



# UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

Carrera de Biología

## "LAS AVES DE SAN JUAN TEPONAXTLA, OAXACA"

TESIS

Que para obtener el título de:  
**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA:**  
**José Martín Del Ángel Leyva**

**Director Externo:**  
**M. en C. Graciela Alcántara Salinas**

**Director Interno:**  
**Guillermo Goliat Noé Nava**

Córdoba, Ver.

2008

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Veracruzana, así como a la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, por haberme formado en esta profesión tan valiosa.

Debo agradecer especialmente a mi director externo de tesis, **M. en C. Graciela Alcántara Salinas y al Biól. Jaime Ernesto Rivera Hernández**, por brindarme la oportunidad de realizar mi experiencia recepcional con ellos, apoyándome también en la composición de este trabajo, además de compartir conmigo sus conocimientos en campo los cuales me han ayudado en mi formación profesional.

Al **Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S. C. (GEOBICOM)**, por brindarme los apoyos necesarios tanto económicos como en equipo especializado, para la realización de esta investigación. De igual forma, a la **Rufford Small Grant Foundation** quien financió el estudio de campo, mediante el proyecto "Towards a strategy of Environmental Education and Communitarian Ecotourism in San Juan Teponaxtla, Oaxaca".

A mi director interno de tesis, el **Biol. Guillermo Goliat Noé Nava** por su apoyo técnico en la realización de este trabajo y a la **Dra. Yolanda Martínez** por su apoyo en el asesoramiento de los tiempos de entrega para este trabajo.

A las autoridades y habitantes de la comunidad de San Juan Teponaxtla, Oaxaca, por brindar un gran apoyo para la realización de este trabajo, además del amable trato de todo el pueblo, que siempre se mantuvieron atentos a nuestras necesidades.

A los Profesores miembros de mi comisión revisora **M. en C. José Luis Servín Torres, M. en C. Héctor Oliva R. y M.V.Z. María Antonieta Juárez Juárez** por sus observaciones en la redacción de este trabajo.

## DEDICATORIAS

A mis padres el **Dr. José Enrique Del Ángel Bolaños** y la **Lic. Esperanza Leyva Camarillo**, quienes siempre me apoyaron de manera incondicional. Por demostrarme que los golpes de la vida no son duros, sino cotidianos... gracias por todo...

¡Gracias pá, gracias má!

A mis hermanos **Reina Virginia Del Ángel Leyva**, **Jesús Enrique Del Ángel Leyva** y **Claudia Del Ángel Leyva**, por animarme, aconsejarme y darme ese empujoncito para salir adelante.

A mis tías y mi abuela por el apoyo moral y confianza, además de su ayuda desinteresada y el enorme afecto que demostraron siempre durante el transcurso de mi carrera.

*A la naturaleza y a las fantásticas aves...*

# Índice

	Página
Agradecimientos	i
Dedicatorias	ii
Índice	I
Índice de cuadros	IV
Índice de figuras	IV
Resumen	VI
1 Introducción	1
2 Fundamentos	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Generalidades de las aves	4
2.3 Origen y evolución	5
2.4 Taxonomía y Nomenclatura	6
2.5 Topografía de un ave	7
2.6 Importancia ecológica	11
2.7 Especies amenazadas y vulnerables	11
2.8 Importancia etnozoológica	12
2.9 Las listas de aves	12
3 Objetivos	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos particulares	14
4 Hipótesis	15
5 Metodología	16

5.1 Área de estudio	16
5.1.1 Localización y acceso	16
5.1.2 La comunidad	18
5.1.3 Aspectos físicos	20
5.1.3.1 Clima	20
5.1.3.2 Hidrología	20
5.1.3.3 Orografía	20
5.1.4 Aspectos biológicos	21
5.1.4.1 Vegetación	21
5.1.4.2 Fauna	23
5.2 Método del trabajo de campo	25
5.2.1 Captura mediante redes de niebla	27
5.2.2 Censos conteo por puntos	29
5.3 Análisis de datos	32
6 Resultados y Discusión	33
6.1 Número de especies registradas	33
6.2 Distribución de especies por hábitat	34
6.3 Permanencia y estado de Riesgo de especies por hábitat.	36
6.4 Curva de acumulación de especies	41
7 Conclusiones	45

8 Recomendaciones	46
Bibliografía	47
Anexos	52
Anexo A. Lista de especies reportadas en este estudio	53
Anexo B. Catálogo Fotográfico	59

## Índice de cuadros

	Página
1. Clasificación científica de las aves; ejemplo <i>Turdus grayi</i>	7
2. Parajes de San Juan Teponaxtla, en donde se realizó el estudio	26
3. Composición por número de especies y familias que integran cada orden de las aves registradas en la zona de estudio	33
4. Número total de especies por hábitat con el método de censos	34
5. Número total de especies por hábitat con el método de capturas con redes de niebla	35
6. Número de especies presentes en los diferentes tipos de hábitats evaluados	40
7. Especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001(A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial)	44

## Índice de figuras

	Página
1. Topografía general de un ave, tomando como ejemplo al gorrión oaxaqueño, <i>Aimophila notosticta</i> (Howell y Webb, 1995)	8
2. Topografía de las alas de las aves. a) Superficie superior del ala, b) superficie inferior del ala, c) Detalle de una pluma (a. y b. modificado de Peterson & Chalif, 1989 y c. tomado de Rioja Lo Bianco, 1961)	10
3. Plano de localización del área de estudio (modificado de INEGI, 1998).	17
4. Localización de los sitios de muestreo y delimitación del área de estudio	19

5. Formato utilizado para la toma de datos en captura con redes, siguiendo las recomendaciones de Ralph <i>et al.</i> (1996), con modificaciones de Alcántara (2003)	28
6. Formato utilizado para la toma de datos en censos, siguiendo las recomendaciones de Ralph <i>et al.</i> (1996), con modificaciones de Alcántara (2003)	31
7. Porcentaje de especies de Bosque Mesófilo de Montaña según su permanencia	36
8. Porcentaje de especies de Bosque de <i>Pinus</i> según su permanencia	37
9. Porcentaje de especies de Bosque Tropical Perennifolio según su permanencia	38
10. Porcentaje de especies de Bosque Tropical Caducifolio según su permanencia	39
11. Gráfica de acumulación de las especies registradas durante todos los muestreos	41
12. Porcentaje de especies por hábitat	42
13. Porcentaje de las especies de acuerdo a su estatus de permanencia	43
14. Porcentaje de especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001	43



## RESUMEN

El propósito de este trabajo fue el de elaborar una lista preliminar de la avifauna presente en la localidad de San Juan Teponaxtla, Cuicatlán, Oaxaca y sus alrededores. El trabajo de campo se desarrolló entre los meses de noviembre 2007 a mayo 2008, efectuando una visita por lo menos al mes a la comunidad. Se eligieron 10 parajes o puntos de muestreo en los que se llevaron a cabo censos por medio de conteos por puntos, así como capturas de aves por medio de redes de niebla, las cuales se ubicaron en los cuatro hábitats a los que fue dirigido este trabajo: Bosque de *Pinus*, Bosque mesófilo de montaña, Bosque tropical caducifolio y Bosque tropical perennifolio.

De los datos obtenidos en campo se obtuvieron un total de 95 especies de aves lo que representa un 8.9 por ciento del total de aves consideradas para el territorio nacional y representando el 12.7 por ciento de las aves consideradas para el estado de Oaxaca. Del total de especies resultaron 74 residentes (79.89%), dentro de las cuales se encontraron 17 especies endémicas, las cuales representan el 21.28% de las aves residentes y el 17.89% del total de especies registradas, así como 21 especies se encontraron como migratorias (22.11 % del total). En lo que respecta al estatus de riesgo, tenemos que el 8.4 % se encuentra bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Este trabajo también tiene como intención sentar las bases para que se puedan llevar a cabo esfuerzos de conservación y manejo sustentable de los recursos faunísticos de esta comunidad en tiempos futuros, además con la información generada, la población y las autoridades podrán acceder de una manera más fácil y práctica a la información obtenida en esta tesis para planes futuros.

## **1 INTRODUCCIÓN**

La diversidad biológica presente en México ubica a nuestro país entre los primeros lugares en este rubro al alojar cerca del 10 % de las especies de flora y fauna registradas en todo el mundo (Mittermeier y Goettsch de Mittermeier, 1992; Lesser, 1994).

En cuanto a aves se refiere, México ocupa un lugar importante a nivel mundial, teniendo registrado para su territorio cerca de 1,070 especies, de las 9,600 especies que existen en el mundo (Howell y Webb, 2005). Adicionalmente, cuenta con un poco más de 100 especies que sólo se distribuyen en el territorio nacional, es decir, más del 10 % de la avifauna contemplada para el país es endémica (Navarro y Benítez, 1993).

Oaxaca es el estado con mayor riqueza de aves en el país, teniendo contemplado para su territorio 746 especies de aves (Cisneros, 2000). Esto se debe en gran medida a la cantidad de hábitats presentes en el estado, ya que se contemplan para Oaxaca la mayoría de los ecosistemas que se proponen para México (Rzedowski, 1978), dentro de estos tipos de vegetación existe una parte importante de endemismos de aves, agregando mayor importancia a la ornitofauna del estado.

San Juan Teponaxtla, es una comunidad indígena de origen cuicateco, cuyo territorio se encuentra estratégicamente ubicado entre dos grandes regiones de cualidades muy diferentes. Por un lado, forma parte de la región de la Cañada, cuya característica principal es la presencia de los bosques y matorrales semiáridos de mucha importancia biológica en México, sobre todo en términos de un gran porcentaje de endemismos. En esta zona y colindando con los terrenos de San Juan Teponaxtla se encuentra la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán. Para esta reserva se reportan alrededor de 356 especies de aves (CONANP, 2004). Por el otro lado, limita y forma parte de los bosques húmedos de la región denominada Sierra Norte, por lo que en su territorio existen elementos de ambas regiones, lo que aumenta su riqueza biológica.

El estudio ornitológico en los últimos años en nuestro país ha incrementado considerablemente, sin embargo, actualmente existen lagunas importantes en cuanto a la distribución y permanencia de las aves en muchas regiones de México. Adicionalmente, el conocimiento sobre la diversidad de aves de un lugar, en conjunto con el conocimiento de otros grupos, permiten a las comunidades rurales e indígenas de nuestro país, el poder gestionar recursos, tanto para la conservación de estos recursos naturales, como para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

De esta manera, el presente estudio forma parte del proyecto "Towards a strategy of environmental education and communitarian ecotourism in San Juan Teponaxtla, Oaxaca", el cual es apoyado por la Rufford Small Grant Foundation. Este proyecto trata de combinar tanto el conocimiento científico con el conocimiento tradicional sobre recursos naturales y además, trata de que este conocimiento científico generado tenga una aplicación práctica en la conservación de los recursos naturales de la zona. Por lo anterior, se están realizando estudios sobre las aves (en donde esta investigación se inserta), mamíferos grandes y medianos, anfibios y reptiles, hongos, insectos y plantas, además de un amplio estudio etnobiológico.

Con la información generada por estos estudios y esta tesis, se elaborará una guía ecoturística de identificación, que apoyará un programa de ecoturismo comunitario que San Juan Teponaxtla está interesado en ejecutar y que el proyecto está apoyando en su planeación y sustentación desde el punto de vista científico (Alcántara y Rivera, 2008).

## **2 FUNDAMENTOS**

### *2.1 Antecedentes*

El estudio de la avifauna en México ha sido realizado por una gran cantidad de autores que han descrito listados o listas preliminares sobre las aves que se distribuyen en nuestro país, sin embargo, existen regiones que aun no cuentan con una descripción clara de la diversidad ornitológica que guardan, tal es el caso de San Juan Teponaxtla.

El trabajo realizado por Salvin y Godman (1879-1904) fue uno de los más sobresalientes que contribuyeron con información científica referentes a aspectos generales sobre la distribución de aves en México y Centroamérica, es relevante la descripción de nuevos taxones que Salvin y Godman agregan a su trabajo.

Blake (1953), elaboró un estudio avifaunístico para México, resaltando la riqueza que guarda el territorio nacional, estando por encima de Estados Unidos y Canadá en conjunto; registró más de 750 especies residentes y unas 200 especies migratorias.

Haciendo referencia al Estado de Oaxaca, Binford (1989) realizó un estudio sobre la distribución y el hábitat que ocupan las aves de la región, basándose en trabajo de campo y una amplia recopilación de registros previos.

Cisneros y Bonilla (1993) realizaron un estudio en la región de la Cañada, reportando además de una lista avifaunística, un nuevo registro para Oaxaca y la parte norte del estado.

Alcántara (2003) realizó un trabajo etnozoológico, en el que resalto la percepción de los habitantes de San Miguel Tiltepec (comunidad perteneciente a la sierra norte), sobre las aves de esa región, realizó también un listado de la avifauna presente en el lugar.

Navarro *et al.* (2004) realizaron una lista actualizada de la avifauna de Oaxaca, destacando aspectos sobre riqueza y permanencia de las aves del estado, destacando la importancia endémica y el estado de riesgo de algunas especies.

Cisneros (2005) realizó un estudio avifaunístico en el que reportó un nuevo registro (*Dendroica caerulescens*) para la vertiente interna de la Sierra de San Felipe, cerca de la ciudad de Oaxaca.

## 2.2 Generalidades de las aves

Las aves son vertebrados de respiración aérea, con sangre de temperatura constante, se distinguen de otros grupos por características morfológicas tales como: patas y dedos con escamas córneas iguales a la de los reptiles; articulación entre el cráneo y la columna vertebral con un solo cóndilo occipital; sacos aéreos derivados de las cavidades pulmonares como en algunos grupos de reptiles; postura de huevo; el organismo recién nacido usa un pequeño diente situado en la extremidad del hocico o el pico, esto para facilitar la rotura del huevo y posteriormente la eclosión; ambos grupos tienen una estructura de peine en el ojo; los glóbulos rojos y la hemoglobina de la sangre son similares (Neri *et al.*, 2004).

Otro aspecto característico es la presencia de plumas y la modificación de las extremidades anteriores en órganos para el vuelo (Ziswiler, 1980). La transformación de las extremidades anteriores en alas obliga a estos seres a guardar una actitud bípeda, por lo que se sustentan y caminan con las dos extremidades posteriores, que por ello conservan su carácter de patas. La boca de las aves actuales y muchas de las fósiles, está desprovista de dientes y armada de un pico córneo (Rioja Lo Blanco, 1961).

### 2.3 Origen y evolución

En lo que respecta al origen de las aves se consideran dos teorías; la primera considera la posibilidad de que las aves evolucionaron de un grupo de reptiles llamado Tecodontes. La segunda teoría sostiene que las aves se desarrollaron de pequeños dinosaurios denominados terópodos.

Se cree que la teoría Tecodontiana dio como origen a un grupo de reptiles primitivos que prevalecieron en los primeros años de la era Mesozoica, lo que dio pauta para la formación de varios dinosaurios a pterosaurios, a los cocodrilos y quizá también a las aves (Gill, 1990).

La hipótesis sobre la evolución de las aves a partir de pequeños dinosaurios (terópodos) hace referencia al registro fósil del *Archaeopteryx*, con una edad aproximada de 150 millones de años, se observan plumas, alas y cola. Este organismo presentaba una enorme similitud en varias partes del esqueleto de las aves actuales, siendo el cráneo intermedio entre el cráneo típico de reptiles y aves (Gill, *op. cit.*).

Las aves se diferencian de sus parientes más cercanos, los reptiles, por presentar la característica morfológica de las plumas, sin embargo, mantienen ambas algunas similitudes esqueléticas y musculares (Neri *et al.*, 2004). Hace poco más de cien años Thomas Henry Huxley llamó a las aves "reptiles glorificados" (Kardong, 1999).

Por otra parte, las aves acuáticas se originaron en los inicios del Cretácico y se diversificaron en varios grupos diferentes, esto antes del final del periodo mencionado. Presumiblemente, pudo ocurrir lo mismo con las aves terrestres, aunque no existan pruebas directas de ello. Los órdenes que existen desde el periodo Cretácico son: *Gaviiformes*, *Podicipediformes*, *Pelecaniformes*, *Gruiformes*, *Caradriiformes* y *Fenicopteriformes*.

La mayoría de las aves actuales aparecieron en el Cenozoico, apareciendo paulatinamente en los distintos periodos y épocas. El Eoceno es probablemente la

época de mayor evolución de las aves (donde se conocen fósiles de Anseriformes, Falconiformes, Galliformes, Estrigiformes, Coraciiformes, Piciformes y Passeriformes), el Oligoceno donde se diferencian al menos 26 órdenes de aves: aparecieron las Columbiformes, las Cuculiformes, las Caprimulgiformes, las Apodiformes y las Trogoniformes. En el Mioceno donde se estableció la mayoría de los órdenes y familias modernos: en el registro fósil de esa época, aparecieron otras 20 familias, que incluyen unas cuantas acuáticas, de bosque y paserinas de zonas áridas. En el transcurso del Pleistoceno estaban ya representados todos los órdenes y familias modernos: aproximadamente el 40 % de los géneros vivientes que no son Paseriformes y el 11 % de los paseriformes; en esa época ocurrieron grandes glaciaciones, dispersiones y extinciones masivas. En el Holoceno ya existían cerca de 8,700 de las especies modernas, con el predominio de las Passeriformes (Neri *et al.*, 2004).

#### *2.4 Taxonomía y Nomenclatura.*

La Taxonomía es la ciencia que se encarga de la clasificación de los organismos vivos, además de describir y nombrar las divisiones que existen entre ellos, nombrando también las relaciones de parentesco que los unen (Neri *et al.*, 2004).

Las aves pertenecen al Phylum Cordados del Reino Animal, es decir, son todos aquellos provistos de vertebras, con una membrana embrionaria denominada amnios, en esta se encuentra el liquido amniótico y en su interior se encuentra el embrión. A este grupo se le unen los peces, los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos (Neri *et al.*, 2004).

De esta manera, un grupo de especies similares forman un género; a su vez, un grupo de géneros constituye una familia; un grupo de familias, un orden; y un grupo de órdenes, una clase. Puede haber subdivisiones entre estas categorías (Ver Cuadro 1).

La nomenclatura científica está basada en un sistema binominal establecido en épocas anteriores por Von Linneo la lengua utilizada es el Latín. Cada especie posee un nombre único, denominado nombre científico, el cual está constituido por dos

epítetos: el primero es el epíteto genérico, cuya primera letra se escribe con mayúscula y el segundo es el epíteto específico, que se escribe todo con minúsculas y dado que provienen de una lengua distinta al español, ambos deben ser diferenciados en el texto por letras cursivas o subrayados. A pesar de lo anterior, los nombres comunes siguen siendo importantes, pues con ellos es como se reconocen a las aves en cada región y denotan la riqueza cultural de cada zona (Neri *et al.*, 2004).

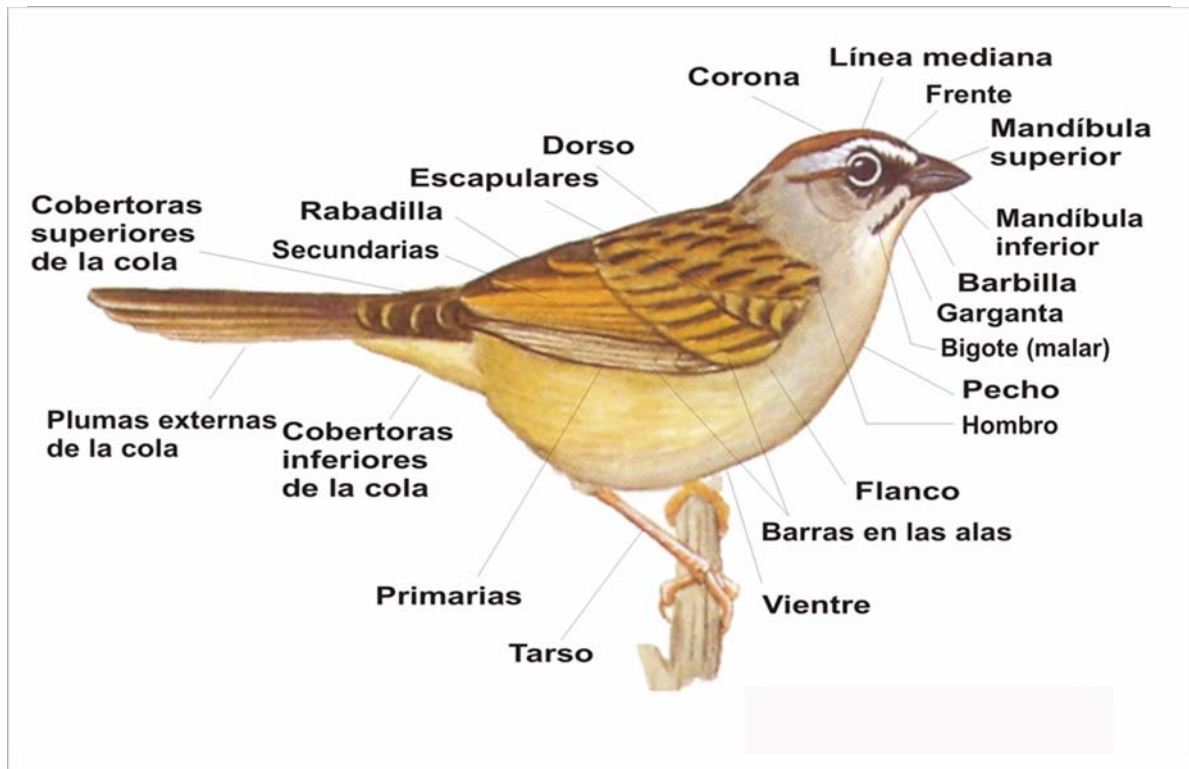
**Cuadro 1.** Clasificación científica de las aves; ejemplo *Turdus grayi* (Gill, 1990).

<b>CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA</b>	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phylum</b>	Chordata
<b>Subphylum</b>	Vertebrata
<b>Infraphylum</b>	Gnathostomata
<b>Superclase</b>	Tetrapoda
<b>Clase</b>	Aves
<b>Orden</b>	Passeriformes
<b>Familia</b>	Turdidae
<b>Género</b>	<i>Turdus</i>
<b>Especie</b>	<i>Turdus grayi</i>

### 2.5 Topografía de un ave

Aunque existen variaciones físicas en la mayoría de las aves, los organismos que conforman a este grupo poseen características morfológicas que comparten generalmente la mayor parte de especies que lo integran (Ver Figura 1).





**Figura 1.** Topografía general de un ave, tomando como ejemplo al gorrión oaxaqueño, *Aimophila notosticta* (Modificado de Howell y Webb, 1995).

Como característica principal de las aves se encuentra el mecanismo de locomoción aérea, para esto las plumas son esenciales para el vuelo, las cuales, junto con el ala, hacen posible efectuar dicha acción (Gill, 1990).

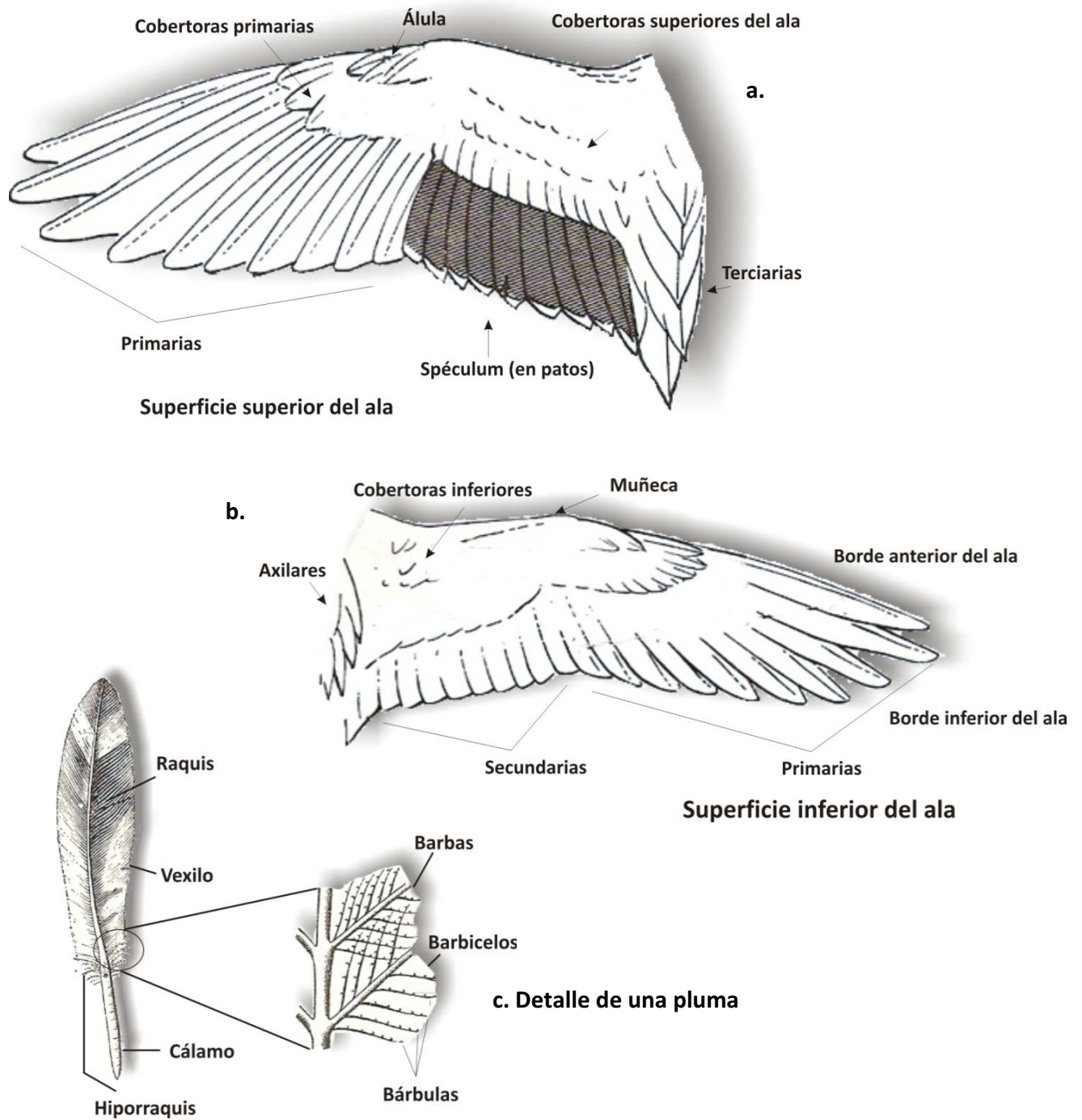
Las alas de las aves en el estado de reposo se encuentran replegadas sobre los lados del cuerpo, y así el animal disminuye su superficie en todo cuanto es posible. Al iniciar el vuelo, por el contrario, el animal despliega sus alas y las extiende, y con ella bate energicamente el aire para sostenerse en equilibrio en la atmósfera (Gill, *op. cit.*).

Las plumas son esenciales para el vuelo, las cuales tienen varias clases; existen, por un lado, las plumas que limitan su función a recubrir el cuerpo, por lo que se llaman, genéricamente, cobijas o cobertoras. Además de éstas, se encuentra el plumón, que está constituido por plumas reducidas, filamentosas, formadas por una pequeña base

o tallo del cual parten hebras sedosas enmarañadas, más o menos largas, que presentan algunas barbas dispersas a un lado y a otro, que conjuntamente con las cobertoras, contribuyen eficazmente a guardar y conservar la temperatura del cuerpo (Gill, 1990).

Las plumas no están implantadas de un modo uniforme sobre el cuerpo de las aves, sino en zonas determinadas que reciben nombres especiales; estas zonas se denominan pterilos y las desprovistas de plumas apterilos. Durante la muda, las plumas viejas caen y son substituidas por otras nuevas. En este período el ave pasa por una época peligrosa; la muda, determina a veces, los cambios de coloración que en estos seres se observan, especialmente en primavera (Gill, *op. cit.*).

Las plumas que intervienen en el vuelo son mucho mayores y más resistentes y se llaman genéricamente pennas; constan de un eje, con su porción inferior lisa y hueca que es el cálamo o cañón (Ver Figura 2), a continuación del cálamo, y en su prolongación, se encuentra el raquis, a un lado y otro del cual aparecen las barbas que, en conjunto, constituyen lo que se llama vexilo, que tiene el aspecto de una lámina entera y flexible; las barbas llevan a su vez las bárbulas y sobre las bárbulas nacen, por último, unas pequeñas prolongaciones, a modo de ganchos, llamados barbicelos, cuyo fin es unir y engarzar las barbas y bárbulas entre sí, que forman un todo continuo y de este modo se constituye una especie de lámina flexible que ofrece resistencia al aire (Gill, *op. cit.*).



**Figura 2.** Topografía de las alas de las aves. **a)** Superficie superior del ala, **b)** superficie inferior del ala, **c)** Detalle de una pluma (a. y b. modificado de Peterson & Chalif, 1989 y c. tomado de Rioja Lo Bianco, 1961).

## *2.6 Importancia ecológica*

Además de la gran diversidad ornitológica que se encuentra en nuestro país (Binford, 1989), el papel que juegan las aves dentro de los ecosistemas no es menos importante, ya que desempeñan funciones elementales al servir como dispersoras de semillas, como polinizadoras, carroñeras y controladoras de poblaciones de especies de las cuales obtienen su alimento; tal es el caso de las aves rapaces diurnas y nocturnas, solo por mencionar algunas (Cabrera-García *et al.*, 1999), además de servir como fuente de alimento para otros animales.

Por otra parte, cabe mencionar la importancia de las aves como indicadores de los cambios ambientales, debido a que están estrechamente relacionadas y asociadas con los diversos tipos de hábitats, debido a que existen especies que prefieren bosques maduros y densos, otras se enfocan a lugares más abiertos o bien algunas otras prefieren lugares ya modificados por el hombre (Cabrera-García *et al.*, 1999). Con lo anterior se podría decir que las aves cumplen diversas funciones en los ecosistemas, por lo que resulta de suma importancia conocer la riqueza de este recurso natural para poder aprovecharlo de manera sustentable.

## *2.7 Especies amenazadas y vulnerables*

Las aves de nuestro país y del mundo se encuentran, bajo grandes presiones que amenazan su sobrevivencia. Tales presiones ejercen un fuerte impacto sobre todas las especies, en especial aquellas en las que sus rangos de distribución son restringidos, teniendo como principal amenaza a la pérdida del hábitat.

Las especies de plantas y animales que constituyen la biodiversidad están forzosamente ligadas a los hábitats en los que interactúan y éstos se han visto amenazados en los últimos años; por tal situación se han establecido áreas donde se asegure la sobrevivencia de todas las especies que comparten el mismo hábitat, como ejemplo se encuentran las reservas o parques ecológicos, en el caso particular

de las aves se han designado las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (Arizmendi, 2000).

En México, la Norma Oficial para la Protección de la Flora y Fauna Silvestre, denominada NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002), se incluyen el 33.46 % de las aves en alguna categoría de amenaza, estando 96 especies catalogadas como amenazadas, 171 bajo protección especial, 72 como en peligro de extinción y 19 Probablemente extintas en el medio silvestre.

### *2.8 Importancia etnozoológica*

La etnozoológica es la ciencia encargada del estudio de las relaciones que existen entre las sociedades con la fauna, este término fue puesto en circulación por los etnólogos Henderson & Harrington (1914) y Castetter (1936).

Las formas de aprovechamiento de los recursos avifaunísticos en las comunidades rurales va relacionado con un amplio conocimiento sobre ellas, transmitiéndose de generación en generación, tales conocimientos sirven en muchas ocasiones para conocer los periodos de reproducción de algunas especies y el aprovechamiento de éstas. Además, los habitantes de estas poblaciones relacionan el comportamiento de algunas aves con cambios climáticos, pudiendo de esta manera prevenirse de las inclemencias del tiempo.

Las aves juegan un papel importante en la cosmovisión de muchas comunidades indígenas, ya que forman parte importante en su vida cotidiana, presente y pasada, prueba de ellos son los diversos mitos y leyendas en la que son protagonistas diferentes especies de aves (Alcántara, 2003).

### *2.9 Las listas de aves.*

El pasatiempo de la observación de las aves surgió desde tiempos remotos, sin embargo, no fue hasta la fabricación de binoculares y telescopios, que esta actividad tuvo auge y el número de aficionados aumentó considerablemente. Lo anterior dio como resultado la formación de numerosos grupos de personas conocidos como

observadores de aves (Birdwatchers), cuyo propósito es conocer a las aves de diferentes regiones y ambientes y, así generar listados, conteos y algunas veces, datos particulares sobre alguna especie. En ocasiones, el incremento del grado de profesionalidad de los observadores de aves ha llevado a que los investigadores científicos, así como las agencias gubernamentales, los tomen en cuenta para el manejo de la fauna silvestre (Neri *et al.*, 2004).

Cuando se hace un listado de aves, es necesario enriquecerlo lo más que se pueda con notas acerca de la conducta del ave, su canto, alguna marca especial por la cual se le reconoció y, también, sobre el tipo de vegetación donde se le encontró. Con el tiempo, esos listados nos revelan los patrones de la composición de las especies en un lugar específico (Neri *et al.*, *op. cit.*).

Los listados de especies son muy importantes ya que pueden dar origen a estudios más profundos sobre la ecología y conducta de las aves, estudios de los que surgen el registro de muchos parámetros de interés -como son los factores abióticos (tipo de suelo, clima, situación geográfica, etc.) y de carácter biológico (especies de flora y fauna presentes en cierto lugar y sus interacciones)- para llegar a conocer, entre otras cosas, algunas de las funciones que desempeñan las aves en la naturaleza; asimismo, nos ponen en estado de alerta respecto a la situación de las poblaciones de ciertas especies -como por ejemplo las que se encuentran en peligro de extinción- a las que debemos prestar más atención, preservando su hábitat (Arizmendi, 2000).

Partiendo de la premisa de que no podemos valorar algo que no conocemos, los listados toman mayor relevancia al mostrarnos la diversidad de especies de un sitio determinado. De esta manera, ya conociendo lo que tenemos, podemos después conocer cómo se encuentra y planear de qué manera podemos cuidarlo y protegerlo.

### **3 OBJETIVOS**

#### *3.1 Objetivo general*

Elaborar una lista de la ornitofauna presente dentro de los límites territoriales de la comunidad indígena cuicateca de San Juan Teponaxtla, en el estado de Oaxaca, la cual servirá de base para acciones de conservación y manejo en tiempos futuros.

#### *3.2 Objetivos particulares*

- Elaborar una lista con la que se pretende conocer la diversidad avifaunística de la zona de estudio.
- Obtener información sobre la distribución de especies de aves en los diferentes tipos de vegetación visitados de San Juan Teponaxtla.
- Describir el estatus de permanencia de las aves presentes en San Juan Teponaxtla.
- Conocer el estatus de conservación y riesgo de las especies presentes en la zona, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2001.

## **4 HIPÓTESIS**

De acuerdo a las características fisicoambientales de San Juan Teponaxtla (su ubicación entre dos regiones de Oaxaca con gran diversidad avifaunística, contar con seis tipos de vegetación diferente y una extensión territorial de 15,000 hectáreas aproximadamente) y con el análisis de la literatura consultada, se espera que la diversidad aviar de San Juan Teponaxtla sea mayor a 100 especies.



## **5 METODOLOGÍA**

### *5.1 Área de estudio*

San Juan Teponaxtla pertenece al municipio de San Juan Tepeuxila, Distrito de Cuicatlán, Región de la Cañada, en el estado de Oaxaca y se ubica geográficamente entre las coordenadas UTM extremas 736,386 N; 1,971,875 E y 754,750 N; 1,954,219 E. En la zona existen altitudes entre los 800 y 2,600 metros sobre el nivel medio del mar. La comunidad está asentada a los 1,525 msnm.

#### *5.1.1 Localización y acceso*

Para acceder a la comunidad desde la ciudad de Oaxaca se toma la carretera federal a Tehuacán y después de la comunidad El Chilar, un poco antes de llegar a Cuicatlán, existe una desviación a la derecha en el puente del Río Grande. En este camino de terracería, hay que pasar el poblado de San Francisco Tutepetongo, San Juan Tepeuxila y San Sebastián Tlacolula, para finalmente llegar a San Juan Teponaxtla.

El tiempo de recorrido en vehículo particular es de una hora y media de la ciudad de Oaxaca hasta la desviación y tres horas de la desviación hasta San Juan Teponaxtla. Para llegar desde la ciudad de Tehuacán, Puebla, se toma la carretera federal a Oaxaca y pasando Cuicatlán, desviarse en el puente del río Grande. Para llegar a la comunidad utilizando el servicio público, hay que llegar a Cuicatlán en servicio de AU o Interoceánicos. De la terminal hay que buscar el paradero de las camionetas que se encuentra a escasos 30 metros saliendo de la terminal del AU a la izquierda y preguntar por el camión de pasaje a Teponaxtla.

El tiempo de viaje en servicio público es de 3 horas desde Tehuacán hasta Cuicatlán, o bien, de dos horas desde la ciudad de Oaxaca. El autobús a Teponaxtla hace cuatro horas de viaje desde Cuicatlán. El servicio del camión es desde Cuicatlán a las 3 de la tarde y regresa de Teponaxtla a las 3 de la mañana (Ver Figura 3).

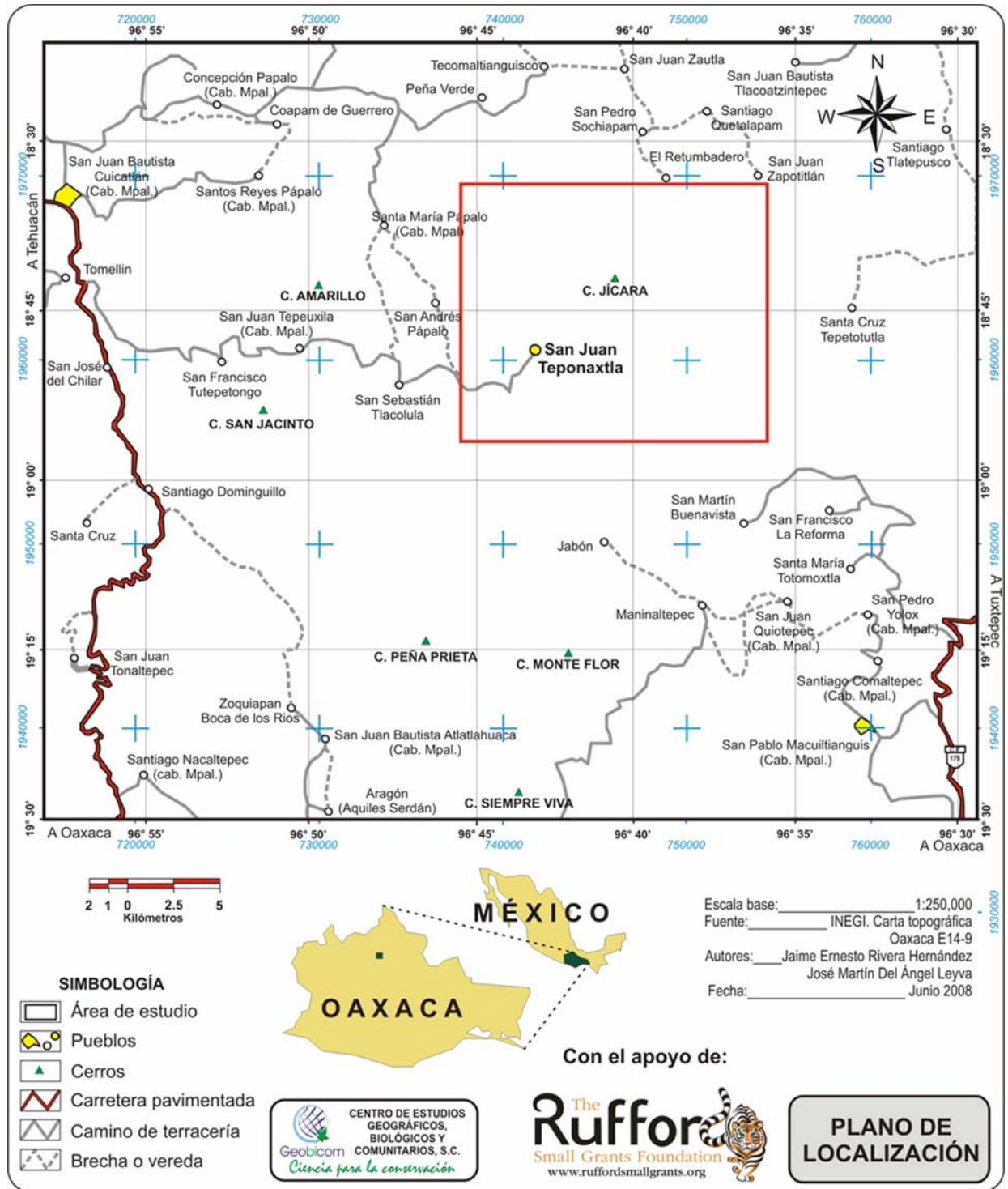
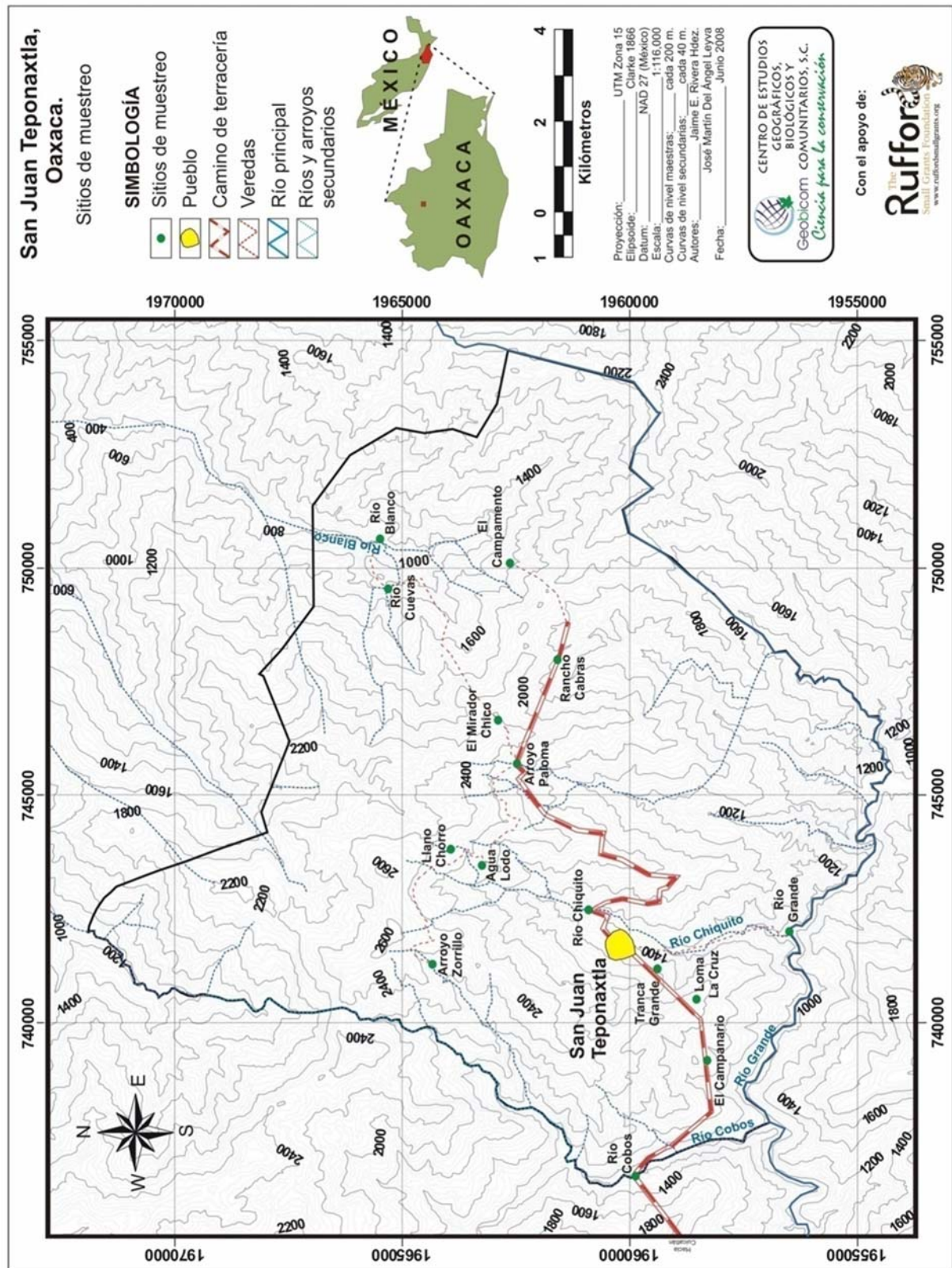


Figura 3. Plano de localización del área de estudio (modificado de INEGI, 1998).

### 5.1.2 *La comunidad*

San Juan Teponaxtla, Cuicatlán, Oaxaca, es una comunidad rural de ascendencia Cuicateca, constituida aproximadamente por 657 habitantes (Mora, 2007). Esta localidad tiene como actividad económica principal el aprovechamiento de sus bosques por medio de la tala controlada de madera, además de la siembra de cultivos como el frijol, maíz, café, entre otros más. La falta de ingresos económicos dentro de los núcleos familiares de esta población ha ocasionado la migración de algunos pobladores de San Juan Teponaxtla, sin embargo, esta comunidad es abundante en recursos naturales al albergar dentro de su territorio varios tipos de vegetación permitiéndole de esta manera alojar una enorme variedad de especies tanto en plantas como en animales.

En esta comunidad se establecieron parajes (Ver Figura 4) para la distribución de los sitios de muestreo, eligiendo tipos de vegetación diferentes. En este trabajo se abarcaron cuatro hábitats destacando al bosque mesófilo de montaña, ecosistema que caracteriza y da importancia a esta comunidad, dado que el bosque mesófilo solo abarca un 0.10 % de la superficie nacional (Rzedowski, 1978), agregando a esto que muchas especies de vertebrados solo se distribuyen en este tipo de hábitat (Flores y Gerez, 1994).



**Figura 4.** Localización de los sitios de muestreo y delimitación del área de estudio.

### 5.1.3 Aspectos físicos

#### 5.1.3.1 *Clima*

El clima predominante en esta comunidad es según la clasificación de García (1987), Templado subhúmedo con lluvias en verano, C (w) aunque existen zonas con el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, Cw<sub>0</sub> (INEGI, 2008), aumentando considerablemente la temperatura en la temporada de secas. El motivo por el cual se presenta esta variación de climas es por la diferencia de altitudes en la zona. La temperatura media anual oscila entre los 12° y 18° C.

En su territorio, la cantidad de lluvia promedio anual va de acuerdo al clima y varía de los 500 milímetros anuales, hasta zonas con lluvias que alcanzan los 4,000 milímetros anuales. La temporada de lluvias abarca los meses de julio a octubre (Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, 2005).

#### 5.1.3.2 *Hidrología*

San Juan Teponaxtla se encuentra situado dentro de la región hidrográfica Papaloapan, en las subcuencas del río Grande región Cañada (Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, 2005).

Las principales corrientes que se encuentran dentro de esta localidad son: río Grande, río Chiquito, río Blanco y río Cobos. Estos son solo los más importantes en tamaño, sin embargo, por todo el territorio de la comunidad existen numerosos escurrimientos de agua, algunos de ellos son aprovechados por los habitantes, para el riego de sus tierras y de uso doméstico en sus hogares. La intensidad de estos cuerpos crece considerablemente en el tiempo de lluvias (Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, 2005).

#### 5.1.3.3 *Orografía*

La localidad de San Juan Teponaxtla se encuentra ubicada dentro de la Sierra Madre Occidental, motivo por el cual posee la presencia de laderas y filos de montaña que

varían de 800 a 3,300 metros sobre el nivel del mar. Además posee una topografía muy accidentada, en donde se pueden apreciar cañones profundos que sirven de cauce para los ríos.

Entre las elevaciones más importantes están: El Mirador de Chávez y Cerro Jícara (Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, 2005).

#### 5.1.4 Aspectos biológicos

##### 5.1.4.1 Vegetación (Alcántara y Rivera, 2008 y Alcántara-Salinas, en prep.).

Debido a su estratégica posición entre dos grandes regiones (Cañada y Sierra Norte), a su accidentada topografía y gran variación altitudinal, el territorio de San Juan Teponaxtla cuenta con una gran variedad de hábitats. Los tipos de vegetación presentes en el área de estudio son los siguientes, según la clasificación de Rzedowski (1978):

**Bosque mesófilo de Montaña**, el cual se ubica al norte de nuestra área de estudio, en altitudes entre 1,100 y 2,600 msnm. Está compuesto principalmente por *Ticodendron incognitum*, *Podocarpus reichei*, *Pinus chiapensis*, *Liquidambar styraciflua*, *Weinmannia pinnata*, *Brunellia mexicana*, *Dendropanax arboreus*, *Quercus* spp., *Rapanea myricoides* y diferentes especies de lauráceas y helechos arborescentes, entre otros. En los estratos inferiores, es posible encontrar a *Phyllonoma laticuspis*, *Hedyosmum mexicanum*, *Billia hippocastanum*, *Rubus* sp. y diferentes especies de ericáceas y melastomatáceas. En este tipo de vegetación son muy abundantes los arbustos y herbáceas epífitas, tales como *Tillandsia* spp., *Passiflora* sp., *Mikania* sp., *Clematis dioica*, *Clusia salvinii* y diferentes especies de orquídeas, entre otras.

**Bosque de coníferas (Bosque de *Pinus*)**, ubicado en la parte central del área de estudio, en altitudes entre 1,100 y 1,700 msnm, y es donde se encuentra asentada la comunidad de San Juan Teponaxtla. Este bosque está dominado principalmente por *Pinus patula*, *P. douglasiana*, *P. teocote*, *P. ayacahuite*, *P. michoacana* y *P. oocarpa*.

En los estratos inferiores es posible encontrar a *Quercus* spp., *Clethra mexicana*, *Alnus jorullensis*, *Arbutus xalapensis*, *Comarostaphylis discolor*, *Bejaria aestuans*, *Sambucus nigra* var. *canadensis*, *Monochaetum floribundum*, *Triumphetta semitriloba*, *Dodonaea viscosa*, *Bouvardia ternifolia*, *Cuphea aequipetala*, *Cercocarpus* sp., entre otras.

**Bosque de *Quercus***, se ubica en la parte sur del área, en el área de transición entre el bosque de coníferas y el bosque tropical caducifolio, entre los 1,200 y 1,500 m de altitud. Aquí dominan diversas especies de *Quercus*, entre los que destacan *Quercus castanea*, *Q. crassipes*, *Q. crassifolia*, entre otros. También es posible encontrar a *Arbutus xalapensis*, *Calliandra* sp., *Sobralia macrantha* y diferentes epífitas, tales como *Catopsis compacta*, *Peperomia* sp., *Domingoa purpurea*, *Sacoila lanceolata* y *Guarianthe aurantiaca*, entre otras, además de algunas trepadoras como *Clematis dioica* y *Rubus* sp.

**Bosque Tropical Caducifolio**, representando a la parte más seca y sur del área de estudio y se encuentra entre los 1,000 y 1,200 m de altitud. Aquí las especies dominantes del estrato arbóreo son *Enterolobium cyclocarpum*, *Bursera* spp, *Gyrocarpus mocinoi*, *Ceiba* sp., *Pseudobombax ellipticum*, *Plumeria rubra*, *Guazuma ulmifolia* y diferentes especies de leguminosas tales como *Acacia* sp. y *Lysiloma* sp. También es posible encontrar *Opuntia* sp., *Hechtia* sp., *Agave* sp., *Thevetia* sp., *Lantana* sp. *Echeveria* sp., *Sedum* sp. y *Kalanchoe pinnata*, entre otras.

**Bosque Tropical Perennifolio**, que se ubica en la parte más lejana al este de nuestra área de estudio, ocupando también las altitudes más bajas, entre 800 y 1000 msnm. Aquí las especies dominantes son *Terminalia amazonia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Trichospermum mexicanum*, *Cecropia obtusifolia*, entre otros. También es posible encontrar a *Piper* sp., *Heliconia* sp., *Xanthosoma robustum*, *Costus* sp., *Conostegia xalapensis*, *Clusia* sp., *Psidium guajava*, *Odontonema* sp., *Trophis* sp., *Siparuna scandens*, *Chamaedorea tepejilote*, *Psychotria elata*, *Alchornea latifolia*, *Kohleria deppeana* y *Epidendrum radicans*, entre otros.

**Bosque de galería (Vegetación riparia)**, que se encuentra a lo largo de los ríos más importantes en nuestra área de estudio, en altitudes entre los 900 y los 1,200 msnm. Aquí los árboles más característicos son *Taxodium mucronatum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Inga vera*, *Mangifera indica*, *Platanus mexicanus*, *Dyospiros digyna*, *Salix bonplandiana*, *Oreopanax steinbachianus*, entre otros. También es posible encontrar a *Carpinus caroliniana*, *Equisetum* sp., *Brahea dulcis*, *Typha latifolia*, *Chenopodium ambrosioides*, *Anthurium* sp., *Cobaea scandens*, *Litsea glaucescens*, *Passiflora* sp., *Euphorbia* sp., *Encyclia cochleata*, entre otras.

#### 5.1.4.2 Fauna

##### Mamíferos

Al existir en la zona diferentes ambientes, también la riqueza mastozoológica es amplia. Según el reporte preliminar de Vergara (en preparación) y de Alcántara y Rivera (2008), en la zona se encuentran 25 especies de mamíferos grandes y medianos, además de un gran número de especies pequeñas como son ratones y musarañas. De esta manera, tenemos al puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), tejón (*Nasua narica*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), jabalí (*Pecari tajacu*), comadreja (*Mustela frenata*), martucha (*Potos flavus*), nutria de río (*Lontra longicaudis*), conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) y cacomixtle (*Bassariscus astutus*), entre otras especies.

##### Anfibios y reptiles

La diversidad de estos grupos es también muy amplia, pudiendo mencionar entre los reptiles al lagarto aligátor (*Gerrhonotus liocephalus*), la culebra guardacaminos (*Coniophanes piceivittis*), el falso coral (*Lampropeltis triangulum*), el coral verdadero (*Micrurus nebularis*) y la lagartija verdiazul (*Sceloporus internasalis*), entre otras especies de lagartijas (Alcántara y Rivera, 2008).



Entre las diferentes especies de anfibios encontramos al sapo común (*Bufo marinus*), a las ranas *Physalaemus pustulosus* y *Eleutherodactylus* sp. La variedad de ranas es amplia y también es posible encontrar diferentes especies de salamandras (Alcántara y Rivera, 2008).

### Aves

En este grupo es importante resaltar la presencia de la pava cojolita (*Penelope purpurascens*) y la chachalaca vetula (*Ortalis vetula*), así como diferentes especies de charas (*Aphelocoma coerulescens*, *Aphelocoma unicolor* y *Cyanocorax yncas*, entre otras). El número de especies pertenecientes al grupo de las passeriformes también es muy amplio (Alcántara y Rivera, *op. cit.*).

## 5.2 Método del trabajo de campo

Para la selección y ubicación de sitios de muestreo se tomó en cuenta lo siguiente:

- Que en cada sitio de muestreo estuviera bien representado un tipo de vegetación de los seleccionados (bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio o bosque de *Pinus*).
- Lugares a los cuales fuera posible el acceso, es decir, que hubiera caminos o veredas.
- Que el lugar contara con recursos esenciales (agua, sitios para campamento, entre otros).
- La opinión y recomendación de las personas de la comunidad que nos acompañaron como guías.
- Que el lugar seleccionado estuviera dentro de los límites geográficos de la comunidad.

Se realizaron en total 8 salidas a las zonas de monitoreo de aves, comprendidas entre los meses de noviembre del 2007 y mayo del 2008, con un total de 47 días de trabajo de campo, contemplando en promedio, 7 días para cada visita a campo, incluyendo los días de viaje para la llegada y salida. La duración de las estancias en campo varió, dependiendo del terreno o el estado del tiempo, factores de los que dependió también, la selección de los parajes para el trabajo de campo.

El trabajo estuvo dirigido hacia cuatro tipos de vegetación diferente, los cuales son:

- *Bosque mesófilo de montaña*, eligiendo los parajes: Arroyo Zorrillo, Arroyo Paloma, Agua Lodo, Llano Chorro y El Mirador Chico.

- *Bosque de Pinus*, situándose a los alrededores de la comunidad, y en los parajes El Campanario, Loma La Cruz, Tranca Grande y Río Chiquito.

- *Bosque tropical caducifolio*, en donde se trabajó en un solo paraje denominado Río Grande, al sur del área de estudio.

- *Bosque tropical perennifolio*, en donde se eligió un área de monitoreo de aves, denominada Rancho Portazuelos.

Cada uno de los hábitats mencionados anteriormente fue visitado por lo menos dos veces, a excepción del bosque tropical perennifolio dado que era muy difícil el acceso a estos puntos (Ver Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Parajes de San Juan Teponaxtla, en donde se realizó el estudio.

	<b>Localidad</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Visitas</b>	<b>Período</b>
1	Arroyo Paloma	Bosque Mesófilo de Montaña	1	Enero
2	Llano Chorro Agua Lodo	Bosque Mesófilo de Montaña	1	Febrero
3	El Mirador Chico	Bosque Mesófilo de Montaña	1	Abril
4	Arroyo Zorrillo	Bosque Mesófilo de Montaña	1	Noviembre
5	Río Grande	Bosque Tropical Caducifolio	2	Marzo, Mayo
6	Rancho Portazuelos	Bosque Tropical Perennifolio	1	Febrero
7	Pueblo Río Chiquito El Campanario Loma La Cruz y Tranca Grande	Bosque de <i>Pinus</i>	6	Noviembre/Mayo

### 5.2.1 Captura mediante redes de niebla.

En todos los sitios de muestreo se colocaron de tres a cinco redes de niebla dependiendo de las condiciones del lugar y el clima. Las medidas de las redes fueron de 30 mm de diámetro de malla extendida, 12 m de largo por 2.5 m de alto. Cada área de las redes fue marcada con cinta fotodegradable (fotodegradable flagging) de color rojo.

Las redes fueron distribuidas siguiendo las recomendaciones del Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves (Ralph *et al.*, 1996). El área cubierta aproximada por las redes era de dos hectáreas, conservando una distancia promedio entre una red y otra de 40 a 50 m, esto con el propósito de hacer mínima la perturbación de las redes, además las zonas seleccionadas para la instalación de las redes eran basadas con las recomendaciones de Ralph *et al.* (*op. cit.*).

La operación de las redes consistió en abrirlas al amanecer, generalmente a las 06:30 hrs. y revisarlas cada hora u hora y media (el tiempo de revisión de las redes podía variar según el estado del tiempo) para extraer las aves capturadas y colocarlas en bolsas de tela para posteriormente ser llevadas al sitio de procesamiento de las aves. En este lugar se procedía a identificar a los organismos y a tomar sus características morfométricas (peso, cuerda alar, cola, tarso, pico, grasa, osificación, entre otras). Estos datos sirven para confirmar la edad y la permanencia de las especies en la zona. También se anotaban datos sobre el estado reproductivo de las aves, obteniendo de esta manera, un panorama más amplio del estado de las poblaciones de aves de esta comunidad (Ver Figura 5). Una vez concluido el proceso de identificación y medición, se procedía a tomar fotografías de cada individuo capturado. Para este fin se utilizó una cámara digital marca Canon, modelo S-50, en modo manual. Las fotos fueron tomadas con el ave en la mano.



Inmediatamente después de terminado el proceso de identificación, medición y toma de fotografías, las aves capturadas fueron liberadas en el mismo sitio de su captura. El término de operación de las redes por lo general concluyó a las 19:00 hrs, los organismos que fueron capturados en la última revisión fueron conservados para el día siguiente y liberados al amanecer. Para la toma de datos de las aves se utilizaron balanzas de precisión marca Pesola, de 5 g, 10 g y 100 g para pesar a los individuos, así como vernier (Pie de Rey) de precisión para las medidas morfométricas. Se contó con el apoyo de los integrantes del Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios (GEOBICOM) para la instalación, revisión y funcionamiento de las redes de niebla, además, también fueron tomados en cuenta los registros denominados como "avistamientos ocasionales" realizados por todo el equipo de trabajo, sin embargo, en la elaboración de los censos "Conteo por Puntos" era indispensable que estos fueran ejecutados por una sola persona, ya que de esta forma se reduce el margen de error en el conteo de las aves.

#### *5.2.2 Censos conteo por puntos (Ralph, 1996).*

De forma paralela, se realizaron censos denominados Conteo por Puntos en cada tipo de vegetación, los cuales fueron realizados generalmente sobre veredas o caminos ya establecidos. Al realizarse los censos paralelamente continuaban funcionando las redes, quedando a cargo de los demás integrantes del equipo de trabajo, respetando los tiempos de revisión anteriormente mencionados. Por lo general, se realizaban dos censos, uno por la mañana (06:30 am – 10:30 am) y otro por la tarde (4:30 pm – 7:30 pm), logrando así aprovechar las horas de mayor actividad de las aves.

El método que se utilizó para los censos fue el del conteo por puntos (Ralph, 1996), en un tiempo que variaba de tres a cuatro horas. El método consiste en realizar observaciones en puntos situados a intervalos de 300 m. En cada punto se destinaban 10 minutos para la búsqueda de individuos, ya sea por observación o por canto o llamados (para la identificación en base a cantos o llamados de las aves, fue utilizada la cinta "cantos de aves mexicanas" producida por Héctor Ceballos

Lascuráin). El observador debía acceder a cada punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves. En cada punto se anotaba el tipo de registro (O= observado, E= escuchado), la especie registrada, y la distancia a que era registrada la especie (mayor o menor a 25 metros) (Ver Figura 6).

Antes de iniciar este método se realizó una caminata por el sitio del censo, con el fin de fijar cada punto para el censo y tomar información sobre el tipo de vegetación en cada punto, así como puntos (waypoints) de localización con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por su siglas en inglés), tanto del punto inicial, del punto final y del punto intermedio. Adicionalmente, en cada censo se tomó la temperatura. Los censos "conteo por puntos" fueron realizados por una persona, ya que de esta manera se reduce el margen de error en el conteo de las aves.

Para la identificación de organismos, tanto en capturas con redes, como en los censos, se utilizaron las guías de campo Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1989) y National Geographic (2006), apegándose a los cambios en la nomenclatura del AOU (2008).

Finalmente, también fueron tomados puntos (waypoints) con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), marca Garmin modelo Legend, de cada una de las estaciones de monitoreo de aves y de los sitios visitados en los censos.





### 5.3 *Análisis de datos*

Para el análisis y sistematización de la información, se utilizó la base de datos Birdantha v5.7.7, la cual fue creada específicamente para el proyecto, la cual se elaboró en formato Microsoft Access 2003 (Microsoft Corp., 2003). En esta base de datos se almacenó toda la información obtenida en campo, integrando los datos dependiendo el tipo de registro (redes, censos y registros ocasionales), además de datos como fecha, localidad, hábitat, etc. De esta manera los datos almacenados fueron más fáciles de manejar, permitiendo así un mejor análisis de ellos.

Para la elaboración de los mapas del área de estudio y parajes en los que se desarrolló este estudio, se utilizó información (curvas de nivel y polígono de la comunidad) generada por Capacitación y Planeación Comunitaria, A.C. (CAPLAC), para el proyecto "Ordenamiento Territorial Comunitario de San Juan Teponaxtla", el cual fue financiado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), además de la carta topográfica Oaxaca E14-9, de escala 1:250,000 (INEGI, 1998). El software utilizado fue ArcView GIS 3.2 (ESRI, 1997) y CorelDraw 12 (Corel Corp., 2003).

En relación a lo mencionado en el párrafo anterior, es importante subrayar que no hubo ningún tipo de vinculación con las instituciones anteriormente mencionadas, y que la información fue proporcionada por el Comisariado de Bienes Comunales de San Juan Teponaxtla.

## 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Número de especies registradas

Durante el tiempo de estudio en la zona se registró un total de 95 especies de aves repartidas en 79 géneros, representando a 10 órdenes, 29 familias y 12 subfamilias (Ver Anexo A). Los órdenes con mayor número de especies fueron los Passeriformes (73 especies) y Apodiformes (6 especies). Se obtuvo el porcentaje del número de especies presentes en cada orden en relación con el número total de especies (Ver Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Composición por número de especies y familias que integran cada orden de las aves registradas en la zona de estudio.

ORDEN	No. FAMILIAS	No. ESPECIES	PORCENTAJE
Galliformes	1	2	2.11 %
Ciconiformes	1	2	2.11 %
Falconiformes	1	3	3.16 %
Columbiformes	1	3	3.16 %
Cuculiformes	1	1	1.05 %
Strigiformes	1	1	1.05 %
Apodiformes	2	6	6.32 %
Trogoniformes	1	1	1.05 %
Piciformes	2	3	3.16 %
Passeriformes	18	73	76.84 %
<b>Total</b>	29	95	100 %

El monto total de especies obtenidas en este trabajo representan el 15 % de las aves registradas por Navarro *et al.* (2004) y el 17 % en el estudio realizado por Binford (1989), tomando en cuenta que este último es considerado como base en cualquier

estudio ornitológico en el estado de Oaxaca. Lo anterior resalta la importancia avifaunística en la comunidad de San Juan Teponaxtla.

## 6.2. Distribución de especies por hábitat.

Para el monitoreo de la avifauna de la zona, en el método de censado conteo por puntos se realizaron diversos conteos en diferentes temporadas del año, obteniendo así el número total de especies por cada hábitat (Ver Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Número total de especies por hábitat con el método de censos.

Hábitat	Periodo	# de Censos	# de Individuos	# puntos por censo	Total de especies
Bosque de <i>Pinus</i>	Noviembre (2007) / Mayo (2008)	6	391	11	68
Bosque mesófilo de montaña	Noviembre (2007), Enero, Febrero y Abril (2008)	5	164	8	25
Bosque tropical caducifolio	Marzo y Mayo	2	74	6	24
Bosque tropical perennifolio	Febrero	1	44	8	26

En el caso de las capturas por medio de redes de niebla el número de especies totales por hábitat fue menor que en el caso de los censos por puntos, sin embargo, estos métodos son complementarios, toda vez que en cada uno de ellos se registran especies diferentes, por ejemplo, en el método de redes, se registraron especies que son difíciles de ver o escuchar, como es el caso de *Empidonax virescens*, *Sporophila torqueola* o *Glaucidium gnoma*, que solo fueron registrados por el método de captura en redes. Por otro lado, la identificación de las especies por el método de capturas en redes es más certera al poder manipular a los individuos y realizar la identificación con toda calma y minuciosidad. Resulta relevante la cantidad de especies

encontradas en el bosque de *Pinus*, pero hay que considerar que para este hábitat se realizó un mayor esfuerzo de muestreo (Ver Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Número total de especies por hábitat con el método de capturas con redes de niebla.

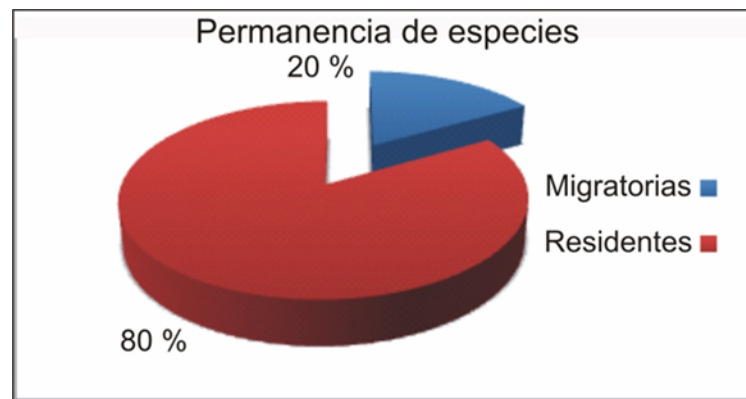
Hábitat	Parajes	Periodo	# de capturas	Total de especies
Bosque Mesófilo de Montaña	Arroyo Zorrillo	Noviembre (2007)	5	4
Bosque Mesófilo de Montaña	Arroyo Paloma	Enero (2008)	26	14
Bosque Mesófilo de Montaña	Llano Chorro	Febrero (2008)	34	14
Bosque tropical perennifolio	Rancho Portazuelos	Febrero (2008)	32	15
Bosque tropical caducifolio	Río Grande	Marzo y Mayo (2008)	75	27
Bosque Mesófilo de Montaña	Mirador chico	Abril (2008)	21	8
Bosque de <i>Pinus</i>	Loma la Cruz y Tranca Grande	Noviembre (2007) a Mayo (2008)	111	68

Los métodos anteriores cubrieron las estaciones de invierno y primavera y la variación altitudinal de los registros va de los 908 a los 2,250 msnm.

### 6.3 Permanencia y Estado de riesgo de especies por hábitat.

#### *Bosque Mesófilo de Montaña*

En este hábitat, el número de especies reportadas son 25 de las cuales 20 son residentes (con un total de 7 endémicas) y 5 Migratorias (Ver Figura 7).



**Figura 7.** Porcentaje de especies de Bosque Mesófilo de Montaña según su permanencia.

En la NOM-059-SEMARNAT-2001 se encuentran 5 Especies (2 bajo protección especial y 3 como amenazadas).

Ejemplo de lo anterior es lo siguiente:

- ❖ Especies amenazadas, la pava cojolita (*Penelope purpurascens*), la tucaneta verde (*Aulacorhynchus prasinus*) y la chara unicolor (*Aphelocoma unicolor*).
- ❖ Bajo protección especial se encuentran el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) y el trogón de collar (*Trogon collaris*).

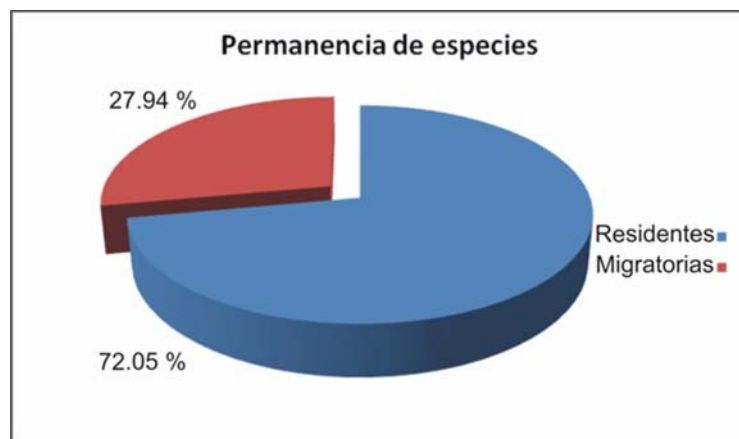
Con lo anterior, podemos decir que las especies que suman importancia al Bosque Mesófilo de Montaña son *Penelope purpurascens*, *Myadestes occidentalis*, *Aulacorhynchus prasinus* y *Trogon collaris* al estar incluidas bajo alguna categoría de riesgo, además de ser residentes, en particular se encuentra el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) encontrada como endémica, especie altamente distribuida

en este hábitat. De igual manera, siempre estuvieron presentes sin importar el mes del año *Wilsonia pusilla*, *Amazilia beryllina* y *Dendroica townsendi*.

Se puede decir que las especies registradas en este hábitat, corresponden a las especies típicas del Bosque Mesófilo de Montaña según Binford (1989).

### *Bosque de Pinus*

El total de especies registradas para este hábitat son 68, de las cuales 49 son residentes (con un total de 13 endémicas) y 19 Migratorias (Ver Figura 8).



**Figura 8.** Porcentaje de especies de Bosque de *Pinus* según su permanencia.

En la NOM-059-SEMARNAT-2001 se encuentran 4 especies, de las cuales 3 están bajo protección especial y 1 como amenazada.

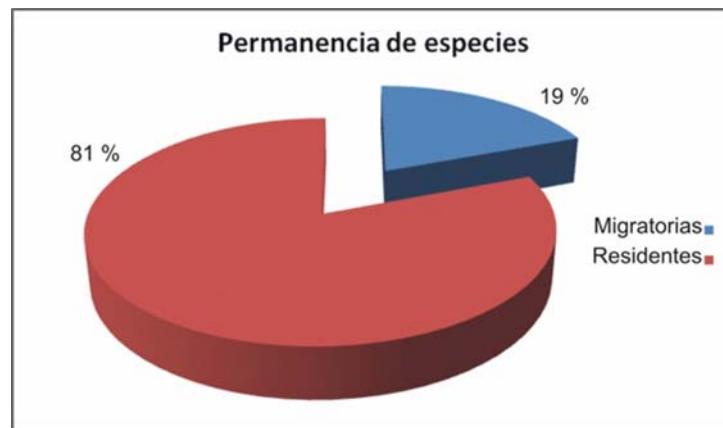
Ejemplo de lo anterior es lo siguiente:

- ❖ Especies amenazadas solo se encuentra el colibrí cola pinta (*Tilmatura dupontii*).
- ❖ Bajo protección especial está el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), la aguililla aura (*Buteo albonotatus*) y el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*).

En base a lo anterior, se puede observar un incremento importante de especies, en comparación a los demás hábitats, destacan *Tilmatura dupontii* (cuenta con un solo registro para el área de estudio) al ser una especie endémica, *Accipiter cooperii* y *Buteo albonotatus* (aves migratorias) y *Myadestes occidentalis* especie endémica.

#### *Bosque Tropical Perennifolio*

El total de especies registradas para este hábitat son 26, de las cuales 21 son residentes (con un total de 5 endémicas) y 5 Migratorias (Ver Figura 9).



**Figura 9.** Porcentaje de especies de Bosque Tropical Perennifolio según su permanencia.

En la NOM-059-SEMARNAT-2001 se encuentra solo una sola especie, en condición de amenazada, la cual se expone a continuación:

- ❖ Amenazada, chara unicolor (*Aphelocoma unicolor*).

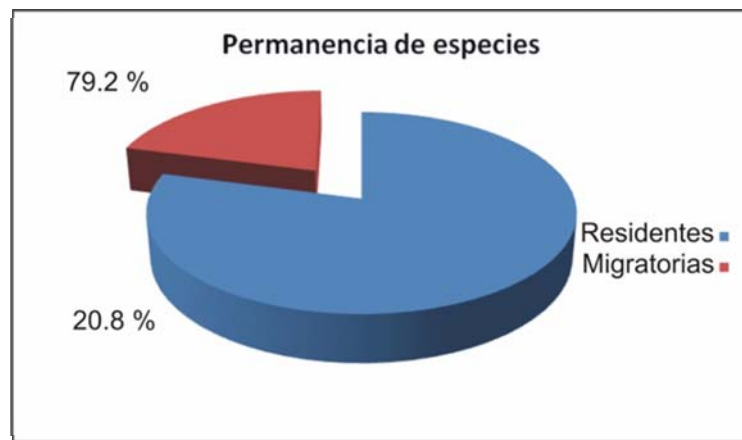
Resulta relevante la presencia de *Myadestes occidentalis* en este hábitat, ya que su distribución es más propia de altitudes mayores a los que se encuentra este tipo de vegetación.

También es importante el registro de la chara unicolor (*Aphelocoma unicolor*) ya que esta especie es más característica del Bosque Mesófilo de Montaña y de Pino-encino

además de estar en condición de amenazada y ser endémica al igual que *Basileuterus rufifrons*, *Amazilia cyanocephala* y *Amazilia beryllina*.

#### *Bosque Tropical Caducifolio.*

Por último, se encontraron en este hábitat un total de 24 especies, de las cuales 19 son residentes (con un total de 6 endémicas) y 5 son migratorias (Ver Figura 10).



**Figura 10.** Porcentaje de especies de Bosque Tropical Caducifolio según su permanencia.

En la NOM-059-SEMARNAT-2001 se encuentran 1 sola especie bajo protección especial.

- ❖ Bajo la categoría de Amenazada se encuentra el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*).

Con respecto a lo anterior, resulta considerable la cantidad de especies endémicas registradas en este hábitat, tomado en cuenta el número total de registros (24 especies), si lo comparamos por ejemplo con el Bosque de *Pinus* (68 especies), ya que del total un 25 % resultan endémicas, tal es el caso de *Melanotis caerulescens*, *Basileuterus rufifrons*, *Myadestes occidentalis*, *Amazilia cyanocephala*, *Amazilia beryllina* e *Hylocharis leucotis*.



También es interesante el registro de *Myadestes occidentalis* para este hábitat ya que su rango de distribución corresponde a tierras más altas y hábitats como el Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Pino-encino oscilando entre los 1200 – 3000 msnm según la guía de aves de Peterson (1989).

Cabe señalar que para cada uno de los hábitat evaluados hubo un esfuerzo de monitoreo diferente, este fue determinado por la suma total de los días de trabajo en campo acumulados, asignando a cada hábitat el porcentaje correspondiente. Existieron casos en que algunos de los parajes establecidos eran de muy difícil acceso, además de las distancias considerables con respecto a San Juan Teponaxtla, esto influía en gran medida en la duración del trabajo en campo. Aun y cuando el bosque de *Pinus* es el hábitat que resalta por el número de especies contenidas en él, es importante notar que el Bosque tropical perennifolio contiene una cantidad considerable de especies, superando al Bosque tropical caducifolio, siendo el paraje con el menor tiempo de monitoreo al contar con una sola salida a campo (Ver Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Número de especies presentes en los diferentes tipos de hábitat evaluados.

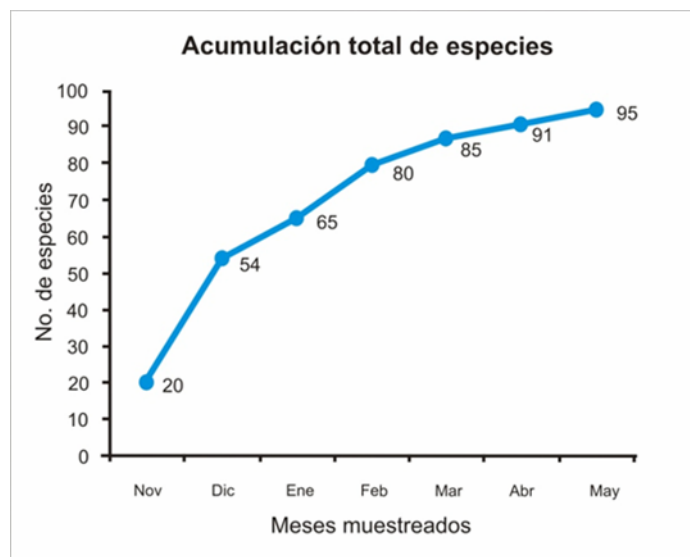
Hábitat	No Especies	Tiempo de monitoreo (%)
Bosque Mesófilo	25	31
Bosque de <i>Pinus</i>	68	46
<i>Bosque tropical perennifolio</i>	26	8
<i>Bosque tropical caducifolio</i>	24	15

Si bien el mayor número de especies se encontró representado en el Bosque de *Pinus*, esto se debe en gran medida, a que allí se llevó a cabo el mayor esfuerzo de muestreo, lo cual nos indica que al realizar un estudio a largo plazo en los demás hábitats, aumentarían el número de especies, ya que se podría realizar un esfuerzo

mayor en campo y de esta manera se podría precisar el estado que guardan las poblaciones de especies de aves en la comunidad de San Juan Teponaxtla.

#### 6.4 Curva de acumulación de especies

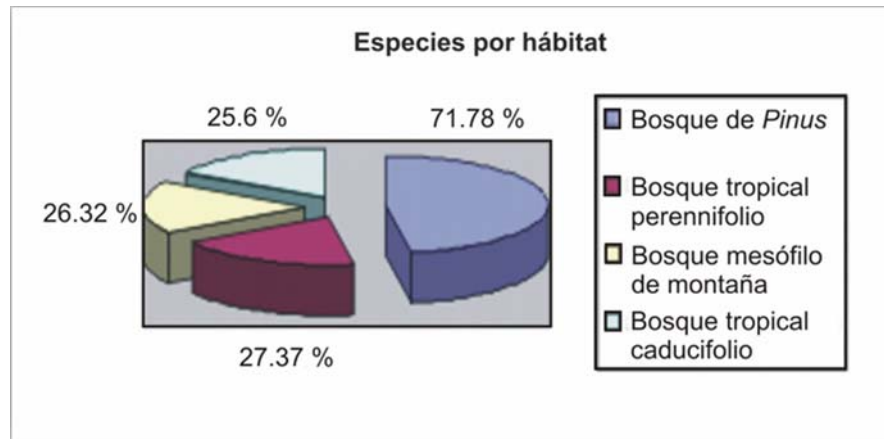
De acuerdo al modelo de Clench (1979), la gráfica de acumulación de especies muestra que la curva no llega a ser asintótica, ya que en cada muestreo realizado se registraron especies diferentes, sin embargo, nuestra curva muestra ya una tendencia hacia el número máximo de especies, toda vez que el número de registros de especies diferentes fueron cada vez menos, conforme el tiempo avanzaba. Al final del mes de mayo se observa que los muestreos realizados no fueron suficientes para alcanzar el máximo de especies presente en San Juan Teponaxtla, lo anterior debido al limitado lapso de tiempo en que se desarrolló este estudio (Ver Figura 11).



**Figura 11.** Gráfica de acumulación de las especies registradas durante todos los muestreos.

Tomando en cuenta el número total de especies registradas en cada uno de los hábitats, podemos deducir el porcentaje de especies contenidas dentro de cada uno de ellos.

De esta forma, se puede observar que el Bosque de *Pinus* contiene el mayor porcentaje de especies (71.58%), seguido por el Bosque tropical perennifolio (27.37%), el Bosque mesófilo de montaña (26.32%), y por último el Bosque tropical caducifolio (25.26%) (Ver Figura 12).

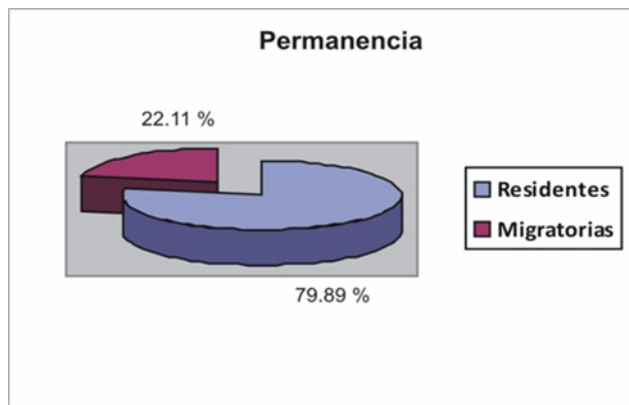


**Figura 12.** Porcentaje de especies por hábitat.

Cabe señalar que hubo especies que estuvieron presentes dentro de los cuatro hábitats contemplados, en tiempos diferentes, teniendo por lo menos un registro (ya sea por censos o redes) en cada uno de ellos, esto manifiesta el alto grado de distribución y movimientos altitudinales en relación con los cambios estacionales del año de algunas especies, tal es el caso del colibrí berilo (*Amazilia beryllina*), el chipe negro-amarillo (*Dendroica townsendi*) y el chipe corona negra (*Wilsonia pusilla*). En contraste, hubo casos de especies que solo tuvieron un limitado número de registros y vistos en un solo tipo de hábitat, tal es el caso del colibrí cola pinta (*Tilmatura dupontii*), que cuenta con un solo avistamiento en el tiempo que abarcó esta investigación y el mielero pata roja (*Cyanerpes cyaneus*) que solo fue registrado en un solo hábitat en el último periodo de monitoreo.

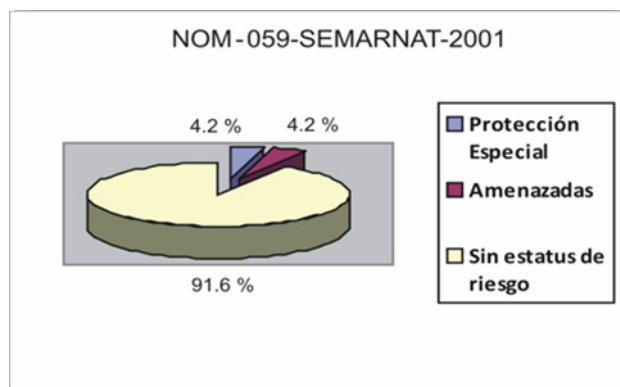
Según el estatus de permanencia, del número total de las especies, tenemos que 74 especies son residentes (79.89% del total de especies) y 21 son migratorias (22.11%), de acuerdo por lo descrito por Howell & Webb (1995).

Dentro de las especies contempladas como residentes, existen un porcentaje que es endémico para nuestro país, lo que aumenta la importancia de la ornitofauna presente. En total son 17 especies endémicas, representando el 17.89% del total de las especies contempladas para este estudio y el 21.28 % de las residentes (Ver Figura 13).



**Figura 13.** Porcentaje de las especies de acuerdo a su estatus de permanencia.

Del total de aves registradas en la zona de estudio, 8 especies (8.4 %) se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001; teniendo al 4.2 % del total de las especies bajo la categoría de Amenazada y 4.2 % en la categoría de Sujeta a Protección especial (Ver Figura 14 y Cuadro 7).



**Figura 14.** Porcentaje de especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

**Cuadro 7.** Especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial).

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus de riesgo</b>	<b>Hábitat</b>
<i>Tilmatura dupontii</i>	colibrí cola pinta	A	Bosque de <i>Pinus</i>
<i>Penelope pupurascens</i>	Pava cojolita	A	Bosque mesófilo de montaña
<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor	A	Bosque mesófilo de montaña
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde	A	Bosque mesófilo de montaña
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	Bosque de <i>Pinus</i>
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	Bosque de <i>Pinus</i>
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	Bosque de <i>Pinus</i> y Bosque mesófilo de montaña
<i>Trogon collaris</i>	Trogón de collar	Pr	Bosque de <i>Pinus</i>

De acuerdo a lo registrado en campo podemos concluir que las especies incluidas en el cuadro anterior (*Myadestes occidentalis*, *Tilmatura dupontii*, *Penelope pupurascens*, *Aphelocoma unicolor*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Accipiter cooperii*, *Buteo albonotatus* y *Trogon collaris*) son claves para considerar que los hábitats que alberga esta comunidad y sus alrededores, exigen medidas efectivas de conservación, ya que la sobrevivencia de las aves en esta zona depende del estado de los hábitats en los que interactúan.

## **7 CONCLUSIONES**

Al término del presente trabajo, el territorio de San Juan Teponaxtla resultó ser un lugar de importante diversidad aviar, debido al número de especies registradas y a la variedad y conservación de los hábitats que ahí se encuentran, sobre todo si lo comparamos, por ejemplo, con otras áreas más fragmentadas de los estados de Veracruz y Tabasco.

El presente estudio forma parte de los proyectos anteriormente mencionados, por dicha razón solo abarca una parte del monitoreo de las aves de esta comunidad y por ese motivo no fueron consideradas todas las especies encontradas al término de dicho proyecto, sin embargo, aunque en este trabajo no se alcanzó la "asíntota" de especies, es posible que en los resultados posteriores de dichos proyectos se alcancen el límite de especies de esta comunidad.

Con los resultados obtenidos sobre permanencia y distribución de las aves encontradas en los cuatro tipos de vegetación estudiados, se obtuvieron los índices de aves residentes (incluyendo endémicas) y migratorias, resaltando así la importancia de las especies que se distribuyen en esta comunidad y de esta manera contribuyendo al conocimiento sobre la avifauna contenida en ella.

Es importante mencionar la presión que ejercen las actividades humanas sobre las poblaciones de aves y su hábitat; arrojando para este estudio un total de 8 especies dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001. Con lo anterior, puede haber un deterioro de los hábitats y repercutir consecuentemente en la biodiversidad del lugar. De esta manera, toma mayor importancia este trabajo y en si el proyecto en el que se participó, ya que se están buscando estrategias de conservación y uso alternativo de los recursos naturales por parte de la comunidad, con el fin de reducir el impacto de sus actividades tradicionales.

## **8 RECOMENDACIONES**

Resulta importante dar seguimiento a los monitoreos ornitológicos en esta comunidad y en el estado de Oaxaca, ya que de esta manera se logran actualizar los datos sobre las aves de esta región y con esto dar origen a estudio más profundos sobre la ecología y conducta de algunas especies, con lo que se puede conocer las funciones de las aves en los hábitats de estas comunidades o en su caso el estado de peligro de extinción de algunas especies.

Es primordial dar seguimiento a las propuestas sobre actividades alternativas de aprovechamiento de los recursos naturales, como lo es el programa de ecoturismo comunitario que se pretende llevar a cabo, y para lo cual se realizó este trabajo, ya que el área cuenta con el potencial necesario para que sea un proyecto exitoso y que represente una verdadera opción de desarrollo para la comunidad.

Es urgente proponer estrategias de conservación claras, prácticas y viables para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de esta localidad, así como mejorar las actividades tradicionales que ya existen en el área.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara-Salinas G. 2003. ***Las aves según la percepción e importancia actual para los zapotecos de San Miguel Tiltepec (distrito de Ixtlán), Oaxaca: Un estudio etnozoológico.*** Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 193 p.
- Alcántara-Salinas G. y J. E. Rivera-Hdez. 2008. ***Biodiversidad y Etnobiología de San Juan Teponaxtla.*** Informe intermedio de actividades. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S. C. y Rufford Small Grant Foundation.
- Alcántara-Salinas, G. En preparación. ***A comparative study of Cuicatec and Zapotec ornithology, with particular referente to contextual variation in a time of environmental and social change in Oaxaca, Mexico.*** Doctoral Dissertation. University of Kent at Canterbury, United Kingdom.
- Arizmendi, M y Laura, M. 2000. ***Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).*** CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y FMCN (Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza). México.
- Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, Oaxaca. 2005. ***Plan para el Desarrollo Integral, Sustentable y Pluricultural.*** Pp. 12-14. Ayuntamiento de San Juan Tepeuxila, Oaxaca.
- Binford, L.C. 1989. ***A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca.*** The American Ornithologists' Union. Washington, D.C., E.U.A.
- Blake, E.R. 1953. ***Birds of Mexico. A guide for field identification.*** Univ. of Chicago Press. Illinois. USA.
- Briones S., M.A. 2000. Mamíferos de la costa de Oaxaca: Implicaciones para su conservación. ***Resúmenes del Simposio sobre la Biodiversidad de***



- Oaxaca.** PROCYMAF – SEMARMAP, CIIIDIR-IPN, Oaxaca; CODE; Fauna Salvaje; WWF; Herbario del CIIIDIR, Oaxaca; ICA. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.
- Cabrera-García, L. y A. Meléndez-Herrada. 1999. Las aves de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. En: Velázquez, A. y F.J. Romero (comps.). **Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México.** Universidad Autónoma Metropolitana y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. México. P.p. 112-129.
- Castetter, E. F y M. E. Opler. 1936. **The Ethnobiology of the Chiricahua and Mescalero Apache.** Albuquerque, University of New Mexico Bull, Biological Series.
- Cisneros-Palacios E. y C. Bonilla-Ruiz. 1993. New Distributional information on Mexican birds III. Northern, Oaxaca. **Bull. B.O.C.** 113(4): 213-215.
- Cisneros P.E. 2000. Las aves del estado de Oaxaca. **Resúmenes del Simposio sobre Biodiversidad de Oaxaca.** PROCYMAF – SEMARMAP, CIIIDIR – IPN, Oaxaca; CODE; fauna salvaje; WWF; herbario del CIIIDIR, Oaxaca; ICA. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.
- Cisneros-Palacios E. 2005. Colecta de *Dendroica caerulescens* en Oaxaca, México. Xalapa, Ver, México. **Huitzil Revista de Ornitología Mexicana.** Pp. 16-17.
- Clench, H. K. 1979. How to make regional lists of butterflies: some thoughts. **Jour. Lep. Soc.** 33(4): 215-231.
- Corel Corporation. 2003. **CorelDRAW(R) Graphics Suite** - Version 12.0. Corel Corporation.
- ESRI. 1997. **ArcView GIS 3.2.** Environmental Systems Research Institute, Inc.
- García, E. 1987. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.** Cuarta edición, México, D.F. 217 p.

- Gill, F. 1990. **Ornithology**. W.H. Freeman and Company. New York, E.U.A.
- Henderson, J. & J. P. Harrington. 1914. Ethnozoology of the Tewa Indians-Bureau of American Ethnology. **Washington** 56:76 más ils.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. **A guide to the birds of Mexico and Northern Central America**. Oxford University Press. New York, E.U.A.
- Kardong, K.V. 1999. **Vertebrados. Anatomía Comparada, Función, Evolución**. Mc Graw Hill, Interamericana. Madrid, España.
- Lesser, H.H. 1994. La riqueza biológica de la Selva Lacandona. **Mundo Celular**. Septiembre. 52-55.
- Microsoft Corporation. 2003. **Microsoft Office Access 2003**.
- Mittermeier, R.A. y C. Goettsch de Mittermeier. 1992. **La importancia biológica de México**. Pp. 63-74.
- Mora A., I, E. Cirio H. y L. Bautista P. 2007. **Diagnóstico de Salud en el área de San Juan Teponaxtla**. Servicios de Salud de Oaxaca. Jurisdicción Sanitaria N° 1. Valles Centrales. Oaxaca, Oaxaca.
- National Geographic. 2006. **Field guide to the birds of North America**. National Geographic Society. Fifth Edition. Washington, D.C, E.U.A.
- Navarro S. A. y D. H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismos de las aves. Ciencias. **Revista de difusión, número especial 7**. Pp. 45-54. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Navarro S. A., E. A. García-Trejo, A.T. Peterson y V. Rodríguez-Contreras. 2004. Aves. En A.J. García-Mendoza, M.J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds). **Biodiversidad de Oaxaca**. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México. Pp. 391-421.

- Neri F., M. y G. López. 2004. **Guía de aves de Xochitla; Tepotzotlán, México.** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Fundación Xochitla, A.C. México.
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1989. **Aves de México.** 2da impresión, edición del WWF. Editorial Diana.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. Desante y B. Milla. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.** General technical report, Albany, CA. Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S.A.
- Rioja Lo Bianco, E. 1961. **Tratado Elemental de Zoología.** Editorial Porrúa. México, D.F.
- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México.** Editorial Limusa. México, D.F.
- Salvin, O. y F.D. Godman. 1879-1904. **Biología Centrali-Americana (aves).** Vols. I, II, III. London, Taylor and Francis.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.** Miércoles 6 de Marzo de 2002. Segunda Sección. Pp. 1-85.
- Vergara V., A. (en preparación). **Los mamíferos grandes y medianos de San Juan Teponaxtla, Oaxaca.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela, Universidad Veracruzana.
- Ziswiler, V. 1980. **Zoología Especial: Vertebrados.** Tomo II; Amniotas, Ed. Omega, España.

### **Páginas web consultadas:**

AOU (American Ornithologists' Union). 2008. ***Check-list of North America Birds.*** American Ornithologists' Union. Consultada el día 1 de octubre de 2008.

[Http://www.aou.org/checklist/index.php3](http://www.aou.org/checklist/index.php3)

CONANP. 2004. ***Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Fauna.*** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

[Http://www.conanp.gob.mx/anp/tehuacan-cuicatlan/fauna.php](http://www.conanp.gob.mx/anp/tehuacan-cuicatlan/fauna.php)).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. ***Municipio de San Juan Tepeuxila. Población.*** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

[Http://www.inegi.gob.mx/SanjuanTepeuxila](http://www.inegi.gob.mx/SanjuanTepeuxila)

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2008. ***Mapa de climas de Oaxaca.*** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

[Http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/oax/clim.cfm](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/oax/clim.cfm)

### **Cartografía consultada:**

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1998. ***Carta Topográfica.*** 1:250,000. Oaxaca E14-9. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.

## ANEXOS

**Anexo A.** Lista de especies reportadas en este estudio. El orden y secuencia taxonómica está basado según la AOU (American Ornithologists' Union), según la versión en línea de Octubre del 2008. Se incluye orden, familia, subfamilia, nombre científico, nombre en español, estatus de permanencia (R= Residente, W= Visitante de invierno, End= Endémico, TM= Migratorias temporales, SR= Residente de verano) Hábitat (BP= Bosque de *Pinus*, BMM= Bosque Mesófilo de Montaña, BTP= Bosque Tropical Perennifolio, BTC= Bosque Tropical Caducifolio), categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial). El estatus de permanencia se basó en Howell y Webb (1995).

Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<b>Orden GALLIFORMES</b>				
<b>Familia CRACIDAE</b>				
<i>Ortalis vetula</i> (Wagler, 1830).	chachalaca vetula	R	BP	
<i>Penelope purpurascens</i> (Wagler, 1830).	pava cojolita	R	BMM	A
<b>Orden CICONIIFORMES</b>				
<b>Familia CATHARTIDAE</b>				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758).	zopilote aura	R	BP, BMM Y BTC	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793).	zopilote común	R	BP, BTP Y BTC	
<b>Orden FALCONIFORMES</b>				
<b>Familia ACCIPITRIDAE</b>				
<b>Subfamilia Accipitrinae</b>				
<i>Accipiter cooperii</i> (Bonaparte, 1828).	gavilán de Cooper	W	BP	Pr
<i>Buteo albonotatus</i> (Kaup, 1847).	aguililla aura	W	BP	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788).	aguililla cola roja	R	BP	
<b>Orden COLUMBIFORMES</b>				
<b>Familia COLUMBIDAE</b>				
<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847).	tórtola cola larga	R	BP Y BTC	
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855).	paloma arroyera	R	BP, BMM Y BTC	
<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758).	paloma ala blanca	R-W	BP Y BTC	
<b>Orden CUCULIFORMES</b>				
<b>Familia CUCULIDAE</b>				

Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<b>Subfamilia Neomorphinae</b>				
<i>Geococcyx velox</i> (Warner, 1836).	correcaminos tropical	R-End	BP	
<b>Orden STRIGIFORMES</b>				
<b>Familia STRIGIDAE</b>				
<i>Glaucidium gnoma</i> (Wagler, 1832).	tecolote serrano	R	BP	
<b>Orden APODIFORMES</b>				
<b>Familia APODIDAE</b>				
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Vieillot, 1817).	Vencejo cuelliblanco	R	BTP	
<b>Familia TROCHILIDAE</b>				
<b>Subfamilia Trochilinae</b>				
<i>Amazilia beryllina</i> (Lichtenstein, 1830).	colibrí berilo	R-End	BP, BTP Y BTC	
<i>Amazilia cyanocephala</i> (Lesson, 1829).	colibrí corona azul	R-End	BP, BTP Y BTC	
<i>Hylocharis leucotis</i> (Vieillot, 1818).	zafiro oreja blanca	R-End	BP, BMM Y BTC	
<i>Lampornis amethystinus</i> (Lesson, 1829).	colibrí garganta amatista	R-End	BMM	
<i>Tilmatura dupontii</i> (Lesson, 1832).	colibrí cola pinta	R-End	BP	A
<b>Orden TROGONIFORMES</b>				
<b>Familia TROGONIDAE</b>				
<b>Subfamilia Trogoninae</b>				
<i>Trogon collaris</i> (Vieillot, 1817).	trogón de collar	R	BMM	Pr
<b>Orden PICIFORMES</b>				
<b>Familia RAMPHASTIDAE</b>				
<b>Subfamilia Ramphastinae</b>				
<i>Aulacorhynchus prasinus</i> (Gould, 1834).	tucaneta verde	R	BMM	A
<b>Familia PICIDAE</b>				
<b>Subfamilia Picinae</b>				
<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827).	carpintero bellotero	R	BP	
<i>Picoides scalaris</i> (Wagler, 1829).	carpintero mexicano	R	BP	
<b>Orden PASSERIFORMES</b>				

Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<b>Familia FURNARIIDAE</b>				
<i>Lepidocolaptes affinis</i> (Lafresnaye, 1839).	trepatroncos corona punteada	R	BMM	
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818).	trepatroncos oliváceo	R	BMM	
<b>Familia TYRANNIDAE</b>				
<b>Subfamilia Elaeniinae</b>				
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	mosquero ocrillo	R	BTP	
<b>Subfamilia Fluvicolinae</b>				
<i>Contopus pertinax</i> (Cabanis and Heine, 1859).	pibí tengofrío	R	BP	
<i>Contopus sordidulus</i> (Cabanis and Heine, 1860).	pibí occidental	TM-W	BP	
<i>Empidonax virescens</i> (Cabanis and Heine, 1861).	mosquero verdoso	TM	BMM	
<i>Sayornis nigricans</i> (Cabanis and Heine, 1862).	papamoscas negro	R	BMM	
<b>Subfamilia Tyranninae</b>				
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766).	luis pico grueso	R	BP	
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Müller, 1776).	papamoscas tirano	R	BP	
<i>Myiodynastes luteiventris</i> (Sclater, 1859).	papamoscas atigrado	SR	BTC	
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819).	tirano tropical	R	BP	
<b>Familia CORVIDAE</b>				
<i>Aphelocoma coerulescens</i> ( Bosc, 1795).	chara pecho rayado	R	BP y BMM	
<i>Aphelocoma unicolor</i> (Du Bus de Gisignies, 1847).	chara unicolor	R-End	BMM Y BTP	A
<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758).	cuervo común	R	BP,BTP Y BTC	
<i>Cyanocorax yncas</i> ( Boddaert,1783).	chara verde	R	BTP	
<b>Familia HIRUNDINIDAE</b>				
<b>Subfamilia Hirundininae</b>				
<i>Tachycineta albilinea</i> (Lawrence, 1863).	golondrina manglera	R	BP Y BTC	
<b>Familia AEGITHALIDAE</b>				
<i>Psaltriparus minimus</i> (Twonsend, 1837).	sastrecillo	R	BP	



Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<b>Familia TROGLODYTIDAE</b>				
<i>Catherpes mexicanus</i> (Swainson, 1829).	chivirín barranqueño	R	BP	
<i>Henicorhina leucophrys</i> (Tschudi, 1844).	chivirín pecho gris	R	BMM	
<i>Thryothorus maculipectus</i> (Lafresnaye, 1845)	chivirín moteado	R	BTP	
<b>Familia REGULIDAE</b>				
<i>Regulus caléndula</i> (Linnaeus, 1766).	reyezuelo de rojo	W	BMM	
<b>Familia SYLVIIDAE</b>				
<b>Subfamilia Polioptilinae</b>				
<i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766).	perlita azulgris	R-TM	BP	
<b>Familia TURDIDAE</b>				
<i>Catharus guttatus</i> (Pallas, 1811).	zorzal cola rufa	W	BP y BMM	
<i>Catharus occidentalis</i> (Sclater, 1859).	zorzal mexicano	R-End	BMM	
<i>Myadestes occidentalis</i> (Lafresnaye, 1839).	clarín jilguero	R-End	BP, BMM y BTC	Pr
<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus, 1758).	azulejo garganta canela	R	BP	
<i>Turdus assimilis</i> (Cabanis, 1850).	mirlo garganta blanca	R	BMM y BTP	
<i>Turdus grayi</i> (Bonaparte, 1838).	mirlo pardo	R	BP	
<b>Familia MIMIDAE</b>				
<i>Melanotis caerulescens</i> (Swainson, 1827).	mulato azul	R-End	BP y BTC	
<b>Familia PTILOGONATIDAE</b>				
<i>Ptilogonys cinereus</i> (Swainson, 1827).	capulinerio gris	R-End	BP	
<b>Familia PARULIDAE</b>				
<i>Basileuterus belli</i> (Giraud, 1841).	chipe ceja dorada	R-End	BP y BMM	
<i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1837).	chipe gorra rufa	R-End	BP, BTP y BTC	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758).	reinita mielera	R	BTP	
<i>Dendroica occidentalis</i> (Townsend, 1837).	chipe cabeza amarilla	W	BP y BMM	
<i>Dendroica townsendi</i> (Townsend, 1837).	chipe negroama rillo	W	BP, BMM, BTP y BTC	
<i>Dendroica virens</i> (Gmelin, 1789).	chipe dorso verde	W	BP	
<i>Geothlypis trichas</i> (Linnaeus, 1766).	mascarita común	W	BP	

Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<i>Icteria virens</i> (Linnaeus, 1758).	Buscabreña	TM-W	BP	
<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766).	chipe trepador	W	BP	
<i>Myioborus pictus</i> (Swainson, 1829).	chipe ala blanca	R	BP y BMM	
<i>Seiurus aurocapilla</i> (Linnaeus, 1766).	chipe suelero	W	BTP	
<i>Vermivora celata</i> (Say, 1823).	chipe corona naranja	W	BP y BTC	
<i>Vermivora virginiae</i> (Baird, 1860).	chipe de Virginia	W	BTC	
<i>Wilsonia citrina</i> (Boddaert, 1783).	chipe encapuchado	W	BP y BTP	
<i>Wilsonia pusilla</i> (Wilson, 1811).	chipe corona negra	W	BP, BMM, BTP Y BTC	
<b>Familia THRAUPIDAE</b>				
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766).	mielero pata roja	SR	BP	
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i> (Du Bus de Gisignies, 1847).	Chinchinero común	R	BP, BMM y BTP	
<i>Habia fuscicauda</i> (Cabanis, 1861).	tángara-hormigue ra corona roja	R	BTP	
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817).	tángara- hormiguera garganta roja	R	BP	
<i>Piranga bidentata</i> (Swainson, 1827).	tángara dorso rayado	R	BP	
<i>Thraupis Abbas</i> (Deppe, 1830).	tángara ala amarilla	R	BP y BTP	
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766).	tángara azulgris	R	BP	
<b>Familia EMBERIZIDAE</b>				
<i>Buarremon brunneinucha</i> (Lafresnaye, 1839).	atlapetes gorra castaña	R	BMM y BTP	
<i>Melospiza lincolni</i> (Audubon, 1834).	gorrión de Lincoln	W	BP	
<i>Passerculus sandwichensis</i> (Gmelin, 1789).	gorrión sabanero	W	BP	
<i>Pipilo albicollis</i> (Sclater, 1858).	toquí oaxaqueño	R-End	BP	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758).	toquí pinto	R	BP	
<i>Spizella passerina</i> (Bechstein, 1798).	gorrión ceja blanca	R	BP	
<i>Sporophila torqueola</i> (Bonaparte, 1850).	semillero de collar	R	BTP	
<i>Tiaris olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	semillero oliváceo	R	BP y BTC	

Nombre científico (AOU, 2008)	Nombre en Español	Permanencia	Hábitat	NOM
<b>Familia FRINGILLIDAE</b>				
<b>Subfamilia Carduelinae</b>				
<i>Carduelis notata</i> (Du Bus de Gisignies, 1847).	jilguero encapuchado	R-End	BP	
<i>Carduelis psaltria</i> (Say, 1823).	jilguero dominico	R	BP	
<i>Carpodacus mexicanus</i> (Muller, 1776).	pinzón mexicano	R	BP y BTC	
<i>Coccothraustes vespertinus</i> (Cooper, 1825).	picogruoso norteño	R	BP	
<b>Familia ICTERIDAE</b>				
<i>Icterus pustulatus</i> (Wagler, 1829).	Bolsero dorso rayado	R-End	BP	
<i>Icterus wagleri</i> (Sclater, 1857).	Bolsero de Wagler	R	BP	
<i>Molothrus aeneus</i> (Wagler, 1829).	tordo ojo rojo	R	BP	
<b>Familia CARDINALIDAE</b>				
<i>Caryothraustes poliogaster</i> (Du Bus de Gisignies, 1847).	picogordo cara negra	R	BTP	
<i>Passerina ciris</i> (Linnaeus, 1758).	colorín sietecolores	W	BP	
<i>Passerina cyanea</i> (Linnaeus, 1766).	colorín azul	W	BP	
<i>Pheucticus ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766).	picogordo pecho rosa	W	BP y BTP	
<i>Saltator maximus</i> (Müller, 1776).	picurero bosquero	R	BTP	
<b>Familia PASSERIDAE</b>				
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758).	gorrión casero	R	BP	

**Anexo B: Catálogo Fotográfico**



a)



b)



c)



d)



e)



f)

**a)** Puntos de campamento (lugar en el que se procesaban las aves durante las estancias en campo), **b)** Toma de medidas morfométricas de las aves, **c)** Toma fotográfica de los organismos capturados, **d)** Fotografía de colorín siete colores (*Passerina ciris*), **e)** Instalación de las redes de niebla y **f)** Toma de puntos GPS, para elaboración de mapas.