



## Monitoreo de la Avifauna de San Andrés de la Cal en el Parque Nacional El Tepozteco

### INTRODUCCIÓN

La selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio es un ecosistema característico de México, posee una alta biodiversidad y endemismos. Se desarrolla en climas del trópico húmedo y subhúmedo en condiciones de anegación total del suelo en temporada de lluvias que se seca durante el estiaje, constituyen el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas (Pennington y Sarukhán 1998). Su distribución potencial abarcaba aproximadamente 33.5 millones de hectáreas del territorio nacional y actualmente ocupan 11.26% de la superficie (Challenger y Soberón 2008). A pesar de su acelerado deterioro por el cambio de uso de suelo y fragmentación sigue alojando una gran biodiversidad. Un componente ecológico muy importante de esta diversidad biológica es el grupo de las aves, ya que actúan como polinizadoras, controladoras de plagas, depredadores, dispersoras de semillas e indicadores de la calidad ambiental y cambios en el ecosistema (Shiels y Walker 2003). Conocer la estructura de las comunidades de aves y sus interacciones ecológicas es fundamental para identificar patrones de riqueza y abundancia, estado de conservación y otros elementos que sustenten y permitan implementar acciones y estrategias para su conservación. En el Parque Nacional El Tepozteco (PNET), específicamente en la localidad de San Andrés de la Cal, se ha monitoreado a la avifauna en los últimos años como parte importante de las actividades de conservación. Estas acciones han tenido resultados efectivos y precisos en el conocimiento preliminar de este grupo de vertebrados en cuanto a su distribución espacio temporal. Además, ha permitido estimar la riqueza específica de la zona, contabilizando hasta 176 especies. Sin embargo, aún no se conoce el orden de importancia de las especies desde el punto de vista de densidad y con respecto a la comunidad de aves en general.

### Características ambientales de la zona: El PNET

tiene una extensión territorial de 23, 259 ha. Se localiza al norte del Estado de Morelos, en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal. Tiene un intervalo altitudinal que fluctúa entre los 1, 380 y 3, 350 metros sobre el nivel del mar. Al este y oeste del Parque se ubican dos superficies decretadas como Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin (APFF COBIO) Fracciones II y I, con una superficie de 20,195-68-75 y 17,106-71-87.5 ha, respectivamente (CONANP 2011). El clima corresponde a cálido subhúmedo y se caracteriza por una temperatura anual entre 18 y 22° C con lluvias en verano y un porcentaje de lluvias invernales menor al 5% de la precipitación anual (García 1973). La época de lluvias se presenta en verano y a principios de otoño, la precipitación media anual es de 800 a 1, 000 mm.

### Características biológicas de la zona:

La diversidad de paisajes y riqueza biológica del área natural protegida es producto de su topografía y variedad de climas que se mezclan para formar un mosaico muy diverso de condiciones ambientales donde se mezclan elementos florísticos de afinidad Neártica como *Quercus*, *Pinus*, *Arbutus*, *Arctostaphylos*, *Castilleja* y *Penstemon* y elementos Neotropicales como *Bursera*, *Agave*, *Echeveria*, *Tecoma*, *Cosmos*, *Mimosa* y *Furcraea* (Figura 1).



Figura 1. Panorámica de uno de los cerros que rodean la comunidad de San Andrés de la Cal en Tepoztlán, Morelos.

Existen siete tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de oyamel, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, matorral crasicaule y selva baja caducifolia (Monroy y Taboada 1990). En menor grado también se encuentra vegetación acuática y bosque perennifolio y deciduo ripario. En la zona se encuentran 44 especies de plantas leñosas ( $DAP \geq 3$  cm). Las especies dominantes son *Bursera fagaroides*, *B. glabrifoli*, *B. copallifera*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Bunchosia canescens*, *Conzattia multiflora*, *Heliocarpus sp.*, *Ipomea sp.*, *I. murucoides*, *Lysiloma acapulcens.*, *Sapium macrocarpum* y *Thevetia thevetoides*. Respecto a la fauna, en el parque existen potencialmente 439 especies de vertebrados terrestres agrupados en 82 familias (CONANP 2011). En particular se han identificado 301 especies de aves (22 endémicas de México) pertenecientes a 52 familias (Urbina 2002). El total de especies que se distribuyen en el ANP representan aproximadamente el 80% del total morelense y 29% del total del país.

### MONITOREO

El principal objetivo del monitoreo fue determinar la densidad relativa de las especies, así como la riqueza y diversidad de la comunidad de aves en la localidad de San Andrés de la Cal. Además, se estimó la densidad relativa de la población del zacatonero de pecho negro (*Aimophila humeralis*).

**Metodología:** El monitoreo se llevó a cabo en el Parque Nacional El Tepozteco que abarca los municipios morelenses de Cuernavaca, Yautepec, Tlalnepantla y Tepoztlán. Al norte colinda con la delegación Milpa Alta del Distrito Federal y al sur con los municipios Yautepec y Jiutepec en Morelos (Figura 1). Como resultado del monitoreo en los últimos cinco años, se sabe que el área de cultivos y pastizal alberga la mayor densidad y número de especies de aves, contrastando con la riqueza específica observada en la selva baja caducifolia, siendo este hábitat donde se registró el menor número de especies de las cuatro asociaciones vegetales monitoreadas. El ecotono o borde entre la selva y los pastizales y cultivos fue el hábitat que ocupó el tercer lugar en importancia. Así,

sabemos que el área relativamente más conservada registra la menor riqueza de aves a lo largo del año.



Figura 2. Ubicación geográfica del Parque Nacional El Tepozteco.

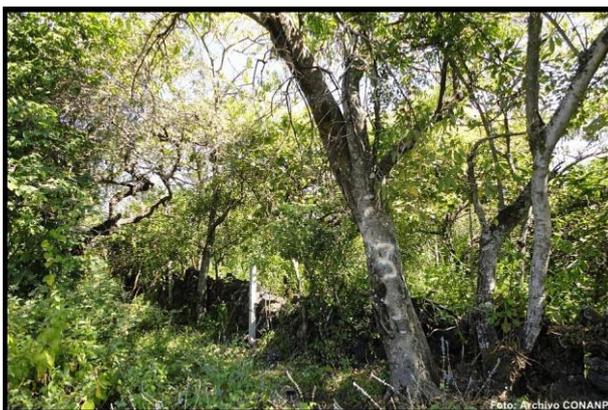
En el presente estudio se continuó trabajando en los cuatro transectos previamente establecidos, cada uno de ellos incluyó diferentes asociaciones vegetales y grados de conservación, sus características son las siguientes:

**TRANSECTO 1.** Selva baja caducifolia (SBC). Se localiza en la parte alta del Cerro de la Corona, una pequeña elevación en buen estado de conservación. En el transecto predominan especies que en su mayoría pertenecen a las Familias Convolvulaceae (casahuates), Burseraceae (copales) y Fabaceae (acacias o huisaches).

**TRANSECTO 2.** Selva baja caducifolia de cañadas (SBCC). Abarca un remanente de SBC seguido de una zona de huertos. Se caracteriza por la continuidad de una cañada en la que corre agua en temporada de lluvias. En la zona de huertos se pueden encontrar recursos alimenticios casi todo el año, lo que la convierte en una zona con una alta densidad de aves.

**TRANSECTO 3.** Borde de la selva baja caducifolia (BSBC). Se ubica al pie del Cerro de la Corona, también presenta una gran parte de SBC relativamente conservada (Figura 3). Dada su cercanía a la zona de cultivos, el sitio se caracteriza por presentar pequeñas parcelas, potreros y cultivos, lo que ha comenzado a fragmentar el macizo vegetal a lo largo del cerro y en su parte más baja.

**TRANSECTO 4.** Zona de cultivos y pastizal (ZCP). Este sitio se ubica en los límites de San Andrés de la Cal, tiene remanentes de SBC a manera de cercas vivas que delimitan los terrenos. Estos últimos son utilizados para la agricultura de temporal y potreros, características por las que es una zona considerada como de transición entre la SBC y la zona de cultivos (Figura 4).



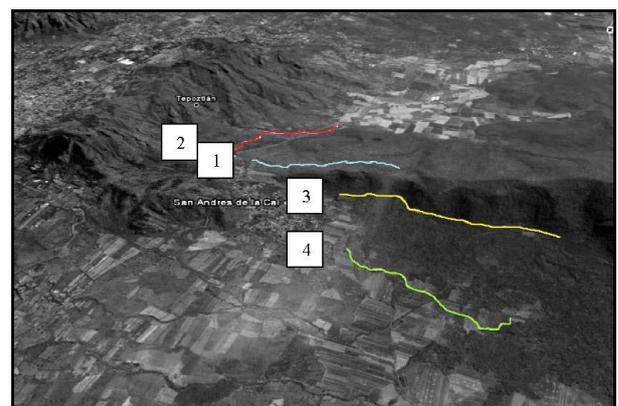
**Figura 3.** Parte del Transecto 3 ubicado al borde de la selva baja caducifolia.



**Figura 4.** Parcela de cultivo de temporal en los límites de San Andrés de la Cal con remanentes de selva baja caducifolia.

Se utilizó el método de conteo en puntos o estaciones fijas de muestreo, método adecuado para detectar tendencias de abundancia relativa de las diferentes especies para cada localidad, a través del análisis de

distancias de observación y del esfuerzo de muestreo. Lo anterior permitió estimar diferentes parámetros de la comunidad de aves, en por lo menos dos estaciones del año y con una confiabilidad estadística robusta, tales como densidad relativa de las especies, riqueza, diversidad y dominancia en cada uno de los cuatro sitios de muestreo (Figura 5). Se utilizaron 40 estaciones fijas de observación y conteo, 10 por cada localidad (Figura 6). De julio a octubre de 2011, cada transecto fue recorrido durante tres días consecutivos en cuatro ocasiones y al mismo tiempo, para tener representatividad estadística. Cuatro observadores monitorearon los cuatro sitios al mismo tiempo, acumulando 48 días efectivos de monitoreo para todas las localidades, con un total de 480 puntos muestreados, considerando las repeticiones realizadas (12 por mes).



**Figura 5.** Ubicación de los cuatro transectos dentro del Parque Nacional El Tepozteco.



**Figura 6.** Ubicación de los puntos de conteo en cada uno de los transectos.



La distancia mínima entre puntos de observación fue de 200 metros (Ralph *et al* 1995), de tal forma que la distancia entre cada estación de observación evitara incluir aves registradas en estaciones contiguas. También se trató de evitar el intersectar las distancias de observación posibles y de detectabilidad de las especies a través de la observación visual y auditiva entre estaciones contiguas. En cada uno de los puntos, durante las primeras horas del día, un observador permaneció por lapsos de 5 a 8 minutos cuantificando y estimando la distancia de observación de cada ave observada o escuchada (Figura 7). También se registraron las especies detectadas fuera de los sitios y del período de muestreo para fines de inventario general. Los parámetros ecológicos estimados fueron la riqueza de especies y diversidad para las cuatro localidades, se realizó el conteo de especies y el número de individuos por especie observada, realizando una matriz de especies para estimar la riqueza potencial por sitio, que fue el número total de especies encontradas (S). Para estimar la densidad por especie se utilizó el programa *Distance*, el cual requiere el número de individuos observados y las distancias de observación para su análisis (Buckland *et al* 2004).



**Figura 7.** Observación y registro de aves en uno de los puntos de conteo de los transectos.

La diversidad se calculó utilizando los índices de Shannon-Wiener y de Simpson para cada sitio (Moreno 2001, Magurran 2004). El primero asume que los individuos son seleccionados al azar y pondera todas las especies diferentes, mientras que el segundo pondera a las especies comunes o abundantes. Ambos índices se aplicaron ya que son muy utilizados en

estudios de avifauna y facilita su comparación con otros trabajos. La información registrada en cada sitio de monitoreo se capturó en una base de datos e incluyó las distancias de observación de cada ave observada o escuchada durante los muestreos y los registros entre períodos, así como los registros de los recorridos fuera de los períodos de monitoreo. La síntesis de los resultados se integró en un cuadro informativo, que consideró todos los parámetros estimados, así como las especies de importancia en las cuatro localidades de monitoreo. Se realizó un listado actualizado de las especies registradas, incluyendo información complementaria por especie como fecha, localidad, hora de inicio y de término, número de individuos, distancia de observación, estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo, permanencia en el PNET e información adicional de importancia. El esfuerzo de muestreo fue constante y sistematizado, lo que permitirá comparar los resultados obtenidos entre años, estaciones, localidades y otras ANP. Esto será un eje rector para la toma de decisiones y para poder efectuar acciones directas de manejo y conservación del hábitat de la comunidad de aves.

**Resultados:** De julio a octubre de 2011 se realizaron cuatro salidas efectivas de monitoreo cubriendo los cuatro transectos considerados durante un periodo de tres días cada uno, por lo que se tuvieron tres repeticiones en cada estancia de campo. Lo anterior significó el monitoreo de aves en 120 periodos de observación en cada muestreo, es decir, 48 días de muestreo efectivo. Se obtuvieron 3, 729 registros de 166 especies pertenecientes a 107 géneros de 36 familias, 19 subfamilias y 13 órdenes (Anexo I). Los registros de las especies fuera de censos también se incluyeron en los registros. Se elaboró una base de datos con 3, 729 registros, los cuales fueron obtenidos principalmente en los sitios de monitoreo de los transectos. A partir de la base de datos se organizó la información para analizarla mediante el programa *Distance*, estimando así la densidad de la población en general y de cada una de las especies registradas.

**Densidad relativa y riqueza de aves.** Se estimó la densidad relativa y la riqueza de especies para los periodos de monitoreo y se determinó la diversidad específica y la dominancia por hábitat y en general para la localidad de San Andrés de la Cal. La densidad poblacional estimada para los cuatro transectos y para los cuatro periodos se obtuvo de 3, 719 observaciones, considerando 478 muestras, las cuales estuvieron incluidas principalmente en un intervalo de 0 a 300 m de distancia de observación, aunque los valores mayores a 120 m fueron excluidos mediante las interacciones del programa por así estar definido en la metodología (Cuadro 1). La densidad se calculó a través de un modelo al azar con un ajuste polinomial ermitaño de orden seis, siendo de  $29.2 \pm 0.8$  aves/ha, permitiendo con esta estimación calcular la proporción por especie, de acuerdo al número de avistamientos (frecuencia por especie), por lo que se pudo determinar la importancia de las especies de acuerdo a su densidad.

**Cuadro 1.** Densidad poblacional de aves en general estimada para San Andrés de la Cal en el Parque Nacional El Tepozteco.  
Modelo al Azar  $k(y) = 1 - \text{Exp}(-(y/A(1))^{**}-A(2))$

Parámetro	Estimación (Aves/Ha)	Error estándar (±)	Coficiente de variación (%)	Intervalo de Confianza (95%)
Densidad	29.2	± 0.8	2.8	27.6 - 30.8

Probabilidad de detección del 87.9 %

Quince especies son las que presentaron una mayor densidad en el área de estudio (Cuadro 2). De estas, seis tuvieron densidades mayores a un individuo por hectárea: *Ortalis poliocephala*, *Aimophila ruficauda*, *Vireo hypochryseus* (Figura 8), *Leptotila verreauxi*, *Columbina inca* y *Carduelis psaltria*. Entre las 16 especies más abundantes, dos son endémicas y por lo tanto de gran interés para su conservación, estas fueron el zacatonero de pecho negro (*Aimophila humeralis*) y la perlita de cejas blancas (*Poliioptila albiloris*), ocuparon el undécimo y el décimo sitio de importancia respectivamente, en cuanto a densidad de las aves registradas (166 en total). La diversidad de la localidad de San Andrés de la Cal fue calculada a partir de 238 especies mediante el índice de Shannon H = 10.69, es decir, once especies definen la complejidad de la

avifauna de la selva baja caducifolia del área. Por su parte, el índice de Simpson mostró que seis especies son las dominantes en los sitios de monitoreo (1-D = 0.628), la dominancia o equitatividad mostró valores bajos (0.372).

**Cuadro 2.** Densidad general de aves (aves/ha) en San Andrés de la Cal en el Parque Nacional El Tepozteco.

Orden de Importancia	Especie	Densidad (Aves/Ha)	Error estándar
1	<i>Ortalis poliocephala</i>	2.61	0.07
2	<i>Aimophila ruficauda</i>	2.08	0.06
3	<i>Vireo hypochryseus</i>	1.27	0.03
4	<i>Leptotila verreauxi</i>	1.20	0.03
5	<i>Columbina inca</i>	1.15	0.03
6	<i>Carduelis psaltria</i>	1.02	0.03
7	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	0.89	0.02
8	<i>Coragyps atratus</i>	0.86	0.02
9	<i>Ptilogonyx cinereus</i>	0.80	0.02
10	<i>Poliioptila albiloris</i>	0.80	0.02
11	<i>Aimophila humeralis</i>	0.68	0.02
12	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	0.64	0.02
13	<i>Carpodacus mexicanus</i>	0.49	0.01
14	<i>Thryothorus felix</i>	0.48	0.01
15	<i>Icterus pustulatus</i>	0.46	0.01

Rango de densidad\*

16	<i>Melospiza kieneri</i>	0.44
17	<i>Piaya cayana</i>	0.44
18	<i>Columbina passerina</i>	0.44
19	<i>Empidonax affinis</i>	0.44
20	<i>Contopus pertinax</i>	0.44
21	<i>Hirundo rustica</i>	0.39
22	<i>Catherpes mexicanus</i>	0.39
23	<i>Momotus mexicanus</i>	0.39
24	<i>Amazilia violiceps</i>	0.34
25	<i>Campylorhynchus jocosus</i>	0.34
26	<i>Sporophila torqueola</i>	0.34
27	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	0.34
28	<i>Turdus rufopalliatu</i>	0.30

\*Los rangos presentados están en base a la desviación estándar de los datos que se agruparon

Por debajo de 0.29 de aves por hectárea se encuentran el resto de las especies.



Foto: Archivo CONANP  
**Figura 8.** Vireo dorado (*Vireo hypochryseus*), una de las especies registradas con mayores densidades.

El resto de las especies, es decir, 150 presentaron densidades menores a 0.44 aves por hectárea, lo cual habla de una distribución de las densidades de las especies más o menos comunes, de tal forma que la diversidad de aves en los sitios monitoreados es alta (Cuadro 2). Esta alta diversidad o reparto de individuos

entre las especies es consecuencia de las interacciones ecológicas entre ellos, así como también de las relaciones entre estas y su medio ambiente, lo cual se subraya por el número de aves y de especies observadas en los cuatro ambientes monitoreados.

**Densidad poblacional de aves por hábitat.** En la SBC y en el BSBC las densidades fueron similares durante los cuatro periodos de muestreo, fluctuando entre 20.1 y 48.4 aves/ha. En contraste, en la ZCP y la SBCC se dispararon los valores de densidad promedio hasta 152.8 aves/ha en septiembre y 129.4 aves/ha en octubre, respectivamente, pero manteniéndose ambos hábitat dentro del intervalo de densidad de la SBC y el BSBC en los otros periodos (Anexo II). Lo anterior pudo deberse a la llegada de especies migratorias en grandes parvadas en algunos sitios, ejemplo de ello fue el capulinerio gris (*Ptilogonys cinereus*) (Figura 9).



**Figura 9.** Capulinerio gris (*Ptilogonys cinereus*), especie registrada en el parque.

**Riqueza y diversidad de aves por hábitat.** La selva baja caducifolia (SBC) fue el hábitat que presentó la mayor riqueza de especies durante el monitoreo (130 especies), seguida de la zona de cultivos y pastizales con remanentes de selva baja caducifolia (ZCP) con 117 especies. Sin embargo, considerando el índice de Shannon, la diversidad fue mayor en la zona de cultivos (ZCP), seguida en orden de importancia por el borde de la selva baja caducifolia (BSBC) (Cuadro 3). De ocho a nueve especies fueron dominantes en los hábitat muestreados, siendo la selva baja caducifolia (SBC) y la zona de cultivos y pastizales (ZCP) las que presentaron valores muy similares de dominancia (Cuadro 3). En la selva baja caducifolia (SBC) y el borde de esta selva

(BSBC) se registraron dos de las especies con mayores valores de densidad (1.53 y 1.18 aves/ha, *Ortalis poliocephala* y *Aimophila ruficauda* (Figura 10), respectivamente), significando estas densidades las más altas con respecto a las de todos los valores calculados en todos los hábitat (Cuadro 4).

**Cuadro 3.** Índice de diversidad de Shannon y de Simpson de los hábitat monitoreados. Selva baja caducifolia (SBC), Selva baja caducifolia de cañadas (SBCC), Borde de la selva baja caducifolia (BSBC) y Zona de cultivos y pastizales (ZCP).

	SBC	SBC/c	BSBC	ZCP
Riqueza específica	130	96	109	117
Dominancia D	0.084	0.11	0.14	0.087
Shannon H	4.89	5.05	5.57	6.42
Simpson 1-D	0.91	0.89	0.85	0.91



**Figura 10.** Zacaonero corona rayada (*Aimophila ruficauda*) otra de las especies con densidades altas en el PNET.

**Cuadro 4.** Aves más comunes en cada uno de los sitios de monitoreo (aves/ha).

	SBC		SBC/c
<i>Ortalis poliocephala</i>	1.53 ± 0.04	<i>Ortalis poliocephala</i>	0.65 ± 0.02
<i>Columbina inca</i>	0.85 ± 0.02	<i>Coragyps atratus</i>	0.63 ± 0.02
<i>Leptotila verreauxi</i>	0.62 ± 0.03	<i>Vireo hypochryseus</i>	0.39 ± 0.01
<i>Aimophila ruficauda</i>	0.59 ± 0.03	<i>Poliophtila albiloris</i>	0.30 ± 0.01
<i>Vireo hypochryseus</i>	0.53 ± 0.02	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	0.27 ± 0.01
<i>Carduelis psaltria</i>	0.53 ± 0.01	<i>Leptotila verreauxi</i>	0.16 ± 0.004
<i>Ptilogonys cinereus</i>	0.42 ± 0.01	<i>Icterus pustulatus</i>	0.15 ± 0.004
<i>Aimophila humeralis</i>	0.42 ± 0.01	<i>Melospiza kieneri</i>	0.15 ± 0.004
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	0.37 ± 0.01		
	BSBC		ZCP
<i>Aimophila ruficauda</i>	1.18 ± 0.03	<i>Thryothorus felix</i>	0.37 ± 0.01
<i>Carduelis psaltria</i>	0.38 ± 0.01	<i>Leptotila verreauxi</i>	0.31 ± 0.01
<i>Ptilogonys cinereus</i>	0.29 ± 0.01	<i>Vireo hypochryseus</i>	0.28 ± 0.01
<i>Ortalis poliocephala</i>	0.26 ± 0.01	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	0.25 ± 0.01
<i>Hirundo rustica</i>	0.22 ± 0.01	<i>Aimophila ruficauda</i>	0.21 ± 0.01
<i>Poliophtila albiloris</i>	0.22 ± 0.01	<i>Catherpes mexicanus</i>	0.20 ± 0.005
<i>Columbina inca</i>	0.21 ± 0.01	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	0.19 ± 0.005
<i>Volantina jacarina</i>	0.14 ± 0.004	<i>Empidonax affinis</i>	0.19 ± 0.005
		<i>Momotus mexicanus</i>	0.16 ± 0.004

En selva baja caducifolia con mayor grado de conservación (SBC) se registró a la tórtola cola negra (*Columbina inca*), especie indicadora de perturbación íntimamente ligada a la actividad humana, presentando densidades relativas muy altas, incluso mayores a las densidades de la mayoría de las especies en los diferentes hábitat. Cuatro especies pueden ser

consideradas como muy comunes en las cuatro áreas, aunque presentan valores variables de densidad, estas fueron *Thryothorus pleurostictus*, *Leptotila verreauxi*, *A. ruficauda* y *V. hypochryseus*, siendo esta última la mejor distribuida y conspicua por su canto constante y su fácil localización. De las especies raras, de difícil observación y/o endémicas, se registraron en orden de importancia en cuanto a su densidad a *Aimophila humeralis*, *Polioptila albiloris*, *Momotus mexicanus* y *Melospiza kieneri* (Figura 11) (Cuadro 4).

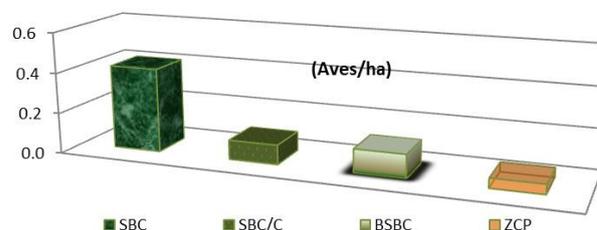


**Figura 11.** Rascador nuca rufa (*Melospiza kieneri*) una de las especies menos frecuentes durante el monitoreo en el PNET.

*Densidad poblacional del zacatonero de pecho negro (Aimophila humeralis).* Adicionalmente, se estimó la densidad relativa de la población de esta especie (Figura 12), analizando la situación con respecto a la comunidad de aves de la localidad de San Andrés de la Cal e identificando en cuales transectos prevalecía. Con esto, se pretendió definir los sitios en los que se debe priorizar la protección o mantenimiento del hábitat para sobrevivencia de esta ave endémica. El zacatonero presentó en general densidades moderadamente altas ( $0.68 \pm 0.02$  aves/ha) (Cuadro 2, Figura 13), ocupando el undécimo lugar en importancia en relación a las 166 especies registradas. Sin embargo, analizando por separado cada hábitat, se observó que la especie presenta densidades de  $0.4 \pm 0.01$  aves/ha en la selva baja caducifolia (SBC), mientras para el borde de la selva (BSBC) se estimó una densidad de  $0.1 \pm 0.003$  zacatoneros/ha, siendo los hábitat con menor densidad de esta especie la selva baja caducifolia de cañadas (SBCC,  $0.09 \pm 0.003$ ) y la zona de cultivos y pastizales (ZCP  $0.05 \pm 0.001$ ).



**Figura 12.** Zacatonero de pecho negro (*Aimophila humeralis*) especie endémica registrada en el parque.



**Figura 13.** Densidad de *A. humeralis* en los cuatro hábitat muestreados. Selva baja caducifolia (SBC), Selva baja caducifolia de cañadas (SBCC), Borde de la selva baja caducifolia (BSBC) y Zona de cultivos y pastizales (ZCP).

Finalmente, se realizó un listado taxonómico de las especies registradas durante los monitoreos, incluyendo registros fuera de los transectos, pero dentro del área de influencia de San Andrés de la Cal (Anexo I). En ese sentido, se adicionaron nuevos registros al listado de aves de la zona como *Calocitta colliei*, *Megascops trichopsis* y *Thryothorus maculipectus*.

**Discusión y Conclusiones:** En este estudio se realizaron mejoras metodológicas respecto a anteriores monitoreos, como el registro de la estimación de distancias de los individuos observados o escuchados desde el sitio de muestreo, de tal manera que la información permite estimar la densidad de aves por superficie al analizarla mediante el programa *Distance*. El uso de la información generada en la base de datos será de utilidad al analizarla con un sistema de información geográfica, ya que permitirá modelar escenarios de distribución de especies tanto espacial como temporalmente, lo cual será una herramienta básica para la planeación y toma de decisiones en cuanto conservación de las especies y sus hábitat. De importancia inmediata es el caracterizar la estructura de



cada uno de los sitios de muestreo, otorgándole un mayor valor a la información de aves y de hábitat para un uso más integral de la información. Esto ayudara a interpretar mejor el comportamiento de las comunidades, además de poder realizar comparaciones con áreas similares. La zona de cultivos y pastizal es un área importante de forrajeo a lo largo del año, tanto para aves residentes como migratorias, lo cual indica que este paisaje provee recursos todo el año. La localización de sitios prioritarios para conservar alguna especie en particular deberá ser una acción a corto plazo, integrando a las comunidades en el proceso de monitoreo y conservación, no sólo a través de acciones como la señalización, clausura de pequeñas parcelas y la recuperación de hábitat deteriorados, sino también mediante pláticas a todos los niveles que generen un reconocimiento por parte de las comunidades de que poseen bienes y servicios de alto valor ecológico. Mediante este estudio se ha definido que los hábitat de San Andrés de la Cal son sitios que resguardan una gran diversidad de aves, a pesar de que han sido alterados por las actividades humanas, lo cual ha generado sitios que dan la oportunidad de coexistencia de especies de borde o incluso de hábitat que históricamente no existían en el área. Sin embargo, las especies propias de la selva baja caducifolia pueden estar en riesgo de ser desplazadas por especies nuevas y de fácil adaptación, incluso por la sola disminución de la actividad reproductiva por parasitismo, competencia o enfermedades.

La localidad tiene una fuerte aptitud para desarrollar la actividad de ecoturismo de bajo impacto a través del senderismo, principalmente con la observación de aves. Lo anterior puede ser favorecido a través de la difusión del área y de la actividad en sitios cercanos como Tepoztlán, Cuernavaca y la Ciudad de México, como una alternativa más de actividades al aire libre. Además se incrementará el conocimiento sobre la naturaleza con una participación comunitaria local en el proceso. Tomar en cuenta a los pobladores en los procesos de recuperación y conservación de la selva es primordial y puede garantizar la continuidad de los procesos

naturales del área y la biodiversidad que en ella existe. El monitoreo de aves en el área debe ser continuo para cimentar las acciones inmediatas de manejo y de conservación. La capacitación de personas de las comunidades cercanas en el monitoreo de aves es esencial, ya que contribuiría a la generación de empleos temporales e indirectamente a la participación de la comunidad en el proceso de conservación del ANP. A pesar de ser uno de los ecosistemas más amenazados y fragmentados, la selva baja caducifolia sigue siendo uno los tipos de vegetación más importantes del país.

### Bibliografía:

- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L. y Thomas, L. 2004. *Advanced Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. *En: Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México. Pp. 87-108.
- CONANP. 2011. Programa de Manejo Parque Nacional El Tepozteco. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 70 pp.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática a Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). FOCET Larios, S. A. México, D. F. 220p.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing: Oxford, U. K. 256 p.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Monroy, M. R. y M. Taboada S. 1990. Monografía de la flora y vegetación del Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin. *En: Programa integral de manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática "COBIO-Chichinautzin, Edo. De Morelos, México*. UAM-Xochimilco y UAEM-Morelos. 126-141pp.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies*. 2ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México.
- Ralph, C. J., J. R. Sauer, y S. Droege. 1995. *Managing and monitoring bird populations using point counts: standards and applications*. Pp. 161-168. *En: C. J. Ralph, J. R. Sauer y S. Droege. (Eds.) Monitoring bird*



populations by point counts. USDA Forest Service  
General Technical Report PSW-GTR-149.

- Shiels, A. B. y L. R. Walker. 2003. Bird perches increase forest seed on Puerto Rican Landslides. Restoration Ecology 11:457-465.
- Urbina, T. F. 2002. Aves de la Sierra de Huatla. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

La forma de citar este documento es la siguiente:

Parque Nacional El Tepozteco. 2011. Monitoreo de la Avifauna de San Andrés de la Cal, en el Parque Nacional El Tepozteco. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en internet desde: **Dirección por asignar**. [Consulta: **Fecha de consulta**].


**Anexo I**

Lista de especies registradas durante 2011 en la comunidad de San Andrés de la Cal en el Parque Nacional El Tepozteco.

Orden	Familia	Subfamilia	Género	Especie	Estatus Permanencia	Nombre común en inglés
GALLIFORMES	CRACIDAE		<i>Ortalis</i>	<i>poliocephala</i>	Emex	West Mexican Chachalaca
	ODONTOPHORIDAE		<i>Philortyx</i>	<i>fasciatus</i>	Emex Pr	Banded Quail
CICONIIFORMES	ARDEIDAE		<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>		Great Blue Heron
			<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>		Cattle Egret
	CATHARTIDAE		<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	R	Turkey Vulture
			<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	R	Black Vulture
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Accipitrinae	<i>Accipiter</i>	<i>cooperi</i>		Cooper's Hawk
			<i>Buteo</i>	<i>brachyurus</i>	Pr	Short-tailed Hawk
			<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	R W Pr	Red-tailed Hawk
			<i>Buteo</i>	<i>nitidus</i>		Grey Hawk
			<i>Buteogallus</i>	<i>antracinus</i>		Common Black-Hawk
			<i>Circus</i>	<i>cyanus</i>	W	Northern Harrier
	FALCONIDAE	Falconinae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>		American Kestrel
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE		<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	R	Inca Dove
			<i>Columbina</i>	<i>minuta</i>		Plain-breasted Ground-Dove
			<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	R	Common Ground-Dove
			<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>		White-tipped Dove
			<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>		White-winged Dove
			<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>		Mourning Dove
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Arinae	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Int	Military Macaw
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Coccyzinae	<i>Coccyzus</i>	<i>minor</i>		Mangrove Cuckoo
			<i>Piaya</i>	<i>cayana</i>		Squirrel Cuckoo
		Neomorphae	<i>Morococcyx</i>	<i>erythropygus</i>		Lesser Ground-Cuckoo
		Crotophaginae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	R	Groove-billed Ani
STRIGIFORMES	STRIGIDAE		<i>Aegolius</i>	<i>acadicus</i>		Northern Saw-whet Owl
			<i>Glauclidium</i>	<i>brasilianum</i>		Ferruginous Pygmy-Owl
			<i>Megascops</i>	<i>kennicottii</i>	R	Western Screech-Owl
			<i>Megascops</i>	<i>seductus</i>		Balsas Screech-Owl
			<i>Megascops</i>	<i>trichopsis</i>	R	Whiskered Screech-Owl
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	Caprimulginae	<i>Caprimulgus</i>	<i>vociferus</i>		Whip-poor-will
APODIFORMES	TROCHILIDAE	Trochilinae	<i>Chlorostilbon</i>	<i>auriceps</i>		Golden-crowned Emerald
			<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	R	Green Violet-ear
			<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>		Broad-billed Hummingbird
			<i>Eugenes</i>	<i>fulgens</i>	R	Magnificent Hummingbird
			<i>Heliomaster</i>	<i>constantii</i>		Plain-capped Starthroat
			<i>Hylocharis</i>	<i>leucotis</i>	R	White-eared Hummingbird
			<i>Lampornis</i>	<i>clemenciae</i>	R	Blue-throated Hummingbird
			<i>Lampornis</i>	<i>amethystinus</i>		Amethyst-throated Hummingbird
			<i>Selasphorus</i>	<i>platycercus</i>	R	Broad-tailed Hummingbird
			<i>Amazilia</i>	<i>beryllina</i>	R	Berylline Hummingbird
			<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	R	Violet-crowned Hummingbird
			<i>Archilochus</i>	<i>alexandria</i>		Black-chinned Hummingbird

Dirección de Evaluación y Seguimiento

Subdirección de Evaluación

Orden	Familia	Subfamilia	Género	Especie	Estatus Permanencia	Nombre común en inglés		
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	Trogoninae	<i>Trogon</i>	<i>elegans</i>		Elegant Trogon		
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE		<i>Momotus</i>	<i>mexicanus</i>		Russet-crowned Motmot		
PICIFORMES	PICIDAE	Picinae	<i>Colaptes</i>	<i>auratus</i>	R	Northern Flicker		
			<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	R	Golden-fronted Woodpecker		
			<i>Melanerpes</i>	<i>chryzogenys</i>	Emex	Golden-cheeked Woodpecker		
			<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	R	Acorn Woodpecker		
			<i>Picoides</i>	<i>scalaris</i>	R	Ladder-backed Woodpecker		
PASSERIFORMES	DENDROCOLAPTIDAE		<i>Lepidocolaptes</i>	<i>leucogaster</i>	Emex	White-striped Woodcreeper		
			<i>Xiphorhynchus</i>	<i>flavigaster</i>		Ivory-billed Woodcreeper		
	TYRANNIDAE	Elaeniinae	<i>Myiopagis</i>	<i>viridicata</i>			Greenish Elaenia	
			Fluvicolinae	<i>Contopus</i>	<i>pertinax</i>	R		Greater Pewee
				<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>			Western Wood-Pewee
		<i>Empidonax</i>		<i>affinis</i>	R		Pine Flycatcher	
		<i>Empidonax</i>		<i>difficilis</i>			Pacific-slope Flycatcher	
		<i>Empidonax</i>	<i>minimus</i>			Least Flycatcher		
		<i>Empidonax</i>	<i>occidentalis</i>	R		Cordilleran Flycatcher		
		<i>Empidonax</i>	<i>wrightii</i>			Gray Flycatcher		
		<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	R		Vermilion Flycatcher		
		<i>Sayornis</i>	<i>phoebe</i>	W		Eastern Phoebe		
		<i>Xenotriccus</i>	<i>mexicanus</i>			Pileated Flycatcher		
		Tyranninae	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>			Ash-throated Flycatcher	
			<i>Myiarchus</i>	<i>nuttingi</i>			Nutting's Flycatcher	
			<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	R		Dusky-capped Flycatcher	
					<i>Myiarchus</i>	<i>tyrannulus</i>		Brown-crested Flycatcher
					<i>Myiodynastes</i>	<i>luteiventris</i>		Sulphur-bellied Flycatcher
					<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>		Social Flycatcher
<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>					Great Kiskadee		
<i>Tyrannus</i>	<i>crassirostris</i>				Emex	Thick-billed Kingbird		
<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>					Tropical Kingbird		
<i>Tyrannus</i>	<i>verticalis</i>					Western Kingbird		
<i>Tyrannus</i>	<i>vociferans</i>		R	Cassin's Kingbird				
	Genera INCERTAE SEDIS		<i>Pachyramphus</i>	<i>aglaiae</i>		Rose-throated Becard		
LANIIDAE			<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	R	Loggerhead Shrike		
VIREONIDAE				<i>Vireo</i>	<i>flavoviridis</i>		Yellow-green Vireo	
				<i>Vireo</i>	<i>gilvus</i>		Warbling Vireo	
				<i>Vireo</i>	<i>huttoni</i>		Hutton's Vireo	
		<i>Vireo</i>		<i>hypochryseus</i>		Golden Vireo		
		<i>Vireo</i>		<i>plumbeus</i>		Plumbeous Vireo		
CORVIDAE			<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	R	Common Raven		
			<i>Calocitta</i>	<i>colleii</i>		Black-throated Magpie-jay		
HIRUNDINIDAE	Hirundininae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>			Barn Swallow		
		<i>Petrochelidon</i>	<i>fulva</i>			Cave Swallow		
		<i>Petrochelidon</i>	<i>pyrrhonota</i>			Cliff Swallow		
		<i>Progne</i>	<i>subis</i>			Purple Martin		



Dirección de Evaluación y Seguimiento

Subdirección de Evaluación

		<i>Stelgidopteryx</i>	<i>serripennis</i>		Northern Rough-winged Swallow
		<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	R	Violet-green Swallow
<b>REMIZIDAE</b>		<i>Auriparus</i>	<i>flaviceps</i>	R	Verdin
<b>CERTHIIDAE</b>	<b>Certhiinae</b>	<i>Campylorhynchus</i>	<i>jocosus</i>	Emex	Boucard's Wren
<b>TROGLODYTIDAE</b>		<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	R	Canyon Wren
		<i>Thryomanes</i>	<i>bewickii</i>	R	Bewick's Wren
		<i>Thryothorus</i>	<i>felix</i>	Emex	Happy Wren
		<i>Thryothorus</i>	<i>maculipectus</i>		Spot-breasted Wren
		<i>Thryothorus</i>	<i>pleurostictus</i>		Banded Wren
<b>REGULIDAE</b>		<i>Regulus</i>	<i>calendula</i>		Ruby-crowned Kinglet
<b>SYLVIIDAE</b>	<b>Polioptilinae</b>	<i>Polioptila</i>	<i>albiloris</i>		White-lored Gnatcatcher
		<i>Polioptila</i>	<i>caerulea</i>		Blue-gray Gnatcatcher
<b>TURDIDAE</b>		<i>Catharus</i>	<i>aurantiostrius</i>	R	Orange-billed Nightingale-Thrush
		<i>Catharus</i>	<i>guttatus</i>		Hermit Thrush
		<i>Myadestes</i>	<i>occidentalis</i>		Brown-backed Solitaire
		<i>Ridgwayia (Zoothra)</i>	<i>pinicola</i>	R Pr	Aztec Thrush
		<i>Sialia</i>	<i>sialis</i>	R	Eastern Bluebird
		<i>Turdus</i>	<i>assimilis</i>		White-throated Robin
		<i>Turdus</i>	<i>infuscatus</i>		Black Robin
		<i>Turdus</i>	<i>rufopalliatu</i>	Emex	Rufous-backed Robin
<b>MIMIDAE</b>		<i>Dumetella</i>	<i>carolinensis</i>		Gray Catbird
		<i>Melanotis</i>	<i>caerulescens</i>	R Emex Am	Blue Mockingbird
		<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	R	Northern Mockingbird
		<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	R	Curve-billed Thrasher
<b>PTILOGONATIDAE</b>		<i>Phainopepla</i>	<i>nitens</i>	R	Phainopepla
		<i>Prilognys</i>	<i>cinereus</i>	R	Gray Silky-flycatcher
<b>PARULIDAE</b>		<i>Basileuterus</i>	<i>rufifrons</i>	R	Rufous-capped Warbler
		<i>Cardellina</i>	<i>rubrifrons</i>		Red-faced Warbler
		<i>Dendroica</i>	<i>coronata</i>		Yellow-rumped Warbler
		<i>Dendroica</i>	<i>graciae</i>		Grace's Warbler
		<i>Dendroica</i>	<i>nigrescens</i>		Black-throated Gray Warbler
		<i>Dendroica</i>	<i>occidentalis</i>		Hermit Warbler
		<i>Dendroica</i>	<i>townsendi</i>		Townsend's Warbler
		<i>Icteria</i>	<i>virens</i>		Yellow-breasted Chat
		<i>Mniotilta</i>	<i>varia</i>		Black-and-white Warbler
		<i>Myioborus</i>	<i>miniatus</i>	R	Slate-throated Redstart
		<i>Myioborus</i>	<i>pictus</i>		Painted Redstart
		<i>Oporornis</i>	<i>tolmiei</i>		MacGillivray's Warbler
		<i>Vermivora</i>	<i>celata</i>	W	Orange-crowned Warbler
		<i>Vermivora</i>	<i>peregrina</i>		Tennessee Warbler
<i>Vermivora</i>	<i>virginiae</i>		Virginia's Warbler		
<i>Wilsonia</i>	<i>pusilla</i>	W	Wilson's Warbler		
<b>THRAUPIDAE</b>		<i>Piranga</i>	<i>bidentata</i>		Flame-colored Tanager
		<i>Piranga</i>	<i>erythrocephala</i>		Red-headed Tanager
		<i>Piranga</i>	<i>flava</i>		Hepatic Tanager



Dirección de Evaluación y Seguimiento

Subdirección de Evaluación

			<i>Piranga ludoviciana</i>		Western Tanager
			<i>Piranga rubra</i>		Summer Tanager
	<b>EMBERIZIDAE</b>		<i>Aimophila humeralis</i>		Black-chested Sparrow
			<i>Aimophila rufescens</i>	R	Stripe-headed Sparrow
			<i>Aimophila ruficauda</i>	R	Stripe-headed Sparrow
			<i>Aimophila ruficeps</i>	R	Rufous-crowned Sparrow
			<i>Melospiza lincolni</i>		Lincoln's Sparrow
			<i>Melospiza kieneri</i>		Rusty-crowned Ground-Sparrow
			<i>Oriturus superciliosus</i>	R	Striped Sparrow
			<i>Passerculus sandwichensis</i>		Savannah Sparrow
			<i>Pipilo fuscus</i>	R	Canyon Towhee
			<i>Pipilo ocai</i>		Collared Towhee
			<i>Spizella pallida</i>		Clay-colored Sparrow
			<i>Sporophila torqueola</i>		White-collared Seedeater
			<i>Volatinia jacarina</i>		Blue-black Grassquit
		<b>CARDINALIDAE</b>		<i>Passerina amoena</i>	W
			<i>Passerina caerulea</i>		Blue Grosbeak
			<i>Passerina cyanea</i>	W	Indigo Bunting
			<i>Passerina versicolor</i>	R	Varied Bunting
			<i>Pheucticus chrysopleus</i>		Yellow Grosbeak
			<i>Pheucticus ludovicianus</i>	R	Rose-breasted Grosbeak
			<i>Pheucticus melanocephalus</i>		Black-headed Grosbeak
	<b>ICTERIDAE</b>		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	W	Brewer's Blackbird
			<i>Icterus bullockii</i>		Bullock's Oriole
			<i>Icterus cucullatus</i>		Hooded Oriole
			<i>Icterus galbula</i>		Baltimore Oriole
			<i>Icterus pustulatus</i>	R	Streak-backed Oriole
			<i>Icterus wagleri</i>	R	Black-vented Oriole
			<i>Molothrus aeneus</i>	R	Bronzed Cowbird
			<i>Molothrus ater</i>	R	Brown-headed Cowbird
	<b>FRINGILLIDAE</b>	<b>Carduelinae</b>	<i>Carduelis psaltria</i>	R	Lesser Goldfinch
			<i>Carpodacus mexicanus</i>	R	House Finch
		<b>Euphoniinae</b>	<i>Euphonia elegantissima</i>		Elegant Euphonia
	<b>PASSERIDAE</b>		<i>Passer domesticus</i>		House Sparrow

W=invernante, A=accidental/casual, R=residente, Int=introducida  
A=amenazada, Pr=Protección especial, Emex= endémica de México



## Anexo II

Estimación poblacional de las aves para cada uno de los hábitat en los cuatro diferentes periodos.

Transecto	Densidad ± Error estándar (Aves/Ha)	Coefficiente de variación (%)	Intervalo de Confianza (95%)	Observaciones (número de muestras)	Intervalo de distancias (m)	Modelo (Probabilidad de detectabilidad)
<b>JULIO</b>						
1.- Selva baja caducifolia (SBC)	29.4 ± 4.8	16.3	21.4 - 40.5	187 (30)	De 0 a 120	Al Azar con Ajuste Coseno $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (83.8 %)
2.- Selva baja caducifolia de cañadas (SBC/C)	33.4 ± 3.0	8.9	28.0 - 16.3	380 (30)	De 0 a 120	Al Azar con Ajuste Polinomial $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (66.7 %)
3.- Borde de la selva baja caducifolia (BSBC)	25.6 ± 2.6	10.2	21.0 - 31.4	190 (30)	De 0 a 200	Al Azar con Ajuste Coseno $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (90 %)
4.- Zona de cultivos y pastizales con remanentes de selva baja caducifolia (ZCP)	45.7 ± 8.6	18.8	31.6 - 66.1	105 (29)	De 0 a 60	Media Normal con Ajuste Coseno $k(y) = k(y) = \text{exp}(-y^{**}2/(2*a(1)**2))$ (83.2 %)
<b>AGOSTO</b>						
1.- Selva baja caducifolia (SBC)	24.9 ± 3.3	13.1	19.3 - 32.3	161 (30)	De 0 a 100	Uniforme con Ajuste Coseno $k(y) = 1/w$ (86.9 %)
2.- Selva baja caducifolia de cañadas (SBC/C)	30.3 ± 2.4	8.0	25.9 - 35.5	383 (30)	De 0 a 200	Al Azar con Ajuste Ermitaño $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (63.2 %)
3.- Borde de la selva baja caducifolia (BSBC)	30.4 ± 4.2	13.8	23.2 - 39.9	214 (30)	De 0 a 200	Al Azar con Ajuste Ermitaño $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (90.1 %)
4.- Zona de cultivos y pastizales con remanentes de selva baja caducifolia (ZCP)	23.6 ± 3.3	14.0	17.9 - 31.0	151 (29)	De 0 a 160	Al Azar con Ajuste Ermitaño $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (83.0 %)

Transecto	Densidad ± Error estándar (Aves/Ha)	Coefficiente de variación (%)	Intervalo de Confianza (95%)	Observaciones (número de muestras)	Intervalo de distancias (m)	Modelo (Probabilidad de detectabilidad)
<b>SEPTIEMBRE</b>						
1.- Selva baja caducifolia (SBC)	27.9 ± 6.6	23.7	17.6 - 44.3	188 (30)	De 0 a 150	Al Azar con Ajuste Polinomial $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (91.3 %)
2.- Selva baja caducifolia de cañadas (SBC/C)	29.4 ± 3.3	11.3	23.5 - 36.7	388 (30)	De 0 a 250	Al Azar con Ajuste Coseno $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (66.7 %)
3.- Borde de la selva baja caducifolia (BSBC)	23.7 ± 3.6	15.2	17.6 - 31.9	192 (30)	De 0 a 100	Uniforme con Ajuste Coseno $k(y) = 1/w$ (76.1 %)
4.- Zona de cultivos y pastizales con remanentes de selva baja caducifolia (ZCP)	152.8 ± 32.9	21.5	100.4 - 232.5	216 (30)	De 0 a 100	Al Azar $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (95.5 %)
<b>OCTUBRE</b>						
1.- Selva baja caducifolia (SBC)	39.2 ± 9.2	23.4	24.8 - 61.9	131 (30)	De 0 a 150	Al Azar $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (91.7 %)
2.- Selva baja caducifolia de cañadas (SBC/C)	129.4 ± 35.0	27.1	76.7 - 218.2	329 (30)	De 0 a 130	Al Azar con Ajuste Ermitaño $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (90.8 %)
3.- Borde de la selva baja caducifolia (BSBC)	27.4 ± 2.8	10.1	22.5 - 33.4	280 (30)	De 0 a 150	Al Azar $k(y) = 1 - \text{Exp}(-y/A(1))^{**} \cdot A(2)$ (65.7 %)
4.- Zona de cultivos y pastizales con remanentes de selva baja caducifolia (ZCP)	39.4 ± 2.7	6.8	34.5 - 45.0	220 (30)	De 0 a 100	Uniforme con Ajuste Coseno $k(y) = 1/w$ (56.6 %)