la región norte de Nicaragua. *Ornitología Neotropical* 23(1): 113–131.
- Bauer, J; Domínguez, JP; Willuhn, M. 2008.** Plan de Uso Público: Reserva Natural Cerro Datanlí-El Diablo. 72 p.
- BirdLife International, EC. 2005.** Áreas importantes para la conservación de las aves en Mesoamérica. Ed K. Boyle. Quito, Ec. Birdlife International. 96 p.
- DeSante, D; Saracco, JF; Vivar, C; Morales, S. 2009.** Instrucciones para el establecimiento y manejo de estaciones de anillamiento de aves del programa MoSI. The Institute for Bird Populations, Pt. Reyes Station, California, USA.
- Fredericksen, T; Mostacedo B. 2000.** Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Gabriel, J; Colorado, Z. 2004.** Relación de la morfometría de aves con gremios alimenticios. *Boletín SAO*. Volumen XIV. 25-32p.
- Howell, SNG; Webb, S. 1995.** A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford Univ. Press, New York
- Howell, SNG; Corben, C; Pyle, P; Rogers, D. I. 2003.** The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. *Condor* 105: 635–653p.
- Imaña-Encinas, J. 1998.** Dasometría Práctica. Brasilia. Editora Universidade de Brasília. 125 p.
- López de la Fuente, A; Valenti, G. 2008.** Estación biológica Roberto Zarruck. Universidad Centroamericana. Santa Maura, Jinotega, Nicaragua. Bosque de Nibliselva. *Encuentro*. 79: 105–110p.
- Núñez, JE; Vilchez, JJ. 2009.** Identificación del impacto del ecoturismo en la abundancia, riqueza y diversidad de mamíferos medianos y grandes en las reservas naturales

Volcán Mombacho y cerro Dantanlí-El Diablo, Nicaragua. Tesis. Ing. Rec. Nat. Ren. Universidad Nacional Agraria. Fac. Rec. Nat y Amb. Managua. NI. 77p.

- Moreno, CE. 2001.** Métodos para medir la biodiversidad. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. 84p.
- Pearman, PB. 2002.** The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecological Monographs*. 72, 19–39p.
- Pinilla, J. (Coord.) 2000.** Manual para el anillamiento científico de aves. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Pyle, P. 1997.** Identification guide to North American Birds. Slate Creek Press. Bolinas, California.
- Ralph, CJ; Geupel, GR; Pyle, P; Martin, TE; DeSante, DF; Milá, B. 1996.** Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSWGTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 44 p.
- Salgado, HR.; Blanco, FS. 2007.** Diversidad de la herpetofauna en la Reserva Natural Datanlí-El Diablo. Santa Maura. Jinotega. *Encuentro* 77: 94–106p.
- Senar C, J. 2004.** Muchos más que plumas. Ed. A. Omedes. Institut de Cultura de Barcelona, Ajuntament de Barcelona. Barcelona, ES. 188 p.
- Stiles, FG; Skutch, AF. 1989.** A guide to the birds of Costa Rica. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York.
- Stotz, DF; Fitzpatrick, JW; Parker, TA; Mozkovits, DK. 1996.** Neotropical Birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press. Chicago.
- Sunyer, J. 2009.** Taxonomy, zoogeography, and conservation of the herpeto fauna of Nicaragua. Tesis sometida al grado de Doctorado en ciencias. Frankfurt, Alemania, Universidad de Goethe. 280 p.
- Verea, C; Solórzano, A. 2001.** La comunidad de aves del sotobosque de un bosque deciduo en Venezuela. *Ornitología Neotropical*, 12, 235–253p
- Wolfe, JD; Ryder, TB; Pyle, P. 2010.** Using molt cycles to categorize the age of tropical birds: an integrative new system. *Journal of Field Ornithology* 81: 186–194p.

Yom-Tov, T; Yom-Tov, S; Thorne, C; J.R., C; Du Feu, R. 2006. Recent changes in body weight and wing length among some British passerine birds. *OIKOS*. 112: 91-101p.

ANEXOS

LOCALIDAD _____

TAMAÑO DE ANILLO _____

AÑO _____

PAGINA # _____

NOTA MUS	TARSO	NARES	PROFUNDIDAD	ANCHO	COLA	PEN PRIMARIA	NOTAS ADICIONALES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

Anexo 2. Familias de aves encontradas durante el periodo de estudio en la estación Biológica Juan Roberto Zarruck.

Especie	Familia
<i>Amazilia candida</i>	Trochilidae
<i>Amazilia tzacatl</i>	Trochilidae
<i>Arremon brunneinucha</i>	Emberizidae
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Parulidae
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Parulidae
<i>Catharus minimus</i>	Turdidae
<i>Catharus ustulatus</i>	Turdidae
<i>Chiroxiphia linearis</i>	Pipridae
<i>Dendrocincla anabatina</i>	Furnariidae
<i>Dendrocincla homochroa</i>	Furnariidae
<i>Eucometis penicillata</i>	Thraupidae
<i>Eupherusa eximia</i>	Trochilidae
<i>Geothlypis formosa</i>	Parulidae
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Troglodytidae
<i>Hylocichla mustelina</i>	Turdidae
<i>Hylophiluso chraceiceps</i>	Vireonidae
<i>Lampornis sybillae</i>	Trochilidae
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Furnariidae
<i>Mniotilta varia</i>	Parulidae
<i>Myadestes unicolor</i>	Turdidae
<i>Myrmotherulas chisticolor</i>	Thamnophilidae
<i>Phaethornis striigularis</i>	Trochilidae
<i>Pipra mentalis</i>	Pipridae
<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Tyrannidae
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Furnariidae
<i>Turdus grayi</i>	Turdidae

Anexo 3. Especies residentes y migratorias encontradas en la Estación Biológica Juan Roberto Zarruck.

Estatus	Especie
Migratoria	<i>Catharus minimus</i>
	<i>Catharus ustulatus</i>
	<i>Geothlypis formosa</i>
	<i>Hylocichla mustelina</i>
	<i>Mniotilta varia</i>
Residente	<i>Amazilia candida</i>
	<i>Amazilia tzacatl</i>
	<i>Arremon brunneinucha</i>
	<i>Basileuterus culicivorus</i>
	<i>Basileuterus rufifrons</i>
	<i>Chiroxiphia linearis</i>
	<i>Dendrocincla anabatina</i>
	<i>Dendrocincla homochroa</i>
	<i>Eucometis penicillata</i>
	<i>Eupherusa eximia</i>
	<i>Henicorhina leucosticta</i>
	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>
	<i>Lampornissy billae</i>
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>
	<i>Myadestes unicolor</i>
	<i>Myrmotherula schisticolor</i>
	<i>Phaethornis striigularis</i>
	<i>Pipra mentalis</i>
	<i>Platyrinchus cancrominus</i>
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>
<i>Turdus grayi</i>	

Anexo 4. Matriz de datos principales de vegetación.

Parque de bosque	Parcela	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Estratos	Altura del fuste (m)	Altura de copa (m)	Altura total (m)	Puntos cobertura vegetal	Cobertura vegetal %		
SMBQ	1	38.5	0.116415915	5	11.5	6.2	17.7	14	85.4		
SMBQ	1	11	0.00950334	4	6.5	2.6	9.1				
SMBQ	1	10	0.007854	3	5.2	1.8	7				
SMBQ	1	11.5	0.010386915	5	8.9	4.3	13.2				
SMBQ	1	124	1.20763104	5	12.5	14.7	27.2				
SMBQ	2	37.5	0.110446875	5	14.8	7.3	22.1	10.25	89.3		
SMBQ	2	31	0.07547694	5	15.3	4.9	20.2				
SMBQ	2	67.6	0.35890895	5	17.5	14.4	31.9				
SMBQ	2	13.4	0.014102642	4	7.3	3.9	11.2				
SMBQ	2	11	0.00950334	4	7.2	4	11.2				
SMBQ	2	36.4	0.104062358	5	17.6	11.6	29.2				
SMBQ	2	15.1	0.017907905	4	9.1	2.6	11.7				
SMBQ	2	27.5	0.059395875	5	7.4	5.1	12.5				
SMBQ	3	14.5	0.016513035	2	11.6	8	19.6			12.5	86.9
SMBQ	3	15.3	0.018385429	5	17	6.2	23.2				
SMBQ	3	18	0.02544696	5	14.4	8.6	23				
SMBQ	3	32	0.08042496	5	7.5	5.1	12.6				
SMBQ	3	31	0.07547694	5	8	6	14				
EBBQ	4	19.1	0.028652177	5	12.8	11.4	24.2	12.25	86.9		
EBBQ	4	113.9	1.018915913	5	27.4	19.7	47.1				
EBBQ	4	12.3	0.011882317	4	5.5	3	8.5				
EBBQ	5	12.8	0.012867994	5	7.4	8	15.8	13	86.4		
EBBQ	5	15.4	0.018626546	5	14.2	12.3	26.5				
EBBQ	5	29.5	0.068349435	5	17	6	23				
EBBQ	5	13.5	0.014313915	5	15	5.4	20.4				
EBBQ	5	15.5	0.018869235	5	16.5	7.5	24				
EBBQ	5	17.5	0.024052875	5	16.5	10.1	26.6				
EBBQ	5	33.1	0.086049209	5	17.7	11.3	29				
EBBQ	5	33.5	0.088141515	5	15.6	12.9	28.5				
EBBQ	5	18	0.02544696	5	10.4	7.3	17.7				
EBBQ	5	17.5	0.024052875	5	16.5	10.1	26.6				
EBBQ	6	11.8	0.01093591	5	11.3	4.5	15.8	17.75	81.5		
EBBQ	6	17.3	0.023506237	5	15.3	13.4	28.7				
EBBQ	6	11.2	0.009852058	5	11.2	7	18.2				

EBBQ	6	38.3	0.115209541	5	16.4	11.7	28.1	17	82.2
EBBQ	6	10.6	0.008824754	5	13.3	6	19.3		
EBBQ	6	11.5	0.010386915	5	9.5	5.3	14.8		
EBBQ	7	38.1	0.114009449	5	16	13.3	29.3		
EBBQ	7	16.7	0.021904021	5	9.4	3.8	13.2		
EBBQ	7	11.5	0.010386915	4	6.7	40.3	11		
EBBQ	7	24.5	0.047143635	5	13.4	10.6	24		
EBBQ	7	14	0.01539384	5	14	8.5	22.5		
EBBQ	7	27.5	0.059395875	5	13	8.9	21.9		
EBBQ	7	19.1	0.028652177	5	10	4.4	14.4		

Anexo 5. Fotografías de las Aves Capturadas (Estatus), Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, 2015.



Mniotilta varia (M)



Phaethornis striigularis (R)



Henicorhina leucosticta (R)



Sittasomus griseicapillus (R)



Platyrinchus cancrominus (R)



Pipra mentalis (R)



Arremon brunneinucha (R)



Chiroxiphia linearis (R)



Leptopogon amaurocephalus (R)

Anexo 6. Fotografías del proceso de campo, Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, 2015.



Lic. Marvin Torres en el proceso de anillamiento de un ave.



Natalia Monterrey (izquierda) y Gladys Castillo (derecha) tomando datos de un ave capturada.



Natalia Monterrey (izquierda), Dr. Wayne Arendt (centro) y Gladys Castillo (derecha), tomando datos de un ave capturada.



Gladys Castillo (izquierda), Natalia Monterrey (centro) y Dr. Wayne Arendt (derecha) extrayendo un ave capturada de una red de niebla.



Gladys Castillo extrayendo un ave capturada de su bolsa de tela.

