



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

Instituto Tecnológico Del Valle De Oaxaca

USO DEL HÁBITAT DE *Aimophila sumichrasti* EN LA SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA DEL EJIDO IXTEPEC, JUCHITÁN, OAXACA

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL QUE PRESENTA

Sánchez Esperanza Laura Soledad

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

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



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

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Al Ing. Francisco Marini Zúñiga por todo el apoyo y las facilidades brindadas ya que sin esto, la presente investigación no hubiera sido posible.

Al Dr. Salvador Lozano Trejo por las oportunidades otorgadas para adentrarme en la práctica de la Biología pero sobre todo por la disposición y apoyo brindado durante la realización del presente trabajo.

A Manuel Grosselet por compartir su vasto conocimiento en campo acompañado de un sin número de buenas pláticas y convivencia junto a todo el equipo de trabajo.

A la Dra. Rosa María Gómez Ugalde por toda la paciencia, las críticas y sugerencias que sin lugar a duda me hicieron reflexionar ante cada situación.

A Georgita Ruiz por su apoyo y orientación en todo momento.

Al Ing. José Cristóbal Leyva López por las atenciones y ayuda brindada en el análisis del mundo de datos traídos de campo.

Al Biólogo Gonzalo Juárez García por la ayuda inigualable durante la identificación de los ejemplares en el Herbario de la Unidad de Gestión Ambiental, a Monse por su colaboración y compañía.

Al Químico Biólogo Godofredo Brena García por la enseñanza en el manejo de SIG y el apoyo brindado con la cartografía del presente trabajo.

Al Biólogo Ángel Toledo, Itze y Cenobia por su colaboración en campo durante la estancia en el Istmo, por los buenos ratos y todas aquellas situaciones compartidas.

A mis amigas: Itze, Jacki, Elvia, Monse y Marly, con quienes comparto una valiosa amistad, por los buenos momentos en la escuela. A Moni por brindarme su cariño y amistad, por darme ánimos para seguir adelante.

A todas aquellas personas que de alguna manera formaron parte de este trabajo.

A la naturaleza, mi inspiración.

DEDICATORIA

A mis padres Teresa Esperanza y Luis Sánchez, a quienes admiro profundamente por la forma de enfrentar cada situación de la vida, por darme aliento para seguir adelante y por apoyarme incondicionalmente, por los valores que me inculcaron para actuar con plena conciencia, ser una persona íntegra y comprometida.

A mis hermanas Faby y Eliza por compartir tantos años agradables, por su compañía, apoyo y respeto.

APOYO Y FINANCIAMIENTO

Esta Memoria de Residencia 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

	Página
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
CAPITULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
CAPITULO II REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 Biodiversidad de Oaxaca	4
2.2 Importancia de las aves	5
2.3 Especies amenazadas y vulnerables	6
2.4 Conservación de aves	7
2.5 Importancia de la conservación del hábitat	8
2.6 El género <i>Aimophila</i>	9
2.7 Descripción de <i>Aimophila sumichrasti</i>	10
CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1 Descripción del área de estudio	12
3.1.1 Clima	13
3.1.2 Vientos	13
3.1.3 Geología y geomorfología	14
3.1.4 Suelos	14
3.1.5 Tipo de vegetación	15
3.2 Metodología	16

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 Composición florística	23
4.2 Análisis de vegetación	27
4.3 Análisis de vegetación para el estrato arbóreo	29
4.4 Análisis de vegetación para el estrato arbustivo	35
4.5 Índices de diversidad	
4.5.1 Índice de Simpson	41
4.5.2 Índice de Shannon-Wiener	42
4.6 Análisis de abundancia de <i>Aimophila sumichrasti</i> /hábitat	45
4.7 Discusión	46
CAPITULO V CONCLUSIÓN	49
CAPITULO VI RECOMENDACIONES	51
CAPITULO VII FUENTES DE INFORMACIÓN	52

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	Página
1. Especies arbóreas en Selva Baja Caducifolia Espinosa	29
2. Especies arbóreas de Cultivos y/o potreros	31
3. Especies arbóreas de zona mixta	32
4. Especies arbóreas de la vegetación riparia	33
5. Especies arbustivas en Selva Baja Caducifolia Espinosa	35
6. Especies arbustivas de Cultivos y/o potreros	36
7. Especies arbustivas de zona mixta	37
8. Especies arbustivas de la vegetación riparia	38
9. Índice de Simpson para el estrato arbóreo y arbustivo	41
10. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo y arbustivo	42
11. Prueba de t de Hutchenson para estrato arbóreo	43
12. Prueba de t de Hutchenson para estrato arbustivo	44
13. Registros de <i>A. sumichrasti</i> por subzona de estudio	46

ÌNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Adulto y juvenil de <i>Aimophila sumichrasti</i>	10
2. Distribución de <i>Aimophila sumichrasti</i>	11
3. Ubicación del área de estudio	12
4. Mapa de ubicación de puntos de muestreo	17
5. Medición de individuos cercanos al punto central	18
6. Especies por familia identificadas en la zona de estudio	23
7. Distribución de los puntos muestreados por zona de estudio	27
8. Mapa de ubicación de puntos muestreados por subzona	28
9. Valor de importancia de las 10 especies arbóreas mejor representadas por cada tipo de vegetación.	34
10. Valor de importancia de las 10 especies arbustivas mejor representadas por cada tipo de vegetación.	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Página
1. Formulario de evaluación de vegetación	57
2. Formulario de Monitoreo de Supervivencia Invernal (MoSI) para evaluación de hábitat	58

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Debido a la gran riqueza biológica que posee el estado de Oaxaca, se ubica como el más diverso en flora y fauna del país, por esta razón se tiene una gran preocupación por el avanzado y desmedido deterioro ambiental del que es objeto su territorio, esto afecta principalmente a las poblaciones animales ya que provoca un desplazamiento y reducción de estas.

La degradación del medio natural es causada por múltiples factores: crecimiento demográfico desmedido, extensión indiscriminada de la frontera agropecuaria, además de la introducción de vías de comunicación. Ello ha provocado la pérdida de una proporción enorme de la cubierta vegetal, sobre todo la forestal y como consecuencia la disminución de muchas poblaciones de aves (Ceballos-Lascuráin, 2000).

Por esta razón, el presente estudio es una medida de compensación, 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).

Por lo anterior se definió como área de influencia del proyecto de construcción un Sistema Ambiental Regional (SAR) conformado predominantemente por elementos vegetacionales de la Selva Baja Caducifolia Espinosa.

La presencia en el ámbito del SAR para la S.E. La Ventosa, de especies de importancia para el estatus de conservación en México listadas en la Norma 059-SEMARNAT-2001, como *Aimophila sumichrasti*, conlleva a realizar estudios relacionados con la biología y ecología de esta especie como la determinación de la abundancia relativa y de evaluación del hábitat. Lo que permita un mejor conocimiento y ayude a diseñar estrategias de conservación.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Identificar el uso de hábitat de *Aimophila sumichrasti* en el periodo septiembre-octubre en la selva baja espinosa caducifolia del Ejido Ixtepec, Juchitán, Oaxaca.

1.1.2 Objetivos Específicos

Caracterizar el componente vegetal de especies leñosas de la zona de distribución de *Aimophila sumichrasti* en la Selva Baja Espinosa Caducifolia del Ejido Ixtepec, Juchitán, Oaxaca.

Determinar la relación abundancia relativa/vegetación para *Aimophila sumichrasti* en el área de estudio.

Determinar la influencia de los cambios estructurales de la vegetación sobre la población de *Aimophila sumichrasti*.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Biodiversidad en Oaxaca

Es bien conocida la biodiversidad de México, que lo ubica entre los países megadiversos del mundo (Mittermeier *et al.*, 1992). La historia geológica ha jugado un papel decisivo en los procesos evolutivos que han dado origen a la gran variedad de formas biológicas que se conocen (Casa-Andreu, 2004).

Nuestro país ocupa entre el décimo y doceavo lugar en riqueza avifaunística, alberga aproximadamente 1,076 especies que se integran en 471 géneros (27% de los géneros del mundo), 87 familias (57%) y 22 órdenes (81%) (A. O. U. 1998.). Del total de especies reportadas para México 104 son endémicas, es decir, que se restringen a una región geográfica y no se encuentra en ningún otro lado y 45 especies semiendémicas, esto describe a los taxones que son endémicos a un país o una región durante una época del año (Sada *et al.*, 1995; González y Gómez, 2003; Escalante *et al.*, 1998).

Oaxaca, por ser una entidad geopolítica enclavada en una zona geográficamente compleja, posee una alta diversidad de climas, tipos de vegetación y por lo tanto una gran riqueza de fauna, en especial de aves, por esta razón ocupa el primer lugar a nivel nacional en diversidad de este grupo de vertebrados (Navarro, *et al.*, 2004).

Se compone de 736 especies de presencia confirmada con base en registros de colectas científicas, literatura reciente y trabajo de campo desarrollado desde 1987, esto equivale aproximadamente al 67.0% de la avifauna del país. Un total de 61 especie endémicas, por citar algunas se encuentra el colibrí oaxaqueño (*Eupherusa cyanophrys*), el gorrión oaxaqueño (*Aimophila notosticta*) entre otros. 14 cuasiendémicas de México, es decir especies que se encuentran ligeramente en algún país vecino debido a la continuidad de hábitats (Navarro, *et al.*, 2004; González y Gómez, 2003; Escalante *et al.*, 1998).

2.2 Importancia de las aves

Las aves constituyen un componente vital de la cadena ecológica. Además de desempeñarse muchas de ellas como importantes mecanismos de control natural de plagas, tienen también un papel relevante como: indicadores de la salud de los ecosistemas naturales, polinizadores y dispersores de semillas (Ceballos-Lascuráin, 2000; Villaseñor y Santana, 2003).

En el caso de indicadores de la calidad ambiental, las aves se utilizan para detectar problemas de trascendencia en el ambiente antes de que estos empiecen a afectar el bienestar de los seres humanos (Villaseñor y Santana, 2003).

2.3 Especies amenazadas y vulnerables

La conservación de las poblaciones de plantas y animales silvestres que constituyen la biodiversidad depende necesariamente de la presencia de los hábitats en donde han evolucionado. Ante la acelerada destrucción de los ambientes naturales, una de las acciones prioritarias para poder conservar la biodiversidad es la protección de las áreas en donde se asegure la sobrevivencia de éstas y otras especies que comparten el mismo hábitat (Del Coro, 2000).

La NOM-ECOL-059 es la Norma Oficial Mexicana que determina las especies de flora y fauna que requieren cierta protección y establece especificaciones para ello. Los términos que establece según el grado de amenaza son: (E) probablemente extinta en el medio silvestre, (P) en peligro de extinción, (A) amenazadas y (Pr) sujetas a protección especial (SEMARNAT, 2001).

Según del Coro (2000), en lo que respecta a las aves de México, la norma incluye el 33.56% de las aves en alguna categoría de amenaza, estando 56 especies catalogadas en peligro de extinción, 122 como amenazadas, 144 como raras y 17 sujetas a protección especial.

2.4 Conservación de las aves

La principal amenaza para la conservación de las aves es la pérdida de hábitat ya que la destrucción de estos ambientes o cambio de uso de suelo pone en riesgo la conservación de la biodiversidad en México, su principal razón es el crecimiento de la población humana y con ello la expansión de la frontera agrícola, ganadera y urbana. Se estima que la tasa de deforestación en el país es de entre 300 mil y un millón de hectáreas anuales, con esto muchas especies de aves se ven afectadas directa o indirectamente (Del Coro, 2000; Íñigo y Enkerlin, 2003).

En segundo plano se encuentra el comercio legal e ilegal al que están sujetas las poblaciones silvestres de aves. Otras amenazas como la introducción de especies exóticas así como las perturbaciones naturales son importantes a considerar (Del Coro, 2000).

2.5 Importancia de la conservación del hábitat

Según Cody (1985) y Wiens (1989) citado por Vázquez (2007), las características del hábitat juegan un papel importante en la estructuración de las comunidades de aves, ya que de ellas dependen los recursos que éstas necesitan para sobrevivir (alimento, refugios, sitios de percha, materiales y sitios de anidamiento, etc.) y el modo en que éstos son distribuidos.

Tanto la estructura física de la vegetación como su composición florística son factores determinantes en la estructuración de las comunidades avifaunísticas y su influencia se manifiesta en las escalas local, regional (Gillespie y Walter, 2001, en Vázquez 2007).

En general, la complejidad de la vegetación guarda una relación positiva con la complejidad de la comunidad de aves que alberga, debido a que mientras más complejo es un hábitat, éste ofrece más posibilidades de explotar los recursos disponibles (Block y Brennan, 1993).

La principal amenaza para la diversidad avifaunística de México y especialmente de sus aves endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas es la pérdida de hábitat como resultado del desarrollo forestal, ganadero, agrícola, urbano, turístico e industrial (González y Gómez, 2003).

Las áreas en donde se presenta un mayor número de especies endémicas son, en orden de importancia, la selva baja caducifolia, las zonas áridas y semiáridas y los bosques templados, sin embargo a nivel de endémicas de distribución restringida el matorral xerófilo, el bosque mesófilo de montaña, la selva caducifolia y subcaducifolia son los tipos de vegetación más importantes (Navarro, *et al.*, 2004; González y Gómez, 2003; Escalante, *et al.*, 1998).

2.6 El género *Aimophila*

El género *Aimophila* consta de 13 especies, de las cuales 5 se reproducen en norte de México. Muchos ornitólogos creen que el género *Aimophila* es muy heterogéneo y que se debería subdividir en tres grupos según su historia evolutiva (Rising, 1996).

El primer grupo contiene a *A. aestivalis*, *A. botterii* y *A. cassinii*. Estas tres especies son difíciles de diferenciar en el campo, habita lugares abiertos normalmente en vegetaciones con abundantes gramíneas, posee plumajes poco vistosos. El segundo grupo de *Aimophila* es representativo del norte de México incluye solo a *A. carpalis*, esta especie tiene un canto relativamente simple y un plumaje vistoso el cual es muy similar en los adultos y en los jóvenes. *A. ruficeps* probablemente habita los bosques de pino del suroeste de México, esto la distingue de otras especies de *Aimophila* (Rising, 1996).

2.7 Descripción de *Aimophila sumichrasti*

Según la American Ornithologists' Union (2008), *Aimophila sumichrasti* pertenece a la Clase aves, Orden Passeriformes, Familia Emberizidae.

Llamado comúnmente gorrión Oaxaqueño ístmeño o zacatonero itmeño (McAndrews *et al.*, 2008). Tiene una longitud corporal de aproximadamente 155-165 mm. Las principales señas observables en campo son las dos rayas que forma un “bigote” doble a cada lado, extendiéndose hasta la mandíbula inferior (Fig1). Cola café canela bastante clara (la mayoría de los gorriones tienen cola oscura). Una ceja blanquecina conspicua; el pico bicolor, la mandíbula inferior clara (Peterson y Chalif, 2000).



Figura 1. Adulto y juvenil *Aimophila sumichrasti* (Fuente: Howell y Webb, 2007)

Peterson y Chalif (2000) mencionan que *A. sumichrasti* se distribuye en la Vertiente del Pacífico del Istmo de Tehuantepec (Fig. 2). Este gorrión es un residente endémico de las tierras áridas de esta zona en el sureste del estado de Oaxaca (Howell y Webb, 2007).

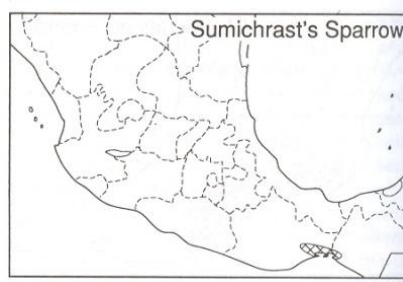


Figura 2. Distribución de *Aimophila sumichrasti* (Fuente: Howell y Webb, 2007)

Vive en parejas o en pequeños grupos. La primer descripción acerca de un nido de esta especie fue hecha por McAndrews *et al.*, (2008), en donde menciona que fue localizado en una pequeña isla donde predomina *Acacia collinsii* entremezclado con *Lantana hirta* y *Croton sp.*, con múltiples huellas de ganado. Aparentemente la gran amenaza para *Aimophila sumichrasti* es la continua alteración de su hábitat ocasionada por prácticas ganaderas y agricultura.

Aimophila ruficauda, es una especie que tiene una zona de distribución compartida con *A. sumichrasti*. Por plumaje se diferencia fácilmente por presentar marcas negra y blanca en la corona para *A. ruficauda*, marcas ausente en *A. sumichrasti*. La vocalización es también diferente entre las dos especies (Peterson y Chalif, 2000).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción Del Área De Estudio

El estudio se llevo a cabo en los municipios de Ciudad Ixtepec y Asunción Ixtaltepec del distrito de Juchitán, Oaxaca, en el área de influencia de la Sub-Estación eléctrica La Ventosa (Sistema Ambiental Regional) con una superficie de 701.67 ha, delimitada al Sur por la autopista Tehuantepec-La Ventosa, al Este por los ductos de PEMEX, al Norte por el rio verde y al Oeste la vía del Ferrocarril (Fig. 3). La descripción del área de estudio fue obtenida de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional de la Línea de Transmisión La Ventosa-Juile. 2008.

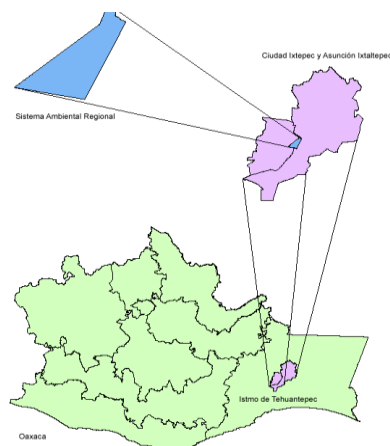


Figura 3. Ubicación del área de estudio (Fuente: Modificado de INEGI 2005)

3.1.1 Clima

El clima presente en este tipo de vegetación, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988), es Cálido subhúmedo (Aw). Los datos de precipitación, evaporación y temperatura mínima, máxima y media anual, se obtuvieron de la estación 20134, ubicada en la localidad de Santiago Chivela, en el municipio de Asunción Ixtaltepec, que es la más cercana al área en la que se encuentra la selva baja espinosa caducifolia.

La temperatura media anual registrada en esta estación climatológica es de 22.84° C, la mínima es de 20.27° C y la máxima de 29.28° C. 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.

3.1.2 Vientos

En esta zona hay fuertes vientos que azotan la región, principalmente entre septiembre y mayo. Su velocidad se debe a la convergencia de los vientos alisios provenientes del Golfo de México, bajo un efecto de embudo, que se presenta en el Istmo de Tehuantepec.

La velocidad promedio de los vientos es de 10.53 Km/hora y la dirección es WSW, este dato fue tomado de la estación meteorológica que se encuentra en Matías Romero debido a que es la más cercana a la zona de estudio.

3.1.3 Geología y Geomorfología

La selva baja caducifolia se ubica en la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana y subprovincia Llanuras del Istmo, según INEGI. Se identifican cuerpos batolíticos de rocas graníticas del Paleozoico al este de la sierra atravesada, que se expresan como un relieve de lomeríos bajos localizados sobre la porción noroccidental de esta unidad. A su vez dicha estructura se encuentra circundada por lechos rojos de lutitas, areniscas y conglomerados, que forman un paquete sedimentario del triásico el cual se extiende hacia la porción central de la depresión con una morfología de llanura, donde sobresalen testigos de erosión. Sobre esta unidad se encuentran una secuencia sedimentaria de rocas calizas y dolomitas del Cretácico, que rodean la periferia de los lechos rojos y de los cuerpos intrusivos. La sierra plegada de La Ventosa ubicada en la porción meridional del istmo, pertenece a esta secuencia de calizas, junto con los depósitos del Jurásico, consistentes en limonita arcillosa, conglomerado, cuarzoso, lutitas y areniscas.

3.1.4 Suelos

La selva baja espinosa caducifolia se desarrolla en suelos de tipo Vertisol. Son suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa.

Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables, en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

3.1.5 Vegetación: Selva Baja Caducifolia Espinosa

Comunidad dominada por árboles espinosos de porte bajo, algunos de ellos perennifolios. Su distribución en el SAR va desde los 40 a los 90 msnm, sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados, la mayoría de las especies de esta selva pierden sus hojas durante periodos prolongados en la temporada seca. Las especies arbóreas de esta comunidad miden de 2 a 7 m de altura, siendo las más abundantes *Amphipterygium adstringens*, *Capparis incana*, *C. odoratissima*, *Castela retusa*, *Forchameria pallida*, *Jacquinia macrocarpa*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Ziziphus amole* y abundantes leguminosas con ramas espinosas.

Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo bien desarrollado de 1.5 a 3 m de altura, y el estrato herbáceo llega a cubrir algunas veces hasta el 30 % de suelo. Destaca en este tipo de vegetación la presencia, aunque muy escasa, de *Guaiaacum coulteri* especie protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

También se presentan algunas especies de cactáceas del género *Pereskia*, *Pachocereus*, *Stenocereus* y *Cephalocereus* (Torres, 2004; UGA/ITAO, 2008).

El área que abarca este tipo de vegetación es de 291.49 ha, equivalente al 1.06 % del total del SAR. Se distribuye en la planicie del Municipio de Ciudad Ixtepec, donde estará ubicada la subestación La Ventosa y el inicio de la L. T. La Ventosa – Juile (UGA/ITAO, 2008).

3.2 Metodología

La presente investigación se realizó con trabajo de campo y gabinete, por lo que la metodología se diseñó considerando estas dos etapas.

TRABAJO DE CAMPO

Esta fase inició con la prospección de la zona de estudio para corroborar la presencia de *Aimophila sumichrasti*. Posteriormente, se establecieron 7 transectos distribuidos al azar, en los cuales se ubicaron 51 puntos, debidamente geo-referenciados, cada 200 m (Fig.4).

El muestreo se realizó durante los meses de Septiembre y Octubre, se tomó nota del número del punto, la fecha y la hora del día.

En cada sitio se aplicó el método de puntos por conteo con límite marcado (Ralph *et al.*, 1996), para la estimación de densidad; para la caracterización de hábitat y mediciones de estructura de vegetación se utilizó el método de cuadrantes centrados en un punto (Cottam y Curtis, 1956).

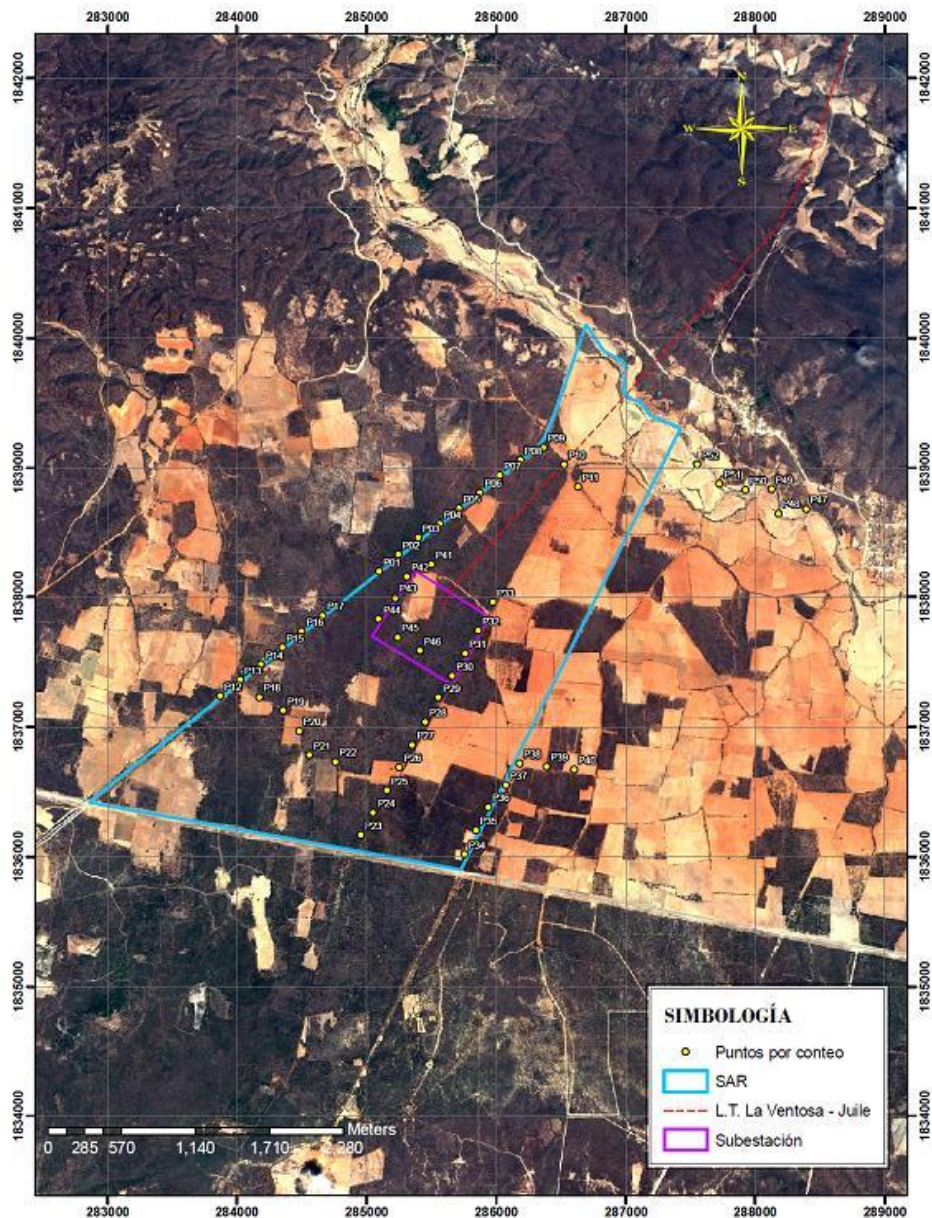


Figura 4. Mapa de ubicación de puntos de muestreo sobre el área de estudio.

El primer método consiste en situar un radio de 15 m por cada punto, se registro el número de individuos de *Aimophila sumichrasti* dentro de esta superficie, esto por detección visual y auditiva en un lapso de 10 minutos (Ralph *et al.*, 1996). El muestreo se realizó por las mañanas en un horario de 7:00 a.m. a 10:00 a.m. (horas de mayor actividad de las aves), cubriendo un total de 6 puntos por día.

Para el caso del estudio de vegetación, se empleo el método de cuadrantes centrados en un punto, utilizando los mismos sitios establecidos para la Técnica de puntos por conteo, en los cuales se trazó una línea perpendicular al transecto con la finalidad de obtener cuatro cuadrantes con el punto como centro (Brower *et al.*, 1990; Mitchell, 2007). El principio de medición es la distancia de un punto de referencia central al árbol y arbusto más cercano obteniendo de éste modo las mediciones de distancia de ocho individuos (cuatro árboles y cuatro arbustos) en cada cuadrante (Fig. 5).

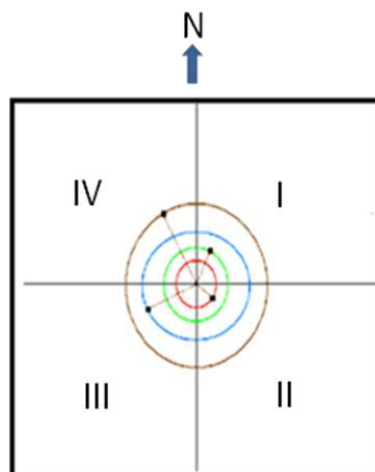


Figura 5. Medición de individuos cercanos al punto central (Lozano en prensa)

Para evaluar la vegetación en cada punto y obtener la estructura, a cada uno de los ejemplares considerados (árboles y arbustos) se le registraron los siguientes datos; especie, número de ramificaciones, altura total, diámetro mayor y diámetro menor de copa, para el caso de árboles el diámetro a la altura del pecho (dap) y para arbustos el diámetro basal y finalmente se tomo nota de la forma biológica del individuo medido. Todos los datos fueron registrados en un formulario (anexo 1).

Se realizaron colectas botánicas de las especies vegetales que no fueron identificadas en campo y se llevaron al herbario de la Unidad de Gestión Ambiental/ITAO para su posterior identificación.

Para agrupar los puntos analizados de acuerdo a las características existentes y que pudiera registrarse el patrón de uso de hábitat de *A. sumichrasti* se realizó una caracterización de tipo cualitativa en los 51 puntos de muestreo con la ayuda del formulario de Monitoreo de Sobreviviencia Invernal (MoSI, Institut Bird Population) para evaluación de hábitat (anexo 2) que consiste en realizar una descripción detallada de cada sitio de estudio.

TRABAJO DE GABINETE

Esta fase inicio con la identificación de las colectas botánicas en el herbario de la Unidad de Gestión Ambiental/ITAO, utilizando claves especializadas para cada familia a la que pertenecen los ejemplares.

Con la finalidad de elaborar el listado de las especies vegetales leñosas presentes en el área de distribución de *A. sumichrastii* en el ejido Ixtepec, Juchitán, Oaxaca. Este listado se realizó siguiendo la clasificación propuesta por Cronquist (1981).

Se continuó con la separación, de los 51 puntos muestreados, por forma biológica, es decir por árboles y arbustos. Además se clasificaron por uso actual de suelo y tipo de vegetación, esta última se realizó con el mapa del área y con los datos obtenidos del Formulario MoSI de evaluación de hábitat.

La captura de datos se realizó en hojas de Excel y para simplificarlos y relacionar las variables del muestreo (altura, dap, para árboles y diámetro basal para arbustos, especie, cobertura) se siguió la metodología de Mueller-Dombois y ElleMBERG (1974). Que consiste en realizar cálculos de densidad, dominancia, frecuencia relativa, para finalmente obtener el valor de importancia para cada especie detectada por punto en cada zona de estudio.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{número de individuos por especie}}{\text{total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{dominancia de una especie}}{\text{dominancia de todas las especies}} \times 100$$

Utilizando dap para árboles y área basal en arbustos

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{frecuencia por especie}}{\text{suma de frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

Valor de importancia (I.V) = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa

Se calcularon índices de Simpson y Shannon-Wiener para comparar la diversidad de árboles y arbustos (Moreno, 2001; Brower *et al.*, 1990; Loza, 1997) entre las cuatro subzonas de estudio.

Índice de Simpson

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Índice de Shannon-Wiener

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

Para comprobar las diferencias significativas entre las comunidades (subzonas de estudio) se realizó la prueba de Hutcheson (1970), siguiendo la metodología de Magurran (1988).

Cálculo de la varianza del índice de diversidad:

$$\text{Var } H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2}$$

Obtención del valor de t

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^{1/2}}$$

Los grados de libertad asociados con el valor de t , se calcularon de la siguiente forma:

$$df = \frac{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^2}{[(\text{Var } H'_1)^2 / N_1] + [(\text{Var } H'_2)^2 / N_2]}$$

Para determinar la relación abundancia relativa/vegetación para *A. sumichrasti*, se utilizaron los datos de caracterización de vegetación y los registros obtenidos del ave.

Finalmente se elaboró el mapa de la zona de estudio con la ayuda del SIG (ArcGIS 9.2 y la imagen satelital Quickbird, abril 2007 UGA/ITAO) que consistió en obtener los datos de GPS y ubicarlos sobre la imagen, con sus correspondientes acotaciones. Este mapa muestra la posición de los 51 puntos de muestreo y la separación de estos, por formas y colores, según la subzona de estudio en la que fueron considerados.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Composición Florística

La riqueza de especies vegetales registradas para el área de estudio se compone de 52 especies entre árboles y arbustos, pertenecientes a 23 familias y 31 géneros. En la figura 6 se muestran las familias presentes en el área de estudio y el número de especies correspondientes a cada una, en donde la más abundante fue la Leguminosae con 17 especies agrupadas en 10 géneros, la familia Euphorbiaceae es la segunda más abundante, ya que presenta 6 especies.

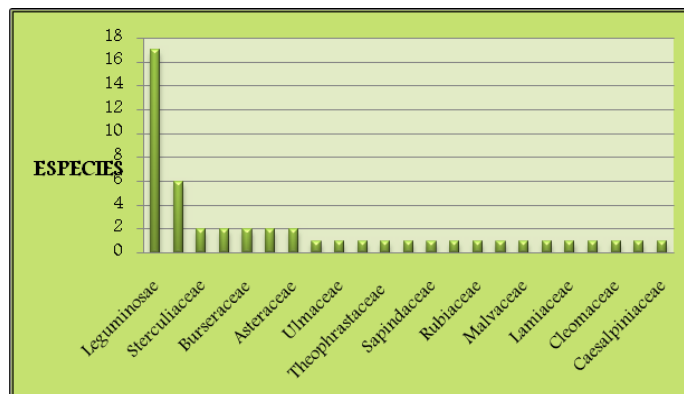


Figura 6. Número de especies por familia identificadas en el área de estudio.

La siguiente lista muestra la flora asociada al hábitat de *A. sumichrasti* es decir las especies vegetales identificadas en el área de estudio, se presentan en orden alfabético y el autor, esto se realizó siguiendo la clasificación de Cronquist (1981).

MAGNOLIOPHYTA

MAGNOLIOPSIDA

ASTERACEAE

Asteraceae sp1.

Asteraceae sp.2

Baccharis sp.

BORAGINACEAE

Cordia dentata Poir.

Cordia oaxacana DC.

BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg

Bursera sp.

CAESALPINIACEAE

Cercidium praecox (Ruiz & Pav. ex Hook.) Harms

CAPPARACEAE

Capparis pringlei Briq.

CLEOMACEAE

Cleome sp.

EUPHORBIACEAE

Adelia sp.

Cnidoscolus sp.

Cnidoscolus angustidens Torr.

Croton niveus Jacq

Croton sp.

Euphorbia sp.

JULIANACEAE

Amphipterygium adstringens (Schltdl.) Standl.

LAMIACEAE

Lamiaceae sp.

LEGUMINOSAE

Acacia cochliacantha Humb. & Bonpl. ex Willd.

Acacia sp.

Apoplanesia paniculata C. Presl

Aschynomene sp.

Desmodium sp.

Diphysa robinoides Benth

Lonchocarpus emarginatus Pittier

Lonchocarpus sp.

Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.

Lysiloma sp1.

Lysiloma sp2.

Mimosa acantholoba (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir

Mimosa polyantha Benth.

Mimosa sp1.

Mimosa sp2.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.

Pithecellobium sp.

Senna sp.

MALPIGHIACEAE

Malpighia sp.

MALVACEAE

Malvaceae sp1.

MORACEAE

Ficus sp.

RUBIACEAE

Randia sp.

RUTACEAE

Zanthoxylum arborescens Rose

SAPINDACEAE

Sapindaceae sp

SAPOTACEAE

Sideroxylon stenospermum (Standl.) T.D. Penn.

SOLANACEAE

Datura inoxia Mill.

Solanaceae sp1.

STERCULIACEAE

Sterculiaceae sp1.

Sterculiaceae sp2.

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia macrocarpa Cav.

TURNERACEAE

Turneraceae sp.

ULMACEAE

Trema sp.

VERBENACEAE

Lantana hirta Graham

4.2 Análisis de vegetación

Al realizar la segmentación de los 51 puntos muestreados se obtuvieron cuatro subzonas de estudio (Fig. 7).

- 1) Zona conservada o poco perturbada de Selva Baja Caducifolia Espinosa
- 2) Área de cultivos o de pastoreo para ganado con franjas de vegetación de Selva Baja Caducifolia Espinosa.
- 3) Zona mixta, es decir que cada punto de muestreo presentaba 2 cuadrantes de Selva Baja Caducifolia Espinosa poco perturbada y 2 cuadrantes con cultivo o área para pastoreo de ganado.
- 4) Área con vegetación riparia perturbada.

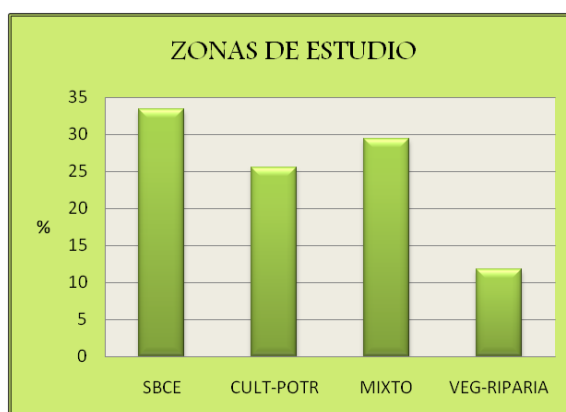


Figura 7. Distribución de los puntos muestreados por zona de estudio.

Estas subzonas de estudio se observan en el mapa de ubicación de puntos (Fig. 8) en donde se distinguen estas cuatro áreas con colores diferentes.

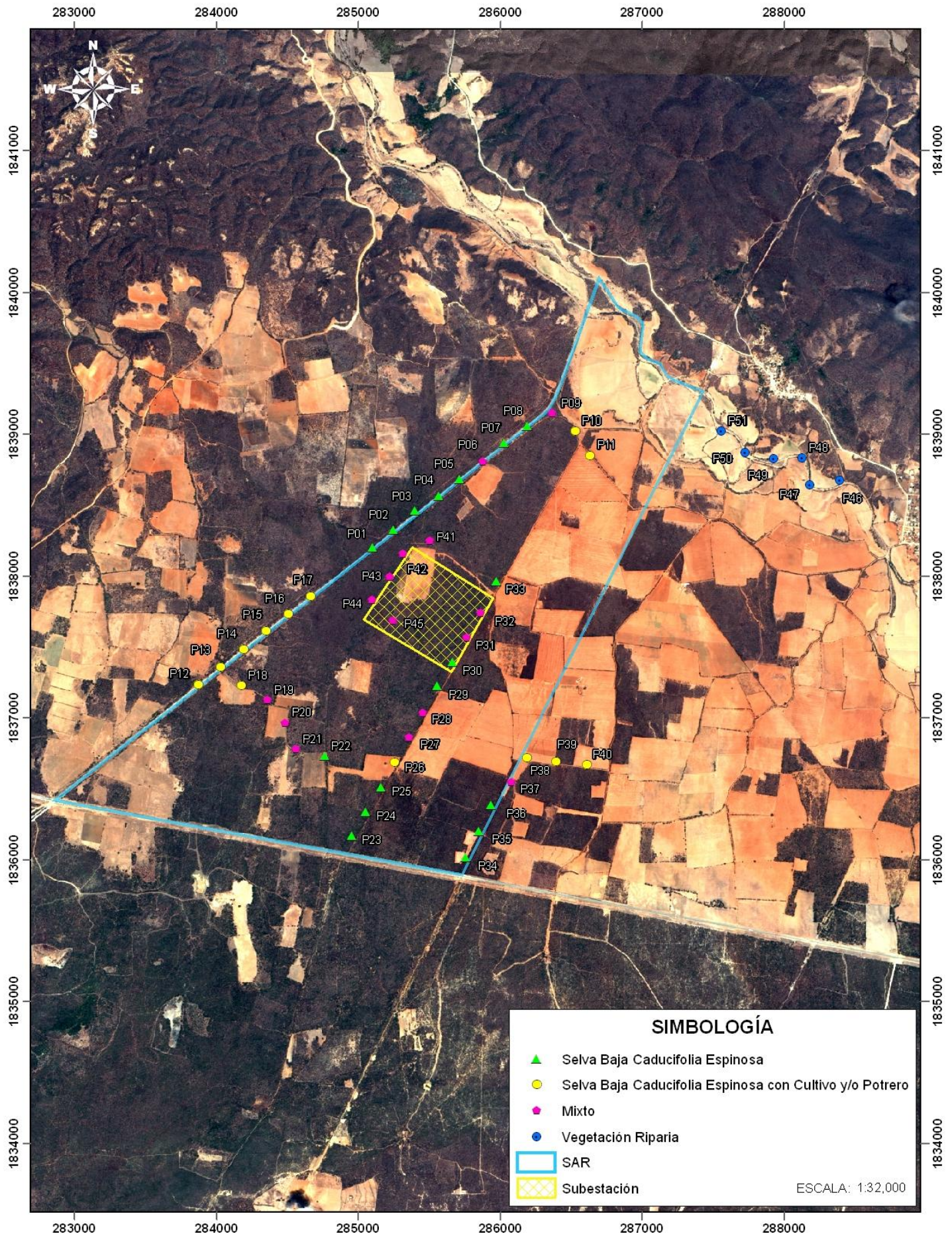


Figura 8. Mapa de ubicación de puntos de muestreo por tipo de vegetación

4.3 Análisis de vegetación para el estrato arbóreo

Se realizaron cálculos de densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para cada especie detectada por punto en cada zona de estudio, con lo que se obtuvo lo siguiente.

Para la zona de Selva Baja Caducifolia Espinosa conservada o poco perturbada, se registraron 24 especies arbóreas (cuadro 1), dentro de las cuales las leguminosas son las ms importantes, destacando a *Mimosa polyantha* con un valor de importancia de 38.83%, seguida por *Lysiloma sp1.* con 37.48% registrando la familia Leguminosae un valor de importancia de 206.81% con 16 especies.

Cuadro 1. Especies arbóreas identificadas en el área de Selva Baja Caducifolia Espinosa poco perturbada (zona 1) mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Mimosa polyantha</i>	14.9254	11.9056	12	38.8310
<i>Lysiloma sp1.</i>	10.4478	15.0352	12	37.4830
<i>Ficus sp.</i>	7.4627	14.8615	8	30.3242
<i>Bursera sp.</i>	7.4627	12.1513	6	25.6140
<i>Cordia dentata</i>	4.4776	7.1675	6	17.6451
<i>Mimosa sp1.</i>	10.4478	2.7842	4	17.2320
<i>Senna sp.</i>	5.9701	3.0394	6	15.0095
<i>Mimosa sp2.</i>	4.4776	5.7340	4	14.2116
<i>Acacia sp.</i>	4.4776	3.4774	6	13.9550
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	2.9851	5.2851	2	10.2702

<i>Apoplanesia paniculata</i>	1.4925	6.4560	2	9.9485
<i>Pithecellobium dulce</i>	2.9851	2.3780	4	9.3631
<i>Mimosa acantholoba</i>	2.9851	3.2482	2	8.2333
<i>Lonchocarpus sp.</i>	2.9851	1.0732	4	8.0582
<i>Euphorbia sp.</i>	2.9851	0.5329	4	7.5180
<i>Lysiloma sp2.</i>	1.4925	1.2695	2	4.7620
<i>Acacia cochliacantha</i>	1.4925	1.0050	2	4.4976
<i>Croton niveus</i>	1.4925	0.7103	2	4.2029
<i>Diphysa robinoides</i>	1.4925	0.6375	2	4.1301
<i>Pithecellobium sp.</i>	1.4925	0.5037	2	3.9963
<i>Randia sp.</i>	1.4925	0.2833	2	3.7759
<i>Zanthoxylum arboreum</i>	1.4925	0.2304	2	3.7229
<i>Cnidocolus angustidens</i>	1.4925	0.1343	2	3.6268
<i>Lysiloma divaricata</i>	1.4925	0.0964	2	3.5890

Para el caso del área de cultivos o de pastoreo para ganado con franjas de vegetación de Selva Baja Caducifolia Espinosa, se reconoció un total de 16 especies de árboles, de los que *Pithecellobium dulce* presenta un 42.37% como valor de importancia seguido por *Mimosa polyantha* con 41.93% (cuadro 2), donde la familia Leguminosae es la mejor representada con 19 especies y 183.19% de valor de importancia.

Cuadro 2. Especies arbóreas registradas para la zona 2, cultivos y/o potreros con franjas de vegetación de selva baja caducifolia espinosa, mostradas en orden decrecientes según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Pithecellobium dulce</i>	11.111	18.762	12.500	42.3735
<i>Mimosa sp1.</i>	17.778	14.778	9.375	41.9305
<i>Mimosa polyantha</i>	11.111	6.012	9.375	26.4982
<i>Ficus sp.</i>	6.667	12.490	6.250	25.4064
<i>Bursera simaruba</i>	4.444	10.567	6.250	21.2617
<i>Cnidocolus angustidens</i>	6.667	3.720	9.375	19.7615
<i>Lysiloma sp1.</i>	4.444	9.783	3.125	17.3524
<i>Cordia dentata</i>	6.667	2.980	6.250	15.8966
<i>Mimosa acantholoba</i>	6.667	2.426	6.250	15.3426
<i>Bursera sp.</i>	4.444	3.775	6.250	14.4699
<i>Capparis pringlei</i>	4.444	3.706	6.250	14.4006
<i>Diphysa robinoides</i>	4.444	0.832	6.250	11.5269
<i>Acacia cochliacantha</i>	4.444	2.890	3.125	10.4595
<i>Pithecellobium sp.</i>	2.222	4.045	3.125	9.3926
<i>Lysiloma sp2.</i>	2.222	3.006	3.125	8.3536
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	2.222	0.226	3.125	5.5734

Para la zona mixta, en donde cada punto de muestreo presentaba 2 cuadrantes de Selva Baja Caducifolia Espinosa poco perturbada y 2 cuadrantes con cultivo o área para pastoreo de ganado, se obtuvo un total de 21 especies.

En esta zona *Mimosa polyantha* la especie más importante con 40.17% (cuadro 3) siendo *Croton niveus* la especie menos importante (5.1282%), la familia de las leguminosa con 10 especies, es la mejor representada.

Cuadro3. Especies arbóreas identificadas en el área mixta (zona 3) mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Mimosa polyantha</i>	17.391	5.640	17.143	40.1741
<i>Lonchocarpus sp.</i>	13.043	6.156	11.429	30.6279
<i>Pithecellobium dulce</i>	2.174	24.077	2.857	29.1084
<i>Diphysa robinioides</i>	4.348	13.281	5.714	23.3436
<i>Ficus sp.</i>	8.696	4.777	8.571	22.0439
<i>Lysiloma sp1.</i>	4.348	10.411	5.714	20.4731
<i>Mimosa sp2.</i>	8.696	4.062	2.857	15.6151
<i>Cercidium praecox</i>	2.174	9.239	2.857	14.2705
<i>Cnidocolus sp.</i>	4.348	2.918	5.714	12.9799
<i>Lysiloma sp2.</i>	4.348	1.893	5.714	11.9548
<i>Mimosa sp1.</i>	6.522	1.238	2.857	10.6169
<i>Amphipterygium adstringens</i>	2.174	4.630	2.857	9.6612
<i>Malpighia sp.</i>	2.174	3.460	2.857	8.4914
<i>Cordia dentata</i>	4.348	1.068	2.857	8.2727
<i>Bursera sp.</i>	2.174	1.982	2.857	7.0127
<i>Acacia sp.</i>	2.174	1.805	2.857	6.8357
<i>Lysiloma divaricata</i>	2.174	1.136	2.857	6.1671
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	2.174	0.861	2.857	5.8924
<i>Euphorbia sp.</i>	2.174	0.680	2.857	5.7109
<i>Zanthoxylum arboreum</i>	2.174	0.589	2.857	5.6197
<i>Croton niveus</i>	2.174	0.097	2.857	5.1282

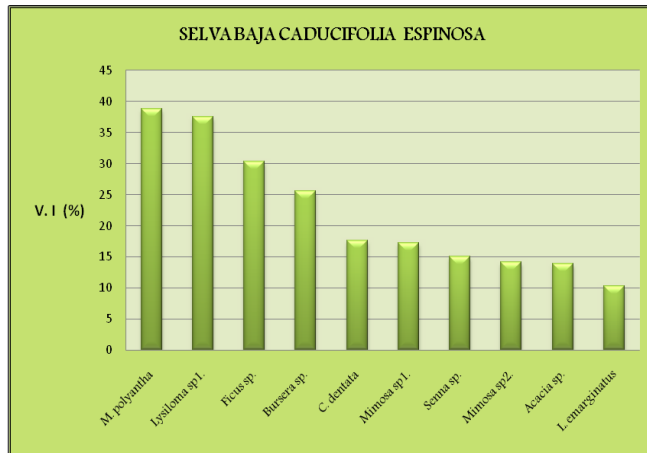
Para el área 4 que presenta vegetación riparia se obtuvo una riqueza vegetal baja (10 especies) en comparación con las zonas anteriores (cuadro 4), donde una especie no identificada (por falta de estructuras florales) de la familia Sapindaceae es la más importante con 94.76% aunque la familia mejor representada es Leguminosae con 117.39% y 5 especies.

Cuadro 4. Especies arbóreas identificadas en el área 4 de vegetación riparia, mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

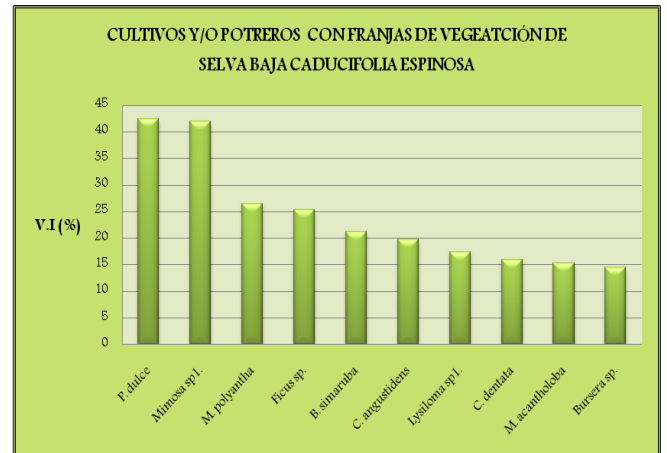
ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Sapindaceae sp</i>	27.273	46.065	21.429	94.7659
<i>Mimosa acantholoba</i>	22.727	18.460	14.286	55.4727
<i>Croton niveus</i>	13.636	3.210	14.286	31.1323
<i>Cordia dentata</i>	4.545	18.430	7.143	30.1179
<i>Mimosa polyantha</i>	9.091	3.611	7.143	19.8443
<i>Senna sp.</i>	4.545	4.468	7.143	16.1561
<i>Trema sp.</i>	4.545	2.175	7.143	13.8630
<i>Lysiloma sp 2.</i>	4.545	1.551	7.143	13.2391
<i>Lysiloma divaricata</i>	4.545	1.066	7.143	12.7539
<i>Cnidocolus angustidens</i>	4.545	0.967	7.143	12.6548

Al compara los 4 tipos de vegetación presentes en la zona de estudio, la especie más importante es *Mimosa polyantha* para la selva baja caducifolia espinosa y la zona mixta (Fig. 9a y c) a diferencia del área de cultivos y/o potreros con franjas de SBCE en la que ocupa el tercer sitio de importancia (Fig. 9b), siendo *Pithecellobium dulce* la más importante.

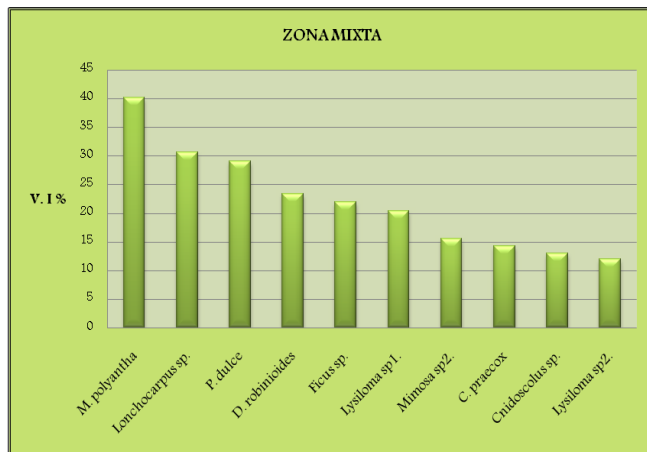
La vegetación riparia (Fig. 9d) presenta la riqueza de especies más baja a diferencia de las subzonas restantes. Aunque para las cuatro áreas la familia Leguminosae es la mejor representada



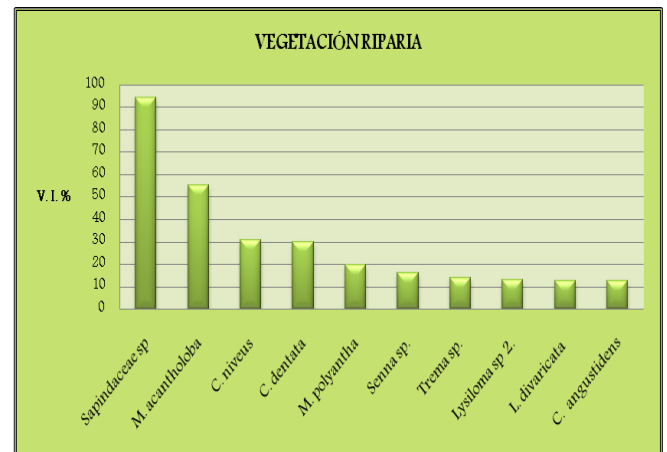
a



b



c



d

Figura 9. Valor de importancia de las 10 especies arbóreas mejor representadas por cada tipo de vegetación, a) selva baja caducifolia espinosa conservada, b) cultivo y/o potrero con franjas de selva baja caducifolia espinosa, c) zona mixta, d) vegetación riparia. Ordenadas de acuerdo al valor de importancia.

4.4 Análisis de vegetación para el estrato arbustivo

Se obtuvo para la zona de Selva Baja Caducifolia Espinosa conservada o poco perturbada, un total de 23 especies arbustivas dentro de las cuales la que presenta el valor de importancia mayor es *Lantana hirta* con 57.07%, siendo *Malpighia sp* con 3.43% la menos importante para esta área (cuadro 5). La familia Leguminosae es la mayormente representada con 7 especies y 93.67% de valor de importancia.

Cuadro 5. Especies arbustivas presentes el área con Selva Baja Caducifolia Espinosa (zona 1), mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Lantana hirta</i>	22.0588	19.9251	15.0943	57.0783
<i>Turneraceae sp.</i>	2.9412	23.8252	3.7736	30.5400
<i>Senna sp.</i>	11.7647	6.1159	9.4340	27.3146
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1.4706	17.3295	1.8868	20.6869
<i>Mimosa polyantha</i>	7.3529	2.5913	7.5472	17.4914
<i>Croton niveus</i>	4.4118	7.2994	5.6604	17.3716
<i>Mimosa sp1.</i>	4.4118	4.9920	5.6604	15.0641
<i>Lonchocarpus sp.</i>	5.8824	1.1615	7.5472	14.5910
<i>Cordia oaxacana</i>	7.3529	1.3605	5.6604	14.3738
<i>Croton sp.</i>	2.9412	1.5190	3.7736	8.2337
<i>Cordia dentata</i>	2.9412	1.3233	3.7736	8.0381
<i>Mimosa acantholoba</i>	2.9412	1.2924	3.7736	8.0071
<i>Lysiloma sp1.</i>	2.9412	0.8494	3.7736	7.5642
<i>Adelia sp.</i>	1.4706	4.1490	1.8868	7.5064
<i>Cnidocolus sp.</i>	2.9412	0.6845	3.7736	7.3993
<i>Asteraceae sp.</i>	2.9412	0.2083	3.7736	6.9231

<i>Malvaceae sp.</i>	2.9412	1.5765	1.8868	6.4045
<i>Bursera sp 1.</i>	2.9412	1.5368	1.8868	6.3648
<i>Lamiaceae sp.</i>	1.4706	1.5680	1.8868	4.9254
<i>Lysiloma divaricata</i>	1.4706	0.3097	1.8868	3.6671
<i>Sterculiaceae sp2.</i>	1.4706	0.1742	1.8868	3.5316
<i>Ficus sp.</i>	1.4706	0.1309	1.8868	3.4882
<i>Malpighia sp.</i>	1.4706	0.0774	1.8868	3.4348

Para el caso del área de cultivos o de pastoreo para ganado con franjas de vegetación de Selva Baja Caducifolia Espinosa, se reconoció un total de 23 especies de arbustos (cuadro 6) de estas, *Mimosa polyantha* presenta un 46.06% como valor de importancia.

Cuadro 6. Arbustos presentes en la zona 2 de cultivos y/o potreros con franjas de vegetación de selva baja caducifolia espinosa, mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Mimosa polyantha</i>	14.2857	17.1447	14.6341	46.0645
<i>Turneraceae sp.</i>	10.2041	18.9159	4.8780	33.9981
<i>Lantana hirta</i>	8.1633	11.3501	9.7561	29.2695
<i>Croton niveus</i>	6.1224	11.4528	4.8780	22.4533
<i>Acacia sp.</i>	8.1633	3.5055	7.3171	18.9858
<i>Croton sp.</i>	6.1224	3.0769	7.3171	16.5164
<i>Cordia oaxacana</i>	6.1224	2.4030	7.3171	15.8426
<i>Desmodium sp.</i>	6.1224	1.7597	4.8780	12.7602
<i>Pithecellobium sp.</i>	2.0408	6.5225	2.4390	11.0023
<i>sp.1</i>	2.0408	6.1757	2.4390	10.6555
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	4.0816	0.9589	4.8780	9.9186

<i>Aschynomene sp.</i>	4.0816	3.0199	2.4390	9.5405
<i>Lonchocarpus sp.</i>	2.0408	3.6543	2.4390	8.1341
<i>Asteraceae sp1.</i>	2.0408	3.2289	2.4390	7.7087
<i>Sterculiaceae sp2.</i>	2.0408	1.7906	2.4390	6.2704
<i>Pithecellobium dulce</i>	2.0408	1.3155	2.4390	5.7954
<i>Ficus sp.</i>	2.0408	1.2724	2.4390	5.7523
<i>Sideroxylon stenospermum</i>	2.0408	1.2293	2.4390	5.7091
<i>Randia sp.</i>	2.0408	0.4736	2.4390	4.9534
<i>Solanaceae sp1</i>	2.0408	0.2470	2.4390	4.7269
<i>Malvaceae sp1.</i>	2.0408	0.2105	2.4390	4.6903
<i>Mimosa acantholoba</i>	2.0408	0.1462	2.4390	4.6260
<i>Sterculiaceae sp1.</i>	2.0408	0.1462	2.4390	4.6260

Para la zona mixta, en donde cada punto de muestreo presentaba 2 cuadrantes de Selva Baja Caducifolia Espinosa poco perturbada y 2 cuadrantes con cultivo o área para pastoreo de ganado, se obtuvo un total de 19 especies arbustivas (cuadro 7), de las cuales *Lantana hirta* presenta el valor de importancia mayor (68.76%) y *Euphorbia sp.* la especie menos importante (4.36%).

Cuadro 7. Especies arbustivas identificadas en la zona mixta, presentadas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Lantana hirta</i>	16.0714	38.0642	14.6341	68.7697
<i>Turneraceae sp.</i>	21.4286	11.9122	17.0732	50.4139
<i>Senna sp.</i>	7.1429	15.4038	7.3171	29.8637
<i>Lonchocarpus sp.</i>	10.7143	7.0752	9.7561	27.5455
<i>Croton niveus</i>	8.9286	5.6549	7.3171	21.9006

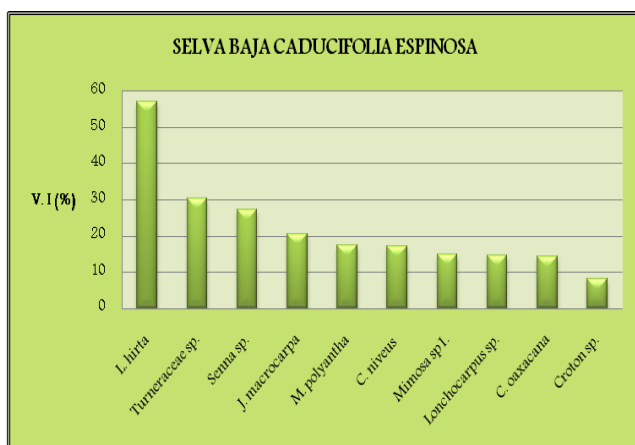
<i>Diphysa robinioides</i>	1.7857	10.1427	2.4390	14.3674
<i>Mimosa polyantha</i>	5.3571	1.6892	4.8780	11.9244
<i>Mimosa sp2.</i>	3.5714	3.0546	2.4390	9.0650
<i>Cordia oaxacana</i>	3.5714	0.4499	4.8780	8.8994
<i>Asteraceae sp1.</i>	3.5714	0.3867	4.8780	8.8362
<i>Desmodium sp1.</i>	3.5714	0.3867	4.8780	8.8362
<i>Cnidocolus angustidens</i>	1.7857	3.5936	2.4390	7.8184
<i>Acacia sp.</i>	1.7857	0.5750	2.4390	4.7997
<i>Randia sp.</i>	1.7857	0.3680	2.4390	4.5927
<i>Lysiloma sp1.</i>	1.7857	0.3680	2.4390	4.5927
<i>Cleome sp.</i>	1.7857	0.2817	2.4390	4.5065
<i>Apoplanesia paniculata</i>	1.7857	0.2429	2.4390	4.4677
<i>Sterculiaceae sp1.</i>	1.7857	0.2070	2.4390	4.4317
<i>Euphorbia sp.</i>	1.7857	0.1437	2.4390	4.3685

En el área 4 que presenta vegetación riparia se obtuvo un total de 11 especies de arbustos (cuadro 8) resaltando una especie de la familia Sterculiaceae y a *Croton niveus* como las dos más importantes, con un valor de importancia de 58.86% y 40.54% respectivamente.

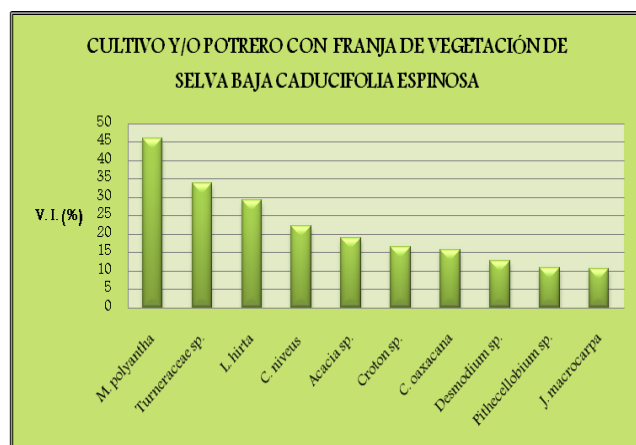
Cuadro 8. Especies arbustivas identificadas en la zona 4 con vegetación riparia, mostradas en orden decreciente según el valor de importancia.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Sterculiaceae sp.</i>	17.3913	21.4762	20.0000	58.8675
<i>Croton niveus</i>	8.6957	25.1837	6.6667	40.5460
<i>Cnidoscolus angustidens</i>	8.6957	15.3837	13.3333	37.4127
<i>Senna sp.</i>	8.6957	6.1603	13.3333	28.1893
<i>Mimosa acantholoba</i>	8.6957	11.5858	6.6667	26.9482
<i>Turneraceae sp.</i>	13.0435	5.9342	6.6667	25.6444
<i>Datura inoxia</i>	8.6957	4.0240	6.6667	19.3863
<i>Baccharis sp.</i>	8.6957	3.5379	6.6667	18.9002
<i>Malvaceae sp.</i>	8.6957	3.0406	6.6667	18.4029
<i>Asteraceae sp.2</i>	4.3478	2.5432	6.6667	13.5577
<i>Lonchocarpus sp.</i>	4.3478	1.1303	6.6667	12.1448

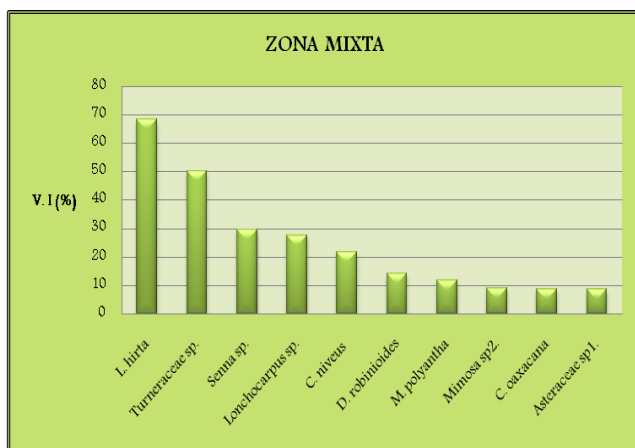
Al comparar los cuatro tipos de vegetación arbustiva presentes en la zona de estudio, *Lantana hirta* es la especie más importante que comparte la selva baja caducifolia y la zona mixta (figura 10a y c), a diferencia del cultivo y/o potrero con SBCE donde *L. hirta* esta menos representada y *Mimosa polyantha* la más importante (Fig. 10b). La vegetación riparia es la zona con la riqueza de especies más baja en comparación con las demás, donde una especie de la familia Sterculiaceae es la más importante, seguida de *Croton niveus* (Fig. 10d), se observa que las 4 zonas tienen en común a la familia Leguminosae como la mejor representada.



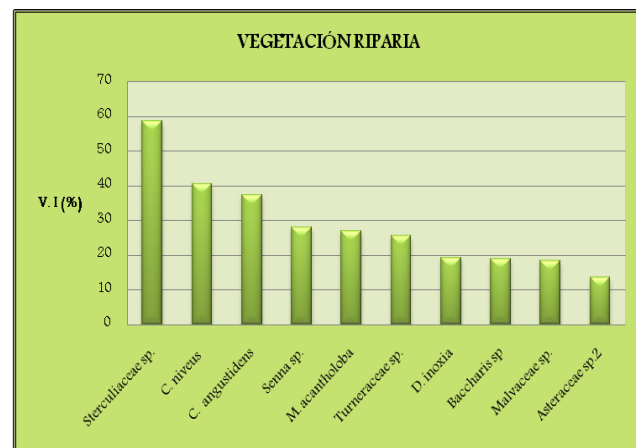
a



b



c



d

Figura 10. Valor de importancia de las 10 especies arbustivas mejor representadas por cada tipo de vegetación, a) selva baja caducifolia espinosa conservada, b) cultivo y/o potrero con franjas de selva baja caducifolia espinosa, c) zona mixta, d) vegetación riparia. Ordenadas de acuerdo al valor de importancia.

4.5 Diversidad de especies

4.5.1 Índice de Simpson

El índice de Simpson muestra para las subzonas de estudio que en el estrato arbóreo la dominancia de especies no es significativa a excepción de la vegetación riparia, debido a que esta última presenta el valor más alto (cuadro 9).

En el caso del estrato arbustivo la dominancia de especies no es significativa para la Selva Baja Caducifolia Espinosa y para cultivo y/o potrero con franjas de SBCE; la zona mixta y vegetación riparia muestran dominancia de algunas especies.

Cuadro 9. Índice de Simpson de dominancia para el estrato arbóreo y arbustivo.

ZONA DE ESTUDIO	INDICE DE SIMPSON	
	ÁRBOLES	ARBUSTOS
SBCE	0.0731	0.09
CULT-POTR	0.0874	0.0679
MIXTO	0.0812	0.1071
VEG-RIPARIA	0.1652	0.104

4.5.2 Índice de Shannon-Wiener

Se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener en cada subzona de estudio para el estrato arbóreo y arbustivo (cuadro 10), donde se obtuvo para las especies arbóreas que la equitatividad es significativa a excepción de la vegetación riparia, es decir que estas tres zonas presentan una mayor diversidad de árboles.

En el caso del estrato arbustivo, este índice refleja que los valores de la selva baja caducifolia espinosa y de cultivo/potrero con SBCE presentan una alta diversidad de especies, siendo la vegetación riparia la zona menos diversa.

Cuadro 10. Índice de Shannon-Wiener calculado para cada área de estudio en el estrato arbóreo y arbustivo.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER		
ZONA DE ESTUDIO	ÁRBOLES	ARBUSTOS
SBCE	2.8804	2.779
CULT-POTR	2.6015	2.898
MIXTO	2.7698	2.547
VEG-RIPARIA	2.0237	2.319

Para hacer comparaciones entre comunidades (subzonas de estudio) se realizó la prueba de t de Hutchenson con 95% de confiabilidad para el estrato arbóreo y arbustivo.

Donde se obtuvo que al relacionar las especies arbóreas del área de selva baja caducifolia espinosa conservada con la zona mixta no existe diferencia significativa, semejante a esta situación es la comparación entre el área de cultivos y/o potreros con franjas de selva baja caducifolia espinosa y la zona mixta (cuadro 11).

Las comparaciones entre SBCE-(CULT/POTR), SBCE-(VEG/RIP), (CULT/POTR)-MIXTO y MIXTO-(VEG/RIP) presentan diferencia significativa en cuanto a diversidad de especies identificadas, es decir que no son igualmente equitativas.

Cuadro 11. Datos de la prueba de Hutchenson para comparar las zonas de estudio.

COMUNIDADES	t (calculo)	t (tablas)	Significancia
SBCE-(CULTI/POTR)	2.4570	1.980	Significativa
SBCE-MIXTO	0.8457	1.980	No significativa
SBCE-(VEG-RIP)	5.6103	2.000	Significativa
(CULTI/POTR)-MIXTO	1.3426	2.000	No significativa
(CULTI/POTR)-(VEG/RIP)	3.9019	2.021	Significativa
MIXTO-(VEG/RIP)	2.2017	2.000	Significativa

SBCE = Selva Baja Caducifolia Espinosa Conservada

CULTI/POTR = Cultivo y/o potrero con franjas de vegetación de Selva Baja Caducifolia Espinosa

MIXTO = Zona Mixta

VEG/RIP= Vegetación Riparia

Para el caso del estrato arbustivo la comparación de la diversidad Shannon entre la SBCE-CULTI/POTR, CULTI/POTR-MIXTO, MIXTO-VEGRIP y SBCE-MIXTO no se registraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$).

Mientras que para las comparaciones SBCE-VEGRIP y CULTI/POTR-VEGRIP existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) (cuadro 12).

Es decir que el área de selva baja caducifolia espinosa (zona1) comparada con el cultivo y/o potreros con remanente de selva baja caducifolia no presenta diferencia significativa en términos de biodiversidad de especies arbustivas.

A diferencia de lo anterior, la SBCE comparada con la vegetación riparia presenta diferencia significativa en cuanto a diversidad de especies de arbustos, es decir que no son igualmente equitativas. Lo mismo ocurre entre la comunidad de cultivo y/o potreros y la vegetación riparia.

Cuadro 12. Comparación entre comunidades con la prueba de t, identificando la igualdad o diferencia estadística entre estas.

COMUNIDADES	t (calculado)	t (tablas)	Significancia
SBCE-(CULTI/POTR)	0.6723	1.980	No significativa
SBCE-MIXTO	1.5484	1.980	No significativa
SBCE-(VEG-RIP)	4.2201	2.000	Significativa
(CULTI/POTR)-MIXTO	1.9268	1.980	No significativa
(CULTI/POTR)-(VEG/RIP)	3.8280	2.000	Significativa
MIXTO-(VEG/RIP)	1.8956	2.000	No significativa

SBCE = Selva Baja Caducifolia Espinosa Conservada

CULTI/POTR = Cultivo y/o potrero con franjas de vegetación de Selva Baja Caducifolia Espinosa

MIXTO = Zona Mixta

VEG/RIP= Vegetación Riparia

4.6 Análisis de abundancia de *Aimophila sumichrasti* /hábitat

Durante el muestreo en los 51 puntos (con un área de 706.8 m² por punto) se obtuvo un total de 33 registros de *A. sumichrasti*. Al realizar la segmentación de los puntos muestreados por tipo de vegetación su presencia fue diferente.

A. sumichrasti fue más abundante en la zona de selva baja caducifolia espinosa conservada en comparación con las otras subzonas de estudio observándose en 12 de 17 puntos muestreados con un total de 17 registros visuales y auditivos, teniendo un 70% de ocupación del territorio muestreado. Esto parece indicar que *A. sumichrasti* no ocupa de la misma forma este tipo de vegetación.

El área de cultivos y/o potreros con SBCE presentó 10 registros de *A. sumichrasti*, distribuyéndose en 6 de los 13 puntos muestreados, obteniéndose un 46% de ocupación del territorio muestreado.

Lo que indica que utiliza menos este tipo de vegetación aunque en los puntos en que fue detectada su densidad es mayor, posiblemente por la utilización de algún recurso (alimento) que le brinda la presencia de cultivos o potreros en esta temporada específica.

Mientras que las zonas restantes son las que presentan el menor número de registros de esta ave, siendo la vegetación riparia la menos preferida ya que solo se obtuvo un registro en los 6 puntos muestreados, presentando un 17% de ocupación (cuadro 13).

Cuadro 13. Puntos muestreados y registros de *A. sumichrasti* por subzona de estudio.

	SBCE	CULT-POTR	MIXTO	VEG_RIP
Puntos totales muestreados	17	13	15	6
Registros totales de <i>A. sumichrasti</i>	17	10	5	1
Puntos con registros de <i>A. sumichrasti</i>	12	6	4	1
Puntos sin registros de <i>A. sumichrasti</i>	5	7	11	5
% de ocupación por <i>A. sumichrasti</i>	70	46	27	17

4.7 Discusión

Aimophila sumichrasti es una especie endémica (Howell y Webb, 2007) y catalogada en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2001) y ya que la literatura no es suficiente para identificar sus requerimientos, la presente investigación ofrece información preliminar del hábitat de *A. sumichrasti* y las características de estructura de la vegetación en que se encuentra, además de las preferencias por cada tipo de vegetación que fue muestreada.

El mayor número de registros visuales y auditivos de *Aimophila sumichrasti* en la selva baja caducifolia espinosa conservada o poco perturbada sugiere la preferencia de esta especie por este tipo de vegetación aunque estos resultados son preliminares debido a que solo se muestreo de septiembre a octubre del 2009 la actividad de *A. sumichrasti*, además se deduce la importancia de las características físicas y florísticas siendo el área de la selva baja caducifolia espinosa las que presenta la mayor riqueza de especies arbóreas y arbustivas, lo que brinda una mayor disponibilidad de recursos (Blake *et al.* 1994, en Reyes, 2003; Vázquez, 2007). Sin embargo *A. sumichrasti* muestra cierta tolerancia a las zonas con algún grado de perturbación como las áreas de cultivo y/o potrero con remanentes de SBCE, lo que indica la presencia de algún recurso útil para esta ave.

Lo anterior se puede relacionar con la tendencia general que atribuye una relación positiva entre el incremento en la cantidad de recursos disponibles y la diversidad de aves existentes (Block y Brennan, 1993).

En comparación con otro gorrión, Velásquez *et al.*, (2001) afirma que *Xenospiza baileyi* tiene preferencia por las zonas con vegetación de pastizales a diferencia de *Aimophila sumichrasti* quien prefiere hábitats más complejos en cuanto a la estructura de vegetación posiblemente por la protección contra depredadores y seguridad al construir sus nidos, como asegura McAndrews (2008) que para la anidación busca sitios que protejan de los fuertes vientos de la zona.

Según McAndrews (2008) *A. sumichrasti* utiliza a *Lantana hirta*, un arbusto sobre el que construye sus nidos. Con el presente estudio se observó que este arbusto presenta el mayor valor de importancia en el área mixta y en la selva baja caducifolia espinosa donde *A. sumichrasti* es más abundante, con lo que podemos pensar que existe otro recurso ligado por el que prefiere esta área.

. CAPITULO V

CONCLUSIONES

El presente trabajo ofrece una visión preliminar sobre el hábitat de *Aimophila sumichrasti* en cuatro zonas con diferente uso de suelo, dentro de las cuales la que presenta la mayor riqueza de especies arbóreas y arbustivas es la selva baja caducifolia espinosa conservada o poco perturbada seguida del área mixta además de la superficie de cultivo y/o potreros con franjas de vegetación de selva baja caducifolia espinosa, finalmente la vegetación riparia fue en la que se identificó la menor riqueza de especies vegetales.

La abundancia de *A. sumichrasti* estuvo relacionada con la estructura de la vegetación y con la diversidad de especies vegetales, tanto árboles como arbustos. En donde se obtuvo el mayor número de registros fue en la zona conservada o poco perturbada de selva baja caducifolia espinosa seguida por el área con cultivos y/o potreros.

Los resultados obtenidos sugieren que *Aimophila sumichrasti* prefiere los sitios conservados posiblemente porque estas características le brindan protección. En consecuencia la rápida destrucción del recurso forestal de este tipo de ecosistema (selva baja caducifolia espinosa) puede poner en riesgo la estabilidad de las poblaciones de esta especie endémica.

La presencia de *Aimophila sumichrasti* en sitios fragmentados como la zona mixta (Selva baja Caducifolia y Cultivos) puede sugerir que esta especie tolera algunos cambios en la estructura de la vegetación que habita sin embargo es necesario estudiar los efectos al largo plazo para determinar su impacto sobre las poblaciones de esta especie.

La utilización de de la Selva baja Caducifolia conservada en un 70 % por *Aimophila sumichrasti* sugiere que la construcción de la Subestación eléctrica en este tipo de vegetación afecta claramente el hábitat de esta especie en peligro.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Realizar un muestreo a través del tiempo, mínimo de un ciclo anual sobre las variables expuesta en el presente trabajo: Abundancia de *Aimophila sumichrasti* y caracterización de hábitat en los sitios en que fue registrada el ave.

Identificar las actividades que realiza en cada tipo de vegetación en que sea registrada, con la finalidad de tener una idea más precisa sobre el uso de hábitat.

CAPITULO VII

FUENTES DE INFORMACIÓN

- A. O. U. (American Ornithologists' Union). 2008. List of the 2041 bird species (with scientific and english names). <http://www.aou.org/checklist/north/results.php>. Fecha de consulta: 18 de enero de 2010.
- Block, W. y Brennan, L. 1993. The Habitat Concept in Ornithology. *Current Ornithology Volume 11*. pp. 35-91. Power, D. M. (editor). Plenum Press. E. U. A.
- Brower, J.; Zar, J. and Von Ende, C. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. WCB publ. U.S.A. p. 237.
- Casa-Andreu, G.; Méndez-de la Cruz, F. y Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y Reptiles. 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, p. 375-390.
- Ceballos-Lascuráin, H.; Howell, S.; Ramos, M. y Swift, B. 2000. Aves comunes de México. Una guía de campo para identificar las aves comunes de México. Ed. Diana. México. p 102.
- Cottam, G. and Curtis, J. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*. 37: 451-460.
- Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, Nueva York.
- Del Coro, M. y Márquez, L. (Ed). 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves de México. México: Comité Consultivo del proyecto AICAS. pp. 15-33.

- Escalante, P.; Navarro, A. y Peterson, A. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En Ramamoorthy, T., Bye, R., Lot, A, y Fa, J. Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional autónoma de México. México.
- González, F. y Gómez, H. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En: Gómez, h. y Oliveras. Conservación de aves. Experiencias en México. Ed. CIPAMEX, CONABIO. pp. 150-167.
- Howell, S. y Webb, S. 2007. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Ed. Oxford. California, USA, p 851.
- INEGI. 2005. Marco geoestadístico municipal.
- Íñigo, E. y Enkerlin, E. 2003. Amenaza, estrategias e instrumentos para la conservación de las aves. En: Gómez, H. y Oliveras. Conservación de aves. Experiencias en México. Ed. CIPAMEX, CONABIO. pp. 86-117.
- Loza C. 1997. Patrones de abundancia, uso de hábitat y alimentación de la guacamaya verde (*Ara militaris*), en la presa cajón de peña, Jalisco, México. Universidad Autónoma de México. p. 64.
- Lozano, S., (en prensa). Introducción a las técnicas de evaluación en recursos naturales. ED. Plaza y Valdés S.A. México D.F. p.499.
- Macías, C. e Íñigo, E. 2003. Evaluación del estado de conservación actual de las poblaciones de loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) En México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Centro de Calidad Ambiental.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Ed. Princeton University Press. USA, p. 179.
- McAndrews, A.; Montejo, J. and Alducin, G. 2008. First description of the eggs and notes on the nest of the cinnamon-tailed sparrow (*Aimophila sumichrasti*). Departamento de Ecología Aplicada, Instituto de Ecología, A. C. Veracruz, México.
- Mitchell, K. 2007. Quantitative analysis by the point-centered quarter method. Department of Mathematics and Computer Science. Hobart and William Smith Colleges. USA. p. 34.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, p. 84.
- Mueller-Dombois, D., and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons, Inc. United States of America.

- 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 y Chalif, E. 2000. Aves de México. Guía de campo, identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Ed. Diana. México, p 473 .
- Ralph, C.; Geupel, G.; Pyle, P.; Martin, T.; DeSante, D. y Borja, M. 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, p. 46.
- Reyes, S. 2003. Aspectos reproductivos, abundancia poblacional, conducta forrajera y uso del hábitat de dos especies de Parulidos (Aves: Parulidae), en el volcán Holotepec, estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México. p 106.
- Rising, J. 1996. A guide to the identification and natural history of the sparrow of the United States and Canada. Ed Academic Press. p 365.
- Sada, M.; López, B. y Sada, L. 1995. GUIA DE CAMPO PARA LAS AVES DE CHIPINQUE. Ed. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México, p 130.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección Ambiental-Especies Nativas de Mexica de Flora y Fauna Silvestres-Categorías Y Especificaciones Para Su Inclusión, Exclusión O Cambio-Lista De Especies EN RIESGO. Diario oficial. México.
- Torres, R. 2004. Tipos de vegetación. En: García-Mendoza, A.; 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. 105-117.
- Unidad de Gestión Ambiental/ITAO. 2008. Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional. Línea de Transmisión La Ventosa-Juile. C.F.E.
- Vázquez, L. 2007. Descripción de la comunidad de aves de la selva baja caducifolia y su relación con la estructura del hábitat en Santa María Tecomavaca, Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México. México. p 96.

Velásquez, J.; Cabrera, L. y Escamilla, M. 2001. Caracterización del hábitat y patrones de distribución del gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) en el sur del valle de México. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R108. México D. F. p 57.

Villaseñor, J. y Santana, E. 2003. El monitoreo de poblaciones: herramienta necesaria para la conservación de aves en México. En: Gómez, H. y Oliveras. Conservación de aves. Experiencias en México. Ed. CIPAMEX, CONABIO. pp. 224-250

ANEXOS

Anexo 2. Formulario de Monitoreo de Supervivencia Invernal (MoSI) para evaluación de hábitat

MoSI Formulario de Evaluación del Hábitat				Localidad: _____ Estación: _____	Página ___ de ___
Fecha: ____/____/____ (mm/dd/año)		Observadores: _____			
Número de tipos de hábitat presentes: _____		Notas: _____			
Letra de Hábitat ____ (del Mapa de la Estación)			Porcentaje del área cubierto por tipo de hábitat (estime del Mapa de la Estación): _____ %		
Nombre de Tipo de Hábitat:			Número de cuadros cubiertos por este tipo de hábitat en el Mapa de Hábitats: _____		
Descripción del tipo de hábitat:					
Describa la etapa sucesional o edad del tipo de hábitat:					
Describa las perturbaciones naturales:					
Describa las perturbaciones antropogénicas o actividades de manejo:					
Dosel Primario	% Cob.¹	Altura (m)²	# Tocones³	Especies principales:	
Dosel Primaria			1-5 5-15 >15		
Descripción detallada del dosel primario (vea ejemplos en el protocolo):					
Capa de Dosel Secundaria	% Cob.¹	Altura (m)²	# Tocones³	Especies principales:	
Dosel Secundario			1-5 5-15 >15		
Descripción detallada del dosel secundario (vea ejemplos en el protocolo):					
Capa Arbustiva (0.5- 5 m)	% Cob.¹	Altura (m)²	# Tocones³	Especies principales:	
Arbustos (0.5- 5 m)					
Descripción detallada de la capa arbustiva (vea ejemplos en el protocolo):					
Cobertura de Tierra (<0.5m)	% Cov.¹	Altura (m)²	# "Snags"³	Especies Mayores en la Cobertura de la Tierra:	
Ground Cover (<0.5m)					
Descripción detallada de la cobertura del suelo (vea ejemplos en el protocolo):					
Agua Corriente (marque todas las presentes): Río Arroyo grande Arroyo Pequeño Manantial Nada Poceraje de cobertura ¹ : _____%				Permanencia (marque una): Permanente Estacional Esporádico	
Agua Estacionaria (marque todas las presentes): Lago Estanque Pantano Ciénaga Bebedero Nada Poceraje de cobertura ¹ : _____%				Permanencia (marque una): Permanente Estacional Esporádico	