



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

“ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *AIMOPHILA SUMICHRASTI* EN LA SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA EN IXTEPEC, JUCHITAN, OAXACA”.

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL QUE PRESENTA:

Cenobia Lazo Sánchez

Como requisito parcial para acreditar el IX semestre de la carrera de:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



Ex Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.
Enero de 2010.

El presente anteproyecto de residencia profesional titulado “ **ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *AIMOPHILA SUMICHRASTI* EN LA SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA EN IXTEPEC, JUCHITAN, OAXACA**”. Fue realizada bajo la dirección del comité de asesores, siendo aprobada por el mismo y aceptada como requisito para acreditar el noveno semestre de la carrera de:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

ASESOR INTERNO:

DR.SALVADOR LOZANO TREJO

ASESOR EXTERNO:

M.V.Z GEORGITA RUIZ

REVISOR:

DRA. ROSA MARÍA GÓMEZ UGALDE

Ex-Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.

Enero de 2010.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me dio la oportunidad de alcanzar mi meta de la vida y permanecer en el ITVO durante 4 años y prepararme para seguir adelante y enfrentarme a la vida con el aprendizaje que todos los profesores aportaron en mi formación académica, y a todos aquellos que con su colaboración, dirección y apoyo se realizó este escrito, principalmente:

Al Ing. Francisco Marini Zuñiga jefe de Unidad de Gestión Ambiental por darme la oportunidad de colaborar e incluirme en su equipo de trabajo, apoyo y financiamiento para la realización de este trabajo.

Al Dr. Salvador Lozano Trejo por su gran apoyo, confianza y por su paciencia brindados durante la residencia, así mismo por la revisión y corrección al presente documento y porque en todo momento siempre estuvo pendiente de nuestro bienestar en el Istmo.

A Manuel Grosselet y Georgita Ruiz por la paciencia y apoyo en campo que sin su ayuda no se hubiera hecho este trabajo y por darnos la oportunidad de trabajar con ellos y regalarnos sus conocimientos acerca de las aves muchísimas gracias

A la Dra. Rosa María Gómez Ugalde por sus revisiones, sugerencias, correcciones a este trabajo y por formar parte de mi formación académica muchas gracias.

A la Maestra Olívía Ramírez por sus consejos, por permitir estar en su casa y apoyarme incondicionalmente en todo momento cuando más lo necesite.

A Itzel, Laura y Angel por su invaluable trabajo y ayuda en campo y por brindarme su amistad muchas gracias.

Al Quím, Godofredo Brena por su gran enseñanza para manejar el sistema de información geográfica

A Juan y su familia por todo el apoyo que me han dado durante estos cuatro años.

A mis amigos Juan Fernando, Ing. Oscar, Gís, Pepe, Rocío, Griselda, Mayra, Abril, Erika, Damaris, Luis, David, Karina, Yair chivís, Silvia, Alex, Toby, Iraís y a todos los de mi grupo de Recursos Naturales gracias por su gran amistad.

DEDICATORIA

A dios por haberme dado la fortaleza de terminar esta etapa de mi vida tan importante y de conocer personas que me guiaron en mi camino.

A mis padres: Margarito Lazo Bruno y Angélica Sánchez López por todos los esfuerzos para mantenerme la carrera, por sus noches de desvelos, por todo el apoyo, por los consejos que me han dado, por darme la vida y lo que ahora soy se los debo a ustedes muchas gracias, son lo mejor de mi vida.

A mis hermanos:

Agustina, A Irma por su comprensión y que cuando la necesite siempre estuvo conmigo, a Paulina y Javier por sus consejos, apoyo incondicional y ayudarme en lo que necesité para la carrera que a pesar de la distancia de donde están me han apoyado. Y a Rufi que la quiero y admiro mucho.

A mis sobrinos: Silvia, Ana, Israel, Reina, Arlet, Servando, Isabel, Chela y Daniela por ser mi alegría.

A Juan por todo tu apoyo, cariño que me has brindado, eres una gran persona, gracias por estar conmigo en los buenos y malos momentos.

ANTECEDENTES

Derivado de la resolución ambiental S.G.P.A./DGIRADG.0470.09 en la que se indica las condicionantes ambientales bajo las cuales habrá de construirse la Subestación Eléctrica (S.E.) “La Ventosa”, en terrenos ejidales del municipio de la Ciudad Ixtepec, Oaxaca, proyecto de infraestructura eléctrica que habrá de ejecutarse por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) con las condicionantes en dicha resolución; se encuentra la medida de compensación consistente en la realización de estudios de afectación y estatus de aves en terrenos naturales de la Selva Baja Espinosa Caducifolia (SBEC). Por lo anterior se definió como área de influencia del proyecto de construcción un Sistema Ambiental Regional (SAR) conformado predominantemente por elementos vegetacionales de SBEC.

En esta área de influencia denominado el SAR, se detectaron especies de importancia para México las cuales se encuentran en estatus de conservación en la Norma 059-SEMARNAT-2001, como *Aimophila sumichrasti*, *Passerina rositae* y *Aratinga holochlora*, sin embargo es necesario realizar estudios de dichas especies para cuantificar el tamaño de su población. Entre los estudios a desarrollar relacionados con estas especies es necesario estimar la densidad poblacional de *Aimophila sumichrasti* que se encuentra en clasificada en la NOM 059-SEMARNAT-2001 en la categoría de Peligro de Extinción.

APOYO Y FINANCIAMIENTO

Esta Memoria de Residencia “**ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *AIMOPHILA SUMICHRASTI* EN LA SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA EN IXTEPEC, JUCHITAN, OAXACA**” fue realizada en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, dentro del proyecto “Estudio poblacional de *Aimophila sumichrasti*, *Aratinga holochlora* y *Passerina rositae* en el área del Sistema Ambiental Regional de la Subestación Eléctrica La Ventosa, Juchitán, Oaxaca”, proyecto financiado con recursos de consultoría a Comisión Federal de Electricidad.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.1.1 Objetivo general.....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO II. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1 Importancia de las aves.....	5
2.2 Aves de México.....	6
2.3 Especies endémicas de Oaxaca.....	7
2.4 Clasificación de la especie <i>Aimophila sumichrasti</i>	7
2.5 Descripción de la especie <i>Aimophila sumichrasti</i>	7
2.6 Reproducción.....	9
2.7 Distribución.....	9
2.8 Descripción de las técnicas de campo para el estudio de las aves.....	12
2.8.1 Censos con puntos de radio fijo	13
2.8.2 Método de redes de niebla.....	14
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1 Localización de la Zona de estudio.	15
3.1.1 Orografía.....	17
3.1.2 Clima.....	17
3.1.3 Suelo.....	17
3.1.4 Flora.....	18
3.1.5 Fauna.....	19
3.2 Metodología.....	19

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1 Densidad.....	23
4.2 Estado reproductivo.....	28
4.3 Discusión.....	29
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	37
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	39
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	41
CAPÍTULO VIII. ANEXO.....	50

ÍNDICE DE CUADRO

	Pág.
Cuadro 1. Número de individuos registrados en cada punto de conteo.....	24
Cuadro 2. Calculo de la media de registros y frecuencia relativa.....	27

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1. <i>Aimophila sumichrasti</i>	8
Figura 2. Reportes de <i>A. sumichrasti</i> en el Istmo de Tehuantepec. Birdlife, (2004).....	10
Figura 3. Distribución de <i>A. sumichrasti</i> según la pagina de averaves.	11
Figura 4. Distribución de <i>A. sumichrasti</i> . NatureServe 2007.	11
Figura 5. Localización del área de estudio. (Modificado de INEGI-2000).....	16
Figura 6. 51 puntos distribuidos en el SAR de la S.E La Ventosa.....	22
Figura 7. Histograma de frecuencias absolutas.....	24
Figura 6. Diferenciación entre un <i>A. sumichrasti</i> adulto y joven.	28

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones biológicas están constituidas por individuos que se mueven en un espacio limitado (Coulson *et al.*, 1997) y su densidad está determinada por las condiciones ambientales (Solomon, 1949). Casi todas las especies exhiben grandes variaciones espaciales y temporales en sus densidades poblacionales. Ellas pueden estar totalmente ausentes de algunos sitios, tener bajas densidades en la mayoría de sitios que ocupan, y densidades relativamente altas (Blackburn *et al.*, 2004).

Una especie que ocupa sólo cierto tipo de hábitat dentro de un área heterogénea puede tener diferentes densidades en una localidad dada, dependiendo de cuales hábitats sean incluidos en el área a evaluar (Gaston *et al.*, 1999). Los distintos tipos de vegetación presentes en Oaxaca albergan un gran número de especies de animales, destacando entre los diferentes grupos

de vertebrados el de las aves, al igual que otros organismos tienen requerimientos tanto de hábitat como de alimento, por lo que solo las podemos encontrar en áreas donde esas condiciones no limiten su desarrollo, creando una codependencia con el hábitat.

En la selva baja espinosa caducifolia, la pérdida y degradación del hábitat han sido los dos factores que han causado en mayor medida la disminución en las comunidades de aves, no solo por el efecto de reducción en el tamaño de las poblaciones sino constituyen un obstáculo en la intercomunicación de los hábitats (Taylor, 2002).

Las actividades antropogénicas en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, tales como el desmonte para la agricultura, ganadería, construcción de vías eléctricas, transporte y comunicación han ocasionado la fragmentación y la degradación del hábitat cuyas consecuencias son los cambios en la estructura y función de sus selvas tropicales caducifolias (Saunders *et al.*, 1991; Debinski y Holt, 2000). Así mismo, la pérdida de hábitat amenaza sobre todo aquellas que tienen una distribución restringida y/o que tengan poblaciones vulnerables (Trejo y Dirzo, 2000).

El efecto de la fragmentación del hábitat además de otros factores ha llevado, en parte, a que esta especie se encuentra bajo estatus de conservación en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. En este listado, 114 especies de aves están bajo protección especial, 58 especies

de aves están consideradas como amenazadas, y 23 especies de aves (incluyendo a *Aimophila sumichrasti*) en peligro de extinción (SEMARNAT, 2002b).

Una de las posibles especies afectadas es *Aimophila sumichrasti* y que se encuentran enlistadas en Peligro de Extinción en la NOM 059. Esta especie es endémica del Istmo de Tehuantepec y su distribución es restringida a la tierras árida bajas de matorral de esta región del sureste oaxaqueño (Wolf, 1977; Bindford, 1989; Howell y Webb, 1995 y AOU, 1998). No se tiene datos sobre las poblaciones de *Aimophila sumichrasti*, los únicos trabajos son los de Howell y Webb, (1995), Schadach, *et al.* (1997), Arizmendi *et al.* (2002) y McAndrews, *et al.* (2008) donde describen esta especie o su nido.

Esta especie ha sido observada en el Istmo de Tehuantepec en los trabajos de inventarios faunísticos de Comisión Federal de Electricidad para la manifestación de impacto ambiental de la construcción de la subestación eléctrica La Ventosa y la Línea de Transmisión eléctrica la Ventosa-Juile y por Rodríguez-Contreras en su estudio de Distribución de las aves en Nizanda en el 2004. El estudio de esta especie ha sido indicado como una condicionante de la autorización S.G.P.A./DGIRA.DG.0470,09 en materia de impacto ambiental para la construcción de obras que perjudiquen el hábitat de especies en norma. Por este motivo se propone el estudio poblacional de esta especie, con la finalidad de obtener información que permitan el diseño de estrategias para la conservación de la misma.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL:

Estudiar preliminarmente el estado actual de la población de *Aimophila sumichrasti* (gorrión zacatonero istmeño) en la Selva Baja Espinosa Caducifolia presente en el área de influencia de la Sub-estación eléctrica La Ventosa denominada Sistema Ambiental Regional.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estimar la densidad poblacional de *Aimophila sumichrasti* (Zacatonero istmeño) en la Selva Baja Espinosa Caducifolia presente en el área de influencia de la Sub-estación eléctrica La Ventosa en el ámbito del Sistema Ambiental Regional en el mes de septiembre de 2009.
- Identificar el estado reproductivo de *Aimophila sumichrasti* (Zacatonero istmeño) en la Selva Baja Espinosa Caducifolia presente en el área de influencia de la Sub-estación eléctrica La Ventosa en el ámbito del Sistema Ambiental Regional en el mes de septiembre de 2009.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia de las aves

Todas las especies de aves son importantes para el ambiente por razones ecológicas, económicas y estéticas. Las aves contribuyen al control de plagas de insectos y roedores, a la polinización de las plantas y a la dispersión de las semillas también son indicadores esenciales de la salud y dinámica de los ecosistemas (SEMARNAT 2002^a).

A pesar de su gran diversidad de aves y de la enorme importancia económica y cultural de éstas, en México el interés por su conservación es reciente y se concentra en pocas personas e instituciones. Es insuficiente la información que existe de la situación y tendencias de las poblaciones de muchas aves así como de inventarios, monitoreo y gestión (CONABIO, 2002).

2.2 Aves de México

Según Gonzales-García y Gómez de Silva (2003), en México se distribuyen al menos mil 100 especies de aves ubicándolo en onceavo lugar a nivel mundial en riqueza de aves por país. Estudios recientes (González-Pérez *et al.*, 2004) indican que alrededor del 70% de las especies de México son residentes, que cerca del 16% son endémicas, es decir, exclusivas al país. Sin embargo, esta riqueza año con año se ve amenazada en gran parte, debido al cambio de uso de suelo en sus bosques tropicales caducifolios (González-Pérez *et al.*, 2004).

Para el estado de Oaxaca autores como Bindford (1989) y Navarro *et al.* (2004) reportan de 736 a 753 especies de aves. Sin embargo, los reportes recientes aportan especies nuevas no registradas para el estado de Oaxaca, ampliando el conocimiento cada día más de la avifauna presente en el estado (www.avesdemexico.net).

Existen aves que son de distribución restringida, y se encuentran en la NOM-059-2001 en algún estatus de conservación refiriéndose a ellas como amenazadas, sujetas a protección especial y en peligro de extinción, en esta última categoría se encuentra la especie *Aimophila sumichrasti* (SEMARNAT, 2001b).

2.3 Especies endémicas de Oaxaca

En el estado de Oaxaca existen especies clasificadas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001 como endémicas, por mencionar algunas como *Eupherusa cyanophrys* (colibrí oaxaqueño), *Aimophila notosticta* (gorrión oaxaqueño serrano) y *Aimophila sumichrasti* (gorrión zacatonero istmeño), descritas en trabajos de Bindford (1989) y Peterson y Chalif (1989).

Debido a su distribución restringida y la continua destrucción de su hábitat, la *Aimophila sumichrasti* se considera una especie en peligro de extinción por el Gobierno Federal (Diario Oficial de la Federación, 2002) y una especie amenazada a nivel internacional (BirdLife International, 2004).

2.4 Clasificación de la especie *Aimophila sumichrasti*

Aimophila sumichrasti fue descrita por Laurence, 1871. Esta especie pertenece al orden de los passeriformes, de la familia Emberizidae del Género: *Aimophila*.

2.5 Descripción de la especie *Aimophila sumichrasti*

El gorrión oaxaqueño istmeño mide de 15.5 a 16.5 cm. (figura 1). Es similar en apariencia a los otros gorriones del género *Aimophila*, pero se diferencia por la presencia de dos rayas, a manera de "bigotes" doble a cada lado,

extendiéndose desde la mandíbula inferior a la cabeza, el pico es oscuro (mandíbula superior) y claro (mandíbula inferior), la cola es de color café canela claro (la mayoría de los gorriones tienen la cola oscura) y una ceja blanquecina conspicua (Howell y Webb, 1995).



Figura 1. *Aimophila sumichrasti*. Foto Manuel Grosselet.

Aimophila sumichrasti se diferencia de los demás gorriones de su género porque es más grande que *Aimophila carpalis* (gorrión bigotudo sonoreense), de *Aimophila rufescens* (gorrión bigotudo rojizo) por el pico totalmente negro, tiene un solo bigote negro y el rayado de la espalda es menos marcado este también se encuentra en Oaxaca, de *Aimophila notosticta* (gorrión oaxaqueño serrano) tiene un solo bigote y el pico es totalmente negro y la cola de color café grisáceo (Howell y Webb, 1995).

2.6 Reproducción

McAndrew *et al.* (2008) detectaron a un individuo de *Aimophila sumichrasti* construyendo un nido al noreste de La Venta, Oaxaca, aproximadamente a 70 msnm sobre un arbusto de *Lantana hirta* en el mes de agosto de 2005, con hojas secas de pino. Al parecer el nido y huevo descritos son diferentes a las demás especies con nidos descritos del género *Aimophila* (observación en campo).

2.7 Distribución

La especie *Aimophila sumichrasti* (gorrión oaxaqueño ístmico) es endémico del sur del Istmo de Tehuantepec, en México, (Wolf, 1977; Bindford, 1989; Howell & Webb, 1995 y AOU, 1998) (figura 2) se distribuye en la vertiente del Pacífico del Istmo de Tehuantepec en las zonas tropical y el extremo sureste del estado de Chiapas, con una predominancia en hábitat de matorral bajo y bosques espinosos caducifolios (Bindford, 1989; Howell Y Webb, 1995 y AOU 1998).

El hábitat de esta especie no goza de ninguna protección ya que no está dentro ni de un área natural protegida, ni forma parte de lo que se ha identificado como Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (Arizmendi y Márquez, 2000).

En la actualidad *Aimophila sumichrasti* habita en las pequeñas islas de matorral árido en medio de los cultivos de trigo, sorgo y de potreros de ganado y en la selva baja espinosa caducifolia.

Diferentes sitios de internet muestran la distribución de *A. sumichrasti* en el Istmo como Birdlife Internacional (2004) la reporta en las ruinas de Guiengola, NW de Tehuantepec, Oaxaca, en N16.22 '28 ", W95.19" 3 "; alrededor de 9 mi W de Tehuantepec, Oaxaca, en N16.21 '28 ", W95.22 '31 cerca de la Yerba Santa, y a N16.18'23", W95.15'39 en Santo Domingo Tehuantepec (figura 2); el sitio de averaves muestra una distribución más amplia y reciente de esta especie (figura 3). La figura 4 muestra la distribución (*Aimophila sumichrasti*) en el Hemisferio Occidental, según el sitio de NatureServe.

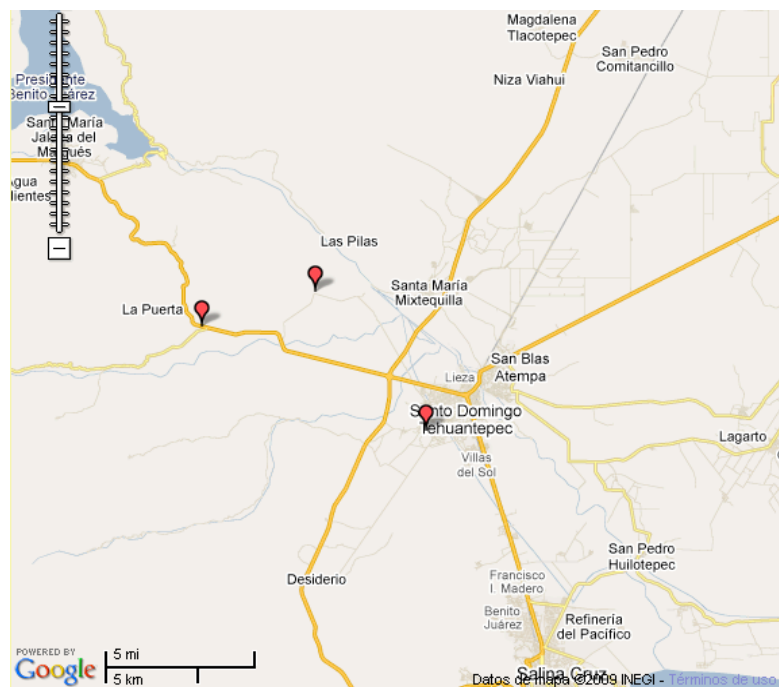


Figura 2. Reportes de *A. sumichrasti* en el Istmo de Tehuantepec. Birdlife, (2004).

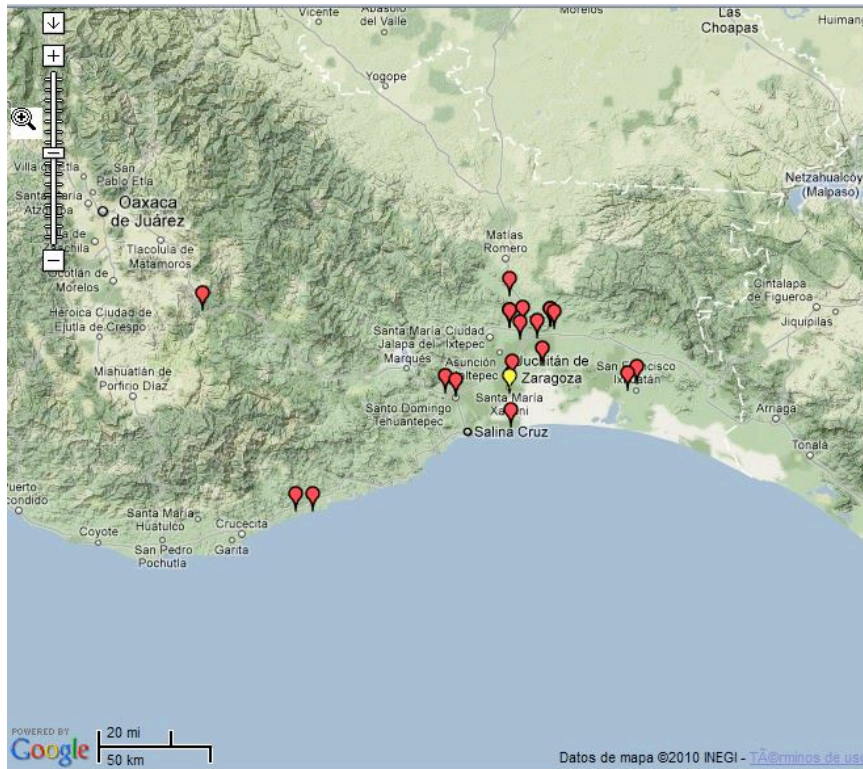


Figura 3. Distribución de *A. sumichrasti* según la página averaves.

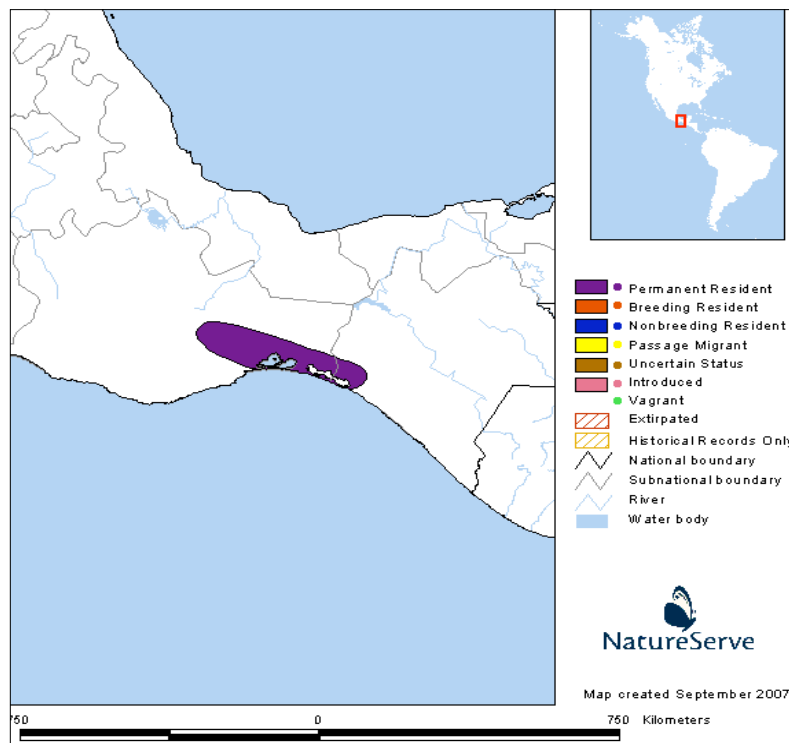


Figura 4. Distribución de *A. sumichrasti*. (NatureServe, 2007 <http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=FR&avibaseid=97AF502BC86D400C&sec=natureserve>).

2.8 Descripción de las técnicas de campo para el estudio de las aves.

Según Ralph *et al.* (1996) existen diferentes métodos que pueden ser utilizados para estudiar las aves que van de acuerdo al objeto de estudio dependiendo de lo buscado, si es un estudio demográfico o censos, sin embargo, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Hora del día: la mejor hora para observar las aves es durante la mañana, desde el amanecer hasta las 10:00 A.M. cuando están activas.
- Época del año: depende del objeto de estudio ya que algunas especies emigran hacia otras zonas, para alimentarse o para reproducirse.
- Condiciones atmosféricas: los días soleados y sin viento son los mejores para estudiar las aves, dado que si las condiciones no son propicias, las aves buscan donde refugiarse y son más difícil de detectar.
- Equipo: el equipo indispensable son los binoculares y una guía de campo de aves, preferentemente del país o región donde se realice el estudio.

2.8.1 Censos con puntos de radio fijo

El Conteo de puntos de radio fijo se ha instituido como uno de los métodos cuantitativos de uso más común con los que se obtiene información sobre composición, abundancia relativa de especies detectadas visual y auditivamente, basándose en esto se detectan las especies raras y en dosel que no son fácil de detectar por otros métodos de muestreo como el de redes de niebla, además tiene ventajas como el bajo costo económico, bajo esfuerzo y una amplia escala de aplicación (Reynolds *et al.*, 1980 y Villaseñor y Santana, 2003).

Los conteos se realizan generalmente de 5 a 10 minutos de duración dentro de una parcela de radio fijo de 25 metros, dependiendo de la visibilidad y complejidad del terreno (Lynch, 1995). El muestreo se realiza durante las primeras horas de la mañana desde al amanecer hasta las 10: 00 horas cuando se presenta mayor actividad de las aves y se mantienen más o menos constante. Cada punto de conteo está separado por 200 metros para evitar conteos duplicados de individuos. Los datos que deben registrarse en cada sitio son la hora, el hábitat, la identidad de las especies, el número de individuos y si las detecciones fueron visuales o auditivas (Bibby y Da Hill, (1992); Hutto *et al.* (1986); Villaseñor y Santana (2003), Ralph *et al.* (1995) y Ralph *et al.* (1996)

2.8.2 Método de redes de niebla

Las redes de niebla o de captura han sido utilizadas para la recolección de aves durante años y recientemente se han convertido en efectivas herramientas para el monitoreo de poblaciones (Ralph *et al.*, 1996).

Las redes de niebla son mallas empleadas para capturar aves y estudiarlas más de cerca. Están elaboradas con hilos muy delgados, resistentes y generalmente negros, que se extienden entre dos postes verticales. Gracias a este método, se puede obtener datos que no son posible por simple observación (Howell y Webb, 1995 y Pyle, 1997).

El método de captura con redes consiste en capturar las aves, si posible marcarlas, y si es necesario para el estudio tomar datos sobre su edad, sexo, estado reproductor, muda del plumaje y cuerpo, peso, etc. Para estudiar la productividad, cada estación de monitoreo debe operar de 8 a 12 redes como mínimo, un día con intervalo de 10 días durante toda la temporada reproductora (Botero, 2005).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.3 Localización de la Zona de estudio.

La zona de estudio está ubicada dentro del área de impacto del proyecto de la construcción de La Subestación Eléctrica La Ventosa denominada Sistema Ambiental Regional, este proyecto está ubicado en Ixtepec y Asunción Ixtaltepec, Juchitán, Oaxaca. El SAR de la Subestación Eléctrica La Ventosa es de 701.67 ha, delimitada al Sur por la autopista Tehuantepec-La Ventosa, al Este por los ductos de PEMEX, al Norte por un arroyo temporal sin nombre y al Oeste por donde pasaba la vía del Ferrocarril (figura 3).

Una parte importante de la línea de transmisión eléctrica la ventosa Juile es La Subestación Eléctrica la Ventosa con una dimensión de 45.27 ha, ubicada en

su mayor parte entre la vegetación conservada, correspondiente a selva baja espinosa caducifolia (37.97 ha) y el resto a terrenos agrícolas (7.3 ha).

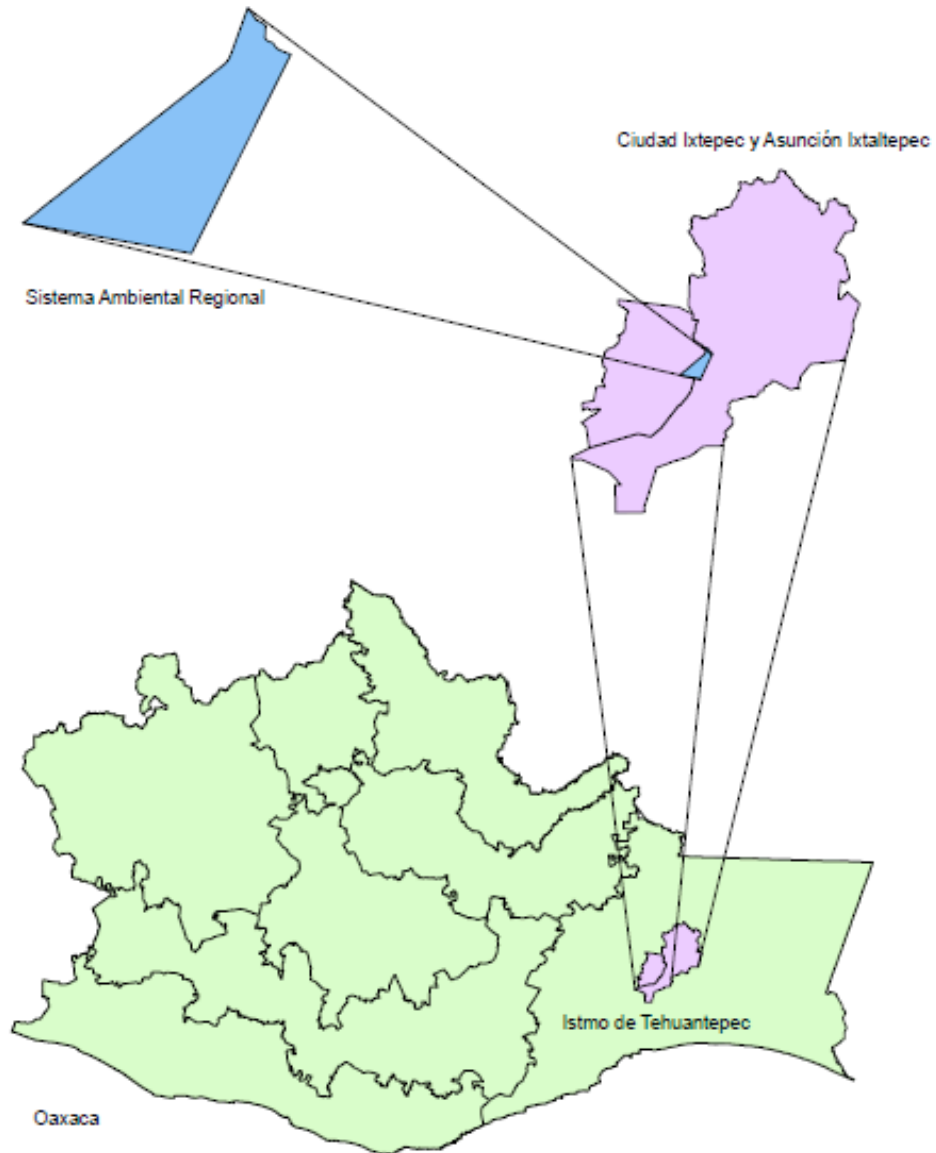


Figura 5. Localización del área de estudio. (Modificado de INEGI-2000)

3.3.1 Orografía

Los cerros que se encuentran en los límites de ciudad Ixtepec son cerro Prieto en la sierra de Mazahua y Mazahuita, destaca un ramal al Sur que forma el cerro de Guievichía que se enlaza en sus ramificaciones hasta el rancho de Cofradía y el cerro de Ixtepec continúa en colinas más o menos elevadas que se conocen como lomas de Zopiloapam, hasta enlazarse con el cerro de La Mojada cuyas lomas descienden sobre los llanos de Ixtaltepec, el cerro Naranja, cerro Tablón, cerro Lachilana, cerro Taberna, cerro la Pedrera, cerro Loma Grande y cerro La Debí.

3.3.2 Clima

El clima presente en este tipo de vegetación es Cálido subhúmedo (Aw). La temperatura media anual registrada es de 22.84° C, la mínima es de 20.27° C y la máxima de 29.28° C (ITAO/UGA, 2008). Con respecto a la precipitación el promedio anual es de 1035.70 mm; la evaporación de 1712.66 mm. Los meses con mayor precipitación son de junio a octubre (ITAO/UGA, 2008).

3.3.3 Suelo

La selva baja espinosa caducifolia se desarrolla en suelos de tipo Vertisol. Vc+Vp+Hh/3 Vertisol crómico+Vertisol plántico+ Feozem háplico de textura fina.

Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Vertisol crómico (Vc). Vertisol de color pardo o rojizo. Vertisol pélico (Vp). Vertisol negro o gris oscuro (ITAO/UGA, 2008).

3.3.4 Flora

Selva baja espinosa caducifolia se distribuye en el SAR va desde los 40 a los 90 msnm. Las especies arbóreas de esta comunidad miden de 2 a 7 m de alto, se encuentra un estrato arbustivo de 1.5 a 3 m de alto, y el estrato herbáceo llega a cubrir algunas veces hasta el 30 % de suelo. El área que abarca este tipo de vegetación es de 291.49 ha, equivalente al 1.06 % del total del SAR (Arizmendi y Márquez, 2000 y Rzedowski, 1978).

Las especies más abundantes *Amphipterygium adstringens*, *Capparis incana*, *C. odoratissima*, *Castela retusa*, *Forchameria pallida*, *Jacquinia macrocarpa*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Ziziphus amole* y abundantes leguminosas con ramas espinosas (ITAO/UGA, 2008)

En el SAR la selva baja caducifolia se encuentran ciertos patrones de predominancia de determinadas familias, como Leguminosas y Burseraceas (ITAO/UGA, 2008).

3.3.5 Fauna

En la zona de estudio se pueden encontrar especies de vertebrados como *Canis latrans*, *Crotalus sp.*, *Bufo marinus*, *Aimophila smichrasti*, *Nasua narica*. Entre otras especies más que habitan la zona de estudio (González-Pérez *et al.*, 2004).

3.4 Metodología

Antes de iniciar los trabajos de campo, se realizó una visita de prospección del sitio en el transcurso del mes de agosto 2009, con el fin de conocer el sitio y poder plantear la metodología para el estudio.

Se eligió el método de conteo de puntos de radio fijo con límites marcados debido a que ha sido ampliamente utilizado en los bosques tropicales para el muestreo de las comunidades de aves (Volpato *et al.*, 2009 y Ralph *et al.*, 1995, Hutto *et al.* 1986)

Se marcaron 51 puntos de conteo considerando un radio fijo de 15 metros para facilitar la visibilidad y contabilidad de individuos en la selva baja espinosa caducifolia, en cultivo-potrero/SBEC, vegetación mixta y potreros (figura 4). Para cada punto, el día anterior se marcaron los límites del radio de 15 metros con cinta de color con el fin de tener una estimación correcta del diámetro del círculo y así la superficie estaba cubierta. Los puntos fueron separados por una

distancia de 200 m entre punto y punto para evitar el traslape de individuos. El registro se llevó a cabo durante un período de diez minutos donde se registraron los individuos de *Aimophila sumichrasti* en cada punto de conteo por avistamiento y por canto de 6:50 a.m a 9:30 a.m. En el presente trabajo se presenta los resultados de los individuos encontrados dentro del perímetro de los 15 m de radio.

Se colocaron 10 redes estándar (12 metros) en el punto 21 dentro del área de influencia de la construcción de la subestación eléctrica La Ventosa el permiso de colecta científica que avala este trabajo es el NUM. SGPA/DGVS/05235/09 de fecha 19 agosto 2009. El trabajo se realizó bajo la supervisión permanente del titular del permiso.

Las redes fueron abiertas desde el amanecer hasta las 13:00 horas, estas se revisaron cada 40 minutos para extraer las aves capturadas y llevarlas al sitio de procesamiento de datos ubicado cerca de la estación. (Ralph *et al.*, 1996 y Pyle 1997).

El esfuerzo de captura fue de 198 horas/red entendiendo por hora/red: una red abierta durante una hora; con objetivo de observar el estado reproductivo y estructura de la población de *Aimophila sumichrasti*, los individuos después de ser capturados se anillaron y se les tomaron datos como: medida de las alas, el estado del plumaje tanto de cuerpo como de vuelo, osificación del cráneo, edad,

sexo y estado reproductivo, este último se determinó con la presencia del parche de incubación o la protuberancia cloacal (Pyle, 1997).

En análisis de resultados, la densidad relativa se calculó con la formula directa de individuos por unidad de área que señala Reynolds *et al.* (1980) y Emlen (1971):

$$D=n/A$$

Donde D, es la densidad relativa; n, el número total de individuos registrados y A es el área total de los puntos circulares con radio fijo de 15 metros.

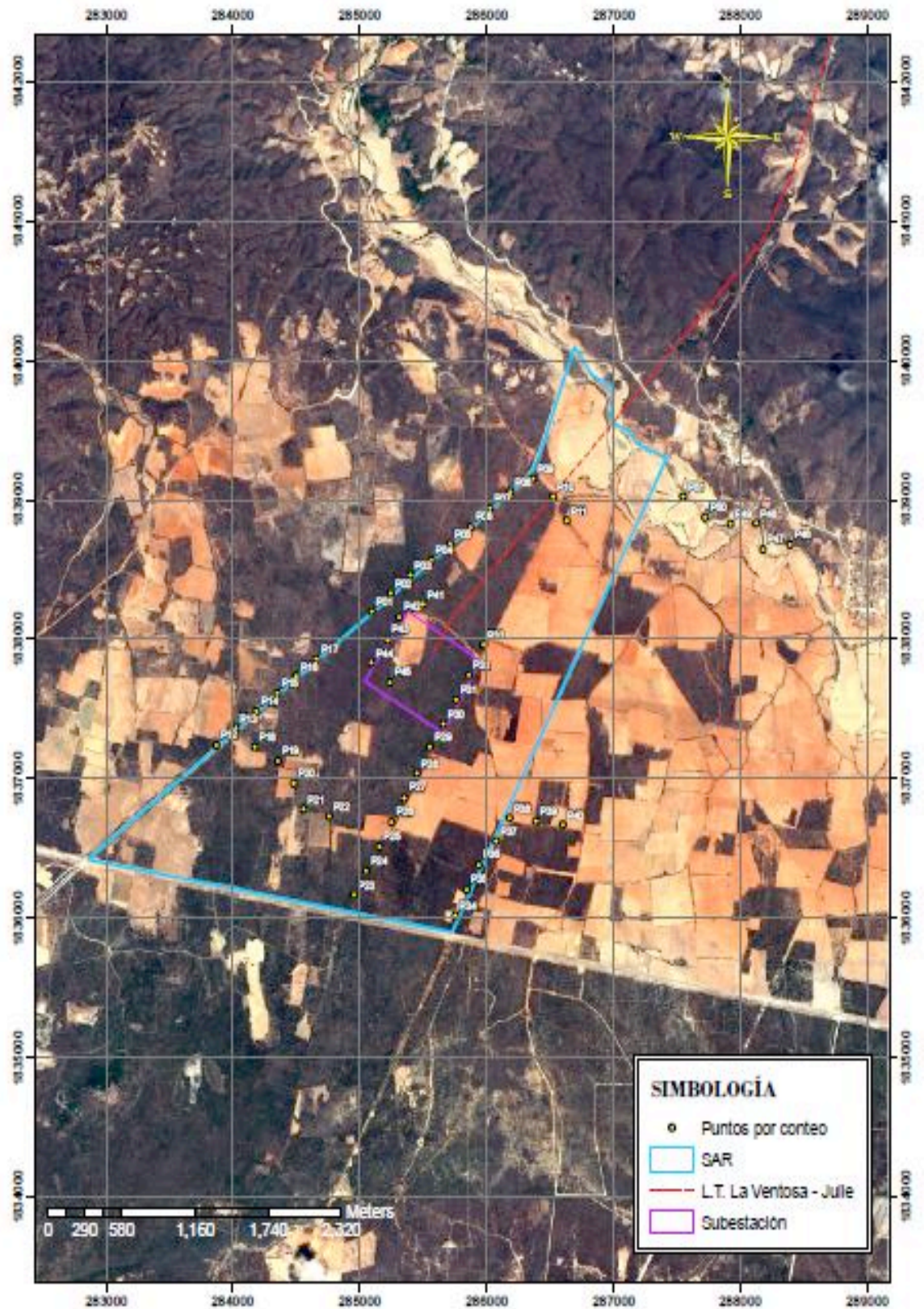


Figura 6. 51 puntos distribuidos en el SAR de la S.E La Ventosa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Densidad

Se obtuvieron un total de 33 registros por avistamiento y por vocalización en 51 puntos de conteo, La frecuencia de los individuos registrados por punto varían entre 0 y 3 (anexo 1), con cero registros en 28 puntos de conteo, 14 puntos con 1 registro, 8 puntos con 2 registros, y un solo punto con 3 registros (anexo 1 y figura 5), generando un estimador global de 9.5 registros por hectárea. La selva baja espinosa caducifolia fue la zona más preferida por *A. sumichrasti* como se menciona en el cuadro 2. La probabilidad acumulada de registrar al menos un individuo en el área de estudio en cada punto de conteo es de aproximadamente el 46 %, mientras que la probabilidad de no encontrar ningún registro es del 54 % (cuadro 1). En la figura 5 se muestra la distribución de frecuencias absolutas para los registros de avistamiento a través de los 51

puntos de conteo. En el cuadro 1 se presenta el cálculo del valor esperado para la media de registros, ya que la distribución de probabilidades no es normal, se ponderan los registro 0,1,2,3 por su frecuencia relativa y luego se suman obteniendo así la media de registros (0.6470).

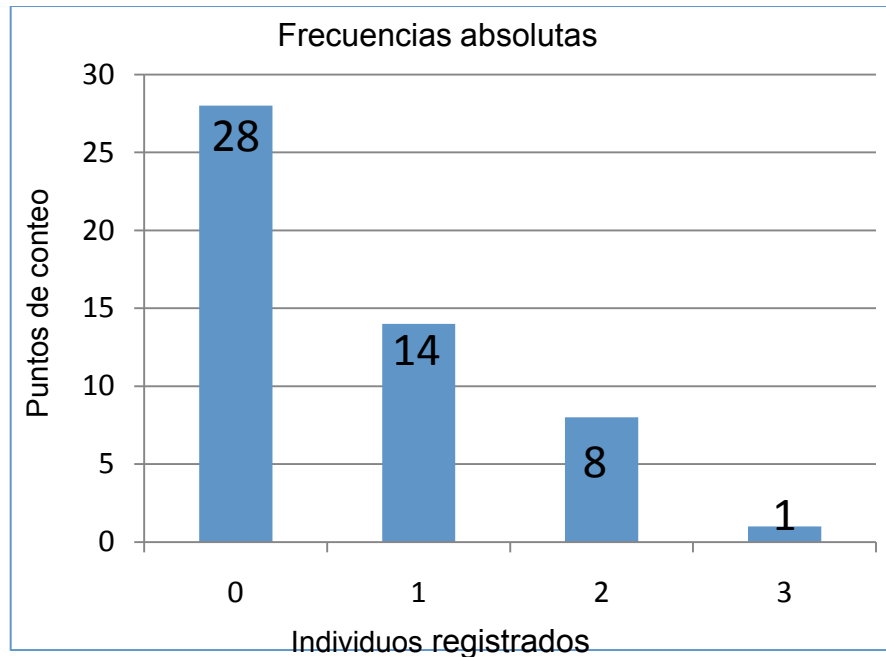


Figura 7. Histograma de frecuencias absolutas.

Cuadro 1. Calculo de la media de registros y frecuencia relativa.

Número de registros (aves) (X)	Número de puntos de avistamiento	Frecuencia Relativa P(X)	X *P(X)
0	28	0.5491	0
1	14	0.2745	0.2745
2	8	0.1568	0.3137
3	1	0.0196	0.0588
Sumatoria	51	1.00	0.6470 Media estimada de registros

La especie utiliza de manera diferente los parches de vegetación (tipos de vegetación y uso del suelo) de la selva baja espinosa caducifolia, en el momento en que se hizo el estudio y esta densidad puede variar en otra época del año.

Si consideramos que una hectárea se cubre con 14 puntos de conteo y que los parches de selva baja espinosa caducifolia conservada están ocupados en un 70% al menos con una media de registro de 1.4 por punto, se estima que hay un total de 20 registros en 17 puntos muestreados (cuadro 2) y la probabilidad de no encontrar registros en esta zona es de un 30% de ellos. Considerando los 19 registros para los 17 puntos de la selva baja espinosa caducifolia por el área total de muestreo se estima que hay 5 registros por hectárea ($19/3.6$ ha.) para este tipo de vegetación.

En la temporada de producción de cultivo de maíz y sorgo puede influir que esta especie se encuentre en un 76% lo que equivale a una densidad de 10 registros en 13 puntos de muestreo en esta zona de cultivos y selva baja espinosa caducifolia (mixto) posiblemente esta puede ofrecer un recurso alimenticio en determinada época del año por hectárea (cuadro 2). Considerando los 10 registros para los 13 puntos de la zona mixta por el área total de los 51 puntos de muestreo se estima que hay 3 registros por hectárea ($19/3.6$ ha.) para este tipo de vegetación.

El área de cultivo-potrero/franjas de selva baja espinosa caducifolia tiene una ocupación del 33% lo que equivale a 4 registros por los puntos de conteo muestreados en esta zona, considerando los 4 registros para los 15 puntos en cultivo-potrero/franjas de selva baja espinosa caducifolia por el área total de muestreo se estima que hay 1 registros por hectárea ($4/3.6$ ha.) para este tipo de vegetación. Este resultado puede ser debido a que la franja de selva sea menor a 3 metros y lo demás es cultivo por un lado y potrero por el otro (cuadro 2).

La zona menos preferida es la de potreros con 2 registros para los puntos de conteo muestreados con una ocupación del 17% de los puntos, considerando que se tienen dos registros para los 6 puntos se estima que hay 0.5 registros por hectárea ($2/3.6$ ha.) este resultado puede ser debido a la falta de cobertura vegetal que es nula en esta zona solo se observaron algunos matorrales utilizados como cerco vivo en los potreros (cuadro 2).

De los resultados obtenidos se supone que hay una sobrestimación de tres registros para los 51 puntos muestreados esto debido a que el total de puntos muestreados en cada tipo de vegetación no son similares. Imaginado que toda el área (51 puntos de conteo) es homogénea se obtiene una densidad de 9.15 registros por hectárea ($33/3.604$ ha.) parece similar a la 9 registros considerando los registros para el total de puntos de muestreo de cada tipo de vegetación (cuadro 2).

Cuadro 2. Registros en los puntos marcados en diferentes zonas de vegetación.

ZONAS	SBEC	MIXTO	CULTIVO- POTRERO/FRANJAS SBEC	POTRERO
PUNTOS				
Total de puntos muestreados	17	13	15	6
Puntos con registros	12	10	5	1
Puntos sin registros	5	3	10	5
Registros totales	17	10	5	1
% de puntos con registros	70%	76%	33%	17%
Registros para el total de puntos de muestreo	20	10	4	2 Media=9
Registros por hectárea por tipo de vegetación	5	3	1	0.5 Media=2.3

* Registros/ha por tipo de vegetación: (registros de puntos de conteo totales) (área total de 51 puntos de radio fijo de 15 metros).

* Registros para el total de puntos de muestreo: (media de registros de los puntos de conteo) (14 puntos que se cubre una hectarea)

4.2 Estado reproductivo y estructura de la población

Según los 10 individuos capturados en las redes la estructura de la población de *Aimophila sumichrasti*, es de 70% individuos jóvenes y un 30% de individuos adultos tomando en cuenta la osificación y la coloración de los ojos que en adultos es café oscuro y en los jóvenes es grisáceo (figura 6).



Figura 8. Diferenciación entre un *A. sumichrasti* adulto y joven. Foto. Manuel Grosselet.

De los 10 individuos capturados para 8 individuos (80%) no pudimos determinar el sexo debido a que eran individuos jóvenes y no se conoce criterio de determinación de sexo para esta especie. Dos individuos más presentan parche de incubación. No se sabe si en esta especie los dos sexos incuban por lo cual la determinación del sexo no se pudo realizar. A partir de las características antes mencionadas cabe resaltar que es una especie con mayor actividad reproductiva en los meses de Julio y finales de agosto (McAndrew *et al.*, 2008)

Es probable que en septiembre su actividad reproductiva disminuye. Además de estos datos de anillamiento se registro un solo individuo transportando alimento el 13 de septiembre de 2009 alrededor de las 8:30 de la mañana.

4.3 Discusión

El Istmo de Tehuantepec es reconocido como zona rica en endémismos (Rodríguez-Contreras, 2004) por su gran diversidad de especies de aves y ecosistemas que posee. La presencia de *Aimophila sumichrasti* endémica de esta región y clasificada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 entre otras especies del genero *Aimophila*, ejemplifica la importancia del Istmo para especies que no se encuentran en ningún otro lugar.

Sin embargo, los trabajos realizados en esta zona sobre las especies endémicas son escasos o al menos no dados a conocer al público y mas para *Aimophila sumichrasti* que no tiene un atractiva coloración, solo encontrándose algunos datos puntuales en las descripciones de Howell and Webb (1995) y la primera descripción del nido de *Aimophila sumichrasti* del año antepasado (McAndrews *et al.*, 2008). En el 2004, Rodríguez-Contreras en su estudio de las aves de Nizanda menciona esta especie endémica como presente y que se encuentra normada en México en el estatus de Peligro de Extinción.

La falta de estudios sobre las aves aumentan la fragmentación de grandes hectáreas de bosques tropicales para satisfacer las necesidades humanas lo que implica abrir brechas, caminos y desmontar grandes hectáreas, factor importante en la pérdida de hábitat de muchas especies de aves teniendo como consecuencia disparidades en las densidades relativas de las especies de gorriones.

La densidad en paseriformes se establece principalmente durante la época de reproducción. Las densidades promedio conocidas son de 1.4 individuos/hectárea para los chipes de la subfamilia Parulinae (Reyes, 1993), y ésta está lejos de 26 individuos/hectárea para gorriones de la familia Emberizidae (Knapton, 1994) y 9 individuos/hectárea para el gorrión zacatonero istmeño (*A. sumichrasti*) de la misma familia en los diferentes tipos de vegetación. Sin embargo se presenta gran diferencia en la densidad relativa dependiendo del hábitat de la especie mismas y otros factores asociados (Carey, 2008; Sánchez, 2010).

Otros estudios como el de Rotenberry *et al.* (1999) y Carey (2008) mencionan que la densidad varía de acuerdo a la época del año y el hábitat. Carey (2008) en su estudio de otro Emberizidae (*Spizella pusilla*) plantea que la densidad varía con el hábitat teniendo una mayor densidad (197/100 hectáreas) en huertos de manzana con cobertura menor del suelo y menor densidad en terrenos de plantación de pinos combinado con pastos de 17/100 hectáreas. Cuando el hábitat está cubierto de árboles y arbustos ya no se utilizan para la

reproducción. En este estudio se observó que *Aimophila ruficauda laurencei* se hizo presente en la parte desmontada de la Sub-estación, zonas de vegetación secundaria, de cultivo y en zonas descubiertas a diferencia de *Aimophila ruficauda*, *A. sumichrasti* prefiere la zona conservada de la selva baja caducifolia con 5 registros/ha. Sin embargo sería importante analizar donde se encuentran sus nidos de *A. sumichrasti* y observar que tanto se puede afectar a la vegetación donde anidan.

La densidad calculada a partir de 3 periodos de tiempo en 2 comunidades de Estados Unidos de América sobre *Pooecetes gramineus* otro Emberizidae realizado por Jones *et al.* (2002) mencionan que la densidad significativa esta en el borde de arbustos con 58 individuos en 40 hectáreas (1.4 ind/ha), a diferencia de la densidad en los cultivos y el heno mixto de densidades bajas. Oliveras de Ita (2002) en su estudio de dinámica poblacional de *Xenospiza baileyi* (Familia. Emberizidae) en temporada de reproducción detecto 21 machos cantores en 7.6 hectáreas de zacatonal lo contrario de *Aimophila sumichrasti* que en vegetación mixta se encontraron 3 registros/ha y 1 registro por hectárea en la zona de vegetación-potrero con franjas de selva baja espinosa caducifolia menores a 3 metros de ancho. Estos trabajos demuestran que muchos gorriones prefieren hábitats conservados tal es el caso de *Aimophila sumichrasti*.

Según Wittern y Berggren (2007) el hecho de tener un hábitat fragmentado afecta la sobrevivencia de los individuos jóvenes que es un factor importante

para la persistencia y manutención de la población. En el caso de *Aimophila sumichrasti* no se encontró en 5 puntos marcados en la zona de potreros, se puede deducir que un cierto grado de cobertura vegetal es esencial para el mantenimiento de la población.

Señalando que esta especie prefiere la zona cubierta (cerrada) de árboles y arbustos pertenecientes a la selva baja espinosa caducifolia de la zona se infiere que el desmonte de 37.97 hectáreas de vegetación conservada afectará por lo menos a 189 individuos de *A. sumichrasti*.

Por el impacto ocasionado en la Selva Baja Espinosa Caducifolia 189 individuos de esta especie se desplazaran al resto del área conservada del SAR que son 701.67 ha aproximadamente en la cual los conflictos ocasionados seran la sobrecarga del habitat aumentando la competencia con otras especies por alimento y territorio de ocupación, incrementando la depredación y parasitismo de nidos afectando el éxito reproductivo de la especie, entre otras situaciones que podrían favorecer la disminución de las poblaciones de *A. sumichrasti*.

Por lo general existen dos temporadas a donde las aves establecen territorios definidos, el verano, anidación y el invierno (territorios por recursos alimenticios) (Wolf, 1977; Ralph *et al.*, 1996). Los gorriones durante la temporada de anidación presentan patrones de territoriales muy marcado como en el caso de *Aimophila ruficeps* (Collins, 1999). En el caso de *Aimophila carpalis* el tamaño territorial conocido no rebasa los 0.5 Ha (Lowther *et al.*, 1999), en el caso de

Aimophila botteri los machos mantienen una distancia de menos de 100 metros entre cada uno, por lo cual la elección de 200 metros para este estudio, corresponde a lo publicado y los requerimientos de distancia entre adulto territoriales durante la temporada de anidación en el género *Aimophila* presente en Norte América (Canada y EE.UU) (Phillips, 1968; Wolf, 1977; Ralph *et al.*, 1996 y Webb y Bock, 1996).

Según Ralph *et al.* (1996) Existen diferentes métodos que pueden ser utilizados para estudiar las aves que van de acuerdo al objeto de estudio, el método de puntos de conteo ha sido ampliamente utilizado en las regiones tropicales, este tiene algunas limitantes debido a las variaciones de la actividad durante el año lo que pudo haber subestimado la densidad de la especie (Hutto *et al.*, 1986).

Se eligió este método por lo complejo del sitio, en lo cual no se tiene acceso dentro de vegetación lo que no nos permite realizar conteo de parcela como es recomendado para la estimación de densidad (Ralph *et al.*, 1996). La distancia elegida entre puntos corresponde a lo descrito por Wolf (1977); Ralph *et al.* (1996) y Botero (2005).

Según Mc Andrews *et al.* (2008) la temporada reproductiva de esta especie había terminado por lo cual es posible que a estas fechas (a mediados de septiembre) la actividad territorial sea menor que parece estar centrada en los meses de junio o julio y por consecuencia la detección de esta especie resulte afectada al no tomar en cuenta los jóvenes del año y los adultos presentes, como lo muestra los datos de anillamiento. Es posible que la densidad de

macho cantantes sea menor a principio de la temporada de anidación por lo cual es importantes realizar estudio sobre el largo de la temporada de anidacion como lo recomiendan los autores como Ralph *et al.* (1996) y Bibby y Da Hill (1992).

Hernández (2010) probó la técnica del reclamo en la selva baja espinosa caducifolia con la cual detecto 131 individuos de esta especie al mismo tiempo que se realizo este trabajo. Sabiendo que la variación en la temporada de reproducción la detección de individuos disminuye no se realizaron puntos de conteo en los meses siguientes para evitar obtener datos basados en una temporada de no anidación (Rotenberry *et al.*, 1999).

Este estudio se realizo a finales de la etapa de reproducción en periodo de tiempo de 9 días consecutivos abarcando la zona impactada por la construcción de la subestación con este método de puntos de conteo, que es útil ya que se reduce el tiempo, dinero y esfuerzo empleado en la recolección de datos de campo, además tiene la posibilidad de tomar muestras de una variedad más amplia que otros métodos , se utilizo los senderos que permiten recorrer el sitio (metodología recomendada por Ralph *et al.*, 1996), los puntos fueron al azar por lo cual la estimación de densidad puede reflejar lo que ocurre en este sitio. Anjos (2007) citado en Volpato *et al.* (2009) observó que un período de muestreo de sólo cuatro días fue suficiente para registrar el 90% de las especies de aves en una zona de selva durante la temporada de cría.

Si bien los datos que se encontraron sobre la reproducción de esta especie son escasos, estos coinciden con lo que mencionan Schaldach *et al.* (1997) y McAndrews *et al.* (2008) que su temporada reproductiva es de julio a finales de agosto mas sin embargo no se sabe más sobre su temporada de anidación completa que parece diferente a la de *Aimophila ruficauda* (*obs pers.*). A finales de septiembre se capturaron 2 hembras de *Aimophila sumichrasti* con parche de incubación esto sugiere que la época de reproducción aun continua hasta estas fechas sin embargo, no se sabe si en esta especie los dos sexos incuban a diferencia de *A. ruficeps* que anidan solo las hembras (Collins, 1999). Pero según, Pyle (1997) las aves no mudan durante la temporada de reproducción con el fin de conservar energía para la misma y cuando hay plumas creciendo indican que el parche de incubación había terminado su función de dar calor a los huevos o a los polluelos. Se cree que posiblemente en el mes de septiembre su actividad reproductiva estaba terminando y no se pudo contabilizar a los individuos de esta especie de manera confiable en los siguientes meses.

La temporada reproductiva tiene mayor posibilidad de detección de los individuos sin embargo la densidad disminuye en parcelas donde la cobertura vegetación se reduce, es importante que los estudios que sean considerados de conservación sean manejados con precaución debido a que cuando la etapa reproductiva culmina se puede subestimar la densidad e influir negativamente en el aumento de la fragmentación del hábitat.

Aimophila Sumichrasti ha sido muy poco estudiada y no existe la posibilidad de comparar los resultados obtenidos, lo que implica seguir realizando estudios en el futuro para incrementar el acervo de conocimiento sobre la especie.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Se estima una densidad global de 9 registros/hectárea de la población de *Aimophila sumichrasti* en el área de influencia de la construcción de la Sub-estación Eléctrica La Ventosa denominado Sistema Ambiental Regional en el cual la vegetación de la selva es un hábitat importante para la sobrevivencia de esta especie endémica del Istmo de Tehuantepec, sin embargo será necesario extender el periodo de avistamiento en otros sitios para poder comparar las estimaciones obtenidas.

El mayor registro de esta especie se obtiene de la selva baja espinosa caducifolia conservada que de las áreas perturbadas por el cambio de uso de suelo. Es evidente que esta especie se ve favorecida por la cobertura de este tipo de vegetación en temporada de reproducción.

Los datos muestran que esta especie se ve afectada por el cambio de uso de suelo debido a que la presencia fue escasa en la zona de potrero con respecto a la zona de selva baja espinosa caducifolia

Los resultados en cuanto a estructura y de hábitos reproductivos se pueden considerar preliminares, debido a que este estudio se inició en septiembre casi terminando la época de reproducción y no ha sido posible obtener mayor información.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Iniciar un estudio completo de *Aimophila sumichrasti* en los años posteriores durante la temporada en que las aves cantan y se desplazan mayormente que empieza en la primavera con el mismo método de monitoreo con la finalidad de obtener más datos sobre la especie en su territorio.

Para realizar un estudio completo de esta especie es necesario de disponer más tiempo para obtener resultados que propicien mejorar y conservar las condiciones de la selva que sería muy propicio para la conservación no solo de *Aimophila sumichrasti* sino de todas las especies de aves del Istmo ya que es una zona muy importante de concentración de estas.

Es necesario establecer más puntos de monitoreo y realizar repeticiones en los puntos de conteo ya marcados para efectuar una diferenciación en diferentes tiempos.

Realizar monitoreo de nidos en la época reproductiva para obtener datos sobre sus hábitos reproductivos de *Aimophila sumichrasti* en la selva baja espinosa caducifolia.

Es necesario que se profundice más el estudio de esta especie endémica del Istmo, aportando el conocimiento necesario sobre su biología y ecología que contribuya a la búsqueda de alternativas para su conservación.

Proponer zonas de conservación con el fin de mantener parches de vegetación adecuadas y mantener los corredores biológicos.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

- Anjos, L. 2007. A eficiência do método de Pontos de Muestreo por escuta na avaliação da Riqueza de aves. Ararajuba 15: 239-243 en Volpato H. G., E. López, V., L. B. Mendonça, R. Bocon, M. V. Bisheimer, P. P. Serafini y L. dos Anjos. 2009. El uso del método de conteo de puntos en la encuesta de aves en el bosque atlántico. Zoología (Curitiba, Impr.) Vol. 26 no.1. Curitiba, Brasil. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198446702009000100012
- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds. 7 edición. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Arizmendi M. C. y L. Márquez-Valdelamar. 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. CIPAMEX. CONABIO. México, D.F, México.

- Arizmendi M. C., L. Márquez-Valdelamar y J. F. Ornelas. 2002. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. en *Historia Natural de Chamela*. p. 297-329. Noguera, F. A., J. H. Vega, A. N. García, M. Quesada (editores). Instituto de Biología. UNAM. México.
- Bibby, C., ND Burguess y Da Hill. 1992. Técnicas de Censo de Aves. Londres, Academic Press, 257p.
- Bindford L.C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican State of Oaxaca. Ornithological. Monographs. 43: 1 – 418
- Birdlife International. 2004. *Aimophila sumichrasti*. In IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Fecha de consulta noviembre 2009.
- Blackburn, T., K. Gaston, R. M. Quinn, & R. Gregory. 2004. Do local abundances of British birds change with proximity to range edge? J. Biogeogr. 26: 493–505.
- Botero J. E. 2005. Método para estudiar la saves. Biocarta, Cenicafe. Colombia. Núm. 8.
- Carey, M, D., E. Burhans and D. A. Nelson. 2008. Field Sparrow (*Spizella pusilla*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/103>.
- Collins, P. W. 1999. Rufous-crowned Sparrow (*Aimophila ruficeps*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/472doi:10.2173/bna.472>

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2002. AICAS 220 listado. Fecha de consulta agosto 2009. http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/a_ver_aves.html

Coulson, T., S. Albon, F. Guinness, J. Pemberton, y T. Clutton-Brock. 1997. Population substructure, local density, and calf winter survival in red deer (*Cervus elaphus*). *Ecology* 78: 852–863.

Debinski, D.M. y Holt, R. D. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology* 14(2):342-355.

Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-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 de riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derivated from transect counts. *The auk*. 88: 323-342.

Gaston, K., T. Blackburn, y R. Gregory. 1999. Does variation in census area confound density comparisons? *J. Appl. Ecol.* 36: 191–204.

González-Pérez, G., M. Briones–Salas y A.M. Alfaro. 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. Pp. 449–466, en: Biodiversidad de Oaxaca. (A.J. García–Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones–Salas, eds.). Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza; World Wildlife Fund, México.

Gonzales- García, f. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. CIPAMEX, CONABIO, NFWF. México, D.F. México.

Knapton, R. W. 1994. Clay-colored Sparrow (*Spizella pallida*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/120>

Howell, S. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of México and Northern Central America. Ed. Oxford. California, USA, pp. 851.

Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca/Unidad de Gestión Ambiental. 2008. Descripción del Sistema Ambiental Regional y Señalamiento de Tendencias del Desarrollo y Deterioro de la Región. Manifestación De impacto ambiental C. F. E. L. T. La Ventosa – Juile, Modalidad Regional S. E. La ventosa bancos 1, 2 y 3 y ampliación de la S. E. Juile.

Hernández, H. I. 2009. Evaluación del reclamo como técnica de detección de avifauna en Selva Baja Espinosa Caducifolia, Ixtepec, Juchitán, Oaxaca. Informe Final de residencia. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Jones, S. L. and John E. C. 2002. Vesper Sparrow (*Pooecetes gramineus*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/624>

Hutto, R. L., S. P. M. Pletschet y P. Hendricks. 1986. A fixe-radius point count methot for nombreeding and breeding season use. Auk 103: 593-602.

Lynch, J.F. 1995. Effects of the point Count Duration, Time-of-Day, and Aural Stimuli on detectability of migratory and Resident bird species in Quintana Roo, México. En: Ralph, C. J., J. R. Sauer, and S. Droege. 1995. Monitoring bird populations by point count. U. S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report PSW-149.

Lowther, P. E., K. D. Groschupf and S. M. Russell. 1999. Rufous-winged Sparrow (*Aimophila carpalis*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/422doi:10.2173/bna.422>

McAndrews A., J. Montejó D. and G. D. Alducin-Chávez. 2008. First description of the egg and notes on the nest of Cinnamon-tailed Sparrow (*Aimophila sumichrasti*). Ornitología Neotropical 19.

Navarro S., García-Trejo, E., Peterson, A. y Rodríguez-Contreras, V. 2004. Aves. En: A. J. García-Mendoza, Ordoñez, M. y Briones-Salas, M. (eds.). BIODIVERSIDAD DE OAXACA. Instituto de Biología, UMAN- Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp. 391-421.

Peterson, R. T., y E. L. Chalif. 1989. *Aves de México*. Guía de campo. Editorial Diana, México. ISBN 978-968-13-3207-5

Phillips, A. R. 1968. *Aimophila carpalis carpalis* (Coues) Rufous-winged Sparrow. Pages 902-919 in Life histories of North American cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows, and allies. (Austin, Jr., O. L., Ed.) U.S. Natl. Mus. Bull. 237, pt. 2.

- Pyle, P. 1996. Identification guide to North American birds: Part I. Slate Creek Press, Bolinas, California, USA.
- Ralph C. J., J. R. Sauer, and S. Droege. 1995. Monitoring bird populations by point count. U. S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report PSW-149.
- Ralph, C. J., G. Geoffrey R., P. Pyle, M. Thomas E., D. F. De Sante y Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA S.A. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 504pp.
- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Cóndor* 82: 309–313.
- Reyes G. S. R. 2003. Densidad poblacional, reproducción, uso de vegetación y hábitos alimenticios del chipe orejas de plata *Ergaticus ruber* (aves: Emberizidae) en el volcán de la Malinche, Tlaxcala. Tesis de profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Rodríguez-Contreras, V. 2004. Distribución de las aves en Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Rotenberry, J. T., M. A. Patten and K. L. Preston. 1999. Brewer's Sparrow (*Spizella breweri*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/390>

Schaldach W. Jr., B.P. Escalante P. and K. Winker. 1997. Further notes on the avifauna of Oaxaca, Mexico. *Anales Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México Ser. Bot.* 68 (1): 91 – 135

Saunders, D.A., Hobbs, R.J. y Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-32. *Ecosistemas* 15 (3). Septiembre 2006.198

SEMARNAT.2002a. Estrategias de Monitoreo y educación ambiental para la conservación de las aves migratorias en el Parque Nacional Huatulco. Estudio Técnico. PRODESA, Delegación Federal SEMARNAT, Oaxaca, México.

SEMARNAT.2002b. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección Ambiental Especies nativas de México Flora y Fauna silvestre Categoría de Riesgo y especificaciones área su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. SEMARNAT. México, D.F Diario Oficial. Segunda sección. México, D.F. 2002.

Solomon, M. 1949. The natural control of animal populations. *J. Anim. Ecol.* 18: 1–35.

Taylor. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology* 16(4): 909-923.

Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservación* 94: 133-142.

Villaseñor J.F. y E. Santana. C. 2003. El monitoreo de poblaciones: herramientas necesarias para la conservación de las aves en México. En Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita. 2003. Conservación de las aves experiencia en México. Sección mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves, A.C., CIPAMEX Y CONABIO, México, D.F.

Webb, Elizabeth A. and Carl E. Bock. 1996. Botteri's Sparrow (*Aimophila botteri*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/216> doi:10.2173/bna.216

Wittern, A. K., and Å. Berggren. 2007. Natal dispersal in the North Island robin (*Petroica longipes*): the importance of connectivity in fragmented habitats. *Avian Conservation and Ecology - Écologie et conservation des oiseaux* 2(2): 2. [Online] URL: <http://www.ace-eco.org/vol2/iss2/art2/>

Wolf, L. L. 1977. Species relationships in the avian genus *Aimophila*. *Ornithology. Monog.* 23: 1-220

www.semarnat.gob.mx

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aves>

http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/a_ver_aves.html

<http://www.ecologia.edu.mx/sonidos/tecnicas.htm>

http://www.ejournal.unam.mx/resu_arti.html?a=ZOO68104

<http://www.ejournal.unam.mx/index.html>

<http://www.ecologia.edu.mx/sonidos/tecnicas.htm>

http://www.ejournal.unam.mx/resu_arti.html?a=ZOO68104

http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/links/neo/rev1/ornitol_1_9-24.pdf

http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/links/neo/rev5/vol_5_2/ororni_5_2_69-77.pdf

<http://www.ibiologia.unam.mx/links/neo/revista/revista.html>

www.averaves.net

<http://ebird.org/ebird/averaves/GuideMe?speciesCodes=citspa1&reportType=species&bMonth=01&bYear=2006&eMonth=12&eYear=2010&parentState=MX-OAX&countries=MX&states=MX-OAX&getLocations=states&continue.x=52&continue.y=6&continue=t>

(NatureServe, 2007 <http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=FR&avibaseid=97AF502BC86D400C&sec=natureserve>).

http://iris.inegi.gob.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true

CAPÍTULO VIII

ANEXO

Anexo 1. Número de individuos registrados en cada punto de conteo.

Puntos de conteo	Registros	Puntos de conteo	Registros
PUNTO 1	1	PUNTO 20	0
PUNTO 2	2	PUNTO 21	0
PUNTO 3	0	PUNTO 22	2
PUNTO 4	1	PUNTO 23	0
PUNTO 5	1	PUNTO 24	2
PUNTO 6	2	PUNTO 25	1
PUNTO 7	0	PUNTO 26	0
PUNTO 8	2	PUNTO 27	0
PUNTO 9	1	PUNTO 28	1
PUNTO 0	0	PUNTO 29	3
PUNTO 11	0	PUNTO 30	0
PUNTO 12	0	PUNTO 31	0
PUNTO 13	1	PUNTO 32	0
PUNTO 14	0	PUNTO 33	0
PUNTO 15	0	PUNTO 34	1
PUNTO 18	2	PUNTO 35	1
PUNTO 19	0	PUNTO 36	1

Anexo 1. Continuacion. Número de individuos registrados en cada punto de conteo.

Puntos de conteo	Registros	Puntos de conteo	Registros
PUNTO 37	0	PUNTO 46	1
PUNTO 38	0	PUNTO 47	0
PUNTO 39	1	PUNTO 48	0
PUNTO 40	0	PUNTO 49	0
PUNTO 41	0	PUNTO 50	0
PUNTO 42	1	PUNTO 51	0
PUNTO 43	2		
PUNTO 44	0	TOTAL	33 registros.
PUNTO 45	0		