

Cuernavaca, Morelos a 19 de abril de 2021

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE**  
**DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES**  
**P R E S E N T E.**

Por este conducto, los catedráticos suscritos comunicamos a Usted, que hemos revisado el documento que presenta la Pasante de Biólogo: **ABARCA RODRÍGUEZ VIANEY**, con el título del trabajo: **Inventario de la comunidad de aves del Bosque de los Hongos Azules, Santa María Ahuacatlán, Cuernavaca, Morelos.**

En calidad de miembros de la comisión revisora, consideramos que el trabajo reúne los requisitos para optar por la Modalidad de Titulación por **Tesis**, como lo marca el artículo 4° del Reglamento de Titulación Profesional vigente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

**A T E N T A M E N T E**  
*Por una humanidad culta*

**JURADO REVISOR**

**FIRMA**

PRESIDENTE: M. EN C. CESAR DANIEL JIMÉNEZ PIEDRAGIL

\_\_\_\_\_

SECRETARIO: M. EN M.R.N. MARA ERIKA PAREDES LIRA

\_\_\_\_\_

VOCAL: M. EN C. AQUILES ARGOTE CORTES

\_\_\_\_\_

SUPLENTE: DR. ALEJANDRO GARCÍA FLORES

\_\_\_\_\_

SUPLENTE: M. EN C. GERARDO GONZÁLEZ PALOMARES

\_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**ALEJANDRO GARCIA FLORES | Fecha:2021-04-19 14:22:50 | Firmante**

i9AqjclAU6p/nTKhMQGnWEdmiriUYUhpqMXVmzjliU4n1zMWltiow1lp0K26tGfYpGie0PA1h41+ds7tqD4Bhi6A21vfgYkDL4zZw7AMA1xvEJ0HCJq/8k.JZofogbmx5Jnngg0pnOBYnuoEFcGQoshRdMkXRjyMHfe5tiXsGJvXr3BY9kLd2yQwIKoJaEeSBsfktDPSH00VWgQ+a14FSmvQbQgPjJNBWqlgd/vHiMsoTPc2reUbCcPaLIXgvlFU1Dxjhux6Rb2g5IZ5bCQmeyGW4/lm1FzYB+bj9BBdgDceW/DiWRly6EG7NqJoWMPfSOrGXwpq+qYgrE5YoqwnA==

**AQUILES ARGOTE CORTES | Fecha:2021-04-23 14:43:42 | Firmante**

Eqlqg0XSvgwnSW7C8lfZxC+0Roncrf3/0/4PilJn+8klhtq1XGSrREDI1/gjNEyeTkDCFVZAKw2l9RXNj9R1mUXp6vF9fsY/JyPYBniR1qhqsKJikiHuJjw4W58yo3iNIIIIHV2P4tO0m5k9WMuoHLMTal2jvLYjtksvrcOsroEaXAHNfwXKtOlzRoKHFR+kZKhFsziidpFkYWnKbbWloKbXZp+h8jKvS/5f81A1cHXqBWPANjDVUBMHQCQ/sET0JcHzLCE/z+fAjutaCtMEgBUUrdnSyhZzjW+DWM8JiEjXKAK3dJSXuXDLZTDAEBBjx/3p8sFqaGDfl4BPvEZw==

**MARA ERIKA PAREDES LIRA | Fecha:2021-04-28 21:31:26 | Firmante**

f+5d7yQt6C/iGF4I5o3CHjyPYZtcU73loUddboQDiVvFJ5b8Ut/AQ4NwGDEyrx/DtuskXglQztZBWncAWurMOBPXouyuhq8a+9ljcg0t736ex+ziWEugvMFZx8Cc/VXjxBZE9jTdDLC/a6iNO0U7fsqsEXoiwgfqcNGX4QJyWuk7sP5/7oPROf1KKddQINKEpCToXXsHGdiD/etOit14mK/eV+iGb73bOdYO2ZzoGLBVSEItJfhrvZPvmZo9IXq78LoAqMLIB9dTQyDYo8vvhAbRZFLrCamVbtOy8E2oHmaxrYxhEp60VZcSf5mRfqNGbgkzwpBl8qZQykZYg==

**CESAR DANIEL JIMENEZ PIEDRAGIL | Fecha:2021-05-04 14:19:38 | Firmante**

PXN67ciR8xaJBXs9EFzOMcNpXsot6iyn+gHuNmP/KZ1vQEokFKdXcpnZvirPehujN9A8TV271M1lf5z2rt9kvGu7DsrXNINuC/a4AOuYs53Hpr9RMAv2i7wck4N/8fk83G6ZEJOxh3L/K4Hqj59XSmYXSDXoTGFYE4u69/grJrXjoSqH2WtlB48RWrRRBGRd6p/7hCG/il7YwQvAS5bUkBtdV1rilhjK4TB6oDH7Mvgt5t+VG/aWg/iJEO4xTfpdt8aLkJrttLyPBIAjssSpsGB/nPT0XPE2R/qYYWPIxibCYoVmSPOQFT8OgXdoQnkquk0BbKmesEt5YRDh9Uw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



VOUQwM

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/PoxDWfucKpw1qBMXndow54Ev4REuyjzV>





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Inventario de la comunidad de aves del Bosque de los  
Hongos Azules, Santa María Ahuacatitlán, Cuernavaca,  
Morelos**

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A:  
**VIANEY ABARCA RODRÍGUEZ**

**DIRECTOR DE TESIS: M. en C. AQUILES ARGOTE CORTÉS**

**CUERNAVACA, MORELOS**

**JUNIO, 2021**

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con todo mi amor y cariño a mi madre, que me ha brindado todo su apoyo y su amor incondicional durante toda mi vida, pues sin ella no lo habría logrado.

Por eso te ofrezco mi tesis por todo lo que has hecho por mí, Te amo.

Y a mis abuelitas, por todo su amor y sus bendiciones, a mi abuelita Adela y a mi abuelita Inés que, aunque no esté, siempre la llevare en mi corazón, Gracias.



## AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la UAEM, por brindarme las facilidades, instalaciones y conocimiento.
- ❖ A la Facultad de Ciencias Biológica (FCB), por abrirme las puertas de sus aulas llenas de conocimientos para mi formación académica.
- ❖ Al Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), por el apoyo al realizar este proyecto.
- ❖ A mi director de tesis, M. en C. Aquiles Argote Cortes, por la enseñanza, paciencia y disponibilidad de tiempo que me brindo a lo largo de todo el proyecto.
- ❖ Al maestro Gerardo Palomares, por apoyame en los análisis estadísticos.
- ❖ A los sinodales, por el tiempo invertido al realizar las sugerencias y correcciones de tesis.
- ❖ A toda mi familia por la confianza que depositaron en mí.
- ❖ A mi hermano, por los buenos ratos que hemos pasado juntos.
- ❖ A mis mejores amigos Daniela y Marlon, por sus consejos y su apoyo incondicional a lo largo de nuestra amistad.
- ❖ A mis amigos y compañeros de la FCB, en especial Brenda y Juan, por toda su ayuda a lo largo de la carrera y por los buenos momentos que pasamos juntos.
- ❖ Y a mi Toby, por su amor.



## CONTENIDO

RESUMEN .....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	10
2. OBJETIVOS .....	11
2.1 Objetivo general.....	11
2.2 Objetivos particulares .....	11
MARCO TEÓRICO .....	12
Aves .....	12
Aves de México .....	12
Aves migratorias de México.....	12
Aves de Morelos.....	12
Aves de Encinares de Morelos .....	13
Corredor Biológico Chichinautzin .....	13
Biodiversidad del Corredor Biológico Chichinautzin .....	13
Aves del Corredor Biológico Chichinautzin .....	14
Inventarios biológicos .....	14
Importancia de los inventarios ornitológicos .....	14
Ecoturismo.....	14
Aviturismo.....	15
Monitores comunitarios.....	15
Gremios Tróficos .....	16
3. ÁREA DE ESTUDIO .....	17
4. METODOLOGÍA.....	19
4.1 Muestreo de aves .....	19
4.2 Conteo de aves.....	19
4.3 Residencia .....	20
4.4 Endemismo.....	20
4.5 Estatus de conservación .....	21
4.6 Gremios tróficos.....	21
4.7 Riqueza y abundancia .....	22
4.7.1 Índice de diversidad de Shannon-Wiener .....	22

4.7.2	Facilidad de detección .....	22
4.7.2.1	Método Curva Rango-Abundancia .....	23
4.7.2.2	Prueba de asociación de Olmstead-Tukey .....	23
4.7.3	Índice de Valor de Importancia (IVI) .....	24
4.7.4	Riqueza esperada .....	25
4.8	Propuesta aviturística de “El Bosque de los Hongos Azules” .....	25
5.	RESULTADOS .....	26
5.1	Riqueza de especies .....	26
5.2	Tipo de residencia .....	27
5.3	Endemismo .....	27
5.4	Estatus de conservación .....	28
5.5	Gremios Tróficos .....	28
5.6	Análisis de datos .....	29
5.6.1	Abundancia .....	29
5.6.2	Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') .....	30
5.6.3	Facilidad de detección .....	30
5.6.3.1	Método Curva Rango-Abundancia .....	31
5.6.3.2	Prueba de asociación de Olmstead-Tukey .....	31
5.6.4	Índice de valor de importancia (IVI) .....	34
5.6.5	Riqueza esperada .....	35
5.7	Propuesta Aviturística de “El Bosque de los Hongos Azules” .....	36
	DISCUSIÓN .....	38
	CONCLUSIÓN .....	41
	LITERATURA CITADA .....	43
	Anexo I. Listado de las aves presentes en “El Bosque de los Hongos Azules” .	50
	Anexo II. Presencia y Ausencia de las especies durante los muestreos realizados. ....	58
	Anexo III. Abundancias Absoluta y Relativa de las especies de aves de “El Bosque de los Hongos Azules”. ....	66
	Anexo IV. Índice de Valor de Importancia de las familias de aves dentro de “El Bosque de los Hongos Azules”. ....	70

## RESUMEN

Morelos tiene una gran riqueza de especies y entre ellas se encuentran las aves como uno de los grupos mejor estudiados, con unas 424 especies. En este estudio se realizó el inventario de las aves en el “El Bosque de los Hongos Azules”, ubicado en Santa María Ahuacatlán, Cuernavaca, Morelos y forma parte del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin. Se utilizó el método de conteo a través de puntos; durante los muestreos se señalaron 15 puntos de conteo cada uno a distancias de 110 m con 25 m de radio a lo largo del transecto ecoturístico propuesto por la Asociación Civil, comuneros que administran este bosque. Asimismo, se delimitaron ocho puntos de conteo, estos a una distancia de 220 m con 25 m de radio, con la finalidad de comprobar si hay una mayor independencia de datos. En total se identificaron 74 especies de aves, clasificadas en seis órdenes y 23 familias. Las especies predominantes pertenecen a la familia de los Parulidae, Tyrannidae, Turdidae y Picidae. En cuanto a su estatus de residencia, 42 son especies residentes y 25 son especies migratorias; dos especies están dentro de la NOM-059-SERMARNAT-2010 con las categorías de amenazada (A) y protección especial (Pr). En cuanto a su gremio trófico, 51 especies son insectívoras siendo la mayoría de las especies registradas. Los análisis que se realizaron demuestran que “El Bosque de los Hongos Azules” tiene un valor alto de diversidad de especies; siete especies presentan mayor abundancia; entre esas especies se encuentra *Basilinna leucotis*. El índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fue de 4.02; se aplicaron dos métodos para determinar la facilidad de detección de las especies, algunas de las especies con mayor facilidad de detección que se encuentran en el bosque de acuerdo con el método de Curva Rango-Abundancia son: *Basilinna leucotis*, *Myadestes occidentalis* y *Oreothlypis superciliosa*, mientras que con el método de asociación de Olmstead-Tukey son: *Myadestes occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer* y *Basilinna leucotis*, siendo este último el que registró mayor número especies con facilidad de detección; el Índice de Valor de Importancia (IVI), señala a *Myadestes occidentalis* como la especie con el valor más alto; con los estimadores de Bootstrap y Chao2, se calculó la riqueza esperada de las especies de aves, con 92 especies estimadas por Chao2 siendo su eficiencia de 80.3% y 84 especies por Bootstrap con una eficiencia de 87.7%. Por último se entregó a la A.C La propuesta de la guía de aves de “El Bosque de los Hongos Azules” como herramienta para realizar aviturismo en el lugar, esto como parte del acuerdo de colaboración firmado el 8 de

Abril de 2019 por el Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM y la Asociación Civil “El Bosque de los Hongos Azules”.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las aves constituyen el grupo de vertebrados terrestres más rico en especies por su rápida radiación y diversificación, tanto evolutiva como geográfica (Jetz, *et al.* 2014; Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). Además, las aves proporcionan servicios ecosistémicos como: el servicio de abastecimiento, el servicio de regulación es uno de los servicios más importantes ya que algunas especies son polinizadoras, otras dispersoras de semillas mientras que unas más regulan las poblaciones naturales de organismos, como los insectos, también proveen servicio de apoyo en forma de ciclado, mientras que en los servicios culturales las aves proveen como fuentes de recreación, inspiración al arte y a la fotografía (Michel *et al.* 2020). Las aves además son indicadoras de la calidad del ambiente (Ortega-Álvarez *et al.* 2012).

Navarro-Sigüenza *et al.* (2014), señalan que en el país hay suficiente conocimiento sobre la avifauna existente en México, donde se han registrado 1,105 especies de aves (BirdLife, 2021). Este valor ubica a México en el onceavo lugar por su riqueza de especies de aves, de las cuales, un 70% son especies residentes (Berlanga, 2001), con un total de entre 194 y 212 son especies endémicas de México (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). Se dice que para México más de una tercera parte de la riqueza avifaunística tiene hábitos migratorios y alberga más especies migratorias que en cualquier otro país de América Latina (Berlanga, 2001; Berlanga y Rodríguez, 2010).

Las aves se clasifican en 38 a 40 órdenes de los cuales 26 órdenes se encuentran en México, repartidas en 95 familias, 493 géneros y 1,105 especies (Navarro-Sigüenza, *et al.* 2014). En el estado de Morelos se han registrado 412 especies de aves nativas y 12 no nativas (Urbina-Torres, 2016b). Y para el caso de las aves que habitan en los encinares del estado, se estima una riqueza de 101 especies de aves de las cuales 77 son residentes y 24 migratorias (Gaviño, 2015).

México se caracteriza por una gran proporción territorial de bosques templados, como son los bosques de encino. Además, este tipo de vegetación conforma el hábitat de muchas especies tanto vegetales como animales, siendo uno de los hábitats más amenazados por la creciente demanda de los recursos naturales (Almazán-Núñez *et al.* 2009), en el estado de Morelos el bosque de encino, así como los otros tipos de vegetación, están sometidos a una fuerte presión por la actividad humana que fomenta a su degradación (CONABIO y UAEM,

2004), por lo que es necesario preservarlos a través del establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y llevando un control de la diversidad de estos bosques, por este motivo, los comuneros del poblado de Santa María Ahuacatlán en Cuernavaca, Morelos, propusieron proteger una porción de su bosque y así desarrollaron la asociación civil (A.C) denominada “El Bosque de los Hongos Azules” (BHA) como un proyecto ecoturístico (Hernández, 2016).

Aunque “El Bosque de los Hongos Azules” está dentro del polígono del área natural protegida de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin, no existe un estudio puntual de la diversidad avifaunística del lugar, es por ello que se realizó el inventario de las aves que ahí habitan y así generar información útil para la inclusión del aviturismo dentro de las actividades ecoturísticas que la A.C realiza dentro de “El Bosque de los Hongos Azules”.

## **JUSTIFICACIÓN**

En la localidad de estudio, los habitantes han organizado y establecido un parque ecoturístico con la finalidad de coadyuvar a proteger el bosque de encino a través de actividades ecoturísticas. Los comuneros a cargo de la A.C “El Bosque de los Hongos Azules” en conjunto con el Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos firmaron un acuerdo de colaboración para realizar diferentes estudios dentro del proyecto “Diversidad Biológica del Bosque de los Hongos Azules”. El presente trabajo, enmarcado dentro de este convenio, elaboró el inventario de las aves presentes en el área a lo largo de un año para detectar a las especies migratorias y residentes. Y cuya información obtenida (identificación visual, auditiva y la estimación de la abundancia relativa de las especies), se pondrá a disposición de la A.C para la elaboración de una guía de aves de “El Bosque de los Hongos Azules”. Con el objetivo de cumplir con el acuerdo de colaboración y de esta manera la A.C cuente con una herramienta más para las actividades ecoturísticas, como el aviturismo, enriqueciendo y fortaleciendo la educación ambiental a sus visitantes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Realizar el inventario del ensamble avifaunístico en “El Bosque de los Hongos Azules” y elaborar una propuesta aviturística adecuada a la localidad.

### **2.2 Objetivos particulares**

- Estimar la riqueza, abundancia relativa y el índice de valor de importancia de las especies de aves.
- Categorizar a las especies por su estatus de residencia, endemicidad, categoría de riesgo, gremio trófico y facilidad de detección.
- Capacitar a través de la investigación a los responsables de la A.C. en la observación de aves.
- Proponer a la A.C. la elaboración de la guía de aves de “El Bosque de los Hongos Azules”.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Aves**

Las aves son vertebrados terrestres caracterizadas por sus adaptaciones al vuelo, como su esqueleto neummatizado y la evolución de sus extremidades anteriores en alas; su cuerpo está cubierto por plumas y los tarsos de sus patas poseen escamas; su respiración es a través de los pulmones provistos de sacos aéreos; las aves carecen de dientes, los cuales reemplazan con un pico córneo adaptado a los diferentes hábitos alimenticios de cada especie; son endotérmicas y poseen un intenso metabolismo que los hace alimentarse continuamente, transformando rápidamente su alimento con su eficiente sistema digestivo; las aves, además, pueden vivir en casi cualquier hábitat disponible en la tierra (Hickman, 2009).

### **Aves de México**

Hay unas 10,404 especies de aves en el mundo (Urbina-Torres, F., 2020), de éstas un total de 1,105 habitan en México que corresponde cerca del 11% del total mundial (BirdLife, 2021; Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). Ubicando al país en el onceavo lugar por su riqueza avifaunística entre los países megadiversos del mundo; en México existen 26 órdenes, 95 familias y 493 géneros de aves (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014).

### **Aves migratorias de México**

Del total de aves que habitan en México, aproximadamente la tercera parte de las especies registradas realizan alguna actividad migratoria durante alguna época del año. Esto hace que México tenga más especies migratorias que cualquier otro país de América Latina (Berlanga, 2001; Berlanga y Rodríguez, 2010; Navarro-Sigüenza *et al.* 2014); Considerando variables como la estacionalidad y tiempo de permanencia, Berlanga y Rodríguez (2010), clasifican a las aves migratorias como: migratorias de invierno y de verano, especies transeúntes o de paso y especies migratorias con poblaciones residentes.

### **Aves de Morelos**

Urbina-Torres (2016b) señala que el primer inventario y listado de aves para el estado de Morelos fue hecho en 1937 por Martín del Campo, registrando 95 especies para el Estado de Morelos. En el año 2015 Gaviño, señala que el número de especies para el estado de Morelos

es superior a 400, mientras que Urbina-Torres (2016b) afirma que hay 424 especies, con 19 órdenes de aves, comprendidas en 60 familias y 227 géneros (Urbina-Torres, 2005). Siendo el 62.9% de aves residentes, 28.4% migratorias de invierno, 1.8% migratorias de verano y 6.9% son aves transeúntes; también se ha registrado que el 36.2% de aves se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM 059 SEMARNAT 2010 como son el *Bubo virginianus* o el *Geothlypis tolmiei* (Urbina-Torres, 2016a).

## **Aves de Encinares de Morelos**

Para México los tipos de vegetación más ricos en especies de aves corresponden a los bosques tropicales caducifolios y bosques de encino (Urbina-Torres, 2005). Los encinares abarcan cerca del 16 % de cobertura vegetal del país y en él habitan una gran variedad de aves (Ramírez- Bastida *et al.* 2015). Gaviño (2015), señala la presencia de 101 especies de aves para los bosques de encino del Estado de Morelos, de las cuales 77 son residentes y 24 migratorias.

## **Corredor Biológico Chichinautzin**

El Corredor Biológico Chichinautzin fue decretado el 30 de noviembre de 1988 como Área Natural Protegida de Flora y Fauna, e incluye a los parques nacionales Lagunas de Zempoala y El Tepozteco. La superficie total del Corredor Biológico Chichinautzin es de 65,658 ha. Está ubicado en la zona noroeste del Estado de Morelos; en su territorio se encuentran los municipios morelenses de Cuernavaca, Huitzilac, Jiutepec, Tepoztlán, Tlalnepantla, Totolapan, Tlayacapan, Yauatepec y parte del sur de la alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México (CONANP-FMCN, 2010).

## **Biodiversidad del Corredor Biológico Chichinautzin**

El Corredor Biológico posee una gran diversidad de ecosistemas, siendo una de las fuentes más valiosas de productos naturales (Bonilla, 2010). En él se tienen registradas unas 1,348 especies de insectos y arañas, 785 especies plantas, 325 especies de hongos, 237 especies de aves, 43 especies de reptiles, 10 especies de anfibios y 5 especies de peces (CONANP, 2016).

## **Aves del Corredor Biológico Chichinautzin**

Como se indicó en la sección anterior, hay 237 especies de aves dentro del área natural protegida de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin, incluidas en 41 familias y en cuanto a endemismo, 36 son especies endémicas a México, una de ellas considerada como especie en peligro de extinción (Gorrión Serrano, *Xenospiza baileyi*) y cuatro dentro del estatus de protegidas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la gallina de monte *Dendrortyx macroura* (CONANP, 2016).

## **Inventarios biológicos**

Los inventarios biológicos son la forma más directa de registrar la biodiversidad de un lugar. Un inventario consiste en el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes (Villarreal *et al.* 2004). Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza y así caracterizar los ecosistemas y los hábitats en que residen (Villarreal *et al.* 2004).

## **Importancia de los inventarios ornitológicos**

La información recopilada en los inventarios ornitológicos apoya el desarrollo de actividades prioritarias para la conservación, protección y mantenimiento de un área de estudio determinada (Andino y Galán, 2011), ya que facilitan la detección de aquellos factores que amenazan la conservación de las especies y aportan información valiosa para la comprensión de la relación que existe entre los seres vivos y su ambiente; estos estudios pueden generar información relacionada con la diversidad de las comunidades de aves en sistemas productivos sustentables (Ortega-Álvarez *et al.* 2012) como el ecoturismo mediante la participación activa de la comunidad.

## **Ecoturismo**

La palabra “Ecoturismo” fue acuñada en 1983 por el observador de aves mexicano Héctor Ceballos-Lascuráin (Cantú *et al.* 2011). El ecoturismo consiste en visitar, de manera responsable, las áreas naturales para disfrutar de la Naturaleza, ayudando así mismo a la

conservación del ambiente y a mejorar el bienestar de las comunidades locales al mismo tiempo generando ingresos y crear conciencia con la sociedad (Godwin, 1995); los ecoturistas consideran observar a la vida silvestre como la actividad más importante en sus viajes, seguida por la visita a zonas silvestres. Cantú *et al.* (2011), señalan que de las personas que realizan observación de vida silvestre en general, el 87% son observadores de aves, los cuales conforman el principal grupo de ecoturistas.

### **Aviturismo**

El aviturismo es una actividad ecoturística enfocada a la observación de aves, esta actividad depende de la experiencia del observador, ya que de esta será el interés del observador; los atractivos pueden ser desde especies endémicas, raras (que tienen pocos registros), hasta aves difíciles de ver o aves de colores atractivos (Andino y Galán, 2011). Además de que el aviturismo puede ayudar al crecimiento de la economía de la comunidad tanto como el del área natural protegida, siendo importante un financiamiento para la conservación del hábitat de las aves (Steven, 2014).

### **Monitores comunitarios**

Los programas de monitoreo de biodiversidad son esenciales para poder comprender y mitigar los efectos de cambio al mismo tiempo que brindan ayuda y divulgación siendo el grupo de las aves de los más fáciles de monitorear. Algunos de los programas de monitoreo de aves son los que comprenden las redes de niebla y anillamiento, estas técnicas utilizan el modelo de captura- recaptura para poder estimar a la población (Sekercioglu, 2011). Ortega-Álvarez, *et al.* (2012), señalan que la participación de la gente que vive cercana a la zona donde se realiza un inventario es de suma importancia, ya que la comunidad tiene contacto continuo con su entorno y las aves que en este habitan; por ello, conocen detalladamente el área y están encargados directamente del aprovechamiento y la conservación de sus recursos naturales (Ralph *et al.* 1996).

## **Gremios Tróficos**

Un gremio se define como un grupo de especies que explotan el mismo recurso natural de forma similar. El término gremio se propuso y se definió en 1967 por Rott; la identificación de los gremios ha sido de mucha importancia para poder comprender los procesos y la organización de las comunidades (González- Salazar *et al.* 2014).

De las muchas clasificaciones de gremios en la comunidad de aves se encuentran los gremios tróficos (Hernández-Baños, 1990), para la clasificación de los gremios tróficos se toman en cuenta tres criterios: 1) la dieta principal, 2) el sustrato de forrajeo y 3) el periodo de actividad de cada especie (González- Salazar *et al.* 2014), en la comunidad de aves, los gremios tróficos se clasifican en seis categorías (Gaviño 2015).

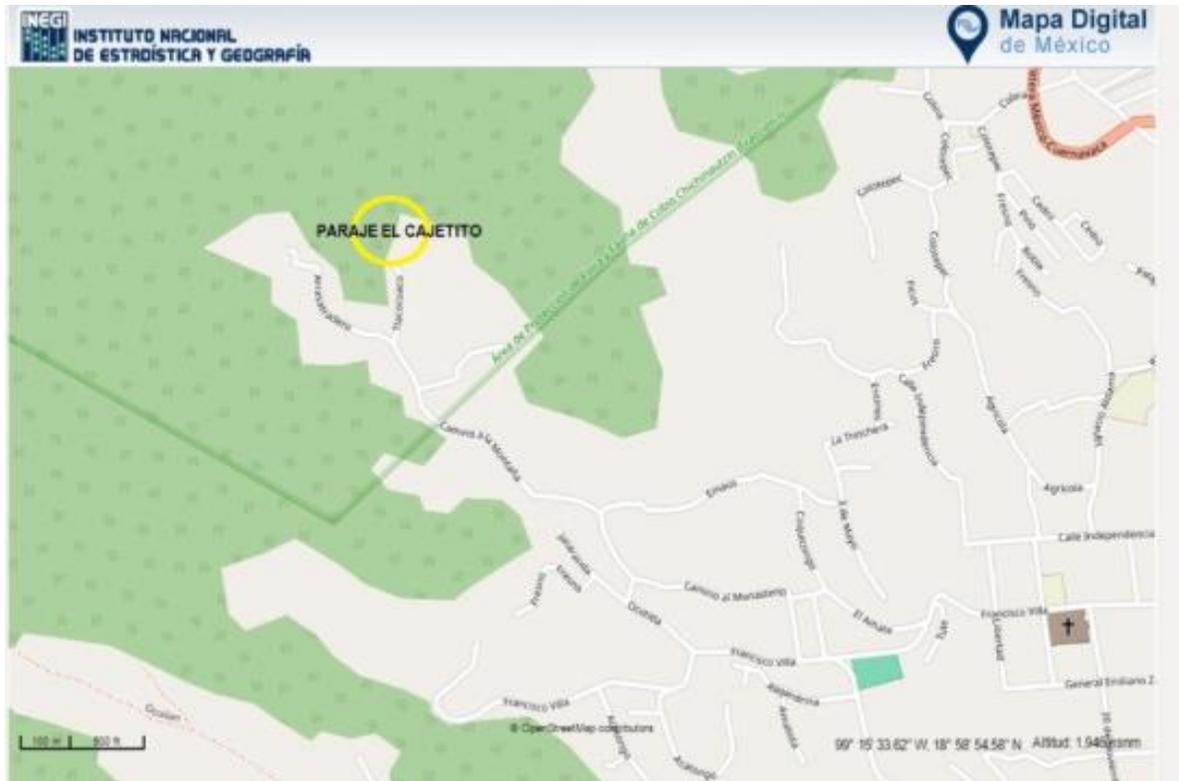
- **Carnívoros:** Se alimentan de vertebrados e invertebrados.
- **Insectívoros:** Se alimentan de insectos y otros artrópodos.
- **Nectarívoros:** Se alimentan de néctar y ocasionalmente de artrópodos.
- **Granívoros:** Se alimentan de semillas y ocasionalmente de insectos.
- **Omnívoros:** Consumen semillas, frutos, artrópodos y vertebrados.
- **Frugívoros:** Se alimentan de frutos.

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Ecoturístico “El Bosque de los Hongos Azules” (Figura 1), es administrado desde el año 2011 por un grupo de comuneros con fines de conservación y ecoturismo, este se encuentra en el paraje denominado “El Cajetito” perteneciente al poblado de Santa María Ahuacatlán, Cuernavaca, Morelos. Colindando con las colonias Ampliación Chamilpa, Joyas de Cortés, Independencia y la Mojonera. El Parque está dentro los linderos del polígono del área natural protegida de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin con dirección al suroeste.



**Figura 1.** Entrada al “Bosque de los Hongos Azules”



**Figura 2.** Parque Ecoturístico dentro del paraje “El Cajetito”.

“El bosque de los hongos Azules”, cubre una superficie de aproximadamente 51,500 m<sup>2</sup> y se encuentra localizado dentro de las siguientes coordenadas: 18°59’01’’N y 99°16’14’’ O, a una altitud de 2,043 msnm (Figura 2), el tipo de clima es semicálido subhúmedo con una temperatura media anual de 18 y 22°C, con índices de precipitación media anual entre 1,000 a 1,200 mm; presenta características de bosque de encino y de bosque mesófilo de montaña, ya que la vegetación abundante del BHA son las especies *Quercus laurina*, *Quercus rugosa* y *Quercus magnoliifolia*. El tipo de suelo es andosol. Además, en la zona cruza un cauce de agua proveniente del manantial El Tepeite, mismo que abastece a la comunidad de Santa María Ahuacatlán (Puebla, 2020).

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 Muestreo de aves**

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares Bushnell 8x42 y 10x42; La identificación de las aves se realizó con las guías para aves de Howell y Webb (1995), Kaufman (2005) y Van Perlo (2006); además de la aplicación Merlín (Cornell Lab Ornithology, 2021), otros registros se hicieron con el uso de una cámara fotográfica tipo réflex (Nikon D3300) y una grabadora digital (Tascam DR-22WL) para capturar fotos y audios de las especies que no se pudieron identificar en el momento y así posteriormente revisar las fotos y los audios para realizar la identificación de las especies.

### **4.2 Conteo de aves**

Se utilizó el método de conteo a través de puntos (Ralph *et al.* 1996), para estimar la abundancia relativa de las especies durante el periodo de un año desde el inicio del estudio. Este método se consideró el más adecuado debido a su eficiencia en todo tipo de terrenos y hábitats. Se ubicaron 15 puntos de conteo a distancias mínimas de 110 m a lo largo del recorrido ecoturístico propuesto por los comuneros; así mismo se realizó el conteo con ocho puntos, estos señalados a distancias de 220 m para evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo, cada punto de conteo se delimitó con un radio de 25 m y durante 10 minutos se anotaron las aves vistas y escuchadas.

Los registros de las especies se clasificaron por su taxonomía, estatus de residencia, endemismo, categoría de riesgo y tipo de gremio trófico; estas clasificaciones se utilizarán para la guía, con eso los visitantes podrán conocer a las aves que se pueden encontrar dentro del bosque.

### 4.3 Residencia

Para el estatus de residencia de las aves registradas en el parque se consideran las siguientes categorías (Howell y Web, 1995):

- **Residentes (R):** Especies de aves que son halladas en la misma región a lo largo del año.
- **Migratorias de invierno (MI):** Especies de aves que no se reproducen en el área y pasan el invierno al norte del continente de México.
- **Migratorias de verano (MV):** Especies que se reproducen en México y pasan el invierno en el Sur.
- **Transeúntes o de paso (T):** Especies que se reproducen al norte de México y migran atravesando la región.
- **Migratorias con poblaciones residentes (MPR):** Estas son especies migratorias pero que también puede a ver en México.
- **Accidental (A):** Especies cuya presencia en el área ha sido inesperada.

### 4.4 Endemismo

Las especies endémicas son incluidas en alguna de las tres categorías señaladas a continuación (González-García y Gómez de Silva, 2003).

- **Endémicas:** Aquellas que viven dentro de los límites políticos de una entidad política territorial.
- **Cuasiendémicas:** Aquellas Especies que se distribuyen principalmente en México y su área de distribución suele extenderse más allá de las fronteras políticas de México ( $\leq 35,000 \text{ km}^2$ ).
- **Semiendémicas:** Especies que son endémicas a un país o una región durante una época del año.

## **4.5 Estatus de conservación**

El estatus de conservación se identificó a partir de aquellas especies que encuentran en alguna de las categorías de riesgo definidas en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), clasificadas como:

- Especies sujetas a protección especial (Pr)
- Amenazadas (A)
- Peligro de extinción (PE)
- Probablemente extintas en el medio silvestre (E)

Y en la Lista Roja de especies amenazadas (IUCN, 2020) clasificadas como:

- Especies en preocupación menor (PM)
- Amenazadas (A)
- Vulnerables (V)
- Peligro de extinción (PE)
- Peligro crítico (PC)
- Extintas en estado silvestre (ES)
- Extintas (E)

## **4.6 Gremios tróficos**

Para determinar el gremio trófico al que pertenece cada especie de ave, se consideró lo reportado por diversos autores para cada una de las especies y por la observación, en algunos casos de su actividad de forrajeo.

Los gremios tróficos considerados son los siguientes (Gaviño, 2015 y Hernández-Baños 1990):

- Insectívoros
- Nectarívoros
- Granívoros

- Omnívoros
- Frugívoros

## 4.7 Riqueza y abundancia

La riqueza se determinó con el número de especies en el área de estudio y para calcular la abundancia relativa, que es la proporción que ocupa cada especie observada dentro del área, se dividió la abundancia absoluta, es decir el número de individuos de una especie presente, entre la abundancia total, que es el número total de individuos de todas las especies registradas dentro del área, todo multiplicado por 100.

$$Abundancia\ relativa = \frac{Abundancia\ absoluta}{Abundancia\ total} \times 100$$

### 4.7.1 Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Para este estudio, la riqueza y abundancia del área se estimaron a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Moreno, 2001) donde el índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos que pertenecen a cada una de las especies presentes en la muestra (Campo y Duval, 2014).

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

### 4.7.2 Facilidad de detección

Al realizar el muestreo se puede observar que hay especies con cierta probabilidad de ser detectadas, es decir, descubrir al menos un individuo de una especie con alta probabilidad de observación donde se entiende como especie detectable a aquella especie que está presente en un área de estudio con una alta probabilidad de ser observada, (Jiménez, 2013). La facilidad de detección en el BHA se midió para agregar a estas especies a propuesta de la

Guía de aves, con la finalidad de que los visitantes tengan la probabilidad de observar y escuchar a algunas de las especies presentes del BHA.

Se emplearon dos métodos para determinar la facilidad de detección de las especies de aves que se encuentran en “El Bosque de los Hongos Azules” (el método de Curva Rango-Abundancia y la Prueba de asociación de Olmstead-Tukey).

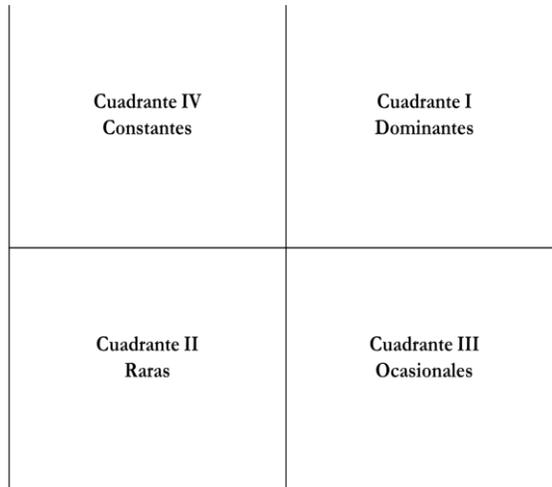
#### **4.7.2.1 Método Curva Rango-Abundancia**

Con este método se pueden observar cuales especies de aves son las más abundantes, las más raras y la diferencia de abundancia entre las especies por cada punto de muestreo marcado en el transecto del bosque; además se realizó una base de datos ordenando a las especies jerárquicamente por punto de muestreo, se clasificaron jerárquicamente de (mayor- menor abundancia) y con ello se obtienen la abundancia por rango (escala logarítmica) (Barrientos, 2016), se utilizó el Software GraphPad para determinar este análisis.

#### **4.7.2.2 Prueba de asociación de Olmstead-Tukey**

El segundo método la Prueba de asociación de Olmstead-Tukey, esta se obtiene a partir del logaritmo de la abundancia de las especies presentes y sus frecuencias de aparición (Jiménez, 2013), esta prueba nos permite clasificar a las especies representadas en cuatro cuadrantes como especies dominantes, constantes, ocasionales y raras (Figura 3) (Solano, 2017).

Las especies dominantes, son aquellas que presentan mayor abundancia y frecuencia, ubicadas en el cuadrante I; Las especies constantes presentan mayor abundancia y poca frecuencia, ubicadas en el cuadrante IV; Las ocasionales son poco abundantes y frecuentes, ubicadas en el cuadrante II y las especies raras presentan poca abundancia y poca frecuencia, ubicadas en el cuadrante III (Desales-Lara *et al.* 2013), para esta prueba se utilizó el Software Statistics.



**Figura 3.** Ejemplo del gráfico de la Prueba de Asociación de Olmstead-Tukey: Cuadrante I- especies dominantes, Cuadrante IV- especies constantes, Cuadrante II- especies ocasionales y Cuadrante III- especies raras (Desales-Lara *et al.* 2013).

#### 4.7.3 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia, nos indica cuáles de las especies presentes en un área de estudio aportan en el carácter y estructura de un ecosistema. (Campo y Duval, 2014). Este valor se obtiene calculando:

$$IVI = Frecuencia\ relativa + Densidad\ relativa + Dominancia\ relativa$$

Donde:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ de\ la\ sp}{Frecuencia\ de\ todas\ las\ spp} \times 100$$

$$Densidad\ relativa = \frac{Num.\ de\ individuos\ de\ la\ especie}{Num.\ total\ de\ individuos} \times 100$$

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ de\ la\ sp}{Dominancia\ de\ todas\ las\ spp} \times 100$$

#### **4.7.4 Riqueza esperada**

Para determinar los parámetros estadísticos: Se graficó una curva de acumulación de especies, nos permitió calcular la riqueza de especies que se esperarían encontrar dentro de “El Bosque de los Hongos Azules”, utilizando los modelos de estimación de especies Chao2 y Bootstrap en el software de EstimateS (Colwell 2013), con base en los datos obtenidos de los estimadores de especies Chao2 y Bootstrap, se evaluó la eficiencia del muestreo en el área de estudio se dividieron los datos observados, entre los índices, multiplicados por 100.

#### **4.8 Propuesta aviturística de “El Bosque de los Hongos Azules”**

Con los registros de aves obtenidos durante las salidas de campo se propondrá a la A.C, realizar una guía de las especies de aves que se encuentran dentro de “El Bosque de los Hongos Azules”. Y cuya guía deberá incluir el nombre común y científico de la especie, una breve descripción del ave y su estatus taxonómico, este con la finalidad de facilitar la identificación de las especies a sus visitantes e involucrar a los comuneros con actividades ecoturísticas enfocadas en la observación de aves, diversificando así la oferta a los visitantes de “El Bosque de los Hongos Azules” para realizar aviturismo.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Riqueza de especies

A través de los muestreos realizados en “El Bosque de los Hongos Azules” se obtuvo el listado de la riqueza de aves presentes en dicho lugar, clasificadas de acuerdo con la nomenclatura taxonómica de American Ornithological Society (Chesser *et al.* 2020).

El total de especies registradas de aves para “El Bosque de los Hongos Azules” fue de 74 (Anexo I), las cuales se distribuyen en seis órdenes y en 23 familias de aves. (Cuadro 1). Las familias con mayor número de especie registradas fueron Parulidae (18), Tyrannidae (11), Turdidae (7) y Picidae (6).

**Cuadro 1.** Número de especies de aves observadas en “El Bosque de los Hongos Azules”. Por órdenes y familias de aves registradas.

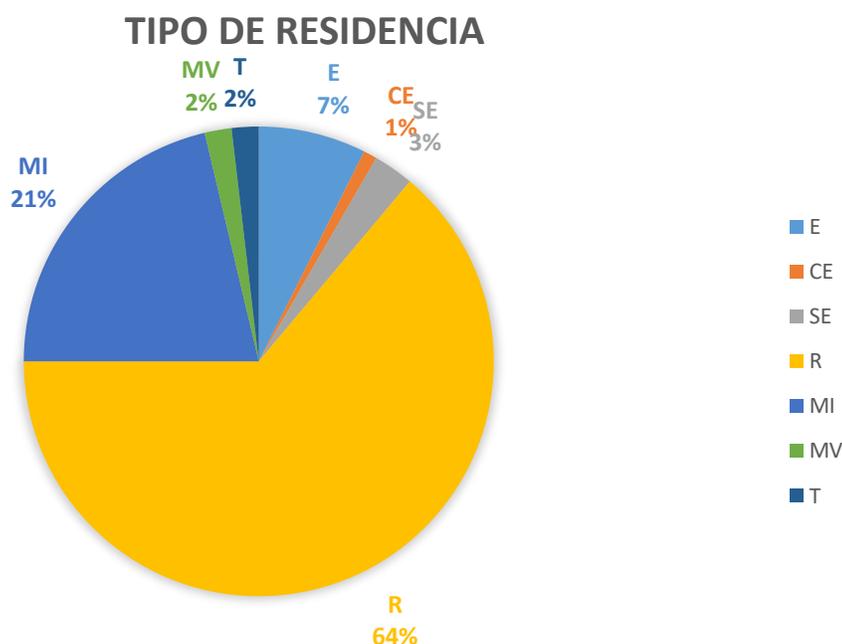
Órdenes	Familias	No. Especies	Órdenes	Familias	No. Especies
Galliformes	Cracidae	1	Passeriformes	Poliptilidae	1
Galliformes	Odontophoridae	1	Passeriformes	Regulidae	1
Strigiformes	Strigidae	2	Passeriformes	Vireonidae	3
Apodiformes	Trochilidae	5	Passeriformes	Turdidae	7
Trogoniformes	Trogonidae	1	Passeriformes	Ptilonotidae	1
Piciformes	Picidae	6	Passeriformes	Parulidae	18
Passeriformes	Furnariidae	2	Passeriformes	Peucedramidae	1
Passeriformes	Tyrannidae	11	Passeriformes	Paserellidae	1
Passeriformes	Aegithalidae	1	Passeriformes	Fringillidae	1
Passeriformes	Sittidae	1	Passeriformes	Cardinalidae	4
Passeriformes	Certhiidae	1	Passeriformes	Icteridae	1
Passeriformes	Troglodytidae	3			

## 5.2 Tipo de residencia

Se registraron 42 especies de aves residentes observadas a lo largo de todo el año, dos especies migratorias de verano, 23 especies migratorias de invierno y dos especies transeúntes (Figura 4, Anexo I).

## 5.3 Endemismo

Para la localidad se registraron siete especies endémicas: *Ortalis poliocephala*, *Melanerpes chrysogenys*, *Pheugopedius felix*, *Catharus occidentalis*, *Turdus rufopalliatu*s, *Geothlypis nelsoni* y *Cardellina rubra*. Tres especies semiendémicas: *Leiothlypis virginiae*, *Cardellina rubrifrons* e *Icterus bullockii* y solo una especie cuasiendémica *Ptilogonys cinereus* (Figura 4, Anexo I).



**Figura 4.** Endemismo (con sus subtipos): Endémicas (E), Cuasiendémicas (CE), Semiendémicas (SE), Residentes (R), Migratorias de Invierno (MI), Migratorias de Verano (MV) y Transeúntes (T).

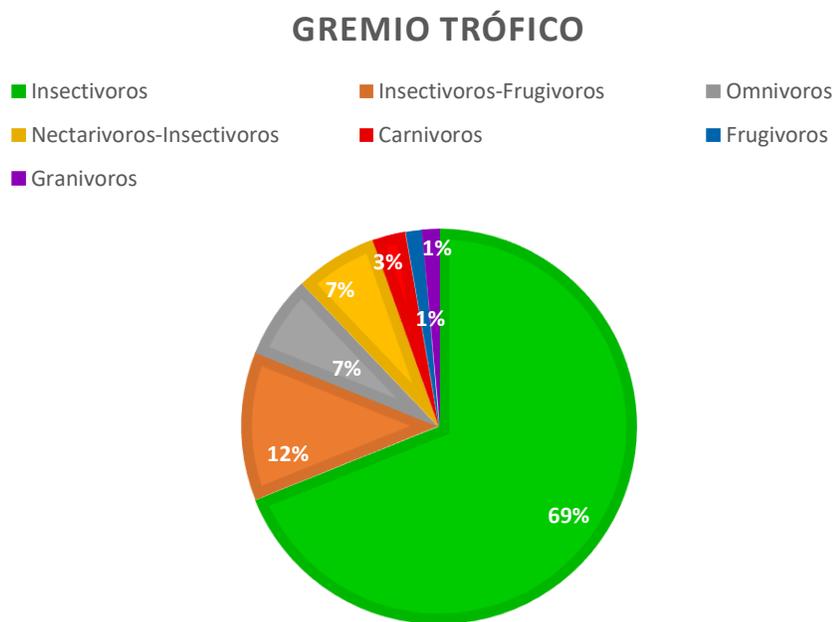
## 5.4 Estatus de conservación

De las 74 especies registradas en este estudio (Anexo I), se hallaron solo dos especies que se encuentran dentro del estatus de conservación, la primera especie es *Dendrortyx macroura* especie amenazada (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y *Myadestes occidentalis*, que se encuentra clasificado como Protección Especial (Pr) también de acuerdo con la norma antes citada.

## 5.5 Gremios Tróficos

Los gremios tróficos se establecen considerando lo señalado por Gaviño (2015) y Hernández-Baños (1990). El listado de aves observadas y su gremio trófico se muestran en el Anexo I.

La mayoría de las especies registradas pertenecen al gremio de las Insectívoras (I), con un total de 51 especies, nueve especies de aves que son Insectívoras - Frugívoras (I-F), cinco especies Omnívoras (O), cinco especies Nectarívoras- Insectívoras (N-I), dos especies carnívoras (C), una especie frugívora (F) y una especie Granívora (G), dando un total así de las 74 especies registradas dentro de “El Bosque de los Hongos Azules” (Figura 5, Anexo I).



**Figura 5.** Registro de aves de “El Bosque de los Hongos Azules” catalogados por gremio trófico.

## 5.6 Análisis de datos

### 5.6.1 Abundancia

De las 74 especies de aves registradas dentro del bosque, siete especies registraron mayor abundancia: *Basilinna leucotis*, *Melanerpes formicivorus*, *Contopus pertinax*, *Empidonax occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Myadestes occidentalis* y *Oreothlypis superciliosa*, (Cuadro 2, Anexo III) la mayoría de estas especies estuvieron presentes durante todos los muestreos realizados.

**Cuadro 2.** Especies de aves con mayor Abundancia absoluta y relativa en “El Bosque de los Hongos Azules”.

Especie	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	9	4.2654
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	7	3.3175
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José y María	9	4.2654

Especie	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	9	4.2654
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	9	4.2654
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	9	4.2654
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	8	3.7914

### 5.6.2 Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ )

El valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para el área de estudio fue de 4.02 (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Índice de diversidad de Shannon- Wiener ( $H'$ ): valores de ( $H'$ ) para cada uno de los 9 muestreos, realizado con el programa EstimateS.

Muestreos	Shannon-Wiener ( $H'$ )
1	3.1
2	3.49
3	3.67
4	3.79
5	3.86
6	3.92
7	3.95
8	3.99
9	4.02

### 5.6.3 Facilidad de detección

Del inventario de aves que se realizó en “El Bosque de los Hongos Azules” también se hizo la clasificación para obtener la facilidad de detección que tienen las especies registradas en esta zona.

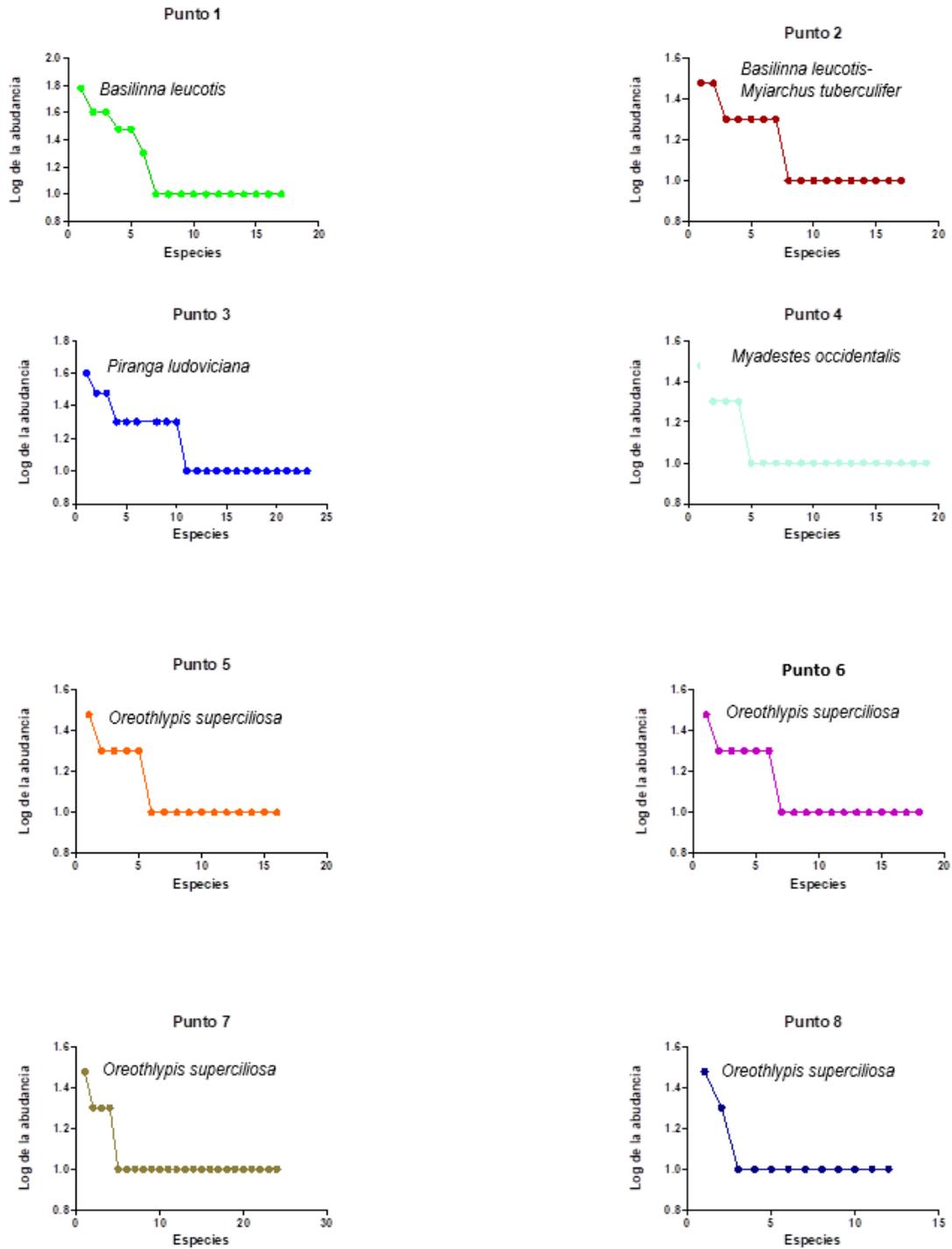
### 5.6.3.1 Método Curva Rango-Abundancia

Con el método de Curva Rango-Abundancia, se determinaron las principales especies que tienen mayor abundancia. En los 15 puntos de conteo marcados a una distancia de 110 m con 25 m de radio localizados en el transecto de nuestra área de estudio. Las especies que tienen mayor abundancia en estos puntos de conteo son: *Basilinna leucotis*, *Myadestes occidentalis*, *Oreothlypis superciliosa*, *Myiarchus tuberculifer*, *Contopus pertinax* (Figura 6a y 6b) y en especies rara se pueden encontrar a *Icterus bullockii*, *Pheucticus melanocephalus*, *Euphonia elegantissima*.

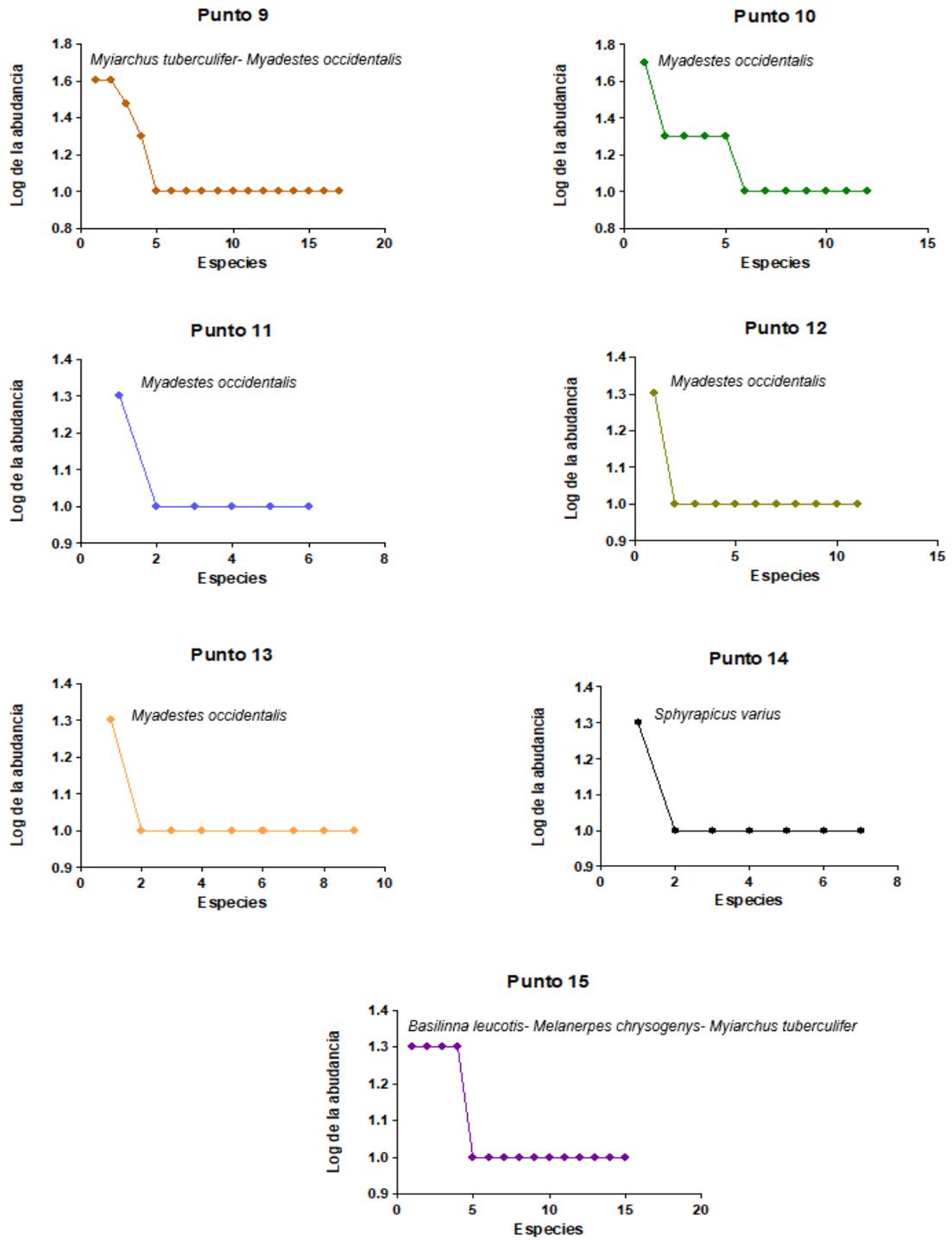
Mientras que los ocho puntos de conteo señalados a distancias de 220 m con 25 m de radio marcados en el transecto del bosque, que serían los puntos: 1,3,5,7,9,11,13 y 15 respectivamente (Figura 6a y 6b) las especies más abundantes son: *Basilinna leucotis*, *Piranga ludoviciana*, *Oreothlypis superciliosa* y *Myiarchus tuberculifer*.

### 5.6.3.2 Prueba de asociación de Olmstead-Tukey

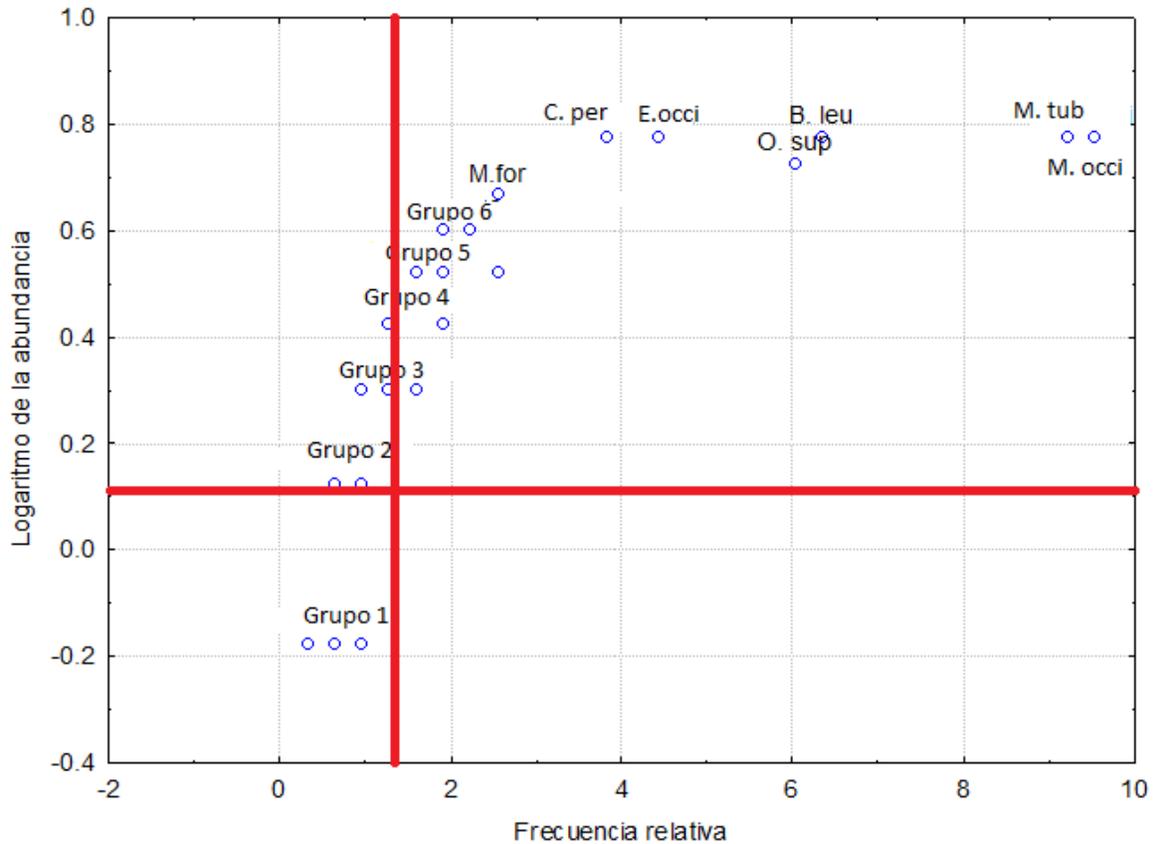
En la prueba de Olmstead-Tukey, se observó que, en el cuadrante I, se encuentran las especies con mayor dominancia, es decir, con mayor abundancia y frecuencia, en este cuadrante se encuentran los grupos cuatro, cinco y seis, y se pueden observar especies como: *Myadestes occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Basilinna leucotis*, *Oreothlypis superciliosa*, *Empidonax occidentalis*, *Contopus pertinax* y *Melanerpes formicivorus*; en el cuadrante II, no se registró ni una especie como ocasional; en el cuadrante III se registró el grupo uno y en él se encuentran especies raras como: *Xiphorhynchus flavigaster*, *Psaltriparus minimus* y *Pheugopedius felix*, en el cuadrante IV, se encuentran las especies que se consideran constantes y en él se marcó el grupo dos y tres, en este cuadrante se pueden encontrar especies como: *Melanerpes chrysogenys*, *Dryobates scalaris*, *Ciccaba virgata* y *Eugenes fulgens* (Figura 7).



**Figura 6a.** Curvas de Rango-Abundancia: especies más abundantes dentro de los puntos de conteo 1-8 en el área de estudio.



**Figura 6b.** Curvas Rango-Abundancia: especies más abundantes dentro de los puntos de conteo 9-15 en el área de estudio.



**Figura 7.** Grafica de la Prueba de Asociación de Olmstead-Tukey: Cuadrante I- especies dominantes, Cuadrante IV- especies constantes, Cuadrante II- especies ocasionales y Cuadrante III- especies raras.

### 5.6.4 Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia especifica cuáles de las especies presentes dentro del área, aportan en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo y Duval, 2014), este valor se obtiene por medio de la sumatoria de la frecuencia relativa, la abundancia relativa, y la dominancia relativa.

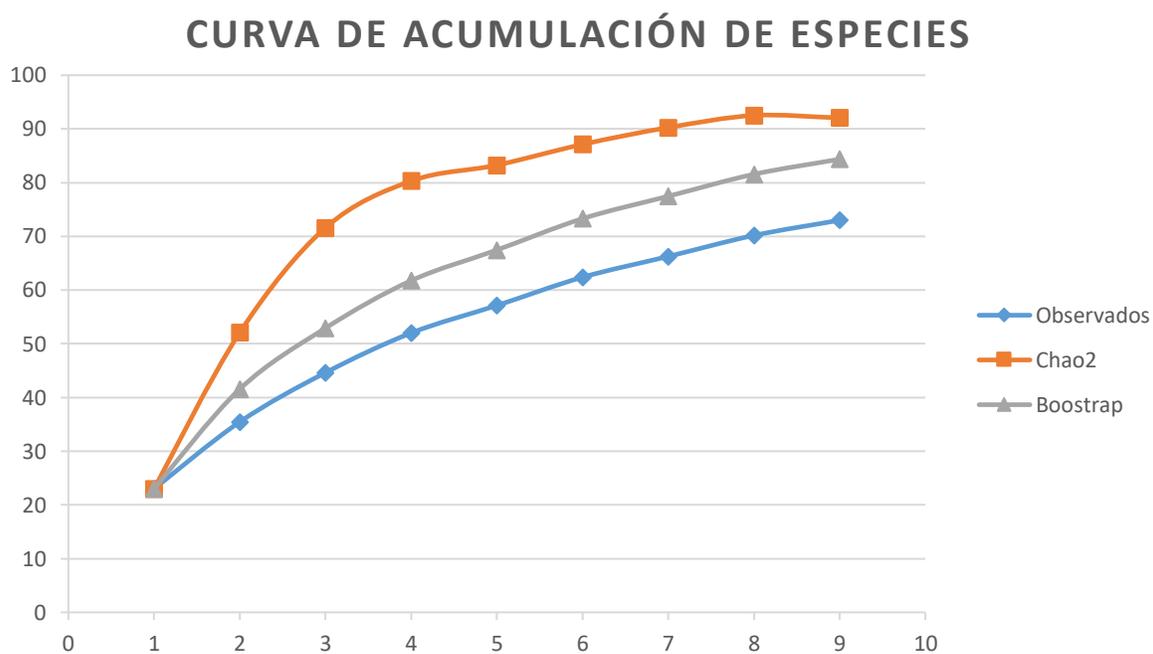
Dentro de los análisis realizados se determinaron seis especies de aves que tienen mayor Índice de Valor de Importancia dentro del ecosistema: *Myadestes occidentalis*, fue la que presentó el valor más alto para este análisis con 5.0%, seguida por *Myiarchus tuberculifer* con 4.9%, *Basilinna leucotis* con 3.9%, *Oreothlypis superciliosa* con 3.7%, *Empidonax occidentalis* 3.3% y *Contopus pertinax* con 3.1% (Anexo IV).

### 5.6.5 Riqueza esperada

Este método nos permitió estimar la riqueza de aves potenciales dentro de “El bosque de los Hongos Azules” (Figura 8).

- Chao2 estima unas 92 especies potenciales.
- Bootstrap considera unas 84 especies de aves.

La eficiencia de nuestro muestreo fue de 80.3% para Chao2 mientras que para Bootstrap fue de 87.7%.



**Figura 8.** Curva de acumulación de especies. Datos observados y estimados con Chao2 y Bootstrap.

## **5.7 Propuesta Aviturística de “El Bosque de los Hongos Azules”**

De las visitas y los muestreos que se realizaron en “El Bosque de los Hongos Azules” se obtuvo el primer listado de las especies de aves presentes en la localidad, esta información será proporcionada a los integrantes de la Asociación Civil “Bosque de los Hongos Azules” para el diseño y elaboración de la guía de las aves que se encuentran dentro del bosque, con las siguientes características: el estatus taxonómico, es decir, el nombre común tanto como el nombre científico de la especie, una breve descripción y datos del ave como su estacionalidad, gremio trófico, estatus de conservación, facilidad en que se puede encontrar alguna especie de ave y la ilustración para poder identificar con mayor facilidad a la especie (Figura 9); todo ello con la finalidad de identificar la diversidad de aves presentes en la zona y brindar un conocimiento nuevo a los visitantes, de esta manera la asociación civil sustentará sus actividades ecoturísticas, como la observación de aves (aviturismo), con información científica validada que mostrarán a sus visitantes.



## Aves de “El Bosque de los Hongos Azules”



Las aves constituyen el grupo de vertebrados más rico en especies. Hay una diversidad de 10,507 especies de aves en el mundo, de éstas un total de entre 1,123 y 1,150 habitan en México (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). En el estado de Morelos se han registrado 424 especies de aves (Urbina-Torres, 2016).

### Simbología

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Chipe Rojo



*Cardellina rubra*



Familia: Parulidae

Pequeña ave roja y activa, endémica de tierras altas de México. Prefiere bosques húmedos de coníferas y de pino-encino. El parche en las mejillas es blanco en el centro y sur de México.

Figura 9. Propuesta de la guía de aves de “El Bosque de los Hongos Azules”.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo es el primer inventario de aves realizado en el “Bosque de los Hongos Azules”, situado en la localidad de Santa María Ahuacatitlán, Morelos, como uno de los tantos proyectos de diversidad que se realizan dentro del lugar.

En “El Bosque de los Hongos Azules” (BHA), se registraron seis órdenes y 23 familias, casi una tercera parte del total de los registros hechos por Urbina Torres (2016b) para el estado de Morelos, ya que ha registrado 19 órdenes y 60 familias.

Las características propias del área de estudio, BHA que es un bosque de encino con rasgos de bosque mesófilo de montaña (Puebla, 2020), según estudios de Navarro *et al.* (2014) el mayor porcentaje de la avifauna se encuentra dentro de estos ambientes.

En este sentido, Ramírez-Bastida *et al.* (2015) tienen registradas 428 especies de aves para los bosques de encino en México, distribuidas en 317 residentes y 111 migratorias para los bosques de encino mexicanos. Por otro lado, Gaviño (2015) registró un total de 101 especies de aves para los bosques de encino del estado de Morelos, con un total de 77 especies residentes y 24 migratorias. Mientras que, en las 5 ha del BHA, se registraron 74 especies de aves, distribuidas en 42 especies residentes y 25 especies migratorias.

Este menor valor puede deberse a que solo se consideraron las especies que ocurrieron durante los muestreos a lo largo del sendero de interpretación propuesto por los integrantes de la Asociación Civil “El Bosque de los Hongos Azules”, el cual tiene cierto grado de impacto antropogénico (Puebla, 2020). Cabe recordar también que los estimadores de Bootstrap y Chao2 calculan una riqueza entre 84 y 92 especies respectivamente, por lo que es posible que en un futuro se registren más especies.

“El Bosque de los Hongos Azules” se encuentra dentro del polígono del área natural protegida de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin. La CONANP (2016), realizó un estudio para registrar la flora y fauna del lugar, en él reconocieron 237 especies de aves, clasificadas en 41 familias, de las cuales 36 son especies endémicas. Esta riqueza específica es mayor a la obtenida para el BHA debido a que la superficie del Corredor es de 65,721 ha,

conteniendo diferentes tipos de vegetación, mientras que el BHA solo cubre una superficie de 5.145 ha y un solo tipo de vegetación. Una especie amenazada dentro de la NOM-059 y que ocurre dentro del Corredor Biológico Chichinautzin es la gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), la cual se le registró dentro del área de estudio.

Otros estudios realizados dentro del Corredor Biológico Chichinautzin son los de Morales (2013) registrando 140 especies de aves distribuidas en 34 familias y 12 órdenes en San Andrés de la Cal, Municipio de Tepoztlán, Morelos, mientras que González (2014) realizó un estudio en el Parque Estatal El Texcal (PEET) registró un total de 100 especies de aves pertenecientes a 28 familias y 12 órdenes, Teniendo igual a la Familia de los Tyrannidae como una de las más representativas al igual que en el BHA.

Considerando a las especies de bosques mesófilos con vegetación de encinos, está el estudio que realizaron Suárez-García *et al.* (2017), en el Santuario del Bosque de Niebla en Xalapa, Veracruz. Esta es un área de conservación ecológica de aproximadamente de 30 ha, que posee características de bosque mesófilo. Utilizando dos métodos de muestreo (bioacuático y puntos de conteo) marcaron diez puntos de conteo de 250 m, registrando 38 especies de aves solo en temporada reproductiva. De estas, 35 especies son residentes y tres son migratorias de invierno; para el caso de nuestra área de estudio, esta tiene unas 5 ha. A lo largo del transecto del BHA y en el cual se consideraron 15 puntos de conteo de 110 m y ocho puntos de conteo de 220 m respectivamente.

González Ortega (1996) tiene un registro de 76 especies de aves, de las cuales el 43.4% corresponden a especies insectívoras en el bosque de pino-encino que pertenece al municipio de Zinacantan, Chiapas. Este es propiedad del Instituto de Historia Natural (San José Bacomtenelté) y abarca 16 hectáreas. La riqueza obtenida en esta área es similar a la obtenida dentro de nuestra área de estudio (BHA), donde más de la mitad de nuestras especies registradas corresponden al gremio de insectívoras con un 69%; Por otro lado, el estudio realizado por Hernández Baños (1990) en Ixcateopan de Cuauhtémoc, Guerrero, tiene un registro de 33 especies de aves, distribuidas en 9 familias y 25 géneros para los bosques de encinos. Ella señala que el grupo más grande de los gremios tróficos son las especies insectívoras, al igual que en el BHA; así mismo Hernández Baños (1990) también registro a la familia Tyrannidae y Parulidae como las más representativas al igual que en BHA.

Jiménez (2001) realizó un análisis comparativo de la avifauna entre dos bosques, Bosque de Encino Natural (BN) y un Bosque de Encino Fragmentado (BF) en la Reserva de la biosfera Sierra Gorda en el Estado de Querétaro. En el BN registró un total de 63 especies, en 21 familias y ocho órdenes, mientras que en el BF registró 87 especies de aves en 23 familias y seis órdenes, teniendo una similitud con las familias y órdenes registrados en el BHA. Por otro lado, Jiménez (2001) registró un índice de diversidad ( $H'$ ) de 5.12 en BN y 5.23 para el BF, mientras que en el BHA se registró un índice ( $H'$ ) de 4.02.

Almazán- Núñez et al. (2009) registró la diversidad de aves en bosque de pino-encino en el centro del Estado de Guerrero, registrando un total de 117 especies de aves en tres sitios (bosque maduro, bosque en regeneración y bosque de cafetal). Las familias con mayor riqueza de especies fueron la de los Parulidae y los Tyrannidae, al igual que en el BHA. Almazán- Núñez et al. (2009) utilizó los estimadores de riqueza Chao2 y Bootstrap. Para Chao2 estimó 146 especies y con Bootstrap 131 especies, mientras que en el BHA Chao2 estimó 92 especies y Bootstrap 84.

Suárez-García (2017) utilizó Chao1 como estimador de riqueza en el estudio que realizó en el Santuario del Bosque de Niebla, en Xalapa, teniendo como eficiencia de muestreo del 94%, mientras que en el BHA se utilizaron dos estimadores de riqueza, Chao2 con una eficiencia de muestreo de 80.3% y Bootstrap con 87.7% de eficiencia.

Los análisis de datos que se realizaron con el listado de las especies de aves de “El Bosque de los Hongos Azules” como la abundancia relativa, facilidad de detección y el índice de valor de importancia, en estos análisis se observaron especies con un valor alto como: *Myadestes occidentalis*, *Basilinna leucotis*, *Myiarchus tuberculifer* y *Oreothlypis superciliosa*, estas especies fueron las más abundantes y frecuentes dentro del bosque.

## CONCLUSIÓN

Con la realización de este trabajo se concluye lo siguiente:

“El Bosque de los Hongos Azules” presenta una riqueza total de 74 especies de aves integradas en su mayoría por las familias: Parulidae, Tyrannidae, Turdidae y Picidae; dentro del estatus taxonómico se registraron 42 especies residentes, 25 migratorias, siete endémicas, tres semiendémicas y una especie Cuasiendémica; en el estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de esta categoría se encuentran dos especies: *Dendrortyx macroura* (A) y *Myadestes occidentalis* (Pr); el gremio trófico mejor representado en el área de estudio BHA corresponde a las especies insectívoras, donde más de la mitad de las especies registradas se clasificaron dentro de este gremio.

En el análisis de datos, siete especies se registraron con mayor abundancia relativa (*Basilinna leucotis*, *Melanerpes formicivorus*, *Contopus pertinax*, *Empidonax occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Myadestes occidentalis* y *Oreothlypis superciliosa*); estas especies se pueden encontrar la mayor parte del año dentro del bosque.

El índice de diversidad de Shannon y Wiener ( $H'$ ) es de 4.02 lo que representa que “El bosque de los Hongos Azules” tiene un alto valor en diversidad de especies. El IVI señaló que la especie con el valor más alto fue *Myadestes occidentalis* teniendo una gran importancia dentro del ecosistema, esta especie puede encontrar durante todo el año en el BHA, además de que es fácil de escuchar y reconocer su canto.

La facilidad de detección se estableció con dos métodos:

El método Curva de Rango-Abundancia permitió saber que especies se pueden encontrar con mayor frecuencia en cada punto de conteo marcado a lo largo del transecto del bosque. Los 15 puntos de conteo marcados a distancias de 110 m y 25 m de radio, que obtuvieron mayor abundancia de especies son los puntos 3,4 y 7 (Figura 6a), las especies que tienen mayor abundancia dentro de estos puntos son: *Basilinna leucotis*, *Myadestes occidentalis*, *Oreothlypis superciliosa*, *Myiarchus tuberculifer* y *Contopus pertinax*, mientras que las especies raras: *Icterus bullocki*, *Pheucticus melanocephalus* y *Euphonia elegantísima*.

En el caso de los ocho puntos de conteo de 220 m de distancia y 25 m de radio las especies más abundantes son: *Basilinna leucotis*, *Piranga ludoviciana*, *Oreothlypis superciliosa* y *Myiarchus tuberculifer*. El utilizar solo ocho puntos de conteo sería eliminado el punto número 4 (Figura 6a), siendo uno de los puntos con mayor abundancia del BHA, por lo que sugerimos se considere en las futuras actividades de aviturismo.

El segundo método, la prueba de asociación de Olmstead-Tukey, se observó a las aves con mayor abundancia y frecuencia, el Cuadrante I muestra las aves que presentan mayor abundancia y frecuencia entre ellas se pueden encontrar a *Myadestes occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Basilinna leucotis*, *Oreothlypis superciliosa*, *Empidonax occidentalis*, *Contopus pertinax* y *Melanerpes formicivorus*, estas especies fueron las más dominantes.

Los dos estimadores de riqueza utilizados Chao2 y Bootstrap, nos permitieron saber la probabilidad de especies del área de estudio, Chao2 da una estimación de 92 especies de aves potenciales, mientras que Bootstrap dio una estimación de 84 especies que se podrían llegar a encontrar dentro del bosque, la eficiencia que obtuvieron estos estimadores de riqueza para los muestreos realizados en el bosque fue de 80.3% para Chao2 y 87.2% para Bootstrap; calculando la media de los valores promedio de estos análisis, se puede concluir que la eficiencia del muestreo para el inventario ha cubierto el 83.8% de especies de aves hasta la fecha, por lo que es posible registrar más especies para completar el listado.

Con los análisis realizados se puede concluir que “El Bosque de los Hongos Azules” tiene una riqueza avifaunística diversa.

## LITERATURA CITADA

- Almazán- Núñez, R. C., Puebla- Olivares y Almazán Juárez. (2009). Diversidad de aves en bosque de pino-encino de Guerrero, México, *Acta de Zoológica Mexicana* (n.s). 25 (1): 123-142
- Andino L. y Galán A. V. (2011). *Inventario de Aves Área Natural Protegida El Espino*. San Salvador. SalvaNATURA, Fundación Ecológica. 47 pp.
- Barrientos M. R, Leirana A. J y Navarro A. J. (2016). Métodos gráficos para la exploración de patrones de diversidad en Ecología. Departamento de ecología, UADY. 9:2, 18pp.
- Berlanga, H. (2001). Conservación de las aves de América del Norte. *CONABIO. Biodiversitas*, 38:1-8pp.
- Berlanga, H. y Rodríguez, V. (2010). Las aves migratorias: A prueba de muros. Iniciativa para la conservación de las aves de América del Norte. *Especies. Revista sobre Conservación y Biodiversidad*. Ene. Feb., 16-23pp.
- BirdLife International. (2021). Country profile: México. From <http://www.birdlife.org/datazone/country/mexico>
- Bonilla, J., Mora, V., Luna, Víctor., Colín, H. y Santillán, S. (2010). Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chichinautzin. Condiciones actuales y perspectivas. Morelos, México.
- Campo A. y Duval V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34, 2 25-42pp.
- Cantú, J. C.; Gómez de Silva, H. y Sánchez M. E. (2011). *El Dinero Vuela: El Valor Económico del Ecoturismo de Observación de Aves*. Defenders of Wildlife. Washington. 8-12 pp.

CONANP. (2016). Programa de manejo, Corredor Biológico Chichinautzin. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de [http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/chichinautzin/que\\_hacemos/Programa\\_de\\_Manejo\\_04.pdf](http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/chichinautzin/que_hacemos/Programa_de_Manejo_04.pdf)

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

CONABIO y UAEM. (2004). La Diversidad Biológica en Morelos. Estudio del Estado. (T. Contreras-Macbeath, F. Jaramillo Monroy, & J. C. Boyás Delgado, Eds.). Cuernavaca, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

CONANP-FMCN. (2010). Estimación de la tasa de transformación del hábitat en el “Corredor Biológico Chichinautzin”. 1-30 pp.

Chesser R., Billerman S., Burns K., Cicero C., Jon L., Kratter A., Lovette I., Mason N., Rasmussen P., Remsen J. Jr., Stotz D. y Winker K. (2020). Sixty-first Supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *The Auk*, ukaa030, 137,3: 1-24. <https://doi.org/10.1093/auk/ukaa030>

Desales-Lara M., Francke O y Sánchez-Nava P. (2013). Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en hábitats antropogénicos. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(1), 291-305. <https://doi.org/10.7550/rmb.31708>

Gaviño de la Torre, G. (2015). Aves de Morelos. Estudio general, guía de campo y recopilación biológica. CONABIO. 572 pp.

Goodwin H. (1995). In pursuit of ecotourism. *Biodiversity and Conservation*, 5, 277-291 pp.

González Ortega M.A. (1996). Estratificación vertical de una comunidad de aves en un bosque de pino-encino del municipio de Zinacantan, Chiapas, México, tesis de licenciatura de Ciencias de la UNAM, México, D.F., 80 pp.

- González-García, F., y Gómez de Silva, H. (2003). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX, CONABIO, NFWF, México D.F. 150-154 pp.
- González- Salazar, Martínez- Meyer y López- Santiago. (2014). A hierarchical classification of trophic guilds for North American birds and mammals. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: 931-941. DOI: 10.7550/rmb.38023
- González Palomares, G. (2014). Diversidad de aves en el parque Estatal El Texcal (peet), Morelos, México, tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Hernández-Baños, B.E. (1990). Hábitos alimenticios y descripción de las comunidades de aves de Bosque de Encino y Bosque de Juniperus en Ixcateopan, Guerrero, tesis de licenciatura de Ciencias de la UNAM, México, D.F., 53 pp.
- Hernández Y. (2016). El bosque de los hongos azules, recuperado de [bosquedeloshongosazules.wordpress.com](http://bosquedeloshongosazules.wordpress.com) el 20 de abril de 2019.
- Hickman, C.P.J. (2009). Capítulo 27 Las aves. En *Principios integrales de zoología*. Madrid, España. McGraw Hill Education; 14, 36-64 pp.
- Howell S. N. G. y Webb S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. England, Oxford University Press., 815p.
- Jetz, W., Thomas, G. H., Joy, J. B., Redding, D. W., Hartmann, K., & Mooers, A. O. (2014). Global Distribution and Conservation of Evolutionary Distinctness in Birds. *Current Biology*, 24(9), 919–930. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.03.011>
- Jiménez Espinosa F. (2001). Análisis comparativo entre la avifauna de un bosque de encino-pino natural y otro fragmentado en la reserva de la biosfera Sierra Gorda, Querétaro. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México. Los Reyes Iztacala, Edo, Mex, 45 pp.

- Jiménez Jiménez L. (2013). Modelo estadístico para describir la detectabilidad de especies cuando se muestrea por cuadrantes. Tesis de maestría en Ciencias con especialidad en probabilidad estadística, CIMAT, Guanajuato, Gto.
- Kaufman K. (2005). Guía de campo a las aves de Norteamérica. New York, Houghton Mifflin Company.
- Michel L.N., Whelan J.C. y Verutes M. G. (2020). Ecosystem services provided by Neotropical birds. *The condor*, duaa022, 122, 3: 1-21. <https://doi.org/10.1093/condor/duaa022>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 63-67pp.
- Morales Hernández, J. C. (2013). Asociación de la riqueza y diversidad de aves en la selva baja caducifolia de San Andrés de la Cal, Municipio de Tepoztlán, Morelos. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo M. F., Gordillo-Martínez A., Peterson A. T., Berlanga-García, H. y Sánchez-González L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85, 476-495pp.
- Ortega-Álvarez R. Sánchez-González L.A, Berlanga H., Rodríguez-Contreras V. y Vargas V. (2012). Manual para monitores comunitarios de aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 35 pp.
- Puebla Román S. (2020) “Composición, estructura y diversidad de la vegetación del Bosque de los Hongos Azules”, Santa María Ahuacatitlán, Morelos: Hacia un manejo sostenible. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad del Estado de Morelos. 127pp.
- Ralph C., Geupel R., Pyle P., Martin E., DeSante, F. y Milá B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR159.

- Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.
- Ramírez- Bastida, P., Vázquez, L., Navarro-Sigüenza, A.G. (2015). Capítulo 6: Aves de los encinares mexicanos: riqueza específica, endemismo y relaciones faunísticas. En Encinos de México (*Quercus*, Fagaceae). Universidad Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México, 91-128 pp.
- Sekercioglu, Ç.H. (2011) Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. *Biological Conservation*, DOI: 10.1016/j.biocon.2011.10.024
- SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio– Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre, 2010.
- Solano Mendoza G. F. (2017). Estructura de las comunidades de peces y aves en un humedal costero: estudio base para la conservación de la biodiversidad de la costa de Yucatán. Tesis de licenciatura, UNAM.
- Suárez-García O, González-García F y Celis-Murillo, A. (2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estado de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(2017) 880-887 pp.
- Steven R., Morrison C. y Castley J. G. (2014): Birdwatching and avitourism: a global review of research into its participant markets, distribution and impacts, highlighting future research priorities to inform sustainable avitourism management, *Journal of Sustainable Tourism*, DOI: 10.1080/09669582.2014.924955
- UICN. (2020). La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Versión 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>. Descargado el 19 de marzo de 2020.

- Urbina-Torres F. (2005). Análisis de la distribución de las aves del estado de Morelos, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 82 pp.
- Urbina Torres F. (2016a). Aves con pase directo al campus Chamilpa de la UAEM. VÓRTICE Divulgación UAEM, 3 (12), 10-11pp.
- Urbina-Torres F. (2016b). Registros notables de aves de Morelos, México. Huitzil, Revista Mexicana De Ornitología, 17, 163-174pp.
- Urbina-Torres F. (2020). Aves. La biodiversidad de Morelos. Vol II, 311-324 pp.
- Van Perlo, Ber. (2006). Birds of Mexico and Central America. New Jersey: Princeton University Press.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina Y A.M. Umaña. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 93-98 pp.

# ANEXOS



## Anexo I. Listado de las aves presentes en “El Bosque de los Hongos Azules”

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
1	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida		E			O
2	Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codomiz Coluda Transvolcánica	R			A	O
3	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	R				C
4			<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	R				C
5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	R				N-I
6			<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	T				N-I
7			<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Rufos	MI				N-I
8			<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	R				N-I
9			<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	R				N-I
10	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	R				I-F

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
11	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	MI				I
12			<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	R				I
13			<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado		E			I-F
14			<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	R				I
15			<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	R				I
16			<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	R				I
17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Pico Marfil	R				I
18			<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	R				I
19	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquero Fiofio	R				I
20			<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	R				I

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
21			<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	T, MI, MV				I
22			<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José y María	R				I
23			<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	R				I
24			<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	MI				I
25			<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	MI				I
26			<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	R				I
27			<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	R				I
28			<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	R				I
29			<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R				I
30	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Satrecillo	R				I

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
31	Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Baja Palos Pecho Blanco	R				I
32	Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	MI				I
33	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	R				I
34			<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz		E			I
35			<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	R				I
36	Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita Azulgris	R				I
37	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	MI				I
38	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	R				I
39			<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	R				I
40			<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	MI				I

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
41		Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	R			Pr	I-F
42			<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	R				I
43			<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano		E			I
44			<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	MI				I
45			<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	R				O
46			<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela		E			O
47			<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	R				O
48		Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinerio Gris		CE			F
49		Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	MI				I
50			<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	R				I

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
51			<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	MI				I
52			<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	MI	SE			I
53			<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	MI				I
54			<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera		E			I
55			<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	MI				I
56			<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	MI				I
57			<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla amarilla	MI				I
58			<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	MI				I
59			<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	MI				I
60			<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	R				I

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
61			<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	R				I
62			<i>Cardenilla pusilla</i>	Chive Corona Negra	MI				I
63			<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	MI	SE			I
64			<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Roja		E			I
65			<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Ala Blanca	R				I
66			<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe Alas Negras	R				I
67	Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	R				I
68	Passeriformes	Paserellidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador Viejita	R				S
69	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	R				I-F
70	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	R				I-F

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.

**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.

**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

Anexo I. Continuación

No. De Especies	Orden	Familia	N. científico	N. común	Residencia	Endemismo	Estatus de conservación		Gremio trófico
							Lista roja	NOM-059	
71			<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	MI, MV				I-F
72			<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	MI				I-F
73			<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	R				I-F
74	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	MI	SE			I-F

**Residencia:** R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T=Transeúntes, MPR= Migratorias con poblaciones residentes. AC= Accidentales.  
**Endemismo:** E= Endémicas, CE= Cuasiendémicas, SE= Semiendémicas.  
**Estatus de conservación:** Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.  
**Gremio trófico:** C= Carnívoros I= Insectívoros, N= Nectarívoros, O= Omnívoros, G=Granívoros, F= Frugívoros.

**Anexo II. Presencia y Ausencia de las especies durante los muestreos realizados.**

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Ortalis poliocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dendrortyx macroura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Megascops kennicottii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ciccaba virgata</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Eugenes fulgens</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Archilochus colubris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Selasphorus rufus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Leucolia violiceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Basilinna leucotis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trogon mexicanus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>1. Presencia de aves</b> <b>0. Ausencia de aves.</b>									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Sphyrapicus varius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Dryobates scalaris</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dryobates villosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Colaptes auratus</i> )	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Myiopagis viridicata</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>1.</b> Presencia de aves <b>0.</b> Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Contopus cooperi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Contopus pertinax</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Empidonax albigularis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Empidonax minimus</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Empidonax wrightii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Empidonax occidentalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Psaltriparus minimus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>1.</b> Presencia de aves <b>0.</b> Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Sitta carolinensis</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Certhia americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thryomanes bewickii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pheugopedius felix</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polioptila caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Regulus caléndula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vireo huttoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vireo plumbeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vireo gilvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1. Presencia de aves 0. Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Myadestes occidentalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Catharus aurantirostris</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Catharus occidentalis</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Catharus guttatus</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>Turdus assimilis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Turdus rufopalliatus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Turdus migratorius</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mniotilta varia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1. Presencia de aves 0. Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leiothlypis virginiae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Geothlypis trichas</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Geothlypis nelsoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setophaga magnolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Setophaga petechia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setophaga coronata</i>	1	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Setophaga nigrescens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setophaga townsendi</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Basileuterus rufifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1. Presencia de aves 0. Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Basileuterus belli</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cardenilla pusilla</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cardellina rubrifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cardellina rubra</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Myioborus pictus</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Myioborus miniatus</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Peucedramus taeniatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Melozone fusca</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Euphonia elegantissima</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Piranga flava</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0
1. Presencia de aves 0. Ausencia de aves.									

Anexo II. Continuación.

Nombre de la especie	Feb 2019	Mar	Abr	May	Agosto	octubre	Noviembre	Feb 2020	Mar
<i>Piranga rubra</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Piranga ludoviciana</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Icterus bullockii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1. Presencia de aves 0. Ausencia de aves.									

**Anexo III. Abundancias Absoluta y Relativa de las especies de aves de “El Bosque de los Hongos Azules”.**

No. de especies	Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
1	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	1	0.4739
2	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codomiz Coluda Transvolcánica	1	0.4739
3	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	1	0.4739
4	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	3	1.4218
5	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	3	1.4218
6	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	1	0.4739
7	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Rufos	2	0.9478
8	<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	1	0.4739
9	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	9	4.2654
10	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	2	0.9478
11	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	1	0.4739
12	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	7	3.3175
13	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	2	0.9478
14	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	2	0.9478
15	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	1	0.4739
16	<i>Colaptes auratus</i> )	Carpintero de Pechera Común	2	0.9478
17	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Pico Marfil	1	0.4739
18	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	2	0.9478
19	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquero Fiofio	5	2.3696
20	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	2	0.9478

Anexo III. Continuación

No. de especies	Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
21	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	1	0.4739
22	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José y María	9	4.2654
23	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	2	0.9478
24	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	3	1.4218
25	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	1	0.4739
26	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	9	4.2654
27	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	9	4.2654
28	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	5	2.3696
29	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	6	2.8436
30	<i>Psaltriparus minimus</i>	Satrecillo	1	0.4739
31	<i>Sitta carolinensis</i>	Baja Palos Pecho Blanco	6	2.8436
32	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	0.4739
33	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	1	0.4739
34	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	1	0.4739
35	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	1	0.4739
36	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	0.9478
37	<i>Regulus caléndula</i>	Reyezuelo Matraquita	1	0.4739
38	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	1	0.4739
39	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	1	0.4739
40	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	1	0.4739

Anexo III. Continuación

No. de especies	Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
41	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	9	4.2654
42	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	3	1.4218
43	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	4	1.8957
44	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	5	2.3696
45	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	4	1.8957
46	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela	3	1.4218
47	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	4	1.8957
48	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulínero Gris	2	0.9478
49	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	2	0.9478
50	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	8	3.7914
51	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	1	0.4739
52	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	2	0.9478
53	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	2	0.9478
54	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	1	0.4739
55	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	2	0.9478
56	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	1	0.4739
57	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla amarilla	4	1.8957
58	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	1	0.4739
59	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	4	1.8957
60	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	1	0.4739

Anexo III. Continuación

No. de especies	Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
61	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	1	0.4739
62	<i>Cardenilla pusilla</i>	Chive Corona Negra	3	1.4218
63	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	1	0.4739
64	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Roja	4	1.8957
65	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Ala Blanca	5	2.3696
66	<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe Alas Negras	3	1.4218
67	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	2	0.9478
68	<i>Melozone fusca</i>	Rascador Viejita	3	1.4218
69	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	2	0.9478
70	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	4	1.8957
71	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	2	0.9478
72	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	5	2.3696
73	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	1	0.4739
74	<i>Icterus bullocki</i>	Calandria Cejas Naranjas	1	0.4739
<b>Total</b>			<b>211</b>	<b>100</b>

**Anexo IV. Índice de Valor de Importancia de las familias de aves dentro de “El Bosque de los Hongos Azules”.**

<b>Especies</b>	<b>N. común</b>	<b>Abundancia Absoluta</b>	<b>Abundancia Relativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>Dominancia Absoluta</b>	<b>Dominancia Relativa</b>	<b>Σ</b>	<b>IVI%</b>
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Transvolcánica	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	3	1.4218	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.725	1.241
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	3	1.4218	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.725	1.241
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Rufos	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	9	4.2654	20	6.3492	0.1963	1.3513	11.965	3.988
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	7	3.3175	8	2.5396	0.1963	1.3513	7.208	2.402
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083

Anexo IV. Continuación

Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	$\Sigma$	IVI%
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Colaptes auratus</i> )	Carpintero de Pechera Común	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Pico Marfil	1	0.4739	3	0.9523	0.1963	1.3513	2.777	0.925
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquero Fiofío	5	2.3696	5	1.5873	0.1963	1.3513	5.308	1.769
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José y María	9	4.2654	12	3.8095	0.1963	1.3513	9.426	3.142
<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	3	1.4218	4	1.2698	0.1963	1.3513	4.042	1.347
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	9	4.2654	14	4.4444	0.1963	1.3513	10.061	3.353

Anexo IV. Continuación

Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	$\Sigma$	IVI%
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	9	4.2654	29	9.2063	0.1963	1.3513	14.823	4.941
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	5	2.3696	5	1.5873	0.1963	1.3513	5.308	1.769
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Piriri	6	2.8436	6	1.9047	0.1963	1.3513	6.099	2.033
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Sitta carolinensis</i>	Baja Palos Pecho Blanco	6	2.8436	7	2.2222	0.1963	1.3513	6.417	2.139
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820

Anexo IV. Continuación

Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	$\Sigma$	IVI%
<i>Vireo huttoni</i>	<i>Vireo Reyezuelo</i>	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Vireo plumbeus</i>	<i>Vireo Plomizo</i>	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Vireo gilvus</i>	<i>Vireo Gorjeador</i>	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Myadestes occidentalis</i>	<i>Clarín Jilguero</i>	9	4.2654	30	9.5238	0.1963	1.3513	15.140	5.046
<i>Catharus aurantiirostris</i>	<i>Zorzal Pico Naranja</i>	3	1.4218	5	1.5873	0.1963	1.3513	4.360	1.453
<i>Catharus occidentalis</i>	<i>Zorzal Mexicano</i>	4	1.8957	4	1.2698	0.1963	1.3513	6.099	1.505
<i>Catharus guttatus</i>	<i>Zorzal Cola Canela</i>	5	2.3696	5	1.5873	0.1963	1.3513	5.308	1.769
<i>Turdus assimilis</i>	<i>Mirlo Garganta Blanca</i>	4	1.8957	4	1.2698	0.1963	1.3513	6.099	1.505
<i>Turdus rufopalliatu</i>	<i>Mirlo Dorso Canela</i>	3	1.4218	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.725	1.241
<i>Turdus migratorius</i>	<i>Mirlo Primavera</i>	4	1.8957	4	1.2698	0.1963	1.3513	6.099	1.505
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	<i>Capulineru Gris</i>	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083
<i>Mniotilta varia</i>	<i>Chipe Trepador</i>	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083

Anexo IV. Continuación

Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	$\Sigma$	IVI%
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	8	3.7914	19	6.0317	0.1963	1.3513	11.174	3.724
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	2	0.9478	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.251	1.083
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla amarilla	4	1.8957	4	1.2698	0.1963	1.3513	6.099	1.505
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	4	1.8957	4	1.2698	0.1963	1.3513	6.099	1.505
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Cardenilla pusilla</i>	Chive Corona Negra	3	1.4218	3	0.9523	0.1963	1.3513	3.725	1.241

Anexo IV. Continuación

Especies	N. común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	Σ	IVI%
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Roja	4	1.8957	6	1.9047	0.1963	1.3513	5.151	1.717
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Ala Blanca	5	2.3696	8	2.5396	0.1963	1.3513	6.260	2.086
<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe Alas Negras	3	1.4218	4	1.2698	0.1963	1.3513	4.042	1.347
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	3	1.4218	4	1.2698	0.1963	1.3513	4.042	1.347
<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	4	1.8957	6	1.9047	0.1963	1.3513	5.151	1.717
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	2	0.9478	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.934	0.978
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	5	2.3696	6	1.9047	0.1963	1.3513	5.625	1.875
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	1	0.4739	1	0.3174	0.1963	1.3513	2.142	0.714
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Calandria Cejas Naranjas	1	0.4739	2	0.6349	0.1963	1.3513	2.460	0.820
<b>Total</b>		<b>211</b>	<b>100</b>	<b>315</b>	<b>100</b>	<b>14.5298660</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>