



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA MEDIA
DEL RÍO VERDE, MUNICIPIO DE SANTIAGO
YOSONDÚA, TLAXIACO, OAXACA, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

DANIEL SANDOVAL GUTIÉRREZ



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. ABISAÍ JOSUÉ GARCÍA MENDOZA
2015**

Ciudad Universitaria, D. F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Sandoval
Gutiérrez
Daniel
57 56 99 41
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
306250673

2. Datos del tutor

Dr.
Abisaí Josué
García
Mendoza

3. Datos del sinodal 1

Dr.
Eloy
Solano
Camacho

4. Datos del sinodal 2

M. en C.
Rosa María
Fonseca
Juárez

5. Datos del sinodal 3

Dra.
Martha Juana
Martínez
Gordillo

6. Datos del sinodal 4

M. en C.
Rosa Linda
Medina
Lemos

7. Datos del trabajo escrito

Flora y vegetación de la cuenca media del río Verde, municipio de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco,
Oaxaca, México
195 p
2015

Dedicatoria

A mi abuela:

María Guadalupe Álvarez Barba, quien me regaló el amor por las plantas y por ende es el principal motor de esta tesis.

A mis padres:

Martha Gutiérrez Álvarez y Catarino Sandoval Uvalle, quienes me mostraron el amor por esta universidad y además, que en el camino del estudio se cosechan muchos frutos.

Agradecimientos

De manera particular quiero agradecer a un sinnúmero de personas, que de algún modo colaboraron para que esta tesis llegara a finalizarse.

Al doctor Abisaí García Mendoza, quien además de brindarme la posibilidad de comenzar a conocer la biodiversidad del estado de Oaxaca y de fungir como un excelente asesor de tesis, me regalo la oportunidad de crecer como profesionista y como persona.

Al comité revisor, por sus valiosos comentarios y observaciones al trabajo escrito.

A los colectores que me acompañaron en campo, Juvenal Aragón, Catarino Sandoval, Jesús Olivares, Sonia Franco y Abisaí García.

A las biólogas Joselin Cadena, Verónica Mendoza, y Abril Tapia por la asesoría en el manejo de los programas estadísticos y sistemas de información geográfica.

Al laboratorio de Plantas Vasculares, por su formación, apoyo y compañía.

Al Herbario de la Facultad de Ciencias, por su respaldo y ayuda incondicional durante el desarrollo de esta tesis.

Al laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, por integrarme al aprendizaje de las plantas al inicio de mi estadía en el Jardín Botánico.

Al Dr. Tom Wendt por toda la ayuda y facilidades prestadas durante mi visita al Herbario de la Universidad de Texas.

A los técnicos del Herbario Nacional (MEXU).

A las autoridades municipales de Santiago Yosondúa, quienes me permitieron explorar y conocer sus recursos naturales, así como su lengua y sus tradiciones.

A mi familia y amigos por todo su cariño durante la carrera.

Finalmente quiero agradecer a las más de 50 personas (especialistas botánicos y guías de Santiago Yosondúa), que aportaron su conocimiento respecto a la identificación y nomenclatura de las especies registradas en esta tesis.

Guías e informantes

Nombre	Localidad	Guía o tipo de informante
Antonio Sandoval García	La Cascada	Guía e Informante clave
Atanasio Martínez Feria	La Cascada	Guía
César Velazco Pérez	Santiago Yosondúa	Guía e Informante
Elías Martínez Osorio	Cabecera de cañada	Guía e Informante
Fidelfa Martínez Pérez	Cavandihui	Informante
Floriberto Alcalá López	Santiago Yosondúa	Guía e Informante
Gilberto Santiago	La Cascada	Guía e Informante
Ilarino López Mendoza	Vergel	Guía e Informante clave
Jesus Ojeda Sánchez	Santiago Yosondúa	Informante clave
Jilbertino Santiago Jiménez	Yerbasanta	Guía e Informante
Jovita Osorio Osorio	Cavandihui	Informante
Jovito López Bautista	Guanacastle	Guía e Informante
Miguel Ángel Sánchez Cruz	Yerbasanta	Guía e Informante
Miguel Martínez Martínez	Cabecera de Cañada	Guía e Informante
Nicasio Rosales García	Cavandihui	Guía e Informante
Rubén Martínez Osorio	Cavandihui	Guía e Informante clave
Van Beethoven López García	Cabecera de Cañada	Guía e Informante

Especialistas que asesoraron o ayudaron en la determinación taxonómica de algunas familias

Especialista	Familia
Thomas F. Daniel	Acanthaceae
Abisaí García Mendoza	Agavaceae, Amaryllidaceae, Anthericaceae, Calochortaceae, Iridaceae, Melanthiaceae y Nolinaceae
Silvia G. Zumaya Mendoza	Amaranthaceae
Rosa M. Fonseca Juárez	Anacardiaceae, Pinaceae y Piperaceae
Ernesto Velázquez Montes	Anemiaceae, Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Equisetaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae, Tectariaceae y Thelypteridaceae
Verónica Juárez Jaimes y Leonardo O. Alvarado Cárdenas	Apocynaceae
Hermilo J. Quero Rico †	Arecaceae
Oscar Hinojosa Espinosa y María del Rosario Redonda Martínez	Asteraceae
Kathleen Burt Utley	Begoniaceae

**Especialistas que asesoraron o ayudaron en la determinación taxonómica de algunas familias
(continúa)**

Especialista	Familia
Rubí Bustamante García y Heike Vibrans	Brassicaceae
Carolina Granados Mendoza	Bromeliaceae
Espejo Serna Mario Adolfo	Bromeliaceae (<i>Hechtia rhodocephala</i>)
Rosalinda Medina Lemos	Burseraceae
Salvador Arias Montes	Cactaceae
Yareli Joselin Cadena Rodríguez	Commelinaceae
Eleazar Carranza	Convolvulaceae
Pablo Carrillo Reyes	Crassulaceae y Menispermaceae
Esteban M. Martínez Salas	Ebenaceae
Martha J. Martínez Gordillo	Euphorbiaceae, Lamiaceae y Phyllantaceae
Susana Valencia Ávalos	Fagaceae
Angélica Ramírez Roa	Gesneriaceae
Alfonso O. Delgado Salinas	Leguminosae (<i>Amicia</i> y <i>Phaseolus</i>)
Aarón Rodríguez Contreras	Iridaceae y Solanaceae (<i>Physalis</i> sp.)
Carmen Soto Estrada	Leguminosae (<i>Crotalaria</i>)
Leticia Torres Colín	Leguminosae (<i>Desmodium</i> y <i>Macroptilium</i>)
Mario Sousa Sánchez	Leguminosae (<i>Gliricidia</i> , <i>Harpalyce</i> y <i>Lonchocarpus</i>)
Rafael Torres Colín	Leguminosae (<i>Bauhinia</i>)
Ramiro Cruz Durán	Leguminosae (<i>Brongniartia</i> , <i>Erythrina</i> , <i>Eysenhardtia</i> , <i>Harpalyce</i> , <i>Marina</i> y <i>Senna</i>)
Jorge David López Pérez	Lentibulariaceae
Jesús Ricardo de Santiago Gómez	Melastomataceae
Gerardo A. Salazar Chávez	Orchidaceae
Jaime Jiménez Ramírez	Putranjivaceae
Fernando Chiang Cabrera y Oscar Villafranco Gutiérrez	Rutaceae

Índice

	Pags.
Resumen.....	1
Abstract	2
Introducción	3
Antecedentes	4
Área de Estudio	4
Geología	5
Edafología.....	6
Hidrología	7
Climatología	8
Estudios florísticos en la región	9
Antecedentes de la flora para el municipio de Santiago Yosondúa	10
Vegetación	11
Etnobotánica	12
Aspectos socioeconómicos y culturales.....	13
Objetivos	14
General.....	14
Particulares.....	14
Material y Métodos.....	15
Trabajo de gabinete	15
Esfuerzo de muestreo y diversidad α	18
Análisis de similitud entre tipos de vegetación y diversidad β local.....	19
Análisis de similitud florística respecto a otras floras y diversidad β regional	19
Manejo de SIG	20
Trabajo de campo	21
Trabajo de herbario	23
Resultados	24
Trabajo de campo	24
Diversidad β regional	26
Diversidad florística.....	29
Listado florístico	30

	Pags.
Registros nuevos para Oaxaca	71
Nuevos registros para Tlaxiaco	72
Probables especies nuevas para la ciencia	73
Especies endémicas de México y Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa	74
Análisis de los endemismos	78
Distribución de los taxones endémicos del estado de Oaxaca, presentes en el municipio de Santiago Yosondúa	80
Riqueza en el nivel de familia, género y especie	84
Riqueza por tipos de vegetación	86
Formas de vida	86
Malezas	87
Especies en riesgo	88
Vegetación.....	90
Aspectos generales de la vegetación	90
Descripción de la vegetación	92
Bosque de <i>Quercus</i>	92
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	94
Bosque de galería.....	97
Bosque de tropical caducifolio.....	103
Bosque de tropical subcaducifolio	106
Bosque de tropical subperennifolio.....	109
Matorral xerófilo	110
Etnobotánica	113
Listado etnobotánico	113
Diversidad de especies con algún valor etnobotánico.....	133
Diversidad de usos	133
Descripción de las categorías de uso	135
Alimento.....	135
Medicinal.....	135
Combustible y maderable	135
Artesanal	136

	Pags.
Bebida	136
Ceremonial	136
Ornamental	137
Forrajero	137
Otros usos	137
Nomenclatura tradicional	137
Discusión	139
Flora.....	139
Estimadores de la riqueza, evaluación del esfuerzo de muestreo y diversidad β	143
Vegetación.....	145
Etnobotánica	147
Conclusiones	149
Literatura citada	150

Cuadros

	Pags.
Cuadro 1. Lista de los colectores botánicos en el municipio de Santiago Yosondúa.....	10
2. Trabajo de colecta en el municipio.	24
3. Coeficientes de similitud bajo el índice de Sørensen, diversidad β regional	27
4. Listado florístico.	30
5. Registros nuevos para el estado de Oaxaca..	71
6. Nuevos registros para el estado, respecto al tipo de vegetación y los biomas.	72
7. Nuevos registros para el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.....	73
8. Especies endémicas de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa.....	74
9. Familias con mayor riqueza de especies y géneros.....	85
10. Géneros con mayor riqueza específica.....	85
11. Especies en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	88
12. Especies en alguna categoría de riesgo del bosque mesófilo de montaña.....	89
13. Coeficientes de similitud entre los tipos de vegetación, diversidad β a escala local.....	91
14. Listado etnobotánico.....	113

Figuras

	Pags.
Figura 1. Localización del municipio de Santiago Yosondúa, distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, México .	4
2. Carreteras y ruta México-Santiago Yosondúa	5
3. Geología del municipio Santiago Yosondúa	6
4. Edafología del municipio Santiago Yosondúa.....	7
5. Clima del municipio Santiago Yosondúa	8
6. Vegetación del municipio Santiago Yosondúa	12
7. Zona de estudio, polígono del área colectada y 156 sitios de colecta.	22
8. Curva de acumulación de especies de acuerdo al índice Chao2	25
9. Curva de acumulación bajo el estimador de Clench	25
10. Similitudes florísticas entre la flora de Santiago Yosondúa y algunos listados florísticos en la Sierra Madre del Sur	28
11. Ubicación geográfica de las zonas donde se realizaron los listados florísticos dentro de la Sierra Madre del Sur (Guerrero y Oaxaca).	29
12. Variación altitudinal de las especies endémicas de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa.....	78
13. Presencia de especies endémicas para Oaxaca que crecen en Santiago Yosondúa respecto con el bioma que ocupan en el estado.	79
14. Formas de vida de los taxones endémicos de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa.....	80
15. Concentración de especies endémicas del estado de Oaxaca, registradas en Santiago Yosondúa	81
16. Sitios de colecta de los endemismos, tramo carretero y municipios más colectados... ..	83
17. Distribución de la riqueza taxonómica de de las licofitas, monilofitas, gimnospermas y angiospermas	84
18. Familias, géneros y especies por tipo de vegetación.	86
19. Porcentaje de especies por forma de vida presentes en el municipio.	87
20. Número y porcentaje de la flora nativa, malezas y malezas introducidas presentes en el municipio.....	87
21. Similitudes florísticas entre los tipos de vegetación presentes en el municipio de Santiago Yosondúa, diversidad β local	90
22. Riqueza específica y especies exclusivas por tipo de vegetación.....	91
23. Formas de vida y sus porcentajes en el bosque de <i>Quercus</i>	93

	Pags.
Figura 24. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	96
25. Porcentaje de especies por forma de vida del bosque de galería	98
26. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque de galería templado	99
27. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque de galería cálido	102
28. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical caducifolio.....	105
29. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical subcaducifolio	108
30. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical subperennifolio.....	110
31. Porcentaje de especies por forma de vida en matorral xerófilo.....	112
32. Géneros y especies con mayor riqueza, que presentan algún valor etnobotánico en el municipio.....	133
33. Frecuencia de las especies por categoría de uso.	134

Anexo fotográfico

	Pags.
Anexo I. Flora.....	189
II. Etnobotánica	193
III. Vegetación.....	194

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo general reconocer y describir la flora y vegetación en la cuenca media del río Verde en el municipio de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca. Resultado del trabajo de campo, gabinete y de herbario durante dos años y medio, se realizaron 10 salidas en las que se recolectaron 1,253 números de plantas. Se registran para el área 835 especies, 475 géneros y 121 familias de plantas vasculares. La lista florística se presenta de acuerdo con la clasificación de Angiosperm Phylogenetic Group (2009) y la propuesta de Chase y Reveal (2009) para las plantas terrestres sin flores. Las familias con mayor riqueza florística son Asteraceae (112 spp.), Fabaceae (71 spp.), Orchidaceae (48 spp.), Lamiaceae (27 spp.) y Rubiaceae (26 spp.). Del total de las especies, 635 taxones se registran primera vez para el municipio, 515 para el distrito de Tlaxiaco y 42 para el estado; de los cuales un registro es en el nivel familia y cuatro en el nivel de género. Diez especies son nuevas para la ciencia, nueve de ellas pertenecen al grupo de las angiospermas y una al grupo de los monilofitos. Las formas de vida predominantes son las herbáceas (53%), seguidas de los arbustos (18%), árboles (13%), epífitas (6%) y trepadoras (9%). De particular importancia es el análisis de endemismos. La distribución de las especies endémicas del estado es mayor en las zonas montañosas de la Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca, y la región de la Mixteca; principalmente en la zona de transición entre las regiones cálida y templada, correspondiente al intervalo altitudinal que va de 1700 a 2400 m. Por medio de un análisis de diversidad β se observó la formación de dos componentes relativamente homogéneos a lo largo de la Sierra Madre del Sur, el primero congruente con la cuenca del río Balsas y el segundo con las cuencas del río Verde y río Papaloapan, siendo este último grupo el más afín a la flora de Santiago Yosondúa. De acuerdo con los criterios florísticos y fisionómicos de Rzedowski (1978), se identificaron siete tipos de vegetación: bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus-Quercus*, matorral xerófilo, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subperennifolio y bosque de galería, siendo este último subdividido en bosque de galería con clima templado y bosque de galería con clima cálido. Se describen cada uno de ellos, mencionando las variaciones fisionómicas y florísticas registradas. Como parte del grado de perturbación del área, se registran 200 especies de malezas (23.9%), recolectadas indistintamente en áreas perturbadas como Cabecera de Cañada, Cavandihui y Vergel; o conservadas como el Parque Natural Yosondúa y Chacua. Los bosques de *Pinus-Quercus* y el tropical caducifolio son las áreas más afectadas por las actividades antrópicas. 195 especies tienen un valor utilitario para las comunidades humanas, siendo un mayor número, 178, las que tienen un nombre común en español. Las principales formas de uso son alimenticio y medicinal.

Abstract

The general objective of this study was to recognize and to describe the flora and vegetation on the middle basin of the rio Verde in the municipality of Santiago Yosondua, Tlaxiaco, Oaxaca. This is a product of field, laboratory, and herbarium work in a period of two and a half years in which 10 field trips were conducted and 1,253 numbers of collection were obtained. In this area there were registered 835 species, 475 genera, and 121 families of vascular plants. The floristic list was presented according to the classification of Angiosperm Phylogenetic Group (2009) and the proposal of Chase & Reveal (2009) for the terrestrial plants to accompany. The families with highest floral richness are Asteraceae (112 spp.), Fabaceae (71 spp.), Orchidaceae (48 spp.), Lamiaceae (27 spp.) and Rubiaceae (26 spp.). From the total number of identified species, it was found that 635 taxa had not been previously reported for the municipality, 515 for the District of Tlaxiaco, and 42 for the state; Out of these 42 species, one is reported at the family level and four at the genus level. Ten species are new to science, nine of which belong to the group of the angiosperms and one to the group of the monilophytes. The predominant life forms are herbs (53%), shrubs (18%), trees (13%), epiphytes (6%) and climbing plants (9%). The endemism analysis is particularly important. The distribution of endemic species in the state is higher in the mountainous zones of the Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca, and the region Mixteca; mainly in the transition zone between the warm and temperate regions, corresponding to altitudes ranging from 1700 to 2400 m. Through a β diversity analysis, the formation of two components relatively homogenous stretching along the Sierra Madre del Sur, was observed. The first corresponds with the basin of rio Balsas and the second with the basins of rio Verde and rio Papaloapan, this last one having a higher affinity with the flora of Santiago Yosondua. According to floristic and physiognomic criteria of Rzedowski (1978), seven vegetation types were identified: *Quercus* forest, *Pinus-Quercus* forest, xerophilous scrubs, semi-deciduous tropical forest, deciduous tropical forest, semi-evergreen tropical forest, and gallery forest, this last category being subdivided into template gallery forest and warm gallery forest. Each one is described mentioning physiognomic and floristic variations registers. Regarding the degree of disturbance to flora and vegetation of the municipality, 200 are registered as alien plants to the area (23.9 %), affecting areas highly degraded like the areas of Cabecera de Cañada, Cavandihui and Vergel; as well conserved areas such as the Parque Natural Yosondua and Chacua. The areas of *Pinus-Quercus* forest and of deciduous tropical forest are the most affected by anthropogenic activities. 195 species have utilitarian value for human communities, the majority of which, 178, have a common name in Spanish. The principal forms of use are alimentary and medicinal.

Introducción

Oaxaca es uno de los estados de México más diversos respecto a su flora y vegetación. Los estudios más recientes mencionan la presencia de 9,362 especies vegetales (García-Mendoza y Meave, 2012) y 26 tipos de vegetación (Torres-Colín, 2004), con lo cual se convierte junto con el estado de Chiapas en una de las entidades con mayor riqueza florística de la República Mexicana (García-Mendoza *et al.*, 2004; Llorente-Busquets *et al.*, 2008). En cuanto a sus endemismos presenta alrededor de 2,382 especies restringidas al territorio mexicano, es decir, poco más de una cuarta parte de su flora, así como 685 especies y 10 géneros exclusivos para el estado (García-Mendoza, 2004; García-Mendoza y Meave, 2011).

El interés por conocer su flora se inició hace más de dos siglos con los estudios de Martínez-Gracida (1891) y Conzatti (1895), quienes hicieron los primeros trabajos de compilación florística para el estado (García-Mendoza y Meave, 2011). Actualmente, gracias a la labor de recolección de múltiples botánicos nacionales y extranjeros, se cuenta con más de 200, 000 ejemplares de herbario y registros de su flora en diversas instituciones nacionales. Este esfuerzo, realizado durante las últimas dos décadas, quedó consolidado en uno de los trabajos más importantes de la flora de México, “Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)”. No obstante, aún se considera que el inventario florístico del estado no es completo, pues existen regiones que requieren de exploración, descripción y caracterización de sus elementos florísticos (Lorence y García-Mendoza, 1989; García-Mendoza *et al.*, 1994; García-Mendoza, 2004; García-Mendoza y Meave, 2012).

Los inventarios florísticos actualmente, siguen siendo un punto de partida para el conocimiento de la biodiversidad, ya que además de ser considerados indicadores de la diversidad α , son la base para el conocimiento de los patrones de diversidad β y γ , así como de estudios ecológicos, etnobotánicos, biogeográficos y para el manejo de los recursos, entre otros enfoques (Dirzo y Raven, 1994; Toledo, 1994; Llorente-Busquets *et al.*, 2008; Villaseñor, 2015). De igual manera ayudan a aminorar los vacíos de información de los inventarios biológicos a escala estatal o nacional, los cuales aún cuentan con muchas carencias y son claves para la investigación científica, el desarrollo del país y la conservación biológica (Ramamoorthy *et al.*, 1998; Llorente-Busquets *et al.*, 2008).

Santiago Yosondúa es un municipio del estado de Oaxaca perteneciente a la región hidrológica número 20, dentro de la cuenca 20B01, río Verde (Cotler-Ávalos, 2010b), la cual es afectada por el constante cambio de uso de suelo, fragmentación y manejo inadecuado de los recursos, por lo que está categorizada como un área de muy alto impacto antrópico hacia su biodiversidad y un área de alta prioridad para la conservación (Aguilar *et al.*, 2010). El área, hasta hace poco tiempo, contaba con pocos registros de colecta botánica, así como un trabajo parcial sobre su flora y vegetación en la porción norte del municipio, zona que corresponde a la parte alta de la cuenca, por lo que fue necesario realizar un estudio biológico de este tipo, mucho más completo, en la zona media.

Antecedentes

Área de estudio

Santiago Yosondúa es un municipio de Oaxaca localizado al sur del distrito de Tlaxiaco, dentro del complejo montañoso de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de la Cordillera Costera del sur y con una pequeña porción en la subprovincia de la Mixteca Alta. Sus coordenadas geográficas lo sitúan dentro de los paralelos 16°43' y 16°58' de latitud norte y los meridianos 97°22' y 97°39' de longitud oeste, con una altitud que varía entre los 600 y 2,900 m. (García-García y colaboradores, 1998; INEGI, 2005a; INEGI, 2005b). La ubicación general del municipio se muestra en la figura 1.

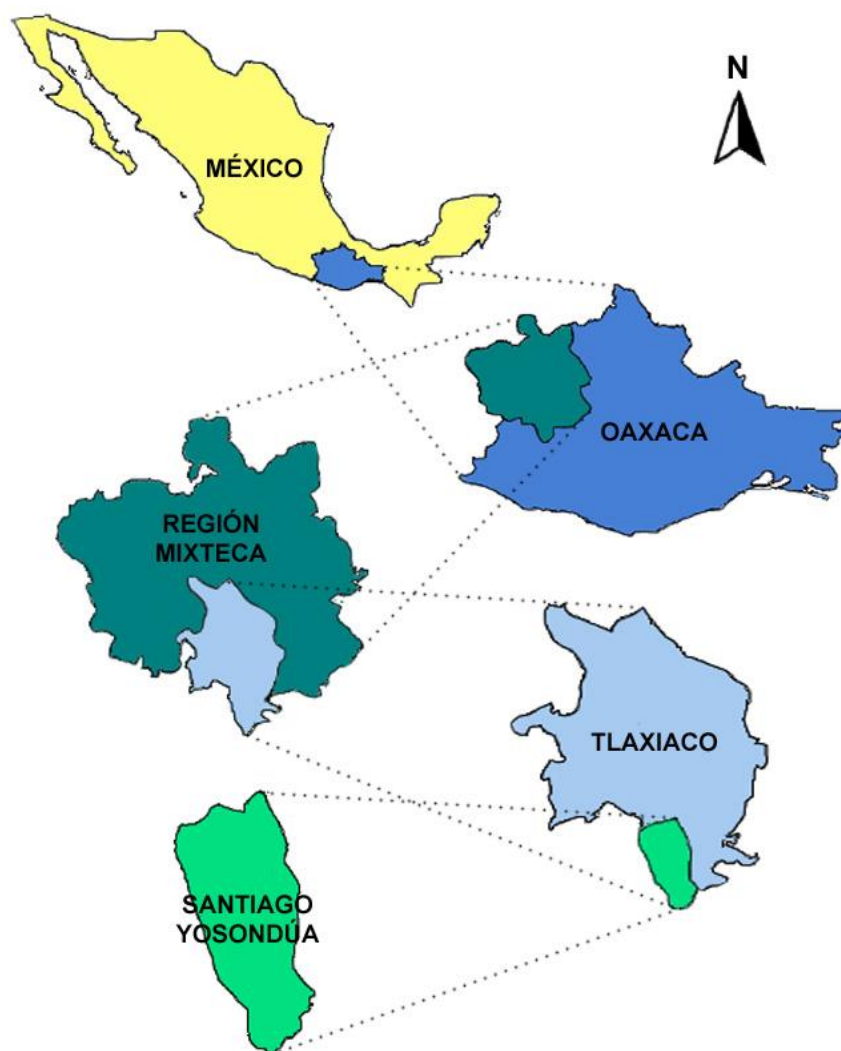


Figura 1. Localización del municipio de Santiago Yosondúa, distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, México. Modificado de (CONAFOR-PROCYMAF, 2010).

Santiago Yosondúa se encuentra rodeado por ocho municipios: Chalcatongo de Hidalgo, Santo Domingo Ixcatlán, Santa Cruz Tacahua y Santa María Yolotepec del distrito de Tlaxiaco; San Francisco Cahuacúa y Zapotitlán del Río del distrito de Sola de Vega; y Santa Cruz Itundujia y Santa Lucía Monte Verde, del distrito de Putla.

Una de las formas para llegar a la zona de estudio, desde la ciudad de México, es tomando la carretera 150 México-Puebla, luego al sureste por la carretera 135 Tehuacán-Oaxaca hasta llegar a la salida Tlaxiaco-Coixtlahuaca, se sigue la carretera 190 Tlaxiaco-Chalcatongo y se continúa al sur hasta el poblado de Santiago Yosondúa. El cual se encuentra 60 km al SE de Tlaxiaco (Fig. 2).

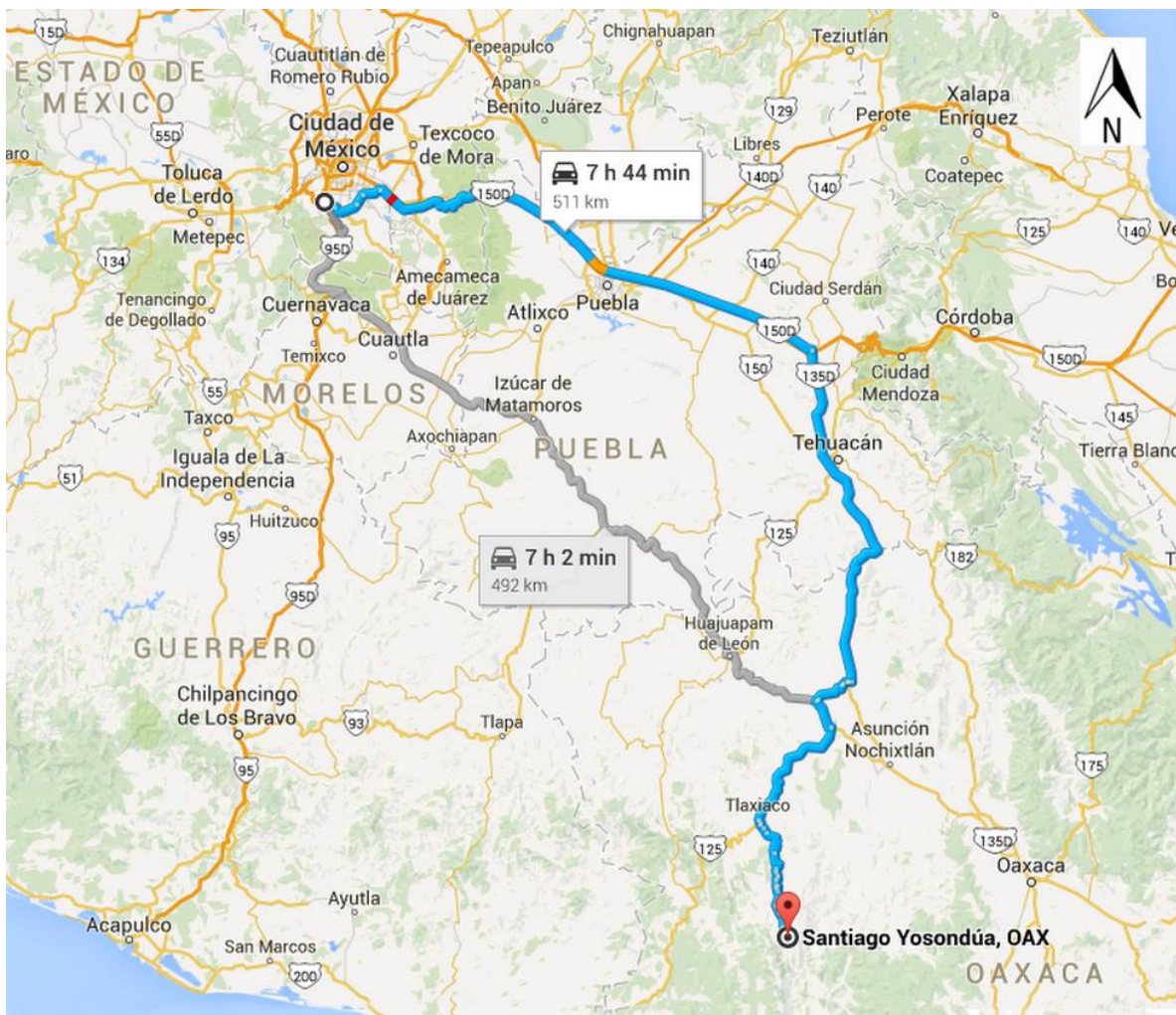


Figura 2. Carreteras y ruta México-Santiago Yosondúa (Mapa generado en Google Maps- INEGI 2015).

Geología

Las montañas de la región son de origen volcánico y se formaron durante el Cretácico y el Terciario (Ortiz-Pérez *et al.*, 2004). Se estima que el levantamiento de la Sierra Madre del sur es relativamente reciente, ocurriendo desde el Eoceno-Mioceno a la fecha, presentando los cambios

fisiográficos y climáticos mas importantes durante los últimos 20 millones (Centeno-García, 2004). En la superficie de Santiago Yosondúa se reconocen laderas de pendiente moderada a pronunciada generadas por plegamientos que forman sierras estrechas, dirección norte-sur; con una composición principal de rocas sedimentarias originadas en el Cretácico inferior, tales como calizas, calizas-lutita-arenisca y conglomerados (Francisco-Robles, 2007) (Fig. 3).

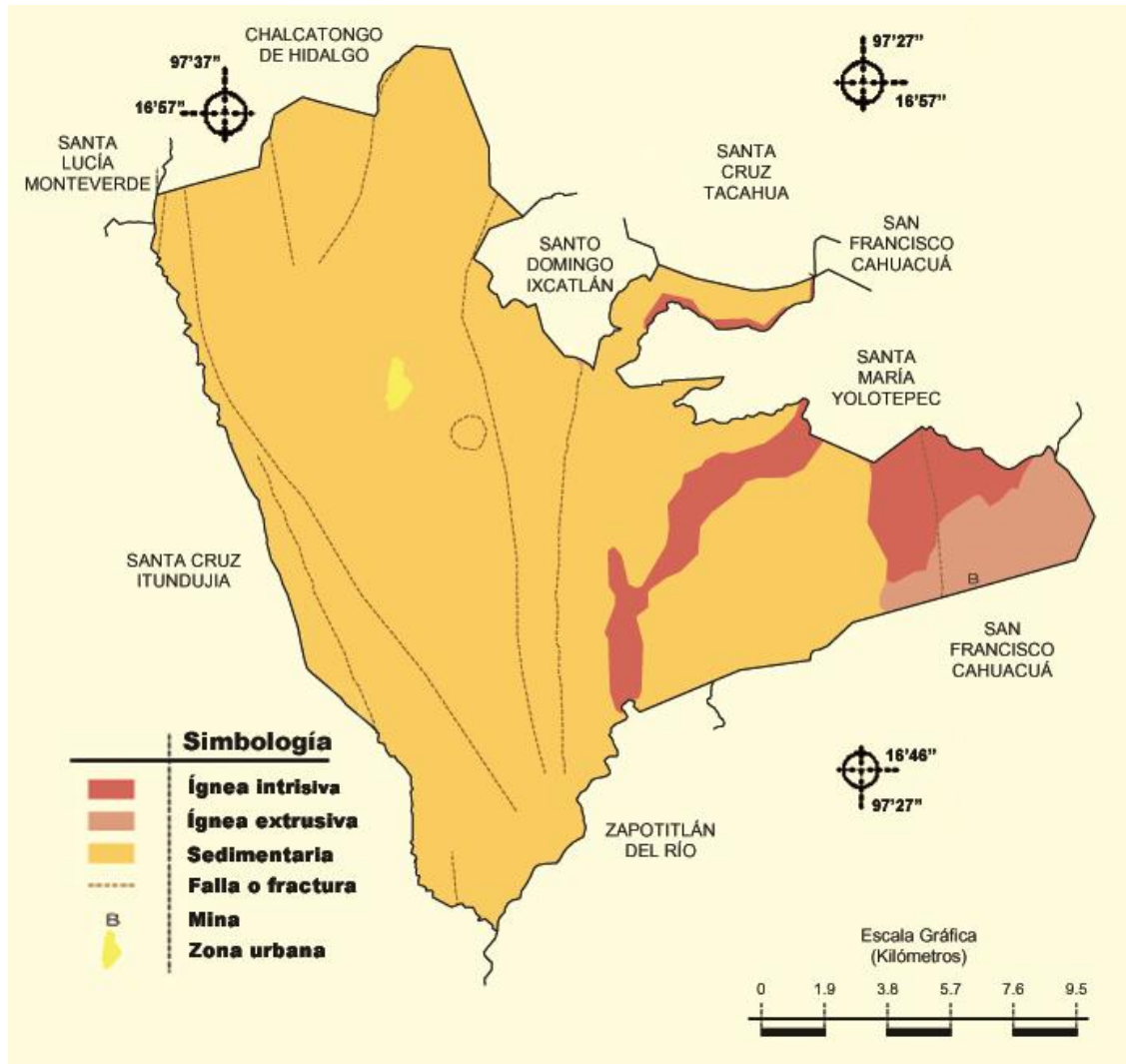


Figura 3. Geología del municipio de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca (INEGI, 2005).

Edafología

Los tipos de suelo predominantes en el área son Luvisol, Regosol, Phaeozem, Cambisol, Umbrisol y Leptosol, los cuales corresponden a sustratos comúnmente arcillosos, rocosos, en ocasiones con materia orgánica; en su mayoría se encuentran poco o muy desarrollados y pueden ser medianamente adecuados para el desarrollo agropecuario. (INEGI, 2005b; Alfaro-Sánchez, 2004) (Fig. 4).

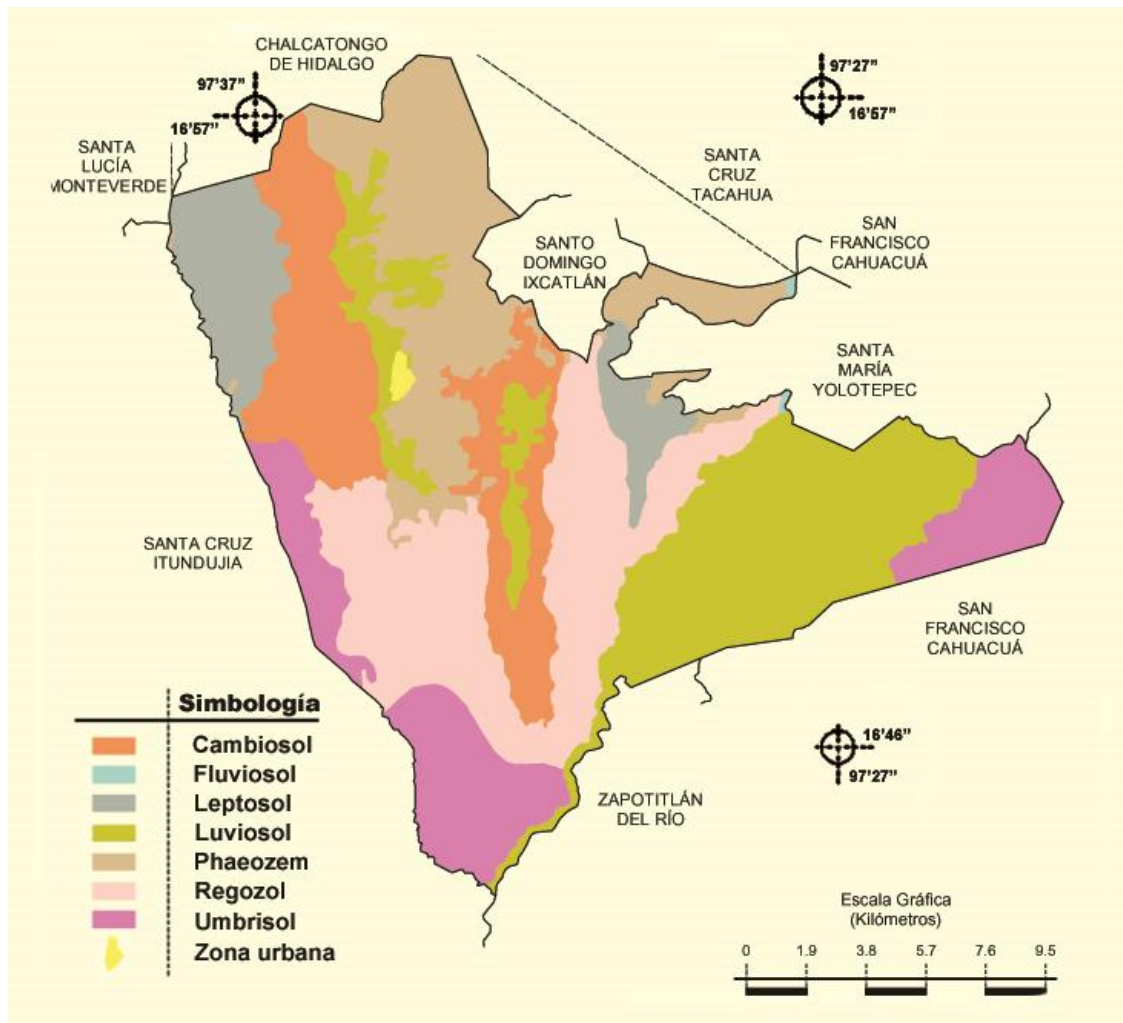


Figura 4. Edafología del municipio Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca (INEGI, 2005).

Hidrología

La orografía de la región da lugar a un sistema de corrientes de agua, que de acuerdo al Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas de México <<http://cuencas.ine.gob.mx/cuenca>>, corresponde a la cuenca 20B01, río Verde (Cotler *et al.*, 2010a), la cual se encuentra inmersa en el estado de Oaxaca, y por el área que abarca es la segunda mas extensa del estado, sólo superada por la cuenca del río Papaloapan. Se origina en la porción noroccidental de la Sierra Madre del Sur y desemboca al sur en el Océano Pacífico a través de los sistemas lagunares Chachahua-Pastoría y del Monroyo (Espinoza-Ayala *et al.*, 2011). El área de estudio comprende particularmente una parte de la subcuenca del río Yutamá, la cual atraviesa al municipio de Santiago Yosondúa en su porción occidental (Francisco-Robles, 2007). Respecto de las zonas funcionales de la cuenca del río Verde, el área de estudio se divide en la zona funcional alta en la mitad centro-norte del municipio, en la cual predominan los sitios con iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, con procesos erosivos de mayor energía; y la zona funcional media de la cuenca

en la mitad sur, la cual cuenta con una menor pendiente, así como la integración de la red de drenaje y corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. Ambas zonas cuentan con límites complejos (Garrido *et al.*, 2010; Cotler *et al.*, 2013). Los ríos principales del municipio son La Esmeralda, Palomita, Cacalote, Cuanana, Yucuyú, Yutamá, Yutianguito y Tecomate, todos de carácter permanente (INEGI, 2005b; Anónimo, 2008).

Climatología

Dadas las condiciones fisiográficas que se encuentran en el municipio, el clima de la localidad de Santiago Yosondúa posee características heterogéneas. La temperatura media a lo largo del año varía entre los 9 y 26° C y su precipitación media anual es de 1152 mm por año (SMO, 2015). De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1990), en las zonas de mayor altitud se encuentra un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, C(w); en las zonas de altitud media de la región es semicálido subhúmedo con lluvias en verano, ACw; y en las zonas más bajas de la región cálido subhúmedo con lluvias abundantes en verano, Am (Trejo, 2004; INEGI, 2005b) (Fig. 5).

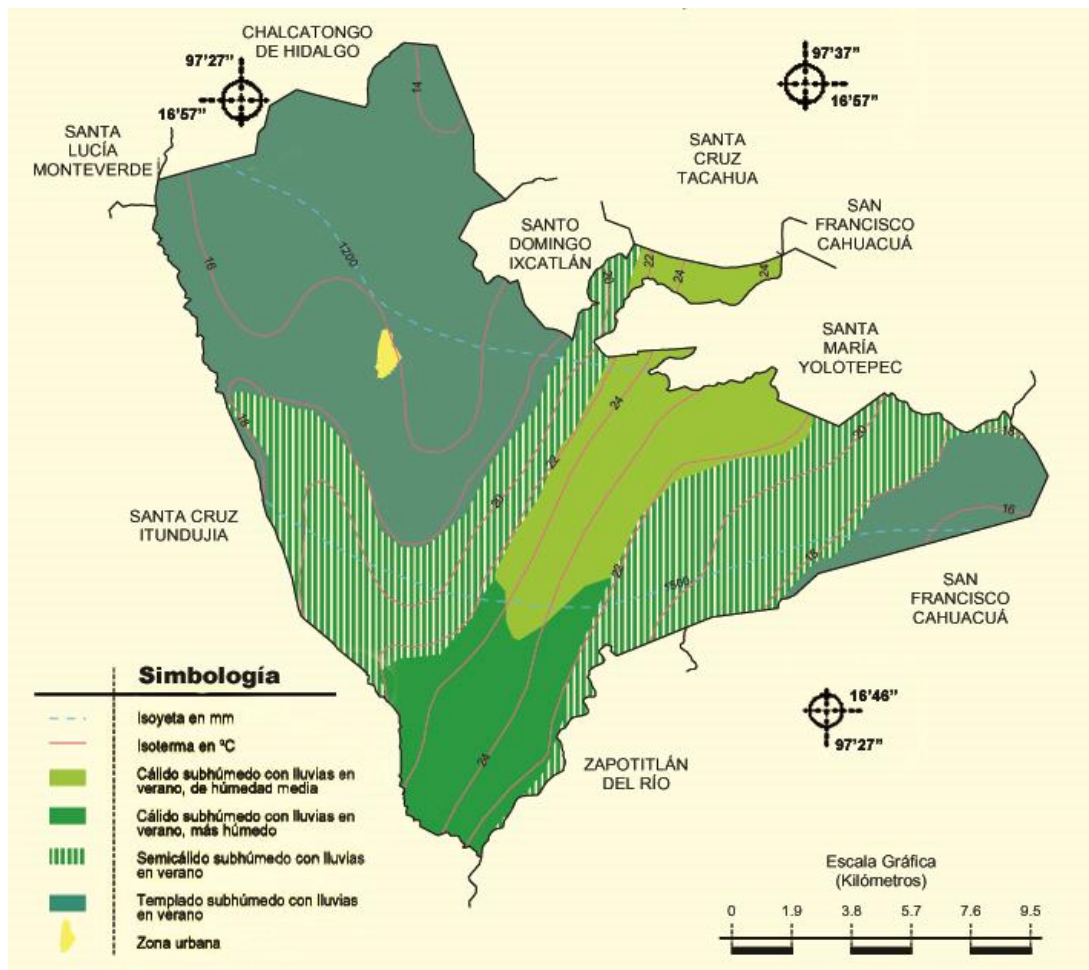


Figura 5. Clima del municipio Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca (INEGI, 2005).

Estudios florísticos en la región

De acuerdo con García-Mendoza *et al.* (1994), la Mixteca oaxaqueña fue visitada y colectada por primera vez en siglo XIX, por alrededor de 10 colectores botánicos, la mayoría extranjeros como Auguste Boniface Ghiesbreght y Henri Guillaume Galeotti; siendo el único mexicano presente en esta primera etapa Fernando Altamirano. Respecto al distrito de Tlaxiaco las pocas colectas hechas corresponden al matrimonio Seler de finales del siglo XIX y algunas más de Cassiano Conzatti de principios del XX. A la fecha, la lista de colectores comienza a incrementarse, al igual que el número de botánicos de nacionalidad mexicana que la visitan, como Helia Bravo, Faustino Miranda, Jerzy Rzedowski, Mario Sousa, Abisaí García, Rafael Torres, Jerónimo Reyes, Adolfo Espejo y Pedro Tenorio. Con base en la revisión de herbarios se encontró que existe un número relativamente reducido de colectas para este distrito, la mayoría de las cuales se restringen a los alrededores de la ciudad de Tlaxiaco, o fueron hechas a lo largo de la carretera Yucundaá-Tlaxiaco-Putla-Juxtlahuaca, principalmente en las décadas de 1980 y 1990 bajo el proyecto Flora de Oaxaca, del Instituto de Biología.

Para el distrito de Tlaxiaco se tienen dos trabajos relacionados con la flora y la vegetación. Flores-Martínez y Manzanero-Medina (1985) realizaron un estudio ecológico y de vegetación en el municipio de San Juan Ñumi; mientras que, Mendoza-Osorio (2006; 2008) realizó un estudio florístico, fitogeográfico y de vegetación en la localidad de Imperio, al norte del municipio de Santiago Yosondúa.

De acuerdo con García-Mendoza (2004), el porcentaje de los estudios florísticos en el distrito de Tlaxiaco, que incluyen una delimitación de área precisa, corresponden al 3.4% de su territorio. Aunque los trabajos de Mendoza-Osorio (2006; 2008) se pudieran integrar a dicho porcentaje, éstos no cuentan con una delimitación de su área, y es probable que las cifras no se eleven a más del 5% de su superficie.

Algunos trabajos florísticos y de vegetación, realizados en distritos aledaños se mencionan a continuación. En el distrito de Putla, Solano-Camacho (1990), llevó a cabo un estudio florístico y fitogeográfico. Reyes-Santiago (1993), realizó un estudio florístico y fitogeográfico en el municipio de San Juan Mixtepec, distrito de Juxtlahuaca. García-Mendoza (1983), contribuyó con un estudio ecológico-florístico de una porción de la Sierra de Tamazulapan, en el distrito de Teposcolula. Solano-Hernández (1993), elaboró un listado florístico y fitogeográfico en el municipio de Asunción Cuyotepeji, Distrito de Huajuapán. Campos-Villanueva y Villaseñor (1995), publicaron un estudio florístico y de vegetación en el municipio de San Jerónimo Coatlán, distrito de Miahuatlán. Mendoza-Díaz (2012), aportó información con el estudio sobre flora y vegetación de Santa María Sola, distrito de Sola de Vega, mientras que, Ayala-Hernández (2011), realizó un estudio biogeográfico en las sierras Triqui-Mixteca que abarcó porciones de los distritos de Tlaxiaco, Juxtlahuaca, Silcayoapan y Putla. Cabe añadir que en el herbario MEXU se cuenta con una serie de colectas botánicas, correspondientes al municipio de Santa Cruz Itundujia, distrito de Putla, entidad contigua al municipio de Santiago Yosondúa; las cuales fueron realizadas por Kenia Velasco Gutiérrez, bajo el respaldo de la Sociedad de Recursos Bióticos de Oaxaca (SERBO).

El proyecto “Flora del Valle de Tehucán-Cuicatlán”, llevado a cabo en el Instituto de Biología a partir de 1993, se ubica al Norte de la zona de estudio y representa un aporte valioso para la identificación de plantas de la región. Hasta julio de 2015 se han publicado 125 fascículos, aproximadamente el 65% de su totalidad (R. Medina Lemos, com. pers.).

Antecedentes de la flora para el municipio de Santiago Yosondúa

Para el municipio de Santiago Yosondúa sólo se cuenta con los estudios que sobre la flora llevó a cabo Mendoza-Osorio (2006; 2008), en la localidad de Imperio, ubicada en la porción norte del municipio. En estos trabajos se colectaron un total de 802 números de plantas, que corresponden a 78 familias, 169 géneros y 255 especies, taxones concentrados en las familias Orchidaceae, Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae.

Otro antecedente que hace referencia a la biodiversidad del municipio es el trabajo del Ordenamiento Territorial Comunitario en Santiago Yosondúa (CONAFOR-PROCYMAF, 2010), el cual enlista 27 especies vegetales, pero en el que no se mencionan colectas botánicas y probablemente son datos preliminares proporcionados por la botánica Renate Ehlers. Por otro lado, a pesar de que Santiago Yosondúa se ha considerado como un lugar turístico poco accesible, sus características físicas y biológicas naturales de gran atractivo le han permitido ser un lugar de interés para múltiples botánicos, los cuales han realizado una serie de colectas esporádicas en su territorio, y de las cuales han derivado la descripción y tipificación de siete especies vegetales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de los colectores botánicos en el municipio de Santiago Yosondúa

Colector	Nacionalidad	Año/s
Conzatti, Cassiano	Mexico-Italiano	1933
Benz, Bruce	Estadounidense	1982
Panero-Estévez, José Luis	Colombiano-Estadounidense	1989
Villaseñor-Ríos, José Luis	Mexicano	1989
Ehlers, Renate	Alemana	1993, 1998
García-Mendoza, Abisai	Mexicano	1996, 2011-2012, 2014
Mendoza-Osorio, Maurita	Mexicana	2004-2006
Espejo-Serna, Mario Adolfo	Mexicano	2005
Velasco-Gutiérrez, Kenia	Mexicana	2005

La primera colecta registrada en el municipio fue realizada por el profesor Cassiano Conzatti y corresponde a la especie *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell, depositada en el Herbario Nacional de México, la cual data de hace poco más de 82 años. Entre las colectas de José Panero, está el ejemplar tipo de *Simsia benziorium* (B. L. Turner) E. E. Schill. & Panero; de igual manera Renate Ehlers, cuenta con tres colectas que respaldan los nombres de *Tillandsia rubripica* Ehlers & Koide, *Tillandsia rhodocephala* Ehlers & Koide y *Tillandsia ulrici* Ehlers; Abisai García colectó en el municipio el ejemplar tipo de *Agave kavandivi* García-Mend. et

Chávez-Rendón; Adolfo Espejo el de *Hechtia nuusaviorum* Espejo & López-Ferr.; y Maurita Osorio Mendoza el tipo de *Tridax serboana* B.L. Turner.

Vegetación

De acuerdo con datos del INEGI (2005b), la vegetación de la zona corresponde en un 44.4% al bosque, 20.6% al pastizal inducido y 10.78% a la selva. El porcentaje restante es de sitios modificados por el hombre, para agricultura, ganadería y zonas urbanas, situadas al oeste y norte del municipio (Fig. 6). El plan de desarrollo municipal de Santiago Yosondúa, Oaxaca, (Anónimo, 2008) incluye para el municipio el bosque de pino, el bosque de encino y la selva baja caducifolia. El ordenamiento territorial comunitario en Santiago Yosondúa (CONAFOR-PROCYMAF, 2010) señala la presencia de bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino, pastizal, vegetación secundaria, selva baja caducifolia y sus respectivos ecotonos. Mendoza-Osorio (2006) describe cuatro tipos de vegetación para la porción norte de Santiago Yosondúa: bosque de *Pinus*, bosque de *Quercus*, bosque de galería, bosque de *Juniperus* y sus respectivos ecotonos. Los pocos datos mencionados en los trabajos para las zonas de la Mixteca alta, aledañas a la localidad de Santiago Yosondúa, refieren tipos de vegetación de pino-encino, matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de galería y elementos de bosque mesófilo de montaña (García-Mendoza *et al.*, 1994; Arriaga *et al.*, 2000 y Espejo-Serna *et al.*, 2007a). En el trabajo de vegetación de la Mixteca, Guízar-Nolazco (2011) propone un sistema de clasificación de los tipos de vegetación particular para la región Mixteca Oaxaqueña, la cual se basa en la propuesta de González-Medrano (2004), en ella indica la presencia de 30 tipos de vegetación para la región, y cuatro para el distrito de Tlaxiaco: en el municipio de San Esteban Atlatlahuaca registra bosque templado mediano de aciculifolios, con la asociación de *Pinus pseudostrabus*, *Pinus tecote* y *Juniperus flaccida*; y el bosque templado mediano de escuamifolios con la asociación *Cupressus lusitanica*; en el mapa que elabora para representar la vegetación, indica la presencia de bosque de durifolios y bosque tropical bajo caducifolio. Asimismo, menciona que no se tiene conocimiento detallado sobre la vegetación para dicho distrito.

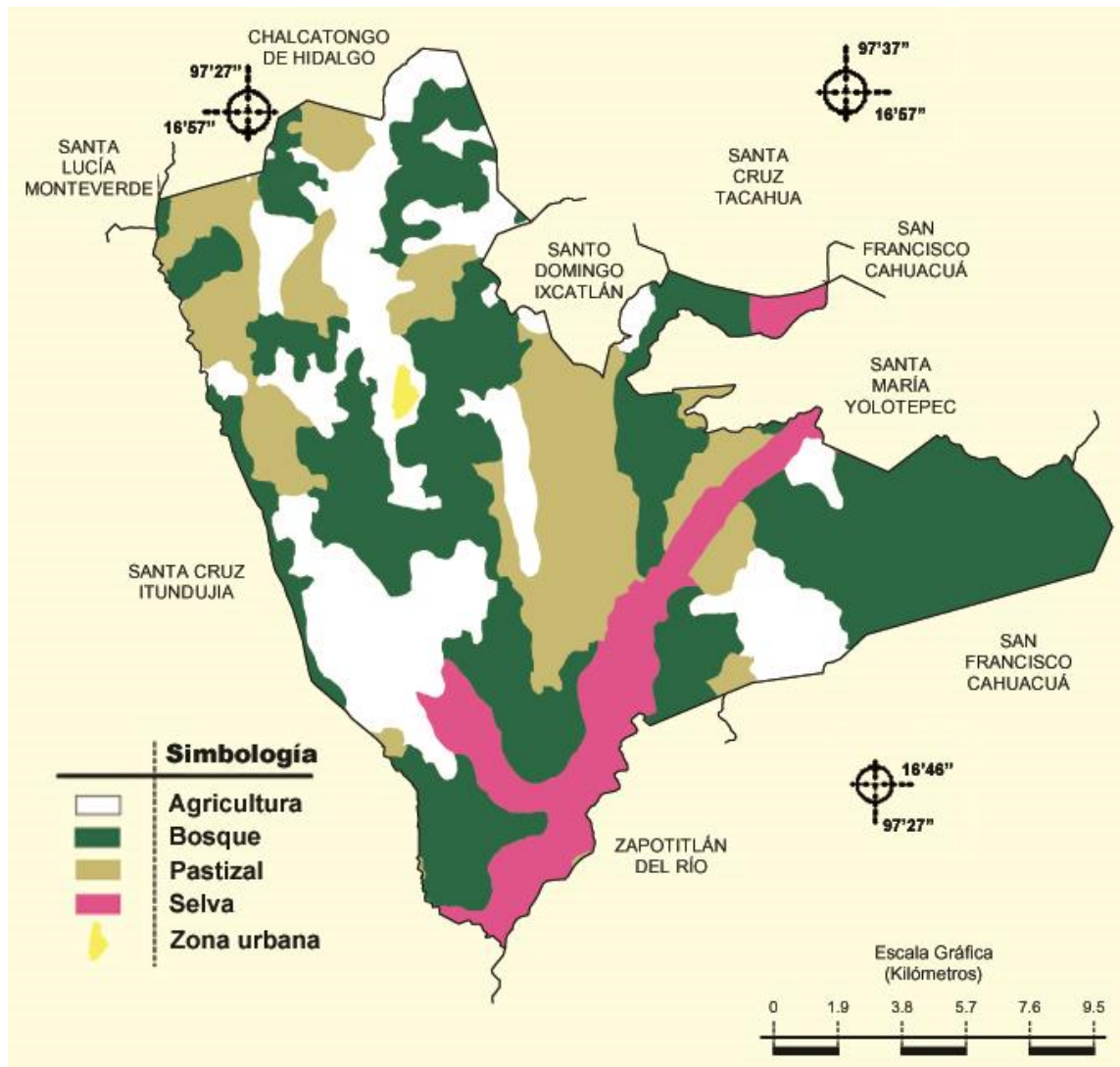


Figura 6. Vegetación del municipio Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca (INEGI, 2005).

Etnobotánica

Además de la diversidad biológica y fisiográfica que reúne, el estado de Oaxaca cuenta con el mayor número de etnias del país (16) y el mayor número de variantes lingüísticas (157) (De Ávila-Blomberg, 2004). Por lo que, Oaxaca es partícipe de una larga y extensa tradición en cuanto al uso y manejo de las especies vegetales, así como una compleja interacción con las comunidades y el entorno vegetal, estimándose en más de 2,800 plantas útiles (Caballero *et al.*, 2004). Algunos de los estudios florísticos realizados en la mixteca oaxaqueña, que incluyen información etnobotánica, son los de Martínez-López (1989), en el municipio de Santiago Chazumba, distrito de Huajuapán de León; Katz (1990) en el municipio de San Pedro Yosotato, en el distrito de Tlaxiaco; Solano-Vargas (2008), en el municipio de Putla Villa de Guerrero, distrito de Putla; Naranjo-Cruz (2012), en el municipio de San Andrés Chicahuaxtla, distrito de Putla; y Mejía-Marín (2014), en el municipio de San Juan Colorado, Jamiltepec. En el municipio de Santiago Yosondúa

desde el año 2002, se presentó el Diccionario Básico del Mixteco de Yosondúa, Oaxaca, el cual contiene aproximadamente 1,500 entradas, del cual se enuncian un número reducido de nombres de plantas y animales (Bartholomew y Willett, 2012).

Aspectos socioeconómicos y culturales

Conforme a los datos de INEGI (2010), la población total del municipio se constituye de 7,883 habitantes, de los cuales el 52.7% corresponde a mujeres; del total, el 23.7% representa al sector joven de la población, con una edad de entre 15 y 29 años. Los recursos educativos máximos son bachillerato, se cuenta con una biblioteca pública y cinco unidades médicas INEGI (2011). De acuerdo al prontuario de información geográfica, INEGI (2005b) y al Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago Yosondúa 2008-2010 (Anónimo, 2008), se considera un municipio de alta marginación, con agricultura basada en el cultivo de maíz y frijol, principalmente para autoconsumo; se reconoce a dos terceras partes de los habitantes como población indígena mixteca, la cual, en su gran mayoría, domina el español. Actualmente la lengua mixteca es hablada principalmente por personas adultas, de 40 años en adelante, por lo que en los últimos años se ha promovido la enseñanza bilingüe en las escuelas de educación básica.

Dentro de las actividades de desarrollo económico, en octubre de 2010, la Secretaría de Economía del gobierno federal, aprobó seis proyectos concesionados, relacionados con la explotación minera, registrados como “Carnero fracción I, II, III, IV, V, y VI,” con vigencias del 13-14 de octubre de 2014 a 13-14 de octubre de 2060 (SE, 2015).

Debido al potencial hídrico con el que cuenta la zona, se han planteado y aprobado la construcción de tres plantas hidroeléctricas dentro de la subcuenca del río Yutamá, proyectos de inversión privada de gran magnitud, que tentativamente entrarían en acción para el año 2015. Actualmente este proyecto se encuentra suspendido debido a la inconformidad de los habitantes, así como de las autoridades municipales.

Objetivos

General

- Reconocer, describir y analizar la diversidad florística y de vegetación de la cuenca intermedia del río Verde, en una porción del municipio de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca.

Particulares

- Elaborar un listado florístico de las plantas vasculares.
- Describir los tipos de vegetación.
- Reconocer la diversidad florística en cuanto a sus formas de vida y categorías de riesgo.
- Analizar las similitudes florísticas de Santiago Yosondúa con respecto a otras floras presentes en la Sierra Madre del Sur.
- Analizar la distribución de los endemismos en el estado presentes en Santiago Yosondúa.
- Elaborar un listado etnobotánico de las plantas vasculares.

Material y métodos

Trabajo de gabinete

La investigación bibliográfica se realizó en bibliotecas públicas de la Ciudad de México y Oaxaca, así como en recursos electrónicos de tesis y artículos disponibles en línea. En ellas se consultaron distintos temas referentes a trabajos florísticos, de vegetación, taxonómicos, ecológicos, etnobotánicos, geográficos y geológicos, con la finalidad de obtener antecedentes útiles para el desarrollo del trabajo. Para obtener de manera inicial la información sobre las colectas botánicas previas del municipio se consultaron bases electrónicas como Jstor Global Plants (<https://plants.jstor.org/>), Unibio (<http://unibio.unam.mx/>), Tropicos (<http://www.tropicos.org/>), MEXU (<http://unibio.unam.mx/irekani/handle/123456789/1?proyecto=Irekani>), así como la consulta directa de información sobre ejemplares depositados en el Herbario Nacional (MEXU).

Los criterios para delimitar el área de estudio se basaron en la presencia de distintos tipos de vegetación, diferencias altitudinales y la baja alteración del sitio por el hombre. Además, se tomó en cuenta el ordenamiento territorial del municipio, realizado por CONAFOR-PROCYMAF (2010), y los trabajos botánicos de Mendoza-Osorio (2006, 2008) realizados previamente en el municipio. Cabe mencionar que el área de estudio se centra en la cuenca media del río Verde. De esta manera, la zona quedó restringida a un área aproximada de 45 km², entre los meridianos 16.89° y 16.50° de latitud norte y los 97.58° y 97.35° de longitud oeste, en un intervalo altitudinal de 1,100 a 2,600 m.

La determinación taxonómica de ejemplares en el nivel de familia se llevó a cabo mediante la consulta de la policlave electrónica FAMEX 2.0 (Murguía y Villaseñor, 1993), así como la Multi-access key (Neotropikey) de Kew Royal Botanic Gardens (<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/key/>) y la Flora Fanerogámica del Valle de México (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001). La identificación de géneros y especies se realizó por medio de las siguientes claves y descripciones taxonómicas contenidas en floras, artículos y tesis:

Flora of Guatemala: (Standley y Williams, 1961, 1967); (Standley y Steyermark, 1946, 1947, 1949, 1952, 1958); (Standley *et al.*, 1974). Flora de Guerrero: (Borhidi y Diego-Pérez, 2010); (Carranza, 1998); (Cruz-Durán *et al.*, 2014); (Diego-Escobar *et al.*, 2013); (Diego-Pérez, 1997, 2004, 2011); (Diego-Pérez y Belmont-Fuentes, 2014); (Fonseca, 2007, 2013); (Germán-Ramírez, 2006); (Lozada-Pérez, 2003); (Santiago-Gómez, 2011). Flora de Jalisco y áreas colindantes: (Carvajal y Acosta-Sotelo, 2010); (Cedano-Maldonado, 2000); (González-Villarreal, 1990, 2000); (Vargas-Ponce *et al.*, 2003). Flora Novo-Galiciana: (Mc Vaugh, 1984, 1985, 1987, 1989, 1989a, 2001). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: (Acosta-Castellanos, 2007); (Alvarado-Cárdenas, 2004, 2007a, 2007b, 2007c, 2008, 2010); (Andrade *et al.*, 2012); (Arias *et al.*, 2012); (Ayala y Solano, 2011); (Calónico-Soto, 2011); (García-Mendoza, 1999, 2011a); (González-Castañeda y Ibarra-Manríquez, 2012); (Heredia-López, 2014); (Juárez-Jaimes y Lozada, 2003); (Kelly, 2000); (Lira-Charco, 2012); (Martínez

y Ramos, 2012); (Martínez-Gordillo *et al.*, 2002, 2013, 2014); (Medina-Lemos, 2008); (Medina-Lemos y Fonseca, 2009); (Newman, 2008); (Olvera-Luna *et al.*, 2012); (Quero, 1994); (Ramírez-Roa, 2008); (Redonda-Martínez y Villaseñor-Ríos, 2009, 2011); (Rivera-Lugo y Solano, 2012); (Sánchez-Ken, 2010, 2011a); (Solano, 2008); (Soto-Estrada, 2004); (Téllez-Valdés, 1996a, 1996b); (Téllez-Valdés y Sousa, 1993); (Torres-Colín y Delgado-Salinas, 2008); (Vázquez-Villagrán, 2000); (Velázquez-Montes, 2009, 2010); (Villanueva-Almanza, 2011, 2012); (Villarreal-Quintanilla *et al.*, 2008); (William *et al.*, 2000); (Zamudio-Ruiz, 2006). Flora de Veracruz: (Avendaño-Reyes, 1997); (Daniel, 1999); (Espejo-Serna, 1992, 2001, 2003); (Espejo-Serna *et al.*, 2005); (Fernández-Nava, 1986); (Ford, 1986); (García-Cruz y Sánchez-Saldaña, 1999); (García-Cruz y Sosa, 1998); (Gentry, 1982); (Graham, 1991); (López Ferrari y Espejo-Serna, 1995, 2002); (McDonald, 1993, 1994); (Nash y Moreno, 1981); (Nee, 1981, 1999); (Pacheco, 1981); (Pérez-Cueto, 1995); (Sánchez-Vindas, 1990); (Senterre y Castillo-Campos, 2009); (Villarreal-Quintanilla y Villaseñor-Ríos, 2004); (Volvides, 1994). Flora del Bajío y de regiones adyacentes: (Ballard, 1994); (Calderón de Rzedowski, 1991, 1992, 1997); (Calderón de Rzedowski y Germán, 1993); (Calderón de Rzedowski, y Rzedowski, 2006); (Calderón de Rzedowski *et al.*, 2004); (Carranza, 1992, 2000, 2004, 2007, 2008a, 2008b); (Carvajal, 2007); (Castillejos-Cruz y Solano, 2008); (Croat y Carlsen, 2003); (Daniel, 2003); (Espejo-Serna *et al.*, 2010); (Fernández-Nava, 1996b); (García-López y Koch, 1995); (Lira-Saade, 2001); (López-Ferrari, 1993); (Martínez y Hernández, 2013); (Ocampo-Acosta, 2003); (Pérez-Calix, 1999, 2000, 2005, 2009a, 2009b); (Pérez-Calix y Grajales-Tam, 2013); (Quero, 2004); (Ramírez-Amezcuca, 2008); (Rzedowski, 2002, 2003); (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992); (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1995, 1997a, 1997b, 2004b, 2005, 2008); (Rzedowski *et al.*, 2011); (Salazar *et al.*, 2006); (Sánchez del Pino *et al.*, 1999); (Sosa y Valdivieso, 2013); (Spellenberg, 2001); (Steinmann, 2001, 2005); (Villarreal-Quintanilla, 1998, 2003); (Zamudio, 2009); (Zamudio y Carranza, 1994). Flora Fanerogámica del Valle de México: (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001). Flora of North America: (Barkley *et al.*, 2006); (Britton y Rose, 1928); (Mathias y Constance, 1941); (Ryderberg, 1919, 1923); (Small, 1907). Flora Mesoamericana: (Barrie, 2011a, 2011b); (Davidse *et al.*, 1994, 1995, 2009); (Prance, 2011); (Pruski, 2014); (Swidell, 2011). Flora Neotrópica: (Acevedo-Rodríguez, 2003), (Sleumer, 1984); (Ståhl, 2010). Flora de Nicaragua: (Barry y Robinson, 2009); (Hammel y Robson, 2009); (Dorr, 2009); (Pool, 2009). Flora de Panamá: (Lundell, 1971); (Woodson *et al.*, 1979); (Yunker, 2012). Flora de Costa Rica: (Burger, 1971); Flora de Paraguay: (Ståhl, 1985). Flora de Chiapas: (Daniel, 1995). Flora de Ecuador: (Ståhl, 1990). Artículos especializados: (Aedo, 2000, 2001); (Alcántar-Mejía *et al.*, 2012), (Allen, 1933); (Alvarado-Cárdenas, 2007d); (Anderberg *et al.*, 1998); (Anderson, 1971, 2007); (Anderson, 2013); (Anderson *et al.*, 2006); (Austin, 1996); (Austin y McDonald, 2002); (Bacigalupi, 1931); (Barajas-Morales y Pérez-Jiménez, 1990); (Barneby, 1977); (Barrie, 2003); (Beetle, 1983); (Bello-González y Gutiérrez-Garduño, 1985); (Beyra-Matos, 2005); (Blackwell, 1968); (Blake, 1916, 1918); (Boivin, 1944); (Borhidi, 2004, 2006); (Borhidi *et al.*, 2004); (Bravo-Hollis, 1954, 1991a, 1991b, 1991c); (Burt-Utley y Utley, 2011, 2014); (Callejas, 2001); (Campos-Ríos y Chiang-Cabrera, 2012); (Carlson, 1957); (Carrillo-Reyes *et al.*, 2009); (Castro-Castro *et al.*, 2014); (Clarke, 1908); (Cohen y Davis, 2009); (Constance, 1987); (Croat, 1983); (Cuevas-Guzmán y Carvajal-Hernández, 1999); (Daniel, 1986, 1991); (De la Cerda-Lemus, 2011); (Eastwood, 1909); (Elias, 1976); (Epling y Játiva, 1964); (Espejo-Serna, 1991); (Espejo-Serna y López-Ferrari, 1996); (Espejo-Serna y Ramamoorthy, 1993); (Estrada y Martínez, 2003); (Faden y Hunt, 1991);

(Fantz, 1993); (Farjon y Styles, 1997); (Fay, 1978); (Fernald, 1900); (Fernández-Nava, 1996a); (Fritsch, 1997); (Fryxell, 1988); (Gabriel-Suárez, 2004); (García-Mendoza, 2011b); (García-Mendoza y Meave, 2011, 2012); (Gentry, 1982); (Gerritsen y Parsons, 2007); (González-Villarreal, 1986); (Gould, 1979); (Graham, 1968, 1989, 1990, 1998); (Grashoff, 1974); (Hansen, 2006); (Harley y Paucar, 2000); (Henrich y Goldblatt, 1987); (Hermann, 1974); (Hernández, 1986, 1989); (Hernández-Ledesma y Flores-Olvera, 2003); (Herrera-Arieta, 2001); (Hill, 1980); (Huft, 1982); (Hunt, 1976); (Ibarra-Manríquez *et al.*, 2012); (Irwin y Barneby, 1982); (Jessup, 2002); (Jiménez-Pérez y Lorea-Hernández, 2009); (Johnson, 1971); (Juárez-Jaimes *et al.*, 2007); (Kalin-Arroyo, 1976); (Källersjö *et al.*, 2000); (Kearney, 1951); (Kiadó, 2010); (Knapp, 2013); (Krukoff, 1939); (Kuijt, 2009); (Liede-Schumann y Meve, 2008); (Long-Bailey, 1962a, 1962b); (Lorence y Dwyer, 1988); (Macqueen y Hernández, 1997); (Manning, 1957); (Martínez, 1942, 1951); (Martínez-Bernalet *et al.*, 2011); (Martínez-Feria, 2011); (Martínez-Gordillo, 1995); (Mathieu *et al.*, 2011); (Matuda, 1972); (McMillan *et al.*, 2006); (Mejía-Saulés y Dávila-Aranda, 1992); (Meyer, 1951); (Meyran, 1991); (Mickel y Beitel, 1988); (Mohlenbrock, 1962); (Molseed, 1968, 1970); (Monro y Stafford, 1998); (Morton, 1957, 1962); (Munz, 1938a, 1938b, 1943); (Nesom, 1992); (Neville-Jones, 1945); (Paton, 1990); (Peterson, 2003); (Plitmann *et al.*, 1973); (Porter y Steinmann, 2009); (Powell, 1965); (Provance y Scanders, 2005); (Puga-Jiménez *et al.*, 2013); (Ramírez-Amezcuca y Steinmann, 2013); (Rico-Arce, 2001, 2006); (Robinson, 1900, 1930); (Robinson y Greenman, 1985, 1905); (Robinson, 1983); (Rodríguez-Contreras y Ortiz-Contreras, 2001); (Rollins, 1984, 1993); (Romero-González *et al.*, 2008); (Romero-Rangel *et al.*, 2002); (Rose, 1895); (Rzedowski, 1983, 1987); (Sánchez-Ken, 2011b); (Sánchez-Ken *et al.*, 2012); (Sauer, 1964); (Smith, 1940); (Solano y García-Mendoza, 2013); (Solano-Gómez *et al.*, 2007); (Sørensen, 1969); (Soto-Arenas, 1988); (Sousa, 2009); (Spooner *et al.*, 2004); (Ståhl, 1987, 1989, 1991, 1993); (Ståhl y Källersjö, 2004); (Standley, 1926a, 1926b, 1926c); (Staples y Austin, 2009); (Steinmann, 2002); (Stevens-Douglas, 1988); (Taylor, 1985); (Tebbs, 1989a, 1989b, 1993); (Tejero-Diez y Pacheco, 2004); (Téllez-Valdés y Dávila-Aranda, 1998); (Torres-Colín, 1993); (Turner, 1978, 1987, 1989, 1992, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011a, 2011b, 2011c); (Valencia-Ávalos, 2004); (Van de Werf, 2002); (Villa-Vázquez y Rodríguez, 2010); (Wagner *et al.*, 2007); (Wallnöfer, 2005, 2007); (Warnock, 1987); (Watson, 1890); (Yakandawala y Yakandawala, 2007); (Yetman, 2007); (Zárate-Pedroche, 1994); (Zomlefer *et al.*, 2006). Tesis: (Cruz-Durán, 2006); (Estrada-Márquez, 2013); (Frame, 1990); (Fuentes-Peryañez, 2009); (García-Mendoza, 1987); (Gual-Díaz, 1998); (Hanan-Alipi, 2004); (Martínez-Alvarado, 2011); (Martínez-Domínguez, 2009); (Mendizabal-Boldu, 2005); (Ordóñez-López, 1998); (Ramírez-Roa, 1987); (Reyes-Rumbo, 1987); (Rodríguez-Arévalo, 2001); (Torres-Colín, 2006); (Torres-Montúfar, 2012) y (Zumaya-Mendoza, 2008).

Para los taxones de difícil identificación y probables especies nuevas se recurrió a los especialistas correspondientes, los cuales se mencionan en el apartado de agradecimientos. Para el manejo y análisis de los resultados se elaboró un listado florístico indicando los grupos informales propuestos por Chase y Reveal (2009) para los distintos grupos de plantas terrestres, Christenhusz *et al.*, (2011b) para las licofitas y Christenhusz *et al.*, (2011a) para gimnospermas. Se utiliza la propuesta nomenclatural de la clase Embriopsida de Pirani y Pardo (2012). A nivel familia se utilizó la propuesta de de Angiosperm Phylogeny Group, más reciente APGIII, 2009 (Stevens,

2001 en adelante) para las angiospermas. La ortografía de los nombres científicos fue corroborada con las bases de International Plant Names (IPNI, por sus siglas en inglés), el trabajo de García-Mendoza y Meave (2012) y Tropicos® del Missouri Botanical Garden. Las abreviaturas de los autores se hizo con base de la propuesta de Brummitt y Powell (1992) y Villaseñor *et al.* (2008); además de considerar los cambios nomenclaturales recientes en el nivel genérico y específico realizados por los especialistas. El listado etnobotánico se presenta de manera homóloga.

La descripción de la vegetación se realizó mediante los datos obtenidos en campo y se complementó con las obras de Rzedowski (1978), así como los trabajos de Miranda y Hernández X. (1963) y Challenger (2003). Para un mejor análisis florístico, los tipos de vegetación fueron agrupados en los biomas propuestos por Villaseñor y Ortiz (2014); en el bosque templado (BTE) se incluyeron los bosques de *Quercus*, *Pinus-Quercus* y de galería templado; el bosque tropical estacionalmente seco (BTES) reúne a los bosques tropical caducifolio, tropical subcaducifolio y bosque de galería cálido. Debido a las similitudes mostradas por el análisis de Sørensen y la localización de los tipos de vegetación, se incluye al bosque tropical subperennifolio y el matorral xerófilo, dentro del bioma BTES. Las formas de vida fueron clasificadas bajo el criterio de Rzedowski (1978): árboles, arbustos, epífitas, trepadoras, parásitas y hierbas.

Los endemismos para el estado de Oaxaca fueron tomados de la publicación de García-Mendoza y Meave (2012), este listado fue revisado y actualizado con base en la consulta de ejemplares de herbario y publicaciones recientes; en función de esta información, se excluyeron algunas especies y se agregaron otras más. Para la obtención de la información referente a las afinidades florísticas de los endemismos, se llevaron a cabo consultas de herbario y la literatura antes mencionada (vease apartado de trabajo de herbario e identificación de ejemplares). Los datos se homogenizaron empleado la categoría de género, así como a una combinación de los patrones de distribución propuestos por Rzedowski (1991a), Villaseñor (2004), Heywood (2007) y Mabberley (2008). El diagrama de caja que muestra el gradiente altitudinal de los endemismos, se construyó por medio del programa Statistica 10.0.

Para indicar la categoría de riesgo de las especies inventariadas, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y *The Red List of Mexican Cloud Forest Trees* (González-Espinoza *et al.* 2012). A partir de los datos obtenidos en campo se corroboró el comportamiento de las especies registradas como malezas, para ello se utilizaron los trabajos del catálogo de malezas de México (Villaseñor-Ríos y Espinosa-García, 1998) y *The alien flowering plants of México* (Villaseñor-Ríos y Espinosa-García, 2004).

Esfuerzo de muestreo y diversidad α

Para construir la curva de acumulación de especies, se tomó como unidad de muestreo el registro de las especies colectadas para cada uno de los 31 días de colecta, datos que se ingresaron a la base de datos en formato de presencia (1) y ausencia (0). Esta información se evaluó con el programa EstimateS 9.1.0, el cual generó curvas de acumulación bajo el estimador no paramétrico

de Chao2. Método basado en la incidencia y en la reacción de especies que ocurren solamente en una muestra (*singletons*) y especies compartidas en dos o más muestras (*doubletons*), reduciendo el sesgo de subestimación en muestras pequeñas (Moreno, 2001; Villarreal *et al.*, 2006). De manera simultánea el programa StimateS arrojó datos de las unidades de muestreos aleatorizados 100 veces, el cual preparó los datos para obtener el promedio estadístico de la acumulación de especies. Los datos se trasladaron al programa Statistica 10.0, en el que se sometieron al modelo de Clench, ajustado bajo el método Simplex and Quasi Newton. Finalmente, para conocer si la curva tiende a la asíntota, así como la calidad del muestreo, se calculó su pendiente final, empleando la fórmula $a/(1+b*n)^2$, donde “a” es el incremento de nuevas especies en los muestreos iniciales; “b” es un parámetro referente a la curva y “n” las unidades de muestreo. Por otro lado, se calculó el esfuerzo de muestreo mediante la fórmula $c = \frac{S_{obs}}{\frac{A}{B}}$, donde “c” es el esfuerzo de muestreo, “Sobs” las especies observadas y a/b la asíntota predicha, la cual indica la proporción de las especies que faltarían por incorporar al listado florístico obtenido (Soberón y Llorente, 1993; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Análisis de similitud entre tipos de vegetación y diversidad β local

Para el análisis de las similitudes florísticas de la vegetación propias del área de estudio, se utilizó el programa Microsoft Excel, en el cual se construyó una matriz básica de datos presencia (1) y ausencia (0) de todas las especies. Esta matriz, se corrió en el programa PAST 3.0, donde se generaron los análisis de diversidad, así como un dendrograma generado por medio de un análisis de conglomerados. Para este análisis de diversidad se eligió el índice de Sørensen $\beta = \frac{2C}{S1+S2}$, donde, S1 es el número de especies de la comunidad 1, S2 el número de especies de la comunidad 2 y C el número de especies compartidas (Chao *et al.*, 2005; Koleff, 2005).

Las ocho categorías utilizadas fueron, seis tipos de vegetación: bosques de *Quercus*, *Pinus-Quercus*, tropical caducifolio, tropical subcaducifolio, tropical subperennifolio y matorral xerófilo; y dos subdivisiones del bosque de galería: templado y cálido.

Análisis de similitud florística respecto a otras floras y diversidad β regional

Se eligieron nueve estudios florísticos realizados con anterioridad en los estados de Guerrero y Oaxaca, todos ellos pertenecientes a la región fitogeográfica Sierra Madre del Sur, así como con un gradiente altitudinal superior a los 1000 m. En ellos se comparó la similitud respecto a la presente flora mediante un índice de diversidad β . De manera previa se hizo una revisión parcial de los ejemplares de herbario citados en los estudios mencionados, actualizándose la nomenclatura correspondiente para los cambios taxonómicos efectuados por especialistas. Con base en los nombres científicos propuestos por García-Mendoza y Meave (2011, 2012) se enlistaron 2,711 especies, excluyéndose aquellas identificadas hasta el nivel género, las especies y variedades

afines, así como los ejemplares con identificación dudosa que no están citados para el estado de Oaxaca. Al encontrar que algunas especies presentes en los listados del estado de Guerrero no se encuentran reportadas en el trabajo de García-Mendoza y Meave (2011, 2012) y por ende no cuentan con un criterio homogéneo en la escritura de sus nombres científicos, se utilizó la nomenclatura propuesta por Tropicos[®]. Debido a que los análisis de diversidad β son sensibles a cambios respecto a la heterogeneidad de los diferentes tipos de vegetación que se pueden presentar en una misma flora, no es factible hacer una comparación directa entre los listados, por lo que cada uno de ellos fue dividido bajo el criterio de biomas utilizado por Villaseñor y Ortiz (2014). El análisis de diversidad y la obtención del dendrograma se realizaron bajo la misma metodología utilizada para la diversidad β a escala local.

Los listados florísticos utilizados son los siguientes:

1. Estudio ecológico-florístico de una porción de la Sierra de Tamazulapan, distrito de Teposcolula, Oaxaca, México (García-Mendoza, 1983).
2. Estudio florístico en el Parque Nacional "General Juan N. Álvarez" Guerrero, México (Bustamante-García, 2012).
3. Estudio florístico y descripción de la vegetación del Municipio de Asunción Cuyotepeji, distrito de Huajuapán de León, Oaxaca, México (Solano-Hernández, 1993).
4. Estudio florístico y fitogeográfico en el municipio de San Juan Mixtepec, distrito de Juchitán, Oaxaca (Reyes-Santiago, 1993).
5. Estudios florísticos en Guerrero, Cerro Teotepec (Velázquez-Montes y Domínguez-Licona, 2003).
6. Estudios florísticos en Guerrero, Diversidad florística en la Región Oriental de la Montaña (Fonseca-Juárez y Velázquez-Montes, 2010).
7. Flora y vegetación de Santa María Sola, Oaxaca (Mendoza-Díaz, 2012).
8. Los bosques mesófilos de montaña de las sierras Triqui-Mixteca y las relaciones biogeográficas de su flora (Ayala-Hernández, 2011).
9. Contribución al conocimiento florístico y fitogeográfico de la vertiente sur de la Sierra de San Felipe, Distrito Centro, Oaxaca (Saynes-Vázquez, 1989).

Manejo de SIG

Para establecer el polígono del área de estudio e indicar los sitios de colecta, se generó una base de datos en Microsoft Excel 2010 y Microsoft Access 2010, que contuviera las coordenadas geográficas (X, Y) de ambas categorías. Esta base de datos se analizó con el programa ArcGis 10.1 e imagen satelital de México contenida en Google Maps (<http://www.google.com/maps>, consultado octubre 2014), con el cual se editaron y digitalizaron los mapas finales.

Se elaboró un mapa de distribución de especies endémicas de Oaxaca presentes en el área de estudio, siguiendo una metodología similar a la de Suárez-Mota y Villaseñor (2011), quienes generaron un mapa de la distribución de asteráceas endémicas para el estado de Oaxaca. En el

presente estudio, se tomaron en cuenta las especies endémicas distribuidas cuasi o exclusivamente en el estado. Para ello se revisaron ejemplares botánicos, principalmente de los herbarios MEXU y TEX, discriminando especies con múltiples colectas alóctonas al estado, ejemplares de dudosa identificación taxonómica y ubicación geográfica. Respecto a la base de datos, se compilaron 417 ejemplares de herbario, los cuales fueron georreferenciados utilizando el Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades de INEGI, (<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/CatalogoClaves.aspx>, consultado octubre de 2013), y el catálogo Oaxaca, distritos, municipios, localidades y habitantes (García-García y Colaboradores, 1998). Por medio de los programas ArcGis 10.1 y Qgis 10.1 se generó un mapa de Oaxaca con la inclusión de la riqueza de especies por celdas o cuadros de 15 x 15 minutos, tamaño utilizado por Suárez-Mota y Villaseñor (2011) y el cual concuerda con los criterios de la Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por su siglas en Inglés) respecto a sus distancias máximas de sus especies elegidas para la familia Asteraceae. Para este trabajo, el área de celda elegida, se considera como el tamaño de celda mínimo utilizable para el análisis de endemismos, respecto al número actual de colectas en el estado de Oaxaca.

Trabajo de campo

Con el objetivo de herborizar la mayor cantidad de especies en floración o fructificación, se realizaron 10 salidas de campo a lo largo de dos años y ocho meses, las cuales se distribuyeron en las diferentes estaciones del año.

Para la obtención de material vegetal se colectaron de 1-5 duplicados siguiendo el método propuesto por Lot y Chiang (1986) para los diferentes grupos de plantas, donde la principal característica a preservar fue la presencia de flores o frutos. Se hicieron excepciones para aquellos individuos que en reiteradas ocasiones se presentaron estériles y que se consideraron relevantes para los estudios florístico, de vegetación y etnobotánico. Las flores de algunos ejemplares fueron fijadas en alcohol glicerinado y algunas semillas almacenadas en bolsas de papel. El material vegetal se herborizó momentos después de su colecta y se deshidrató en un período inferior a las 72 horas, por medio de una estufa eléctrica a 70° C.

En la libreta de campo se anotaron los datos más relevantes de cada ejemplar colectado. Incluyendo información de su morfología, hábitat, localización, altitud, nombre del colector, número de colecta, fecha de colecta, uso y nombre común. Además de cualquier información relevante para su identificación.

Para la caracterización de la vegetación se realizó una descripción de los aspectos florísticos y fisionómicos de las diferentes comunidades vegetales presentes en el área estudiada. Para describirla, se anotaron los datos sobre la estratificación, la altura de los árboles, especies dominantes presentes y particularidades de cada una.

En el mapa de la zona de estudio se muestra el polígono de colecta, el cual comprende un área de aproximadamente 45 km². En el se muestran los 154 sitios de colecta, ubicados principalmente a lo largo de cinco localidades del municipio (Fig. 7).

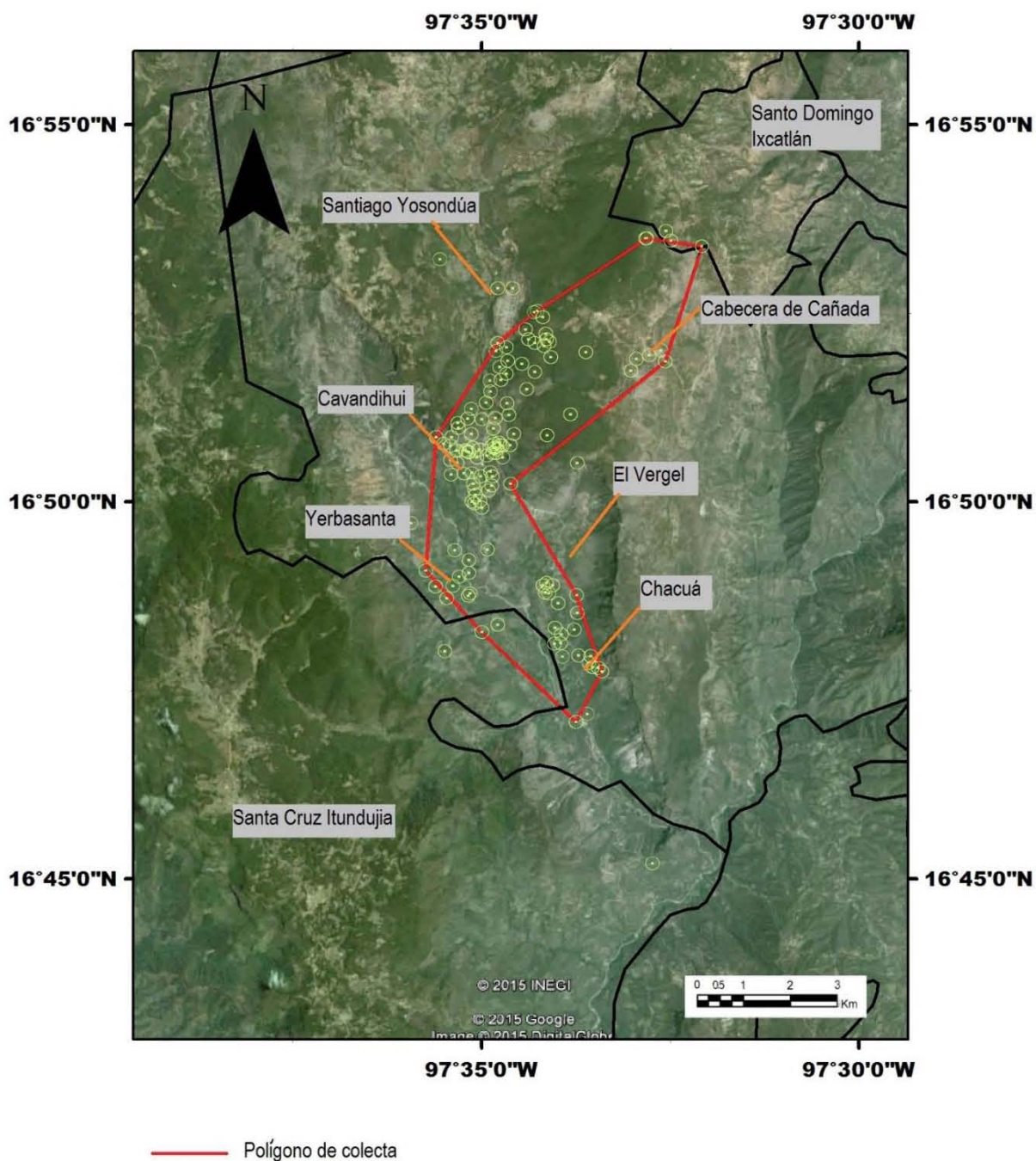


Figura 7. Zona de estudio, polígono del área colectada y 156 sitios de colecta. Mapa elaborado con el programa ArcGis 10.1, y la imagen satelital de Google Maps-INEGI 2015.

En el rubro de la etnobotánica se realizaron entrevistas a 17 informantes, de los cuales cuatro de ellos se consideraron como individuos clave (vease apartado de agradecimientos). Las entrevistas se efectuaron durante los recorridos de campo para la colecta botánica, a excepción de cuatro entrevistas en casa de los entrevistados, y tres visitas al tianguis local que se establece el día domingo. En las entrevistas se recopiló información sobre las plantas nativas que presentaran algún valor para la comunidad, enfocándose en el nombre común, el uso y modo de preparación. Los datos fueron capturados en una base de datos de Microsoft Excel, en la cual se ingresó el nombre científico, nombre común, tipo de uso, parte u órgano usado, el modo de preparación y la prescripción. Para la correcta escritura y traducción de algunos de los nombres de plantas en mixteco se recurrió a dos de los informantes clave: Rubén García Sánchez y Jesús Ojeda Sánchez, quienes participaron como colaboradores mixtecos en la elaboración del Diccionario Básico del Mixteco de Yosondúa, Oaxaca (Bartholomew y Willett, 2012). De manera adicional la M.C. María Isabel Mejía Marín, quien tiene como lengua madre el Mixteco de San Juan Colorado, Jamiltepec, Oaxaca y se especializa en botánica, sugirió algunas posibles transcripciones y traducciones al listado etnobotánico.

Trabajo de herbario

Durante el proceso de determinación taxonómica se consultó la colección del Herbario Nacional (MEXU) y el herbario Plant Resources Center de la Universidad de Texas (TEX-LL), así como otros herbarios de México y del extranjero que contienen especímenes fotografiados disponibles en la red, tales como: Missouri Botanical Garden (MO), Field Museum of History, Chicago (F), Smithsonian Institution (US), así como proyectos internacionales que manejan fotografías de tipos como Plant Resources Center (T), Global Plants (Jstor), y la base de datos del Instituto de Biología, UNAM (IREKANI). De este modo se sumaron a las colectas propias 238 ejemplares de nueve colectores nacionales y extranjeros quienes habían visitado previamente la zona de estudio.

Resultados

Trabajo de campo

Durante el período mayo de 2012 a octubre de 2014 se realizaron diez salidas al campo, con un total de 32 días de colecta. El primer viaje al municipio de Santiago Yosondúa fue de prospección. Se dialogó con las autoridades y los habitantes para verificar la viabilidad del proyecto, una vez que se obtuvieron los permisos de las autoridades municipales y del comisariado de bienes comunales, se delimitó el área de estudio y se inició la colecta de material vegetal. Las siguientes nueve salidas se enfocaron a la colecta de ejemplares, registro de información sobre la vegetación e información etnobotánica. Los números y fechas se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Trabajo de colecta en el municipio de Santiago Yosondúa, Oaxaca, 2012-2014.

Fecha	Días de colecta	Número de colectas	Número de especies acumuladas
11-13 de mayo 2012	3	59	59
7-10 de agosto 2012	4	245	236
22-24 de septiembre 2012	3	235	373
8-10 de noviembre de 2012	3	126	450
3-5 de enero 2013	3	121	538
16-18 de marzo 2013	3	67	575
15-18 de septiembre de 2013	4	160	669
16-18 de diciembre de 2013	3	72	701
15-16 de mayo de 2014	2	24	721
7-10 de octubre de 2014	4	144	788

Los valores obtenidos por medio del estimador no paramétrico Chao2, que corresponden a la media estimada, las medias de los parámetros *singletons* y *doubletons*, así como las especies acumuladas para este trabajo se muestran en la figura 8. La curva de acumulación de especies para el estimador de Clench y el esfuerzo de muestreo se muestran en la figura 9. Comparando el número de especies estimadas con ambos modelos, los valores van de 1332 a 2192, indicando una variación muy alta entre un estimador y el otro, al igual que una proporción muy alta respecto al número de especies observadas; es decir, faltarían por inventariarse entre el 38 y 68 % de las especies. De manera particular, con el estimador de Chao2 se observa el constante incremento de los valores para las especies acumuladas, al igual que las medias aleatorizadas de los *singletons* (especies únicas) y *doubletons* (especies duplicadas), ninguna de las curvas tiende a la asíntota. El Modelo de Clench arroja una correlación de 0.9999843, así como una pendiente final de 16.3, ésta pronunciada no sólo al inicio de los muestreos, si no también en las últimas colectas. De este modo, ambos modelos indican que el inventario está lejos de ser completo, al igual que una diversidad α muy alta. Sin embargo, es probable que el modelo de Clench sea poco confiable, y

requiera de nuevas unidades de muestreo para evitar una sobreestimación, ya que su pendiente final es pronunciada, tal como los sugiere Soberón y Llorente (1993). Para este trabajo se toma en consideración la curva de acumulación de especies bajo el modelo de Chao 2 y su valor establecido en 1332 especies.

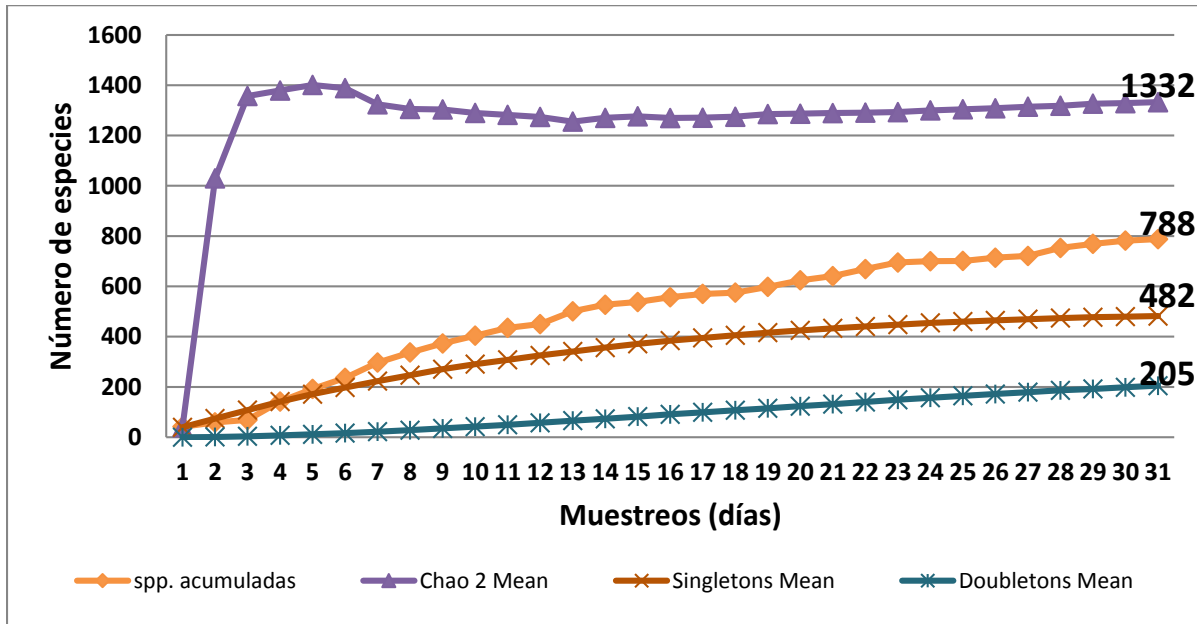


Figura 8. Curva de acumulación de especies de acuerdo al índice Chao2, respecto a 31 muestreos, media estadística aleatorizada, media estadística de las especies únicas (*singletons*) y compartidas (*doubletons*).

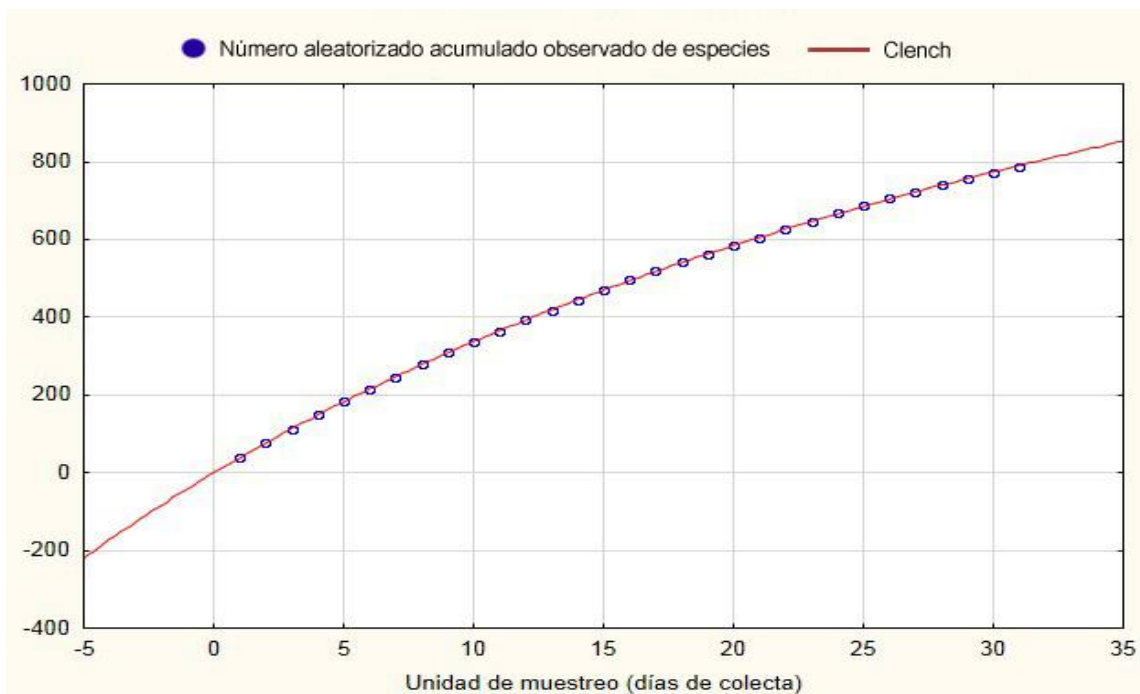


Figura 9. Curva de acumulación bajo el estimador de Clench. Modelo de Clench: $v_2 = (a \cdot v_1) / (1 + (b \cdot v_1))$, ordenada al origen $a = 39.87$, pendiente de la curva $b = 0.01818$, $R = 0.9999843$, inventario estimado de 2192, esfuerzo de muestreo 38% especies, pendiente final de la curva = 16.3.

Análisis de similitud de las especies de Santiago Yosondúa respecto con algunas floras presentes en la región fitogeográfica Sierra Madre del Sur. Diversidad β regional

El origen y distribución de las especies de plantas, así como la presencia de un alto número de endemismos en la flora mexicana han sido temas de estudio para muchos botánicos desde hace varias décadas (Ramamoorthy *et al.*, 1998), este hecho no es para menos, ya que su historia geológica, climática, orográfica y biológica es compleja y aun en nuestros días poco documentada (Ceballos-Ferriz *et al.* 2012).

En el caso de la Sierra Madre del Sur, algunos autores clasifican a esta entidad biogeográfica ligada a las cadenas montañosas del centro-sur de México; Rzedowski (1978) la señala como parte de las Serranías Meridionales, dentro de la región Mesoamericana de Montaña, mientras que los trabajos de Arriaga (1997), Ferrusquía-Villafranca (1998), Morrone y Márquez (2003) la independizan de las cadenas montañosas del centro de México, catalogándola como Sierra Madre del Sur o Región Morfotectónica de la Sierra Madre del Sur.

De forma particular Santiago Yosondúa se ubica en la región Mixteca, la cual, aunque establecida bajo un criterio sociopolítico, ha sido lugar de múltiples estudios fitogeográficos debido a su convergencia con varias de las regiones fisiográficas más heterogéneas de Oaxaca, como lo son la cuenca baja del río Mixteco, el Valle de Tehuacán, el Cañón de Tomellín y los Valles Centrales de Oaxaca (Ortiz-López, 2009), o las cuencas del río Papaloapan, río Balsas y río Verde (Cuevas *et al.*, 2010), que la convierte en una región difícil para su estudio y análisis.

A continuación se muestran de manera detallada los valores de los coeficientes de similitud y especies exclusivas (Cuadro 3). Posteriormente un dendrograma elaborado a partir de la comparación de las similitudes florísticas de Santiago Yosondúa con nueve floras más, bajo el índice de Sørensen (Fig. 10).

De acuerdo con el cuadro tres, los valores mínimos y máximos de los coeficientes de similitud van de 0.08 a 0.33; siendo el Cerro Teotepec (Guerrero) el que presenta menor similitud con respecto a los demás listados, con un coeficiente promedio de 0.12, mientras que la Sierra San Felipe presenta la mayor similitud con un coeficiente promedio de 0.22. El número de especies exclusivas para cada listado va de 26 a 278, ninguna es común a todas las áreas. *Phytolacca icosandra* y *Pinguicula moranensis* se presentan en el mayor número de floras con 11 registros, y *Pseuderanthemum praecox* y *Lobelia laxiflora* con diez. De un total de 2,711 especies, 536 se registran sólo en dos localidades, mientras que 1,600 se presentan en sólo una. El bioma BTES de Santiago Yosondúa tiene la mayor similitud con los de San Juan Mixtepec con coeficientes de 0.31. y 0.26. La menor similitud la presenta con el Cerro Teotepec con un coeficiente de 0.08, y la cual representa el listado más alejado. El bioma BTE de Santiago Yosondúa, presenta la mayor similitud con la Sierra de Tamazulapan, con un coeficiente de similitud de 0.29 y con la Sierra de San Felipe con un 0.27; la menor similitud la presenta con el Cerro Teotepec, con un coeficiente de 0.10.

Cuadro 3. Coeficientes de similitud de la flora de Santiago Yosondúa y los listados florísticos seleccionados de la Sierra Madre del Sur, (Índice de Sørensen, $r=0.8948$), Sierra de Tamazulapan (Sier. Tamaz.); Parque Nacional "General Juan N. Álvarez" (PNGJ. Alv.); Asunción Cuyotepeji, (Asun. Cuyot.); San Juan Mixtepec, del bioma bosque tempado (SJM, BTE); San Juan Mixtepec, del bioma bosque tropical estacionalmente seco (SJM, BTES); Cerro Teotepec (Cerro Teo.); Región Oriental de la Montaña (Reg. OM); Santa María Sola del bioma bosque templado (SMS, BTE); Santa María Sola del bioma bosque tropical estacionalmente seco (SMS, BTES); Sierra Triqui-Mixteca (Tri.-Mix.); Sierra San Felipe (Sier San F.). En naranja se sombrea la mayor similitud para cada listado y en azul el número de especies exclusivas.

Listado florístico	Yoso. BTES	Yoso. BTE	Tri.-Mix.	SJM BTE	SJM BTES	SMS BTE	SMS BTES	Sier. Tamaz.	Asun. Cuyot.	PNGJ. Álv.	Cerro Teo.	Reg. O.M.	S.San Felipe
Yosondúa BTES	182												
Yosondúa BTE	0.26	85											
Triqui-Mixteca	0.17	0.20	278										
SJM BTE	0.10	0.22	0.13	104									
SJM BTES	0.31	0.15	0.13	0.12	26								
SMS BTE	0.18	0.20	0.15	0.13	0.14	29							
SMS BTES	0.17	0.11	0.11	0.08	0.22	0.27	42						
Sierra Tamaz.	0.20	0.29	0.17	0.22	0.20	0.15	0.12	110					
Asunción Cuyote.	0.21	0.22	0.18	0.22	0.24	0.17	0.18	0.33	111				
PNGJ Álvarez	0.13	0.19	0.17	0.14	0.10	0.22	0.10	0.16	0.17	118			
Cerro Teotepec	0.08	0.10	0.17	0.12	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.14	190		
Región OM	0.11	0.16	0.27	0.11	0.09	0.12	0.06	0.13	0.11	0.20	0.24	137	
S. San Felipe	0.18	0.27	0.23	0.22	0.20	0.22	0.15	0.25	0.30	0.21	0.15	0.19	54

En la figura 10 se observa la organización de dos grupos de floras homogéneas a lo largo de la Sierra Madre del Sur. El grupo 1, que corresponde a los listados florísticos de la porción oriental de la cadena montañosa en Guerrero (Parque Nacional Juan Álvarez, Región Oriental de la Montaña y el Cerro Teotepec) y una pequeña área de la porción montañosa más Occidental de Oaxaca (Sierra Triqui-Mixteca en los distritos de Juxtlahuaca y Putla). El grupo 2, conformado por las regiones montañosas Sierra Madre del Sur y su continuidad con la Sierra Norte en Oaxaca (Asunción Cuyotepeji, Sierra de Tamazulapan, San Juan Mixtepec, Sierra San Felipe, Santiago Yosondúa y Santa María Sola).

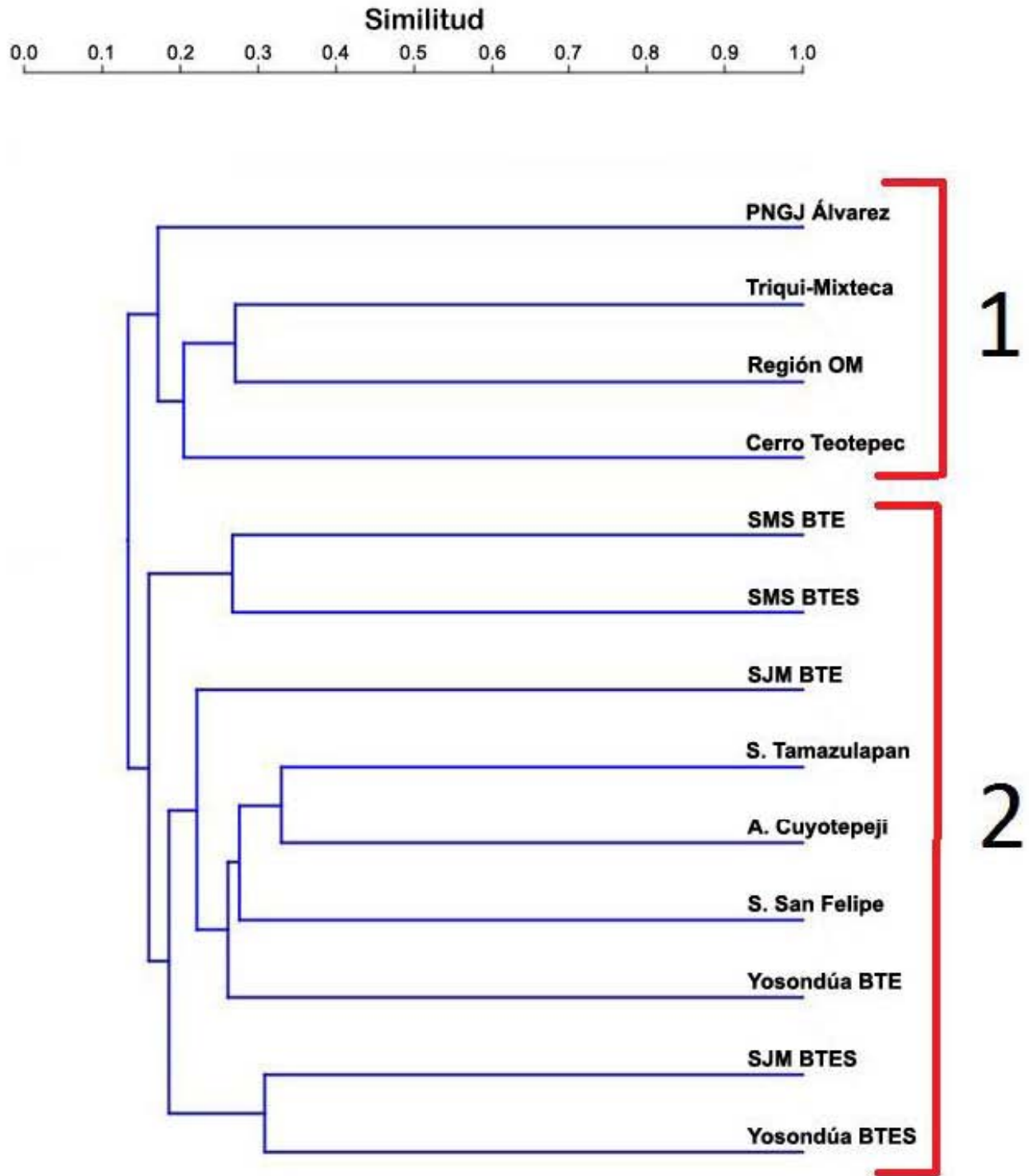


Figura 10. Similitudes florísticas entre la flora de Santiago Yosondúa y algunos listados florísticos de la Sierra Madre del Sur, (Índice de Sørensen, $r = 0.8948$).

Para brindar una mejor visualización de las áreas comparadas, se muestra un mapa con la delimitación de la Sierra Madre del Sur, de acuerdo con Arriaga *et al.*, (1997), la ubicación de cada localidad donde se realizaron los listados florísticos y los límites políticos de Oaxaca y Guerrero. Figura 11).

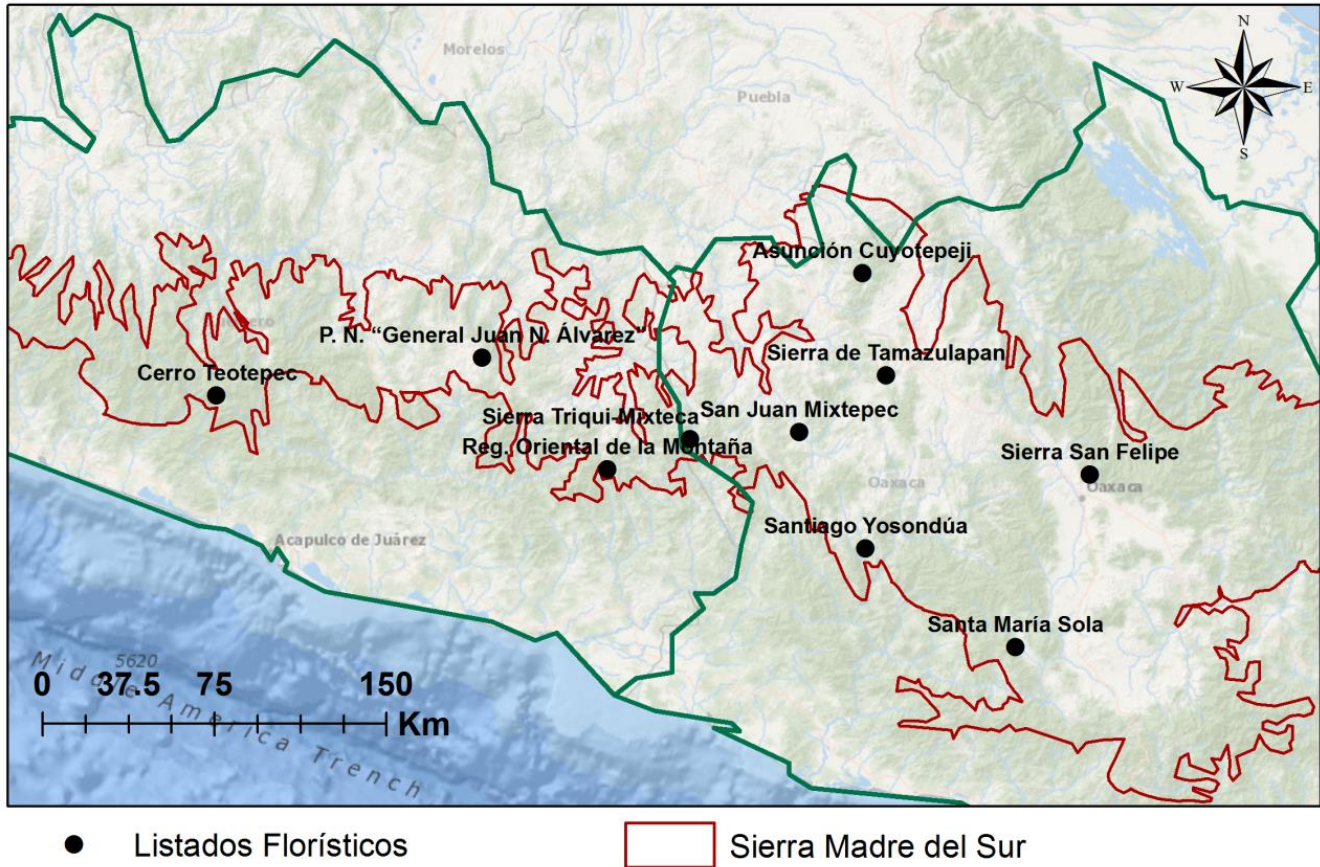


Figura 11. Ubicación geográfica de las zonas donde se realizaron los listados florísticos dentro de la Sierra Madre del Sur (Guerrero y Oaxaca). El gradiente altitudinal va de 1000 a 3500 m, y la distancia mínima y máxima entre Santiago Yosondúa y las otras áreas de estudio va de 50 a 250 km aproximadamente.

Diversidad florística

A partir del trabajo de campo y de herbario realizado durante dos años, se registraron para el área de estudio 835 especies, distribuidas en 475 géneros y 121 familias de plantas, de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por la APG III (2009), (135 familias bajo el criterio de García-Mendoza y Meave 2012); 50 especies fueron identificadas a partir de material vegetal recolectado por otros botánicos que han explorado la zona con anterioridad. En total se acumularon 1,253 números de colecta, más 226 ejemplares contenidos en los herbarios consultados.

Listado florístico

Los taxones que conforman el listado florístico se presentan en orden alfabético, indicando los grupos informales propuestos por Chase y Reveal (2009) y Christenhutsh *et al.*, (2011a, 2011b) y las familias con base en el criterio Angiosperm Phylogeny Group (APGIII, 2009), además se mencionan las familias reconocidas en García-Mendoza y Meave (2012). Asimismo, se proporciona información sobre el número de colecta, el tipo de vegetación con base en Rzedowski (1997), las formas de vida de acuerdo con Rzedowski 1978, el endemismo según García-Mendoza y Meave (2012), la categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y *The Red List of Mexican Cloud Forest Trees* propuesto por González-Espinoza *et al.* (2011). También se hace referencia a los nuevos registros para el estado de Oaxaca o para el distrito de Tlaxiaco y en su caso, si son malezas nativas o introducidas.

Cuadro 4. Listado florístico. Especies endémicas: México (*), Oaxaca (**), Santiago Yosondúa (***). Colectores: Benz Bruce (B), Cassiano Conzatti (C), José Panero (PE), Renate Ehlers (E), José Luis Villaseñor (VR), Abisai García (GM), Adolfo Espejo (ES), Maurita Osorio (OM), Kenia Velasco (V). Tipos de vegetación: bosque de *Quercus* (BQ,), bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ), bosque de galería con elementos cálidos (BGC), bosque de galería con elementos templados (BGT), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC), bosque tropical subperennifolio (BTSP), matorral xerófilo, (MX). Categoría de riesgo según SEMARNAT (2010): en peligro de extinción (P), protección especial (Pr), amenazada (A). De acuerdo con la UICN (González-Espinoza *et al.*, 2011): en peligro de extinción (EN), vulnerable (VU), casi amenazadas (NT) y de consideración menor (LT). Nuevos registros: distrito de Tlaxiaco ✓, Oaxaca ✓✓, maleza nativa ✕, maleza introducida ✕✕. Los taxones entre corchetes [], son modificaciones nomenclaturales recientes o las familias reconocidas por García-Mendoza y Meave (2012).

Espece	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✕
Embriopsida				
Licofitas				
Selaginellaceae				
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring 458	BGC	Hierba		✓
<i>Selaginella pallescens</i> (C.Presl) Spring 102, 117, 221	BGC, MX	Hierba		
Monilofitas				
Anemiaceae				
<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw. 946	BTSP	Hierba		✓
Aspleniaceae				
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw. 560, 813	BPQ	Hierba		
Dryopteridaceae				
<i>Elaphoglossum pringlei</i> (Davenp.) C.Chr. ** 287	BPQ	Epífita		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Equisetaceae				
<i>Equisetum hyemale</i> var. <i>affine</i> (Engelm.) A.A.Eaton 466, 666	BGC, BTSC	Hierba		
Ophioglossaceae				
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw. 296, GM-9996	BPQ	Hierba		✓
Polypodiaceae				
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger 658	BPQ	Hierba		✓
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. 108, 1139	BQ, BGC	Epífita		✓
<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>polylepis</i> (Roemer ex Kunze) T.Moore 5, 268	BPQ	Epífita		✓
<i>Polypodium arcanum</i> var. <i>bakerii</i> (Davenp.) Mickel & Tejero * 10	BPQ	Epífita		✓
<i>Polypodium eatoni</i> Baker * 266, 433	BPQ, BGC	Epífita		✓ ✓
<i>Polypodium furfuraceum</i> Schtdl. & Cham. 535, 659	BPQ	Epífita		
<i>Polypodium guttatum</i> Maxon * 89	BGC	Epífita		✓
<i>Polypodium polypodioides</i> var. <i>polypodioides</i> (L.) Watt 2, 273, 1140	BQ, BPQ	Epífita		✓
Pteridaceae				
<i>Adiantum brauni</i> Mett. ex Kuhn 435	BGC	Hierba		✓
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. 30	BGT	Hierba		✓
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. 671	BTSC	Hierba		✓
<i>Adiantum tenerum</i> Sw. 706	BTSC	Hierba		✓
<i>Argyrochosma formosa</i> (Liebm.) Windham 205	MX	Hierba		✓
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D.M.Benham & Windham 3, 207, 552	BPQ, MX	Hierba		
<i>Cheilanthes farinosa</i> (Frossk) Kaulf. 318	BPQ	Hierba		✓
<i>Cheilanthes notholaenoides</i> (Desv.) Maxon ex Weath. 553, 581, 1203	BPQ, MX	Hierba		✓
<i>Cheilanthes</i> sp. nov. *** 191, 1142, 1202	BQ, MX	Hierba		✓ ✓
<i>Cheiloptecton rigidum</i> (Sw.) Fée * 192, 1138	BQ, MX	Hierba		✓
<i>Doryopteris palmata</i> (Willd.) J.Sm. 524	BQ	Hierba		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Pteridaceae				
<i>Llavea cordifolia</i> Lag. 1194	MX	Hierba		
<i>Notholaena schaffneri</i> (E.Fourn.) Underw. ex Davenp. 447	BGC	Hierba		
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath. 983, 1189	BTSC, MX	Hierba		
<i>Pteris vittata</i> L. 716	BTSC	Hierba		✓ ✗ ✗
<i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw. 467, 721	BGC, BTSC	Hierba		✓
<i>Thelypteris puberula</i> var. <i>puberula</i> (Baker) C.V.Morton 692, 1164	BGC, BTSC	Hierba		✓
Gimnospermas				
Cupressaceae				
<i>Juniperus deppeana</i> Steud. 6	BPQ	Árbol		
<i>Juniperus flaccida</i> var. <i>flaccida</i> Schltld. 7, 204, 301, 333, 388, 468, 619, 785	BQ, BGC, BPQ, BTC	Árbol		
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten. 17, 113, 430	BGC, BGT	Árbol		
Pinaceae				
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltld. & Cham.* 379, 663b	BPQ	Árbol		
<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>pseudostrobus</i> Lindl. 12, 303, 545, 795	BPQ	Árbol	LC	
Angiospermas				
Magnólidas				
Annonaceae				
<i>Annona cherimola</i> Mill. 948, 977, MO-158	BTSC, BTSP	Árbol		✗ ✗
<i>Annona diversifolia</i> Saff. * 1135	BTC	Árbol		✓
<i>Annona reticulata</i> L. 945, GM-9737	BTSP	Árbol		✓
Hernandiaceae				
<i>Gyrocarpus mocinoi</i> Espejo 1113	BTC	Arbusto		✓
Lauraceae				
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth 161, 592, GM-9903, GM-10144, GM-10194	BGC, BPQ, BTC, BTSC	Árbol	P, VU A2	
<i>Litsea neesiana</i> (S.Schauer) Hemsl. 649, GM-10243	BPQ, BTSC	Arbusto		✓ ✓
<i>Ocotea</i> aff. <i>klotzschiana</i> (Nees) Hemsl. 1093	BTSP	Árbol	EN B1ab(ii)	

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Piperaceae				
<i>Peperomia bracteata</i> A.W.Hill 78, 183, 330, MO-83	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Peperomia leptophylla</i> Miq. 11, 52, 111, 157, 187, 264, 792, 1165, 1261, GM-10149	BQ, BGC, BPE, BTSC	Hierba		
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn. 735, 1270	BQ, BGT	Hierba		✓
<i>Piper amalago</i> L. 45, 944, 972	BTSC, BTSP	Arbusto		✓
<i>Piper auritum</i> Kunth 869	BTC	Arbusto	LC	✓ ✗
<i>Piper scabrum</i> Lam. 719	BTSC	Arbusto		✓
<i>Piper umbellatum</i> L. 696	BTSC	Arbusto		✓
Monocotiledóneas				
Alstroemeriaceae				
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb. 60, 105, 144, 299, 375, 499, 505, GM-10196	BGT, BGC, BPQ, BTC, MX	Trepadora		✗
Amaryllidaceae				
<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto 996	[Alliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BPQ	Hierba	✗
<i>Crinum erubescens</i> Aiton 39, 950, GM-9748	BGC, BTSC	Hierba		
<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) Britton 911	[Alliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BQ	Hierba	✓ ✗
<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herb. 876, 1121	BQ, BTC	Hierba		
<i>Zephyranthes verecunda</i> Herb. 1111	BPQ	Hierba		
Araceae				
<i>Anthurium schlehtendalii</i> subsp. <i>jimenezii</i> (Matuda) Croat * 979	BTSC	Hierba		
<i>Anthurium</i> sp. 1 130, 818, 820, 896	BQ, BGC, BPQ	Hierba		
<i>Arisaema macrospatum</i> Benth. 895	BQ	Hierba		✓
<i>Syngonium podophyllum</i> var. <i>podophyllum</i> Schott 772	BTSC	Epífita		✓
Areceaceae				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. 978	BTSP	Arbusto		✓
<i>Brahea nitida</i> André 149, 590, 607, 856, GM-9880	BGC, BTSC, MX	Arbusto	A	
<i>Chamaedorea</i> sp. 1 873, 1228	BTC, BTSP	Arbusto		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie		Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asparagaceae					
<i>Agave angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i> Haw. Observado en campo	[Agavaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Arbusto		✗
<i>Agave ghiesbreghtii</i> Lem. ex Jacobi 845		BTC	Arbusto		
<i>Agave horrida</i> Lem. ex Jacobi * 1100, GM-6836, GM-9699, GM-10235		BQ, BPQ	Arbusto		
<i>Agave kavandivi</i> García-Mend. et Chávez-Rendón ** 589, GM-6838, GM-10184		MX	Arbusto		✓ ✓
<i>Agave salmiana</i> subsp. <i>salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck * Observado en campo		BPQ	Arbusto		✓ ✗
<i>Agave seemanniana</i> Jacobi 617, 1108, GM-10195		BQ, MX	Arbusto		
<i>Beschorneria</i> aff. <i>albiflora</i> Matuda 1219		BQ	Arbusto		✓
<i>Dasyllirion serratifolium</i> (Karw. ex Schult.f.) Zucc.* 500, 588, GM-9911, GM-10177, GM-10178	[Nolinaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC, MX	Arbusto		
<i>Echeandia albiflora</i> (Schltdl. & Cham.) M.Martens & Galeotti * 429	[Anthericaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGC	Hierba		✓ ✓
<i>Echeandia</i> aff. <i>drepanoides</i> (Greenm.) Cruden** 114		BGC	Hierba		
<i>Echeandia echeandioides</i> (Schltdl.) Cruden * 542, GM-10021		BQ, BPQ	Hierba		
<i>Echeandia reflexa</i> (Cav.) Rose 487, 974, GM-10141		BPQ, BTC, BTSP	Hierba		✓ ✗
<i>Echeandia vestita</i> (Baker) Cruden 899, 1000, 1006, MO-510, GM-10015		BQ, BPQ	Hierba		✗
<i>Manfreda pringlei</i> Rose * 1031		BPQ	Hierba		
<i>Manfreda umbrophila</i> García-Mend. * GM-9884, GM-9895	[Agavaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BQ, BGC	Hierba		
<i>Manfreda</i> sp. 1 GM-10160	BQ	Hierba			
<i>Milla biflora</i> Cav. 918	[Themidaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BPQ	Hierba		
<i>Polianthes geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i> (Lex.) Rose * GM-10022	[Agavaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BPQ	Hierba		
Bromeliaceae					
<i>Bromelia karatas</i> L. 1280		BTC	Arbusto		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Bromeliaceae				
<i>Catopsis hahnii</i> Baker 811	BPQ	Epífita		
<i>Hechtia nuusaviorum</i> Espejo & López-Ferr. *** GM-6843, B-679, ES-1751	BGC, BTSC, MX	Arbusto		
<i>Hechtia</i> sp. nov. *** 179, 456, ES-1759	BGC, MX	Arbusto		✓ ✓
<i>Tillandsia achyrostachys</i> E.Morren ex Baker * 771, 1071	BTC, BTSC	Epífita		✓
<i>Tillandsia bourgaei</i> Baker * 14, 302	BPQ	Epífita		
<i>Tillandsia butzii</i> Mez 822	BGC	Epífita		
<i>Tillandsia calothyrsus</i> Mez * 1, 71, 298, 789, MO-212	BGT, BPQ	Epífita		
<i>Tillandsia caput-medusae</i> E.Morren 37	BTC	Epífita		
<i>Tillandsia macdougallii</i> L.B.Sm.* GM-9720	BPQ	Epífita		
<i>Tillandsia makoyana</i> Baker 38	BTC	Epífita		✓
<i>Tillandsia rhodocephala</i> Ehlers & Koide *** 226, 600, GM-10200	MX	Hierba		✓
<i>Tillandsia rubripica</i> Ehlers & Koide *** E-931203	BPQ	Epífita		
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud. 42, 853	BTSC	Epífita		✓
<i>Tillandsia setacea</i> Sw. 1216	BQ	Epífita		✓
<i>Tillandsia ulrici</i> Ehlers *** E-980404	BGC	Epífita		
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.)L. 777b	BQ	Epífita		
Commelinaceae				
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f. 1008	BPQ	Hierba		✗
<i>Commelina leiocarpa</i> Benth. GM-9972	BPQ	Hierba		✓
<i>Commelina obliqua</i> Vahl 966	BTC	Hierba		✓
<i>Commelina tuberosa</i> L. 667	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Matudanthus nanus</i> (M.Martens & Galeotti) D.R.Hunt ** GM-10009	BPQ	Hierba		✓
<i>Thyrsanthemum floribundum</i> (M.Martens & Galeotti) Pichon * 285, 358	BPQ	Hierba		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Commelinaceae				
<i>Thyrsanthemum macrophyllum</i> (Greenm.) Rohweder 147, 195, 459	BGC, MX	Hierba		
<i>Tradescantia commelinoides</i> Schult. & Schult.f. 159, 907	BQ, BGC	Hierba		✓
<i>Tradescantia guatemalensis</i> C.B.Clarke ex Donn.Sm. 1251	BGT	Hierba		✓
<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos 1136, 1245	BQ, BGT	Hierba		✓
Cyperaceae				
<i>Abildgaardia mexicana</i> (Palla) Kral * 1012	BPQ	Hierba		✓
<i>Carex spissa</i> var. <i>seatoniana</i> (L.H.Bailey) Kük. * 475	BGC	Hierba		✓
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl. 72	BGT	Hierba		✗
<i>Cyperus manimae</i> var. <i>asperrimus</i> (Liebm.) Kük. 182, 387	BPQ	Hierba		
<i>Cyperus odoratus</i> L. 695	BTSC	Hierba		✗
<i>Cyperus seslerioides</i> Kunth 1009	BPQ	Hierba		✓
<i>Eleocharis</i> sp. 1 1276	BTC	Hierba		
<i>Fuirena simplex</i> Vahl 471	BGC	Hierba		✓
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck. 941	BTSC	Hierba		✗
<i>Rhynchospora schiedeana</i> Kunth 365, 905, GM10142	BQ, BPQ	Hierba		
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schtdl. & Cham. 1193	MX	Trepadora		✓
<i>Dioscorea cyphocarpa</i> B.L.Rob. ex R.Knuth 956	BTSC	Trepadora		✓
<i>Dioscorea jaliscana</i> S.Watson * 548	BPQ	Trepadora		✓
<i>Dioscorea juxtlahuacensis</i> (O.Téllez & Dávila) Caddick & Wilkin** 304	BPQ	Trepadora		✓
<i>Dioscorea mexicana</i> Scheidw. 1124	BTSP	Trepadora		✓
<i>Dioscorea</i> sp. 1 1156	BTC	Trepadora		
Hypoxidaceae				
<i>Hypoxis decumbens</i> L. 997, GM-9908	BPQ	Hierba		✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Hypoxidaceae				
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult.f. 1119	BTC	Hierba		✓
<i>Hypoxis tepicensis</i> Brackett * 257, GM-10017	BPQ	Hierba		✓
Iridaceae				
<i>Fosteria oaxacana</i> Molseed * 980	BTSC	Hierba	A	✓
<i>Sisyrinchium angustissimum</i> (B.L.Rob. & Greenm.) Greenm. & C.H.Thomps. 97, 112	BGC	Hierba		
<i>Sisyrinchium longispathum</i> Konz. * 199, GM-9916	MX	Hierba		
<i>Sisyrinchium macrophyllum</i> Greenm. 154	BGC	Hierba		
<i>Sisyrinchium scabrum</i> Cham. & Schltldl. 281	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Tigridia galanthoides</i> Molseed * GM-9867	BGC	Hierba		
<i>Tigridia hallbergii</i> subsp. <i>hallbergii</i> Molseed 96, 279, 312, GM-9993	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Tigridia pavonia</i> (L.f.) DC. GM-9974	BPQ	Hierba		
Liliaceae [Calochortaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Calochortus barbatus</i> (Kunth) J.H.Painter * 174, 332, 540	BQ, BPQ	Hierba		
<i>Calochortus</i> sp. nov. *** 176	MX	Hierba		✓ ✓
Melanthiaceae				
<i>Schoenocaulon</i> aff. <i>mortonii</i> Brinker * 300	BPQ	Hierba		✓ ✓
Orchidaceae				
<i>Acianthera chrysantha</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase 1259, MO-654	BQ	Epífita		
<i>Acianthera</i> sp. nov. ** 812, 1248	BGT, BTC	Epífita		✓ ✓
<i>Aulosepalum oestlundii</i> (Burns-Bal.) Catling * 713, 1072	BTC, BTSC	Hierba		✓
<i>Barkeria vanneriana</i> Rchb.f. * 422, 515, GM-10136	BQ, BGC, BTC	Hierba		✓
<i>Bletia coccinea</i> Lex. * 982	BTSC	Hierba		✓
<i>Bletia parkinsonii</i> Hook. * 1073	BTC	Hierba		
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC. 728, 765	BTSC	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Orchidaceae				
<i>Bulbophyllum cirrhosum</i> L.O.Williams * 1215	BQ	Epífita		✓
<i>Corallorhiza odontorhiza</i> var. <i>pringlei</i> (Greenm.) Freudenst. fo. <i>radia</i> Freudenst. GM-10171	BGT	Saprófita		
<i>Cyrtopodium macrobulbon</i> (Lex.) G.A.Romero & Carnevali 731	BTSC	Hierba		✓
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> subsp. <i>galeottianum</i> (Schltr.) Soto Arenas & Salazar ** 178	MX	Hierba		
<i>Encyclia huertae</i> Soto Arenas & R.Jiménez * GM-9925	MX	Epífita		✓
<i>Epidendrum anisatum</i> Lex. * 801, MO-194	BPQ	Epífita		
<i>Epidendrum costatum</i> A.Rich. & Galeotti ** 297	BPQ	Epífita		✓
<i>Epidendrum guerrerense</i> Hágsater & García-Cruz * MO-692	BPQ	Epífita		
<i>Epidendrum hagsateri</i> Christenson * 4, 1258, MO-315	BQ, BPQ	Epífita		
<i>Epidendrum oaxacanum</i> Rolfe ** 662	BPQ	Epífita		✓
<i>Epidendrum pastranae</i> Hágsater * GM-9983	BPQ	Epífita		✓
<i>Epidendrum succulentum</i> Hágsater * 151, 900	BQ, BGC	Epífita		✓
<i>Erycina hyalinobulbon</i> (Lex.) N.H.Williams & M.W.Chase * 648	BPQ	Epífita		
<i>Govenia</i> sp. 1 565, GM-10159	BQ, BPQ	Hierba		✓
<i>Habenaria</i> aff. <i>subauriculata</i> B.L.Rob. & Greenm. ** 171	BQ	Hierba		✓
<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl. * 575	BGT	Epífita		
<i>Laelia furfuracea</i> Lindl. ** 563, 639, 1099, GM-10133, GM-10155, GM-10157	BQ, BPQ	Epífita		
<i>Leochilus oncidioides</i> Knowles & Westc. 714	BTSC	Epífita		✓
<i>Malaxis brachystachys</i> (Rchb.f.) Kuntze 150	BGC	Hierba		✓
<i>Malaxis carnosa</i> (Kunth) C.Schweinf. 362, 1020	BPQ	Hierba		
<i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb.f.) Kuntze * 325, MO-104	BPQ	Hierba		
<i>Malaxis javesiae</i> (Rchb.f.) Ames GM-9923	MX	Hierba		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Orchidaceae				
<i>Malaxis lepidota</i> (Finet) Ames 555	BPQ	Hierba		✓
<i>Malaxis rosilloi</i> R.González & E.W.Greenw. * 129, 897	BQ, BGC	Hierba		✓ ✓
<i>Malaxis thlaspiiformis</i> A.Rich. & Galeotti * 100, 180, 328, 530, 1260, MO-111, GM-10156	BQ, BGC, BPQ	Hierba		
<i>Oncidium brachyandrum</i> Lindl. * MO-304, MO-567	BPQ	Epífita		✓
<i>Oncidium reflexum</i> Lindl. * 1105	BQ	Epífita		
<i>Oncidium unguiculatum</i> Lindl. GM-10154	BPQ	Epífita	A	✓
<i>Ponthieva angustipetala</i> E.W.Greenw. ** 323, 1211	BQ, BPQ	Hierba		✓
<i>Ponthieva ephippium</i> Rchb.f. * 925, MO-106, 439	BPQ	Hierba		
<i>Ponthieva mexicana</i> (A.Rich. & Galeotti) Salazar 534, MO-573	BPQ	Hierba		
<i>Ponthieva racemosa</i> (Walter) C.Mohr. 529a	BPQ	Hierba		✓
<i>Ponthieva trilobata</i> (L.O.Williams) L.O.Williams 418	BGC	Hierba		✓
<i>Prosthechea chondylobulbon</i> (A.Rich. & Galeotti) W.E.Higgins 614	MX	Epífita		
<i>Prosthechea concolor</i> (Lex.) W.E.Higgins * GM-9710, MO-156, MO-245	BPQ	Epífita		
<i>Prosthechea ghiesbreghtiana</i> (A.Rich. & Galeotti) W.E.Higgins* 1252, MO-183, MO-429	BQ	Epífita		
<i>Prosthechea karwinskii</i> (Mart.) Soto Arenas & Salazar * 830, MO-633	BGT	Epífita		
<i>Prosthechea semiaperta</i> (Hágsater) W.E.Higgins * 160, 730, 790	BPQ, BGC, BTSC	Epífita		✓
<i>Prosthechea trulla</i> (Rchb.f.) W.E.Higgins * 54	BTSC	Epífita		
<i>Stelis sotoarenasii</i> R.Solano ** GM-9706	BPQ	Hierba		
<i>Tamayorkis ehrenbergii</i> (Rchb.f.) R.González & Szlach. GM-10000	BPQ	Hierba		✓
Poaceae				
<i>Arundo donax</i> L. fo. <i>donax</i> 1066	BTC	Hierba		✗ ✗
<i>Bouteloua diversispicula</i> Columbus 339	BPQ	Hierba		✗
<i>Bouteloua media</i> (E.Fourn.) Gould & Kapadia 1233	BTC	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Poaceae				
<i>Cenchrus ciliaris</i> L. 438, 598, 1081	BGC, BTC, MX	Hierba		✗ ✗
<i>Eragrostis mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i> (Hornem.) Link 688	BTSC	Hierba		✗
<i>Lasiacis divaricata</i> var. <i>divaricata</i> (L.) Hitchc. 498, 604, 711, GM-10193	BTC, BTSC, MX	Hierba		✓
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka 624, 749	BTC, BTSC	Hierba		✗ ✗
<i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey 322, 550	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Muhlenbergia gigantea</i> (E.Fourn.) Hitchc. * 202, 573, GM-10140, GM-10180	BGT, BPQ, MX	Hierba		
<i>Olyra latifolia</i> L. 628, GM-10216	BGC, BTC	Hierba		✓
<i>Oplismenus burmannii</i> var. <i>burmannii</i> (Retz.) P.Beauv. 1279	BTC	Hierba		✗
<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P.Beauv. 338, GM-10131	BQ, BPQ	Hierba		✗
<i>Orthoclada laxa</i> (Rich.) P.Beauv. GM-10216b	BGC	Hierba		
<i>Paspalum pubiflorum</i> var. <i>glabrum</i> Vasey & Scribn. 1242	BGT	Hierba		✗
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf. 1186	BTC	Hierba		✗ ✗
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen 374	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Sorghastrum brunneum</i> Swallen 366	BPQ	Hierba		✓
<i>Trisetum</i> sp. 1 1234	BTC	Hierba		
<i>Urochloa discifera</i> (E.Fourn.) Morrone & Zuloaga * 591	MX	Hierba		✓
Smilacaceae				
<i>Smilax moranensis</i> M.Martens & Galeottii 349, GM-10242	BPQ	Trepadora		✓
Zingiberaceae				
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe 976	BTSP	Hierba		✓ ✗ ✗
Eudicotiledóneas				
Acanthaceae				
<i>Aphelandra gigantiflora</i> Lindau 724, 1076	BTC, BTSC	Arbusto		✓
<i>Carlwrightia neesiana</i> (Schauer ex Nees) T.F.Daniel * 58, 562, 631, PE-1817	BQ, BPQ, BTC	Hierba		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Acanthaceae				
<i>Dicliptera inaequalis</i> Greenm.* 796	BPQ	Hierba		
<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees 676	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Dyschoriste capitata</i> (Oerst.) Kuntze 882	BGC	Hierba		✓
<i>Dyschoriste hirsutissima</i> (Nees) Kuntze 1062	BTC	Hierba		✓
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers. 668	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Justicia salviiflora</i> Kunth* 756, 1094	BTSC, BTSP	Hierba		✓
<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard 727, 804, 1068	BPQ, BTC, BTSC	Hierba		✓
<i>Ruellia lactea</i> Cav. 909, 1182	BQ, BTC	Hierba		✓
<i>Ruellia puberula</i> (Leonard) Tharp & F.A.Barkley 807	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Tetramerium tenuissimum</i> Rose 681	BTSC	Hierba		✓ ✓
Adoxaceae [Caprifoliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Viburnum stenocalyx</i> (Oerst.) Hemsl.* 15	BGT	Arbusto		✗
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L. 1269	BGT	Hierba		✗
<i>Chenopodium murale</i> L. 1161	[Chenopodiaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGC	Hierba	✓ ✗ ✗
<i>Gomphrena serrata</i> L. 497, 686, 1201	BTC, BTSC, MX	Hierba		✗
<i>Iresine ajuscana</i> Suess. & Beyerle * 827	BGC	Arbusto		✓ ✓
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. 612, 669, 674	BTC, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Iresine interrupta</i> Benth. 833	BGT	Arbusto		✓
Anacardiaceae				
<i>Actinocheita potentillifolia</i> (Turcz.) Bullock * 241	BTC	Árbol		
<i>Pistacia mexicana</i> Kunth 216, 828, 842b	BGC, BTC, BTSC	Árbol		✓
<i>Rhus oaxacana</i> Loes. ** 27, 81, 291, 311, 462, 798, GM-10130, GM-10241	BGC, BGT, BPQ	Árbol		
<i>Spondias purpurea</i> L. 758	BTSC	Árbol		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Apiaceae				
<i>Arracacia aegopodioides</i> (Kunth) J.M.Coult. & Rose 21, 66, 1083	BGT, BTC	Hierba		✓
<i>Donnellsmithia</i> sp. 1 67, 1026	BGT, BPQ	Hierba		
<i>Eryngium ghiesbreghtii</i> Decne. 73, 87, 310, 315, 523	BQ, BGC, BGT, BPQ	Hierba		
<i>Eryngium hemsleyanum</i> H.Wolff 341, 794	BPQ	Hierba		✓
<i>Eryngium scaposum</i> Turcz. 247, 337	BPQ	Hierba		
<i>Micropleura renifolia</i> Lag. 259, 884, GM-9979	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Neogoezia gracilipes</i> (Hemsl.) Hemsl. GM-10006	BPQ	Hierba		✓
<i>Rhodosciadium glaucum</i> var. <i>glaucum</i> J.M.Coult. & Rose 198	MX	Hierba		✓
Apocynaceae				
<i>Asclepias angustifolia</i> Schweigg. 817	BPQ	Hierba		✓
<i>Asclepias curassavica</i> L. 687	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Asclepias glaucescens</i> Kunth. 835	BGT	Hierba		✓ ✗
<i>Asclepias linaria</i> Cav. 991	BPQ	Hierba		✗
<i>Asclepias lynchiana</i> Fishbein * 92	BGC	Hierba		✓
<i>Asclepias mexicana</i> Cav. * 31a, 1025, GM-9992	BGT, BPQ	Hierba		
<i>Blepharodon mucronatum</i> (Schltdl.) Decne. 465, 1059	BGC, BTC	Trepadora		✓
<i>Cascabela ovata</i> (Cav.) Lippold 863, 1070	BTC	Árbol		✓
<i>Dictyanthus pavonii</i> Decne. 968, 1162	BGC, BTSP	Trepadora		✓
<i>Dictyanthus reticulatus</i> (Turcz.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl. * 169, 660, 9844, 10128	BQ, BPQ	Trepadora		
<i>Gonolobus erianthus</i> Decne. 915	BPQ	Trepadora		✓
<i>Gonolobus grandiflorus</i> (Cav.) R.Br. ex & Schult. 618, 1027, 10237	BPQ, BTC	Trepadora		✓
<i>Mandevilla subsessilis</i> (A.DC.) Woodson 957, 1150	BTC, BTSC	Trepadora		✓
<i>Matelea chrysantha</i> (Greenm.) Woodson * 277	BTSC	Trepadora		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Apocynaceae				
<i>Orthosia</i> sp. 1 292, 913	BPQ	Trepadora		✓ ✓
<i>Plumeria rubra</i> L. fo. <i>rubra</i> 53	BTC	Árbol		✓
<i>Polystemma guatemalense</i> (Schltr.) W.D.Stevens 984	BTSC	Trepadora		✓
<i>Prestonia mexicana</i> A.DC. 1065	BTC	Trepadora		✓
<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L. 937	BTSC	Arbusto		✓
<i>Tabernaemontana oaxacana</i> (L.O.Alvarado-Cárdenas) A.O.Simoes & M.E.Endress ** 1133	BTSP	Árbol		✓
<i>Tonduzia longifolia</i> (A.DC.) Markgr. 222, 774, 840	BTC, BTSC	Árbol		✓
Aquifoliaceae				
<i>Ilex</i> aff. <i>discolor</i> Hemsl. * 31	BGT	Árbol		✓
<i>Ilex toluicana</i> Hemsl. 103, 164	BGC	Árbol	LC	
Araliaceae				
<i>Aralia humilis</i> Cav. 36, 218	BGT, BTC	Árbol		✓
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel 473, 559, 602, 850	BGC, BPQ, BTC, BTSC	Árbol	NT	
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch. 137, GM-10199	BGC	Árbol	NT	✓
Asteraceae				
<i>Acourtia discolor</i> Rzed. ** 1230	BTC	Hierba		✓
<i>Acourtia dugesii</i> (A.Gray) Reveal & R.M.King* 1214	BQ	Arbusto		✓
<i>Acourtia glomeriflora</i> (A.Gray) Reveal & R.M.King * 1080	BTC	Hierba		✓ ✓
<i>Acourtia huajuapana</i> var. <i>actinomorpha</i> Rzed. * GM-10162	BPQ	Hierba		
<i>Acourtia veracruzana</i> B.L.Turner GM-10187	BTC	Hierba		✓
<i>Adenophyllum aurantium</i> (L.) Strother * 720, 864	BTC, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Adenophyllum glandulosum</i> (Cav.) Strother * 386	BPQ	Hierba		✓
<i>Ageratina choricephala</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob. 533, GM-10115	BPQ	Hierba		✓
<i>Ageratina oligocephala</i> (DC.) R.M.King & H.Rob. * 1271	BGT	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asteraceae				
<i>Ageratina tomentella</i> (Schrad.) R.M.King & H.Rob. GM-10145	BPQ	Hierba		✓
<i>Ageratum paleaceum</i> (Gray ex DC.) Hemsl. * 316, 415, 469, GM-10189	BGC, BPQ, BTC, BTSC	Hierba		✓
<i>Aster potosinus</i> A.Gray * 819	BPQ	Hierba		✓
<i>Axiniphyllum scabrum</i> (Zucc.) S.F.Blake ** 392	BPQ	Hierba		✓
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.Rob. & Brettell C-4915	BGC	Hierba		✓
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff 68, 69, 186, 258, 377, GM-10158	BGT, BPQ	Hierba		✓
<i>Bidens bicolor</i> Greenm. 455, 519	BQ, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Bidens bigelovii</i> var. <i>angustiloba</i> (DC.) Ballard ex Melchert 507	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Bidens odorata</i> var. <i>rosea</i> (Sch.Bip.) Melchert 369	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Bidens pilosa</i> var. <i>pilosa</i> L. 485	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Bidens sharpii</i> var. <i>sharpie</i> (Sherff) Melchert * GM-10228	BPQ	Hierba		✓
<i>Bidens triplinervia</i> var. <i>triplinervia</i> Kunth 633a	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Brickellia pendula</i> (Schrad.) A.Gray * 654, GM-10138	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Brickellia scoparia</i> var. <i>scoparia</i> (DC.) A.Gray GM-10246	BPQ	Hierba		✓
<i>Carminatia alvarezii</i> Rzed. & Calderón * 414, 1147, GM-10135	BGT, BTC	Hierba		✓
<i>Centaurea rothrockii</i> Greenm. VR-1179	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Chaptalia nutans</i> var. <i>nutans</i> (L.) Pol. GM-10168	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Chaptalia pringlei</i> Greene * 529	BPQ	Hierba		✓
<i>Chromolaena collina</i> (DC.) R.M.King & H.Rob. 572, GM-10123, GM-10186	BGT, BPQ, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob. GM-10207	MX	Hierba		✓ ✗
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip. 516, GM-10121	BQ	Hierba		✓
<i>Cirsium mexicanum</i> DC. 856b	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 1178	BTC	Hierba		✓ ✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asteraceae				
<i>Coreopsis mutica</i> var. <i>microcephala</i> D.J.Crawford 394	BPQ	Arbusto		✓
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. 1266	BGT	Hierba		✓ ✗
<i>Cosmos diversifolius</i> Otto ex Knowles & Westc. 258b, 263, 265, 272	BPQ	Hierba		✓
<i>Cosmos parviflorus</i> (Jacq.) Pers.* 367	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Cosmos scabiosoides</i> Kunth * MO-147	BPQ	Hierba		✗
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav. 411, 420, 490, 865	BGC, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Critoniopsis</i> aff. <i>macvaughii</i> (S.B.Jones) H.Rob. * 814	BPQ	Arbusto		✓
<i>Dahlia australis</i> var. <i>australis</i> (Sherff) P.D.Sørensen ** 88, 126, 213, 511	BGC, BTC, MX	Hierba		
<i>Dahlia coccinea</i> Cav. 85, 123, 294, 428, 1173	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Desmanthodium perfoliatum</i> Benth. * 237	BTC	Arbusto		✓
<i>Digitocalia jatrophioides</i> var. <i>pentaloba</i> B.L.Turner * 1195, GM-9929	MX	Hierba		✓
<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag. * 361, 702	BPQ, BTSC	Hierba		✗
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC. 93, 135, 891, 1005	BGC, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M.King & H.Rob. 718	BTSC	Hierba		
<i>Florestina platyphylla</i> (B.L.Rob. & Greenm.) B.L.Rob. & Greenm. * GM-10151	BPQ	Hierba		✓
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. 378, 643, 823, 1013	BGC, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Grindelia oaxacana</i> G.L.Nesom ** 906	BQ	Hierba		✓
<i>Grindelia subdecurrens</i> DC. * 250	BPQ	Hierba		✗
<i>Helenium mexicanum</i> Kunth 998, GM-9989	BPQ	Hierba		✗
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass. MO-162	BPQ	Hierba		
<i>Iostephane trilobata</i> Hemsl.* 286, 402	BPQ	Hierba		✓
<i>Kyrsteniopsis nelsonii</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob. * 1097	BPQ	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asteraceae				
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC. 1075	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Melampodium mimulifolium</i> B.L.Rob.** 970	BTSP	Hierba		✓
<i>Melampodium montanum</i> var. <i>viridulum</i> Stuessy 353, 363, 885	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Milleria quinqueflora</i> L. * 1187	BGC	Hierba		✓ ✗
<i>Montanoa frutescens</i> (Mairet ex DC.) Hemsl. 424, 1163	BGC, BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Montanoa speciosa</i> DC. 525	BQ	Arbusto		✓ ✗
<i>Montanoa tomentosa</i> subsp. <i>microcephala</i> (Sch.Bip. Ex K.Koch) V.A.Funk. ** 566, 610, GM-10208	BGT, BTC, BTSC	Hierba		✓
<i>Perymenium bupthalmoides</i> var. <i>bupthalmoides</i> DC. * 1019	BPQ	Hierba		✓
<i>Perymenium</i> sp. 1 190, 986b	BPQ, MX	Arbusto		✓
<i>Perymenium</i> sp. 2 327, 327a, 1039	BPQ, BTC	Hierba		✓
<i>Pinaropappus roseus</i> var. <i>roseus</i> (Less.) Less. 537, 806	BPQ	Hierba		✗
<i>Pinaropappus spathulatus</i> var. <i>spathulatus</i> Brandege 1028	BPQ	Hierba		✓
<i>Piqueria trinervia</i> Cav. 554, 655, 779	BQ, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC. 1225	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Porophyllum pringlei</i> B.L.Rob. * 1220	BQ	Hierba		✓
<i>Psacaliopsis purpusii</i> (Greenm.) H.Rob. & Brettell * GM-9935	MX	Hierba		✓
<i>Psacalium paucicapitatum</i> (B.L.Rob. & Greenm.) H.Rob. & Brettell ** 219, 1190, GM.-10126	BPQ, MX	Hierba		
<i>Psacalium peltatum</i> var. <i>peltatum</i> (Kunth) Cass. * 225, 317	BPQ, BTC	Hierba		✓
<i>Psacalium putlanum</i> B.L.Turner ** 939	BTSC	Hierba		✓ ✓
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss ex Aubl.) Rohr 681a	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp. 570, GM-10166	BGT	Hierba		✓ ✗
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> var. <i>cunningii</i> (Benth. ex Oerst.) B.L.Turner 744, 862	BTC, BTSC	Arbusto		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asteraceae				
<i>Sabazia multiradiata</i> (Seaton) Longpre * GM-10008	BPQ	Hierba		✓
<i>Senecio bracteatus</i> Klatt 290, GM-9991	BPQ	Hierba		
<i>Senecio deppeanus</i> Hemsl. 846, 870	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Simsia benziourum</i> (B.L.Turner) E.E.Schill. & Panero [<i>Viguiera benziourum</i> B.L.Turner] ** 580, 616, GM-10179, PE-1814, VR-1178	BGC, MX	Hierba		
<i>Simsia rhombifolia</i> (Rob. & Greenm.) E.E.Schill. & Panero [<i>Viguiera rhombifolia</i> Rob. & Greenm.] 547	BPQ	Hierba		✓
<i>Sinclairia glabra</i> var. <i>hypoleuca</i> (Greenm.) B.L.Turner 605, 763	BTSC, MX	Arbusto		✓
<i>Sonchus oleraceus</i> L. 395	BPQ	Hierba		✓ ✗ ✗
<i>Stevia aschenborniana</i> Sch.Bip. * 513, 585, 586, GM-10182, GM-10183	BTC, MX	Hierba		✓
<i>Stevia deltoidea</i> Greene 1254	BQ	Hierba		✓
<i>Stevia elatior</i> Kunth 244, 344	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Stevia incognita</i> Grashoff 393	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Stevia organoides</i> Kunth * 381, GM-10248	BPQ	Hierba		✓
<i>Stevia ovata</i> var. <i>ovata</i> Willd. 521	BQ	Hierba		✓
<i>Stevia salicifolia</i> var. <i>salicifolia</i> Cav. 249	BPQ	Hierba		✓
<i>Stevia serrata</i> var. <i>serrata</i> Cav. GM-9967	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Tagetes lucida</i> Cav. 245, 321	BPQ	Hierba		✗
<i>Tagetes micrantha</i> Cav. 371, 1179	BPQ, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Tagetes subulata</i> Cerv. 101	BGC	Hierba		✓
<i>Tagetes tenuifolia</i> Cav. 372, 633, 1060, GM-10229	BPQ, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S.F.Blake 480	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass. 759	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Tridax palmeri</i> var. <i>palmeri</i> A.Gray * 1137, GM-10139	BQ	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Asteraceae				
<i>Tridax procumbens</i> L. 786	BQ	Hierba		✓ ✗
<i>Tridax serboana</i> B.L.Turner *** MO-143	BPQ	Hierba		✓ ✓
<i>Trigonospermum melampodioides</i> DC. 121, 410	BGC, BTC	Arbusto		
<i>Verbesina auriculata</i> DC. * 953	BTSC	Arbusto		✓
<i>Verbesina cinerascens</i> B.L.Rob. & Greenm. * GM-10163	BPQ	Arbusto		✓
<i>Verbesina tetraptera</i> (Ortega) A.Gray * 229, GM-9956	BTC	Arbusto		
<i>Vernonia karvinskiana</i> subsp. <i>karvinskiana</i> DC. * 663, 1118, GM-10150	BPQ, BTC	Hierba		
<i>Viguiera eriophora</i> subsp. <i>poblana</i> Panero & E.E.Schill. * 754	BTSC	Arbusto		✓
<i>Viguiera excelsa</i> var. <i>excelsa</i> (Willd.) Benth. & Hook.f. * 70	BGT	Arbusto		✓
<i>Viguiera hemsleyana</i> var. <i>hemsleyana</i> S.F.Blake * 400	BPQ	Hierba		✓
<i>Viguiera tomentosa</i> A.Gray* 577, 1198	MX	Hierba		✓ ✓
<i>Zinnia haageana</i> Regel 368	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L. 496	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Zinnia violacea</i> Cav. 482, 1046	BTC	Hierba	A	✓ ✗
Begoniaceae				
<i>Begonia biserrata</i> Lindl. 960	BTC	Hierba		✓
<i>Begonia gracilis</i> Kunth 104, 234, 262	BGC, BPQ, BTC	Hierba		
<i>Begonia</i> sp. nov. *** 177, 1197, 1250	BGC, MX	Hierba		✓ ✓
Berberidaceae				
<i>Berberis pallida</i> Hartw. ex Benth. * 220	BTC	Árbol		✓
Betulaceae				
<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>glabrata</i> (Fernald) Furlow * 115, 777	BGC, BGT	Árbol	LC	
<i>Alnus jorullensis</i> subsp. <i>jorullensis</i> Kunth 18	BGT	Árbol	LC	✓
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K.Koch 1107	BQ	Árbol	Pr, NT	

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Bignoniaceae				
<i>Distictis buccinatoria</i> (DC.) A.H.Gentry * 55	BQ	Trepadora		✓
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose 764, 1057	BTC, BTSC	Árbol		✓
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem. 969	BTSP	Árbol		✓ ✗
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry 875, 931, GM-9762	BGC, BTC	Trepadora		✓
<i>Tecoma stans</i> var. <i>stans</i> (L.) Juss. ex Kunth 611, GM-10206	BTC	Árbol		✗
Bixaceae				
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. 1134	BTSP	Árbol		✓
Boraginaceae				
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken 1231	BTC	Árbol		✓ ✗
<i>Heliotropium fallax</i> I.M.Johnst. 938	BTSC	Hierba		✓
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill. 958, 1223	BTC, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Lennoa madreporoides</i> Lex. 1237	[Lennonaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Parásita	✓
<i>Lithospermum discolor</i> M.Martens & Galeotti 1191	MX	Hierba		✓
<i>Lithospermum exsertum</i> (D.Don) J.Cohen. * 158, GM-9897	BGC	Arbusto		✓
<i>Tournefortia densiflora</i> M.Martens & Galeotti 684b, 757, 872	BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Varronia globosa</i> Jacq. 927	BTSC	Arbusto		✓
<i>Varronia oaxacana</i> (DC.) Friesen * 985	BPQ	Arbusto		✓
<i>Wigandia urens</i> var. <i>urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth 860	[Hydrophyllaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Arbusto	✗
Brassicaceae				
<i>Asta stricta</i> Rollins * 209	MX	Hierba		✓ ✓
<i>Brassica campestris</i> L. 541, 916	BQ, BPQ	Hierba		✗ ✗
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. 1274	BGT	Hierba		✓ ✗ ✗
Burseraceae				
<i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed. * 450, 470	BGC	Árbol		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Burseraceae				
<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl. 84, 1082	BGC, BTC	Árbol		✓
<i>Bursera esparzae</i> Rzed., Calderón & Medina ** 98, 239	BGC, BTC	Árbol		✓
<i>Bursera schlechtendalii</i> Engl. 464, 986	BGC	Árbol		✓
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. 761, 952	BTSC	Árbol		✓
Cactaceae				
<i>Aporocactus martianus</i> (Zucc.) Britton & Rose ** 131, GM-9704	BGC	Epífita		✓
<i>Disocactus speciosus</i> (Cav.) Barthlott 19, 810, 1104, MO-204	BQ, BGT, BPQ	Epífita		
<i>Epiphyllum hookeri</i> subsp. <i>hookeri</i> Haw. 857	BTSC	Epífita		✓
<i>Ferocactus reppenhagenii</i> G.Unger * 815	BPQ	Hierba	Pr	✓
<i>Mammillaria albilanata</i> Backeb. 842, GM-9700	BTC, MX	Hierba		✓
<i>Neobuxbaumia squamulosa</i> Scheinvar & Sánchez-Mej. * 1086	BTC	Arbusto		✓
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck GM-9727	BGC	Arbusto		✓
<i>Opuntia huajuapensis</i> Bravo * 13b	BPQ	Arbusto		✓
<i>Opuntia</i> sp. 1 965	BTC	Arbusto		
Campanulaceae				
<i>Diastatea tenera</i> (A.Gray) McVaugh 376, 584, 634, GM-10181, GM-10227	BPQ, MX	Hierba		✗
<i>Lobelia cardinalis</i> L. 35, 855	BGC, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Lobelia laxiflora</i> subsp. <i>angustifolia</i> (A.DC.) Eakes & Lammers 834	BGT	Hierba		✗
Caprifoliaceae [Valerianaeeae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Valeriana barbareaifolia</i> M.Martens & Galeottii 345, 442, 1213	BQ, BGC, BPQ	Hierba		✓
<i>Valeriana mexicana</i> DC. 1002, GM-10190	BPQ, MX	Hierba		✓
<i>Valeriana robertianifolia</i> Briq. GM-9994, GM-10250	BPQ	Hierba		✓
<i>Valeriana</i> aff. <i>sorbifolia</i> Kunth 629, GM-10217	BGC, BTC	Hierba		✓
<i>Valeriana</i> aff. <i>urticifolia</i> Kunth 76, 212, 549, 883, 1246	BGC, BGT, BPQ, MX	Hierba		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Caryophyllaceae				
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb. 1205	MX	Hierba		✓ ✗
<i>Drymaria gracilis</i> Schltld. & Cham. 705	BTSC	Hierba		✓ ✗
Celastraceae				
<i>Hippocratea volubilis</i> L. 859	BTSC	Trepadora		✓
Chrysobalanaceae				
<i>Licania arborea</i> Seem. 762	BTSC	Árbol	A	✓
Cistaceae				
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex Dunal 803	BPQ	Hierba		
Clusiaceae				
<i>Clusia salvinii</i> Donn.Sm. 227, 603, 1210, GM-10198	BTC	Árbol	LC	
Convolvulaceae				
<i>Cuscuta</i> sp. 1 1273	BGT	Parásita		
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L. 1253	BQ	Hierba		✓
<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth 1037, 1158	BGC, BTC	Trepadora		✗
<i>Ipomoea konzattii</i> Greenm. * 1084	BTC	Trepadora		✓
<i>Ipomoea costellata</i> Torr. 1084	BGC	Trepadora		✓ ✗
<i>Ipomoea elongata</i> Choisy 166, 324, MO-134	BQ, BPQ	Trepadora		
<i>Ipomoea mairetii</i> Choisy 690	BTSC	Trepadora		✓ ✗
<i>Ipomoea muruoides</i> Roem. & Schult. 742, 1050	BTC, BTSC	Arbusto		✗
<i>Ipomoea oocarpa</i> Benth. 1155	BTC	Trepadora		✓
<i>Ipomoea proxima</i> M.Martens & Galeotti * 908	BQ	Trepadora		✓ ✓
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth 1171	BGC	Trepadora		✗
<i>Ipomoea</i> aff. <i>suaveolens</i> (M.Martens & Galeotti) Hemsl. 230	BTC	Trepadora		✓
<i>Ipomoea</i> sp. 1 145	BGC	Trepadora		
<i>Ipomoea</i> sp. 2 260	BPQ	Trepadora		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Convolvulaceae				
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallierf. 751	BTSC	Trepadora		✓ ✗
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallierf. 1074	BTC	Trepadora		✗
<i>Porana nutans</i> (Moc. & Sessé ex Choisy) O'Donell [<i>Calycobolus nutans</i> (Moc. & Sessé ex Choisy) D.F.Austin] * 748, 861, 1041	BTC, BTSC	Trepadora		
Crassulaceae				
<i>Echeveria gibbiflora</i> DC. * 799	BPQ	Hierba		✓
<i>Echeveria</i> aff. <i>multicaulis</i> Rose 165	BGC	Hierba		✓ ✓
<i>Echeveria</i> sp. 1 235, 638	BGC, BPQ	Hierba		
<i>Sedum liebmannianum</i> Hemsl. * 181	BPQ	Hierba		
<i>Sedum</i> sp. 1 236	BTC	Hierba		
<i>Sedum</i> sp. 2 503	BTC	Hierba		
<i>Thompsonella nellydiegoae</i> P.Carrillo & Pérez-Calix * 1085	BTC	Hierba		✓
<i>Villadia albiflora</i> (Hemsl.) Rose 564	BPQ	Hierba		✓
<i>Villadia</i> sp. 1 95	BGC	Hierba		
Cucurbitaceae				
<i>Cyclanthera multifoliola</i> Cogn. 543, 1168	BGC, BGT	Trepadora		
<i>Cyclanthera ribiflora</i> (Schltdl.) Cogn. 522, 625	BQ, BTC	Trepadora		✗
<i>Echinopepon coulteri</i> (A.Gray) Rose 640	BPQ	Trepadora		✓
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. & Arn. 1232	BTC	Trepadora		✓
<i>Sicyos laciniatus</i> L. 396	BPQ	Trepadora		✓ ✗
<i>Sicyos microphyllus</i> Kunth * 65	BGT	Trepadora		✓ ✗
Ebenaceae				
<i>Diospyros digyna</i> Jacq. 694	BTSC	Árbol	NT	✓ ✗
<i>Diospyros oaxacana</i> Standl. * 1053	BTC	Arbusto		✓ ✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Ericaceae				
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth 647, GM-10240	BPQ	Arbol	LC	
<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>discolor</i> (Hook.) Diggs 797	BPQ	Arbusto	Pr	✓
<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>manantlanensis</i> * Diggs 288, 1033, GM-10252	BPQ	Arbusto	Pr	✓ ✓
<i>Comarostaphylis longifolia</i> (Benth.) Klotzsch * 1034	BPQ	Arbusto	ENB1ab(iii)	✓ ✓
<i>Comarostaphylis</i> sp. 1 340	BPQ	Arbusto		
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha cuspidata</i> Jacq. 276, 329, 509	BPQ, BTC	Hierba		✓
<i>Acalypha havanensis</i> Müll.Arg. 156, 1243	BGC, BGT	Hierba		✓
<i>Acalypha pheloides</i> Cav. 148, 188, 1017	BGC, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Acalypha poireti</i> Spreng. 903	BQ	Hierba		✓ ✗
<i>Acalypha synoica</i> Pax & K.Hoffm. 641	BPQ	Hierba		✓
<i>Argythamnia guatemalensis</i> (Müll.Arg.) Pax & K.Hoffm. 1227	BTC	Hierba		✓
<i>Cnidocolus multilobus</i> subsp. <i>multilobus</i> (Pax) I.M.Johnst. 240, 1236b	BTC	Arbusto	LC	✓ ✗
<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega 926	BTC	Arbusto		✗
<i>Ditaxis pringlei</i> (Greenm.) Pax & K.Hoffm. * 141, 881	BGC	Arbusto		✓
<i>Euphorbia ariensis</i> Kunth 143	BGC	Hierba		
<i>Euphorbia densiflora</i> (Klotzsch & Garcke) Klotzsch 514	BTC	Hierba		✓
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq. 495, 613, 887	BGC, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Euphorbia ixtlana</i> Huft * 80	BGC	Hierba		✓
<i>Euphorbia macropus</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss. 189, 206, 326, 1153	BPQ, BTC, MX	Hierba		✓
<i>Euphorbia oaxacana</i> B.L.Rob. & Greenm. * 528	BQ	Hierba		✓
<i>Euphorbia ocymoidea</i> L. 1177	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch 1087	BTSP	Arbusto		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Euphorbiaceae				
<i>Euphorbia whitei</i> L.C.Wheeler * 119, 574, GM-9860, GM-10174, PE-1818	BGC, BGT	Arbusto		
<i>Euphorbia xalapensis</i> Kunth 457, GM-9931	BGC, MX	Hierba		✓
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong 889	BGC	Arbusto		
<i>Stillingia zelayensis</i> (Kunth) Müll.Arg. GM-9873	BGC	Arbusto		✓
Fabaceae [Leguminosae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd. 1240	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Acacia farnesiana</i> var. <i>farnesiana</i> (L.) Willd. 747	BTSC	Arbusto		✓ ✗
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth. 593, 1056	BTC, MX	Árbol		✓ ✗
<i>Acaciella tequilana</i> var. <i>tequilana</i> (S.Watson) Britton & Rose * 331, 518, MO-12	BQ, BPQ	Arbusto		
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>villosa</i> Poir. 1204	MX	Hierba		✓ ✗
<i>Amicia zygoteris</i> DC. * 256, 453, 342b	BGC, BPQ	Arbusto		✓
<i>Ateleia</i> aff. <i>mcvaughii</i> Rudd 217	MX	Arbusto		✓
<i>Bauhinia deserti</i> (Britton & Rose) Lundell * 733, 1222	BQ	Árbol		✓
<i>Brongniartia</i> aff. <i>lupinoides</i> (Kunth) Taub. 912	BPQ	Arbusto		✓ ✗
<i>Caesalpinia laxa</i> Benth. 64, 284	BGT, BPQ	Arbusto		✓
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth. 136, 346, 426	BGC, BPQ	Arbusto		
<i>Canavalia glabra</i> (M.Martens & Galeotti) J.D.Sauer 86	BGC	Trepadora		✓
<i>Canavalia villosa</i> Benth. 493, 568, 691, 1078, GM-10120, GM-10191	BGT, BPQ, BTC, BTSC, MX	Trepadora		
<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth. 679	BTSC	Trepadora		✓
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth. 752, 1047	BTC, BTSC	Trepadora		✓
<i>Centrosema pubescens</i> Benth. 445	BGC	Trepadora		✓ ✗
<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC. 62, 251, 360	BGT, BPQ	Trepadora		
<i>Cologania congesta</i> Rose 1145	BTC	Hierba		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Fabaceae	[Leguminosae (García-Mendoza y Meave, 2011)]			
<i>Cologania obovata</i> Schldl. 1109	MX	Trepadora		✓
<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn. 94, 138, 359, 439, 484, 910, 1184	BQ, BGC, BPQ, BTC	Hierba		✗
<i>Crotalaria nayaritensis</i> Windler * 342	BPQ	Hierba		✓
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega 370, 1144	BPQ, BTC	Hierba		✗
<i>Crotalaria sagittalis</i> L. 539, 1181	BPQ, BTC	Hierba		✗
<i>Dalea foliolosa</i> var. <i>foliolosa</i> (Aiton) Barneby 653, 1207	BPQ, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Dalea illustris</i> Barneby ** 502	BTC	Arbusto		
<i>Dalea insignis</i> Hemsl. * 309, 1192, GM-10127	BQ, BPQ, MX	Hierba		✓
<i>Dalea sericea</i> var. <i>humistrata</i> Barneby 802	BPQ	Arbusto		✓
<i>Dalea virgata</i> Lag. 642	BPQ	Arbusto		✓
<i>Dalea</i> sp. 1 1154	BTC	Hierba		
<i>Desmodium affine</i> Schldl. 683 a	BTSC	Hierba		✓
<i>Desmodium bellum</i> (S.F.Blake) B.G.Schub. * 646, 679b, GM-10147, GM-10231	BPQ, BTSC	Arbusto		✓ ✓
<i>Desmodium nitidum</i> M.Martens & Galeotti 319	BPQ	Hierba		
<i>Desmodium prehensile</i> Schldl. 421, 1175	BGC, BTC	Hierba		✓
<i>Desmodium sericophyllum</i> Schldl. 1146	BTC	Hierba		✗
<i>Desmodium</i> sp. 423	BGC	Hierba		
<i>Diphysa floribunda</i> Peyr. 734, MO-325	BQ	Árbol	NT	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. 41, 770, 841	BGC, BTC, BTSC	Árbol		✓
<i>Eriosema pulchellum</i> (Kunth) G.Don 1036	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Erythrina</i> aff. <i>chiapasana</i> Krukoff 594	BTC	Árbol		✓
<i>Erythrina horrida</i> Moc. & Sessé ex DC. 665, 10225	BPQ	Arbusto		
<i>Erythrina lanata</i> Rose 743	BTSC	Árbol		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Fabaceae	[Leguminosae (García-Mendoza y Meave, 2011)]			
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg. 481, 879, 992	BGC, BPQ, BTC	Arbusto		✓
<i>Galactia spiciformis</i> Torr. & A.Gray 886	BGC	Trepadora		✓
<i>Gliricidia ehrenbergii</i> (Schltdl.) Rydb. 56, 127, 1244	BQ, BGC, BGT	Arbusto		✓
<i>Harpalyce</i> aff. <i>mexicana</i> Rose * 128, GM-9885	BGC	Arbusto		✓ ✓
<i>Indigofera miniata</i> Ortega 335, 1007	BPQ	Hierba		
<i>Indigofera thibaudiana</i> DC. 1252b	BQ	Arbusto		✓
<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth. 644	BPQ	Árbol		✓
<i>Leucaena trichandra</i> (Zucc.) Urb. 517	BQ	Árbol		
<i>Lonchocarpus</i> sp. 1 1091	BTSC	Árbol		
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth. 740, 1052	BTC, BTSC	Árbol		✓
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Urb. 48, 417, 750	BTC, BTSC	Trepadora		✓ ✗
<i>Marina scopa</i> Barneby 683b	BTSC	Hierba		✓
<i>Mimosa adenantheroides</i> (M.Martens & Galeotti) Benth. 404	BPQ	Hierba		✓
<i>Mimosa affinis</i> B.L.Rob. 1208	BTC	Hierba		✓
<i>Mimosa benthamii</i> var. <i>benthamii</i> J.F.Macbr. 844	BTC	Árbol		✓
<i>Mimosa galeottii</i> Benth. 152	BGC	Arbusto		✓
<i>Nissolia laxior</i> (B.L.Rob.) Rose 645, GM-10238	BPQ	Arbusto		✓
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb. 477, 1079	BTC	Trepadora		✓
<i>Phaseolus coccineus</i> L. 343, 446	BGC, BPQ	Trepadora		✗
<i>Phaseolus leptostachyus</i> Benth. 336a, 486, 1157	BPQ, BTC	Trepadora		✗
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. 670	BTSC	Trepadora		✗
<i>Rhynchosia longeracemosa</i> M.Martens & Galeotti 680, 767	BTSC	Trepadora		✓
<i>Rhynchosia pringlei</i> Rose 556	BPQ	Trepadora		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Fabaceae [Leguminosae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Senna fruticosa</i> (Mill.) H.S.Irwin & Barneby 685, 936	BTSC	Arbusto		
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link 622	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Senna pallida</i> var. <i>delgadoana</i> H.S.Irwin & Barneby ** 736, MO-3	BQ	Arbusto		
<i>Senna wislizeni</i> var. <i>pringlei</i> (Rose) H.S.Irwin & Barneby 858	BTC	Arbusto		✓
<i>Trifolium goniocarpum</i> Kunth 246, 274, 364, 536, 1272	BGT, BPQ	Hierba		✗
<i>Zapoteca media</i> (M.Martens & Galeotti) H.M.Hern. 1117	BTC	Arbusto		✓
<i>Zornia thimifolia</i> Kunth 1256	BQ	Hierba		✓ ✗
Fagaceae				
<i>Quercus acutifolia</i> Née * 63, 155, 390, 527, GM-9716	BQ, BGC, BGT, BPQ	Árbol		
<i>Quercus castanea</i> Née 782, 783, 784	BQ	Árbol		
<i>Quercus liebmannii</i> Oerst. * 59, 780	BQ	Árbol		
<i>Quercus magnoliifolia</i> Née * 146	BQ, BGC	Árbol		
<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl. 380, 824, 1004	BGC, BPQ	Árbol	LC	
<i>Quercus rugosa</i> Née 267	BPQ	Árbol	LC	
<i>Quercus sartorii</i> Liebm. * 23, 1106	BQ, BGT	Árbol	EN A2c	✓
Garryaceae				
<i>Garrya longifolia</i> Rose * 632, GM-10222	BPQ	Árbol		✓
Gentianaceae				
<i>Halenia konzattii</i> Greenm. ** 405, 1148	BPQ, BGT	Hierba		✓
Geraniaceae				
<i>Geranium clarum</i> Small ** 987	BPQ	Hierba		✓
<i>Geranium schiedeanum</i> Schltld. * 1030	BPQ	Hierba		
<i>Geranium seemannii</i> Peyr. 1172	BGC	Hierba		✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Geraniaceae				
<i>Geranium seemannii</i> subsp. <i>repens</i> (H.E.Moore) Aedo [<i>Geranium clarum</i> Small] 987	BPQ	Hierba		✓
<i>Geranium</i> sp. nov. *** 271, 275	BPQ	Hierba		✓ ✓
Gesneriaceae				
<i>Achimenes antirrhina</i> (DC.) C.V.Morton 106, GM-9858	BGC	Hierba		
<i>Diastema</i> sp. nov. *** 935	BTC	Hierba		✓ ✓
<i>Eucodonia andrieuxii</i> (DC.) Wiehler * 107, 124, 194, 454, 947, 1188, 1249, GM-9920, GM-9937	BGC, BGT, BTSP, MX	Hierba		
<i>Eucodonia verticillata</i> (M.Martens & Galeotti) Wiehler * 1238	BTC	Hierba		✓
Juglandaceae				
<i>Juglans major</i> var. <i>glabrata</i> W.E.Manning 46, 836, GM-9760	BGT, BTSC	Árbol	Pr	
Lamiaceae				
<i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling * 583, 1040	BTC, MX	Arbusto		✓
<i>Clinopodium mexicanum</i> (Benth.) Govaerts 280	BPQ	Hierba		
<i>Hyptis capitata</i> Jacq. 1152	BTC	Arbusto		✓ ✗
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. 1044	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Hyptis urticoides</i> Kunth 1185	BTC	Hierba		✓
<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling 243	BPQ	Hierba		✓
<i>Prunella vulgaris</i> L. 1024	BPQ	Hierba		✗
<i>Salvia adenophora</i> Fernald ** 852	BTSC	Hierba		✓
<i>Salvia cinnabarina</i> M.Martens & Galeotti 385, 1102, GM-10226	BPQ	Hierba		
<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl. 314, 384, 1101	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Salvia</i> aff. <i>fruticulosa</i> Benth. * 74, 492, 1263	BGC, BPQ, BTC	Arbusto		
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth 398, 1255	BQ, BPQ	Hierba		✗
<i>Salvia</i> aff. <i>melissodora</i> Lag. * 1264, 1265	BPQ	Arbusto		
<i>Salvia mexicana</i> L. * 25, 431, 1103, GM-10124	BQ, BGC, BGT, BPQ	Arbusto		

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Lamiaceae				
<i>Salvia protracta</i> Benth. * 557, 745, 1267	BGT, BPQ, BTSC	Arbusto		
<i>Salvia purpurea</i> Cav. 615, 1262, GM-10114, GM-10205	BPQ, MX	Hierba		
<i>Salvia semiatrata</i> Zucc. ** 214, 313, 356, 1257	BQ, BPQ, MX	Hierba		✓
<i>Salvia stolonifera</i> Benth. * 254, 399, 1018	BPQ	Hierba		✓
<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl 1151, 1224	BTC	Hierba		✓
<i>Salvia vitifolia</i> Benth. 253b	BPQ	Hierba		✓
<i>Salvia</i> sp. 1 203, 506	MX	Arbusto		
<i>Salvia</i> sp. 2 768, 1268	BGT, BTSC	Hierba		
<i>Salvia</i> sp. nov. *** 215	MX	Hierba		✓ ✓
<i>Scutellaria dumetorum</i> Schltld. 196, 253, GM-9976	BPQ, MX	Hierba		
<i>Stachys agraria</i> Schltld. & Cham. 282	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Stachys keerlii</i> Benth. * 1015	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Stachys</i> sp. nov. *** 1015b	BPQ	Hierba		✓ ✓ ✗
Lentibulariaceae				
<i>Pinguicula heterophylla</i> Benth. * 210, 1035, 1110	BPQ, MX	Hierba		
<i>Pinguicula moranensis</i> var. <i>moranensis</i> Kunth 228, 538	BPQ, BTC	Hierba		
Loasaceae				
<i>Mentzelia hispida</i> Willd. 578, GM-10221	MX	Arbusto		✓ ✗
Loganiaceae [Spigeliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Spigelia speciosa</i> Kunth* 133, 232, GM-9878, GM-9990	BGC, BPQ, BTC	Hierba		✓
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don 201, 472	BGC, MX	Hemiparásita		✓
<i>Psittacanthus macrantherus</i> Eichler * 162	BGC	Hemiparásita		
<i>Psittacanthus ramiflorus</i> (DC.) G. Don 9, 651	BPQ	Hemiparásita		✓
<i>Struthanthus crassipes</i> (Oliv.) Eichler 571, 685b, GM-9740, GM-10170	BGT, BTSC	Hemiparásita		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Lythraceae				
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav. 172, 184, 354, 636, 989	BQ, BPQ	Hierba		✗
<i>Cuphea angustifolia</i> Jacq. ex Koehne 412, 1176	BTC	Arbusto		✗
<i>Cuphea cyanea</i> DC. 427, 576, 664, GM-10116	BGC, BPQ, MX	Arbusto		✓
<i>Cuphea heterophylla</i> Benth. * 24, 61, 401, 652	BGT, BPQ	Hierba		✓ ✓
<i>Cuphea paucipetala</i> S.A.Graham * 443	BGC	Hierba		✓
<i>Cuphea</i> sp. 1 320, 532, GM-10146, GM-10249	BPQ	Hierba		
<i>Lythrum gracile</i> Benth. 383b	BPQ	Arbusto		
Malpighiaceae				
<i>Bunchosia strigosa</i> Schltld. 934	BTC	Arbusto		✓
<i>Galphimia multicaulis</i> A.Juss. * 800, 995, GM-9899	BQ, BPQ	Arbusto		
<i>Galphimia sessilifolia</i> Rose ** 211, 508	BTC, MX	Hierba		
<i>Galphimia speciosa</i> C.E.Anderson 1212	BQ	Arbusto		
<i>Gaudichaudia albida</i> Schltld. & Cham. 599, 1048, 1206	BTC, MX	Trepadora		✓ ✗
<i>Gaudichaudia galeottiana</i> (Nied) Chodat 416, 474, 1014	BGC, BPQ, BTC	Trepadora		✓
<i>Gaudichaudia</i> sp. 1 579	MX	Trepadora		
<i>Heteropterys brachiata</i> (L.) DC. 932, 1043	BTC	Trepadora		✓
<i>Tetrapteryx heterophylla</i> (Griseb.) W.R.Anderson 1069	BTC	Trepadora		✓
Malvaceae				
<i>Anoda acerifolia</i> Cav. 510, GM-10167	BPQ, BTC	Hierba		✗
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld. 1199	MX	Hierba		✗
<i>Ayenia micrantha</i> Standl. 434, 1160	[Sterculiaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGC	Arbusto	
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Bakerf. 1128	[Bombacaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTSP	Árbol	P, VU A2 ✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie		Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Malvaceae					
<i>Corchorus siliquosus</i> L. 681b	[Tiliaceae García-Mendoza y Meave, 2011]]	BTSC	Arbusto		✓ ✗
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. 1054	[Sterculiaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Arbusto	LC	✓
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr. 626, 682, GM-10212	[Tiliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC, BTSC	Árbol		✓
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky 1077, 1180		BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke 704, 959		BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. 109, 451, 627, GM-10218		BGC, BTC	Arbusto	LC	✓ ✗
<i>Melochia corymbosa</i> (C.Presl) C.F.W.Meissn. ex Steud. * 961	[Sterculiaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Árbol		✓
<i>Melochia pyramidata</i> L. 689, 919		BPQ, BTSC	Hierba		✓ ✗
<i>Phymosia umbellata</i> (Cav.) Kearney 608, GM-10209		BTC	Arbusto		✓ ✓
<i>Robinsonella speciosa</i> Fryxell 732		BGC	Árbol		✓
<i>Sida haenkeana</i> C.Presl 348		BPQ	Hierba		✗
<i>Triumfetta</i> sp. 703	[Tiliaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTSC	Hierba		
<i>Waltheria indica</i> L. 491b	[Sterculiaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC	Hierba		✗
Melastomataceae					
<i>Tibouchina tortuosa</i> (Bonpl.) Almeda 47, 708, 942		BTSC, BTSP	Arbusto		✓ ✓
Meliaceae					
<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl. 712, GM-9753		BTSC	Árbol		
<i>Swietenia humilis</i> Zucc. 854		BTSC	Árbol		✓
<i>Trichilia hirta</i> L. 741, 951		BTC, BTSC	Árbol		✓
Menispermaceae					
<i>Hyperbaena mexicana</i> Miers 1095, 1127		BTSP	Arbusto		✓
Moraceae					
<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>alicastrum</i> Sw. GM-9738		BGC, BTSC	Árbol		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Moraceae				
<i>Dorstenia drakena</i> L. 940, 1120	BT, BTSC	Hierba		✓
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth 1131	BTC	Árbol		
<i>Ficus membranacea</i> C.Wright 755	BTSC	Árbol		
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth 673, 829, 837, 849	BGC, BGT, BTC BTSC	Árbol	LC	
<i>Ficus pertusa</i> L.f. 43, 843	BTC, BTSC	Árbol	LC	
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. 832, 917	BGT, BPQ	Árbol	LC	✓
<i>Morus celtidifolia</i> Kunth 637	BGT	Árbol		
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb. 1115	BTC	Arbusto	LC	✓
Muntingiaceae [Elaeocarpaceae, (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Muntingia calabura</i> L. 775	BTC	Árbol		
Myrtaceae				
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh 200, 223, 601, GM-10197	BTC	Árbol	LC	✓
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr. 709	BTSP	Árbol		✓
<i>Psidium guajava</i> L. 49, 425	BGC, BTSC	Árbol		✗
Nyctaginaceae				
<i>Mirabilis violacea</i> (L.) Heimerl 77	BGC	Hierba		
<i>Mirabilis viscosa</i> Cav. 867	BTC	Hierba		✗
Oleaceae				
<i>Forestiera reticulata</i> Torr. 808	BPQ	Árbol	LC	✓
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh. 32, 1055	BGT, BTC	Árbol		
<i>Osmanthus americanus</i> (L.) Benth & Hookf. ex A.Gray 118	BGC	Árbol	NT	
Onagraceae				
<i>Fuchsia encliandra</i> subsp. <i>encliandra</i> Steud. * 140, 270, 677, 988, GM-10233	BGC, BPQ, BTSC	Arbusto		✓
<i>Fuchsia microphylla</i> subsp. <i>microphylla</i> Kunth * 13	BPQ	Arbusto		✓
<i>Gaura coccinea</i> Pursh 413	BTC	Hierba		✓ ✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Onagraceae				
<i>Gaura drummondii</i> (Spach) Torr. & A.Gray 838	BGT	Hierba		✓ ✗
<i>Gaura hexandra</i> Ortega * 248	BPQ	Hierba		✓ ✓ ✗
<i>Hauya elegans</i> DC. 930, 962	BTC	Árbol		✓
<i>Lopezia grandiflora</i> subsp. <i>grandiflora</i> Zucc. 82, 334, 432, 504	BGC, BPQ, BTC	Arbusto		
<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC. * 382, 781	BQ, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Lopezia racemosa</i> Cav. 551	BPQ	Hierba		✗
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven 971	BTSP	Arbusto		✗
<i>Oenothera rosea</i> L'Her. ex Aiton 408	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Oenothera tetraptera</i> Cav. 20, 170	BQ, BGT	Hierba		✓ ✗
Opiliaceae				
<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl. 769	BTSC	Trepadora		✓
Orobanchaceae				
<i>Buchnera oblicua</i> Kunth 520, 1241	[Scrophulariaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BQ, BPQ	Hemiparásita	✗
<i>Buchnera pusilla</i> Kunth 512, 558, 805		BPQ, BTC	Hemiparásita	
<i>Castilleja auriculata</i> Eastw. * 355, GM-10251		BPQ	Hemiparásita	✓
<i>Castilleja tenuifolia</i> M.Martens & Galeotti 489		BTC	Hemiparásita	
<i>Conopholis alpina</i> Liebm. 816	BPQ	Hemiparásita		
<i>Lamourouxia viscosa</i> Kunth 561, 678	[Scrophulariaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BPQ, BTSC	Hierba	✓
<i>Melasma physaloides</i> (D.Don) Melch. 1226		BTC	Hemiparásita	✓ ✗ ✗
Oxalidaceae				
<i>Oxalis latifolia</i> subsp. <i>latifolia</i> Kunth 110, 1011	BGC, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Oxalis magnifica</i> (Rose) R.Knuth 894	BQ	Hierba		✓
<i>Oxalis nelsonii</i> (Small) R.Knuth 242, 901	BQ, BPQ	Hierba		✓ ✗
Papaveraceae				
<i>Argemone mexicana</i> L. 699	BTSC	Hierba		✓ ✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Papaveraceae				
<i>Bocconia arborea</i> S.Watson 175, 483, 672, 1045, GM-9734	BTC, BTSC	Árbol	LC	✓
Passifloraceae				
<i>Passiflora biflora</i> Lam. 697, 707	BTSC	Trepadora		✓
<i>Passiflora coriacea</i> Juss. 153, 350	BGC, BPQ	Trepadora		✓
<i>Passiflora karwinskii</i> Mast. * 283, 737	BQ, BPQ	Trepadora		✓
<i>Passiflora mexicana</i> Juss. 710	BTSC	Trepadora		✓
<i>Passiflora porphyretica</i> var. <i>porphyretica</i> Mast. 1064	BTC	Trepadora		✓
Phyllanthaceae				
<i>Phyllanthus coalcomanensis</i> Croizat * 1088, 1126	BTSC	Arbusto		✓ ✓
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca icosandra</i> L. 406, 964	BPQ, BTC	Arbusto		✗
Picramniaceae [Simaroubaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm. 478, 630, 698, 723, 1051	BTC, BTSC	Arbusto		✓ ✗
<i>Picramnia polyantha</i> (Benth.) Planch. 120, 738, 1122	BQ, BGC, BTSP	Arbusto	VU A4c	✓
Plantaginaceae				
<i>Maurandya scandens</i> (Cav.) Pers. 22, 163, 773, 981	[Scrophulariaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGC, BGT, BTSC	Trepadora	✗
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small 1023		BPQ	Hierba	✗
<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G.Don * 252, GM-9971		BPQ	Hierba	
<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn 544	BGT	Hierba		✗
<i>Plantago nivea</i> Kunth 1029	BPQ	Hierba		✓
<i>Russelia coccinea</i> (L.) Wettst. 725, 726, 760, 1061	[Scrophulariaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTC, BTSC	Hierba	✓ ✗
<i>Russelia obtusata</i> S.F.Blake * 40, 132, 197		BGC, BTSC, MX	Hierba	✓
Plumbaginaceae				
<i>Plumbago pulchella</i> Boiss. * 675, 871	BTSC	Hierba		✓ ✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Polemoniaceae				
<i>Bonplandia geminiflora</i> Cav. * 597, 1067, GM-10185, GM-10219	BGC, BTC, MX	Hierba		
<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G.Don 746	BTSC	Hierba		✗
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand 57, 700	BQ, BTSC	Hierba		✗
<i>Loeselia pumila</i> (M.Martens & Galeotti) Walp. 606, GM-10214	BTC, MX	Hierba		
Polygalaceae				
<i>Monnina xalapensis</i> Kunth 295, 635, GM-10244	BPQ	Arbusto		✗
<i>Polygala obscura</i> var. <i>euryptera</i> * S.F.Blake 99, 233, 531, 880, 893	BGC, BPQ, BTC	Hierba		✓
<i>Polygala rivinifolia</i> Kunth 973, 1063	BTC, BTSP	Hierba		✓
<i>Polygala</i> sp. 1 368b, 1217	BQ, BPQ	Hierba		
Polygonaceae				
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. 1183	BTC	Hierba		✓ ✗ ✗
<i>Rumex obtusifolius</i> L. 397	BPQ	Hierba		✓ ✗ ✗
Primulaceae				
<i>Anagallis arvensis</i> L. 409, 1169	BGC, BTC	Hierba		✗ ✗
<i>Ardisia bracteosa</i> A.DC. 684, 729, GM-9759	[Myrsinaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGC, BTSC	Árbol	NT
<i>Bonellia</i> sp. nov. *** 1089, 1125, 1235	[Theophrastaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BTSC, BTSP	Arbusto	✓ ✓
Putranjivaceae				
<i>Drypetes lateriflora</i> (Sw.) Krug & Urb. * 83, 1090, GM-9754	BGC, BTSP	Árbol	LC	✓ ✓
Ranunculaceae				
<i>Anemone mexicana</i> Kunth * 657, GM-10118	BPQ	Hierba		
<i>Clematis grossa</i> Benth. 167, 567, 717, GM-10172	BQ, BGT, BTSC	Trepadora		
<i>Delphinium bicornutum</i> subsp. <i>oaxacantum</i> M.J.Warnock ** 357, 526, 1218, GM-10232	BQ, BPQ	Hierba		
<i>Ranunculus petiolaris</i> Kunth ex DC. 293, 898, 999	BQ, BPQ	Hierba		✗
<i>Thalictrum gibbosum</i> Lecoy. * 890, 1174	BGC, BTC	Arbusto		✓
<i>Thalictrum</i> aff. <i>lanatum</i> Lecoy. * 1001, 1141	BQ, BPQ	Arbusto		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Ranunculaceae				
<i>Thalictrum</i> sp. 1 904	BQ	Arbusto		
Rhamnaceae				
<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag. 923	BPQ	Arbusto		
<i>Gouania stipularis</i> DC. 1236	BTC	Árbol		✓
<i>Karwinskia</i> sp. 1 1058	BTC	Arbusto		
<i>Rhamnus pompana</i> M.C.Johnst. & L.A.Johnst. 888	BGC	Árbol	VU A2c	✓
<i>Rhamnus</i> sp. 1 623	BTC	Arbusto		
<i>Sageretia elegans</i> (Kunth) Brong. 661, 955, GM-10125	BQ, BPQ, BTSC	Arbusto		✓
Rosaceae				
<i>Cercocarpus macrophyllus</i> C.K.Schneid. 1032	BPQ	Arbusto		✓
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC. * 29	BGT	Árbol		✓
<i>Malacomeles denticulata</i> (Kunth) Decne. [<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K.Koch] 994	BPQ	Arbusto		
<i>Malacomeles nervosa</i> (Decne.) G.N.Jones [<i>Amelanchier nervosa</i> (Decne.) Standl.] 91, 208	BGC, MX	Arbusto		✓
<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc. * 50, 650, 739	BPQ, BTSC	Árbol	VU A1c; B1ab(i,iii)	
<i>Rubus trilobus</i> Moc. & Sessé ex Ser. 261, 351, 921, 531b	BGT, BPQ	Arbusto		
Rubiaceae				
<i>Arachnothryx leucophylla</i> (Kunth) Planch. * 440, 621, GM-10220	BGC, BTC	Arbusto		✓
<i>Balmea stormiae</i> Martínez * 914, GM-9900	BGC, BPQ	Árbol		✓ ✓
<i>Bouvardia chrysantha</i> Mart. * GM-10024	BPQ	Arbusto		
<i>Bouvardia cordifolia</i> DC. * 993, GM-10011	BPQ	Arbusto		✓
<i>Bouvardia glabra</i> Pol. 878	BGC	Arbusto		
<i>Bouvardia laevis</i> M.Martens & Galeotti 924	BPQ	Arbusto		
<i>Bouvardia pedicellaris</i> Borhidi * 933	BTC	Arbusto		✓ ✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Rubiaceae				
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltl. MO-31	BPQ	Hierba		✗
<i>Bouvardia viminalis</i> Schltl. * 778, 1098	BQ, BPQ	Hierba		
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc. 444, 460, 943, 954	BGC, BTSC, BTSP	Arbusto		
<i>Crusea calcicola</i> Greenm. * 1038	BTC	Hierba		✓
<i>Crusea calocephala</i> DC. 419, 494	BGC, BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Crusea coccinea</i> var. <i>coccinea</i> DC. 278	BPQ	Hierba		
<i>Crusea physillioides</i> (Kunth) W.R.Anderson 1166	BGC	Hierba		✓
<i>Deppea rupicola</i> Borhidi & K.Velasco ** 922	BTC	Arbusto		✓ ✓
<i>Didymaea crassifolia</i> Borhidi * 1016	BPQ	Hierba		
<i>Galium aschembornii</i> S.Schauer 1143	BQ	Hierba		✓
<i>Galium fuscum</i> subsp. <i>fuscum</i> M.Martens & Galeotti * 173, 1167, MO-103, GM-10134	BQ, BGC	Hierba		✓
<i>Guettarda macrosperma</i> Donn.Sm. 1114, 1200	BTC	Árbol		✓
<i>Hamelia patens</i> var. <i>patens</i> Jacq. 44	BTSC	Arbusto	LC	
<i>Paederia ciliata</i> (Bartl. ex DC.) Standl. * 928	BTC	Trepadora		✓
<i>Psychotria</i> sp. 1 766	BTSC	Arbusto		
<i>Psychotria</i> sp. 2 975	BTSP	Árbol		
<i>Randia cookii</i> Standl. 139, 821, 839	BGC, BGT	Arbusto		
<i>Rogiera amoena</i> Planch. 656, GM-10117, GM-10175	BGT, BPQ	Arbusto	VUB1ab(iii)	✓
<i>Spermacoce assurgens</i> Ruiz & Pav. 1278	BTC	Hierba		✓
Rutaceae				
<i>Casimiroa edulis</i> LaLlave & Lex. 847	BTC	Árbol		
<i>Casimiroa pubescens</i> Ramírez * 990, 1112, 1247	BGT, BPQ	Árbol		✓ ✓
<i>Ptelea trifoliata</i> L. 238, 963	BTC	Árbol		✗

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Rutaceae				
<i>Zanthoxylum limoncello</i> Planch. & Oerst. 595, 793	BPQ, MX	Arbusto		
Salicaceae				
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth 1116	BTC	Árbol	LC	✓
<i>Populus alba</i> L.* 28	BGT	Árbol		
<i>Prockia crucis</i> L. MO-67	BPQ	Arbusto		
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth 569, 809, GM-10173	BGT	Árbol		✓
<i>Salix taxifolia</i> Kunth 116	BGC	Árbol	LC	✓
<i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana & Planch. 826	BGC	Árbol		✓
<i>Xylosma velutina</i> (Tul.) Triana & Planch. 461, 587, 868, 1080b	BGC, BTC, MX	Arbusto		✓
Santalaceae [Viscaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Phoradendron falcatum</i> Eichler 185	BPQ	Hemiparásita		
<i>Phoradendron spathulatum</i> Kuijt* 8	BPQ	Hemiparásita		
Sapindaceae				
<i>Acer negundo</i> var. <i>mexicanum</i> (DC.) Kuntze 33	[Aceraceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]	BGT	Árbol	Pr, VU B1ab(ii,iii,iv ,v)
<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk. 463	BGC	Árbol		✓
<i>Serjania racemosa</i> Schumach. 675b, 787, GM-10239	BPQ, BTSC	Trepadora		✓
<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk. 1275	BTC	Árbol		✓
<i>Thouinia villosa</i> DC. 848	BTC	Árbol		✓
<i>Thounidium decandrum</i> (Bonpl.) Radlk. 1134b	BTSC	Árbol		✓
Sapotaceae				
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.Moore & Stearn 776, GM-9761	BGC, BTSC, BTSP	Árbol		✗
<i>Sideroxylon capiri</i> subsp. <i>capiri</i> (A.DC.) Pittier* 51, GM-9765	BGC, BTSC	Árbol	A	
<i>Sideroxylon tepicense</i> (Stand.) T.D.Penn. 609, GM-10204	BTC	Árbol		✓
Schoepfiaceae [Oleaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Schoepfia vacciniiflora</i> Planch. ex Hemsl.* 134	BGC	Arbusto		✓

Cuadro 4. Listado florístico (continúa)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Solanaceae				
<i>Bouchetia erecta</i> DC. ex Dunal 1022	BPQ	Hierba		✓
<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl. 289, GM-10165	BPQ	Arbusto	LC	
<i>Cestrum laxum</i> Benth. * 1021	BPQ	Hierba		✓
<i>Cestrum tomentosum</i> L.f. 715, 866	BTC, BTSC	Arbusto		
<i>Datura stramonium</i> L. 407	BPQ	Arbusto		✓ ✗
<i>Lycianthes ciliolata</i> (M.Martens & Galeotti) Bitter 877	BGC	Hierba		
<i>Lycianthes moziniana</i> var. <i>moziniana</i> (Dunal) Bitter 255, MO-25	BPQ	Hierba		
<i>Lycianthes pilosissima</i> (M.Martens & Galeotti) Bitter 142, 967	BGC, BTSP	Arbusto		
<i>Lycianthes</i> sp. 1 722	BTSC	Arbusto		
<i>Physalis coztomatl</i> Moc. & Sessé ex Dunal * 269, 920	BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Solanum cardiophyllum</i> Lindl. * 1159	BGC	Arbusto		✗
<i>Solanum douglasii</i> Dunal 26	BGT	Hierba		✓ ✗ ✗
<i>Solanum dulcamaroides</i> Poir. GM-9894	BGC	Trepadora		✓
<i>Solanum erianthum</i> D.Don. 620	BTC	Arbusto		
<i>Solanum iopetalum</i> (Bitter) Hawkes 1003	BPQ	Hierba		
<i>Solanum morelliforme</i> Bitter & Münch 902	BQ	Hierba		
<i>Solanum torvum</i> Sw. 949	BTSC	Arbusto		✓ ✗
Styracaceae				
<i>Styrax argenteus</i> C.Presl 1042, 1096	BTSC, BTSP	Árbol	LC	✓
Talinaceae [Portulacaceae (García-Mendoza y Meave, 2011)]				
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss. 1132	BTC	Hierba		✓
Ulmaceae				
<i>Celtis caudata</i> Planch. 1209	BTC	Árbol		✓
Urticaceae				
<i>Myriocarpa brachystachys</i> S.Watson 1123	BTSP	Árbol		✓

Cuadro 4. Listado florístico (concluye)

Especie	Tipo de vegetación	Forma de vida	Categoría de riesgo	Nuevo registro ✓ / maleza ✗
Urticaceae				
<i>Phenax mexicanus</i> Wedd. 1277, GM-9865	BGC, BTC	Arbusto		✓
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm. 90, 437, 501	BGC, BTC	Hierba		✗
<i>Pilea pubescens</i> Liebm. 1239	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Urera corallina</i> (Liebm.) Wedd. 693	BTSC	Árbol		✓
Verbenaceae				
<i>Citharexylum glabrum</i> (S.Watson) Greenm. * 546, 701, 753, 788, GM-10143, GM-10169	BQ, BPQ, BTSC	Árbol		✓ ✓
<i>Glandularia bipinnatifida</i> (Nutt.) Nutt. 168, 373	BQ, BPQ	Hierba		✓ ✗
<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf. 79, 231, 352	BGC, BPQ, BTC	Hierba		
<i>Lantana camara</i> L. 122	BGC	Hierba		✗
<i>Lantana hirta</i> Graham 391, 448, 10153	BGC, BPQ	Arbusto		✗
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson 491	BTC	Hierba		✓
<i>Lippia umbellata</i> Cav. 383, 582, 1049	BPQ, BTC, MX	Arbusto		✓
<i>Priva aspera</i> Kunth 1149	BTC	Hierba		✓
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers. 929	BTC	Hierba		✓ ✗
<i>Verbena carolina</i> L. 34, 389	BGT, BPQ	Hierba		✗
Violaceae				
<i>Hybanthus verbenaceus</i> (Kunth) Loes. 892	BGC	Hierba		✓
<i>Hybanthus</i> sp. 1 476	BGC	Hierba		
<i>Viola guatemalensis</i> W.Becker 1010	BPQ	Hierba		
Vitaceae				
<i>Cissus gossypifolia</i> Standl. 1092, 1229, 1238b	BTC, BTSP	Trepadora		✓
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult. 16, 347, GM-10223	BGT, BPQ	Trepadora		
Zingiberaceae				
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe 976	BTSP	Hierba		✓ ✗ ✗

Registros nuevos para Oaxaca

De acuerdo con los resultados obtenidos, la revisión bibliográfica e información de herbario, se encontró que 42 taxones son nuevos reportes para el estado de Oaxaca, cuatro a nivel género (*Asta*, *Balmea Drypetes* y *Orthosia*); una a nivel familia (Putranjivaceae); diez son consideradas probables especies nuevas para la ciencia, nueve no estaban incluidas en el listado de García-Mendoza y Meave (2012), y una especie fue publicada durante el desarrollo de esta obra. A continuación se enlistan las especies referidas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Registros nuevos para el estado de Oaxaca, tipo de registro y nivel taxonómico en el que se presenta. Las especies nuevas se mencionan en el apartado de probables especies nuevas para la ciencia.

Familia	Especie	Tipo de registro	Nivel taxonómico
Monilofitas			
Polypodiaceae	<i>Polypodium eatoni</i> Baker	Nuevo registro	Especie
Pteridaceae	<i>Cheilanthes farinosa</i> (Frossk) Kaulf.	Nuevo registro	Especie
Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i> L.	Nuevo registro	Especie
Angiospermas			
Acanthaceae	<i>Tetramerium tenuissimum</i> Rose	No incluida	Especie
Amaranthaceae	<i>Iresine ajuscana</i> Suess. & Beyerle	No incluida	Especie
Apocynaceae	<i>Orthosia</i> sp.	Nuevo registro	Género
Asparagaceae	<i>Agave kavandivi</i> García-Mend. et Chávez-Rendón	Simultaneo al desarrollo de la obra	Especie
Asparagaceae	<i>Echeandia albiflora</i> (Schltdl. & Cham.) M.Martens & Galeotti	Nuevo registro	Especie
Asteraceae	<i>Acourtia glomeriflora</i> (A.Gray) Reveal & R.M.King	Nuevo registro	Especie
Asteraceae	<i>Psacalium putlanum</i> B.L.Turner	No incluida	Especie
Asteraceae	<i>Tridax serboana</i> B.L.Turner	No incluida	Especie
Asteraceae	<i>Viguiera tomentosa</i> A.Gray	Nuevo registro	Especie
Brassicaceae	<i>Asta stricta</i> Rollins	Nuevo registro	Género
Convolvulaceae	<i>Ipomoea proxima</i> M.Martens & Galeotti	Nuevo registro	Especie
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>manantlanensis</i> Diggs	Nuevo registro	Especie
Ericaceae	<i>Comarostaphylis longifolia</i> (Benth.) Klotzsch	Nuevo registro	Especie
Fabaceae	<i>Desmodium bellum</i> (S.F.Blake) B.G.Schub.	Nuevo registro	Especie
Fabaceae	<i>Harpalyce</i> aff. <i>mexicana</i> Rose	Nuevo registro	Especie
Lauraceae	<i>Litsea neesiana</i> (S.Schauer) Hemsl.	No incluida	Especie
Lythraceae	<i>Cuphea heterophylla</i> Benth.	Nuevo registro	Especie
Malvaceae	<i>Phymosia umbellata</i> (Cav.) Kearney	Nuevo registro	Especie
Melanthiaceae	<i>Schoenocaulon</i> aff. <i>mortonii</i> Brinker	No incluida	Especie
Melastomataceae	<i>Tibouchina tortuosa</i> (Bonpl.) Almeda	Nuevo registro	Especie
Onagraceae	<i>Gaura hexandra</i> Ortega	Nuevo registro	Especie
Orchidaceae	<i>Malaxis rosilloi</i> R.González & E.W.Greenw.	No incluida	Especie

Cuadro 5. Registros nuevos para el estado de Oaxaca (concluye)

Familia	Especie	Tipo de registro	Nivel taxonómico
Angiospermas			
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus coalcomanensis</i> Croizat	Nuevo registro	Especie
Putranjivaceae	<i>Drypetes lateriflora</i> (Sw.) Krug & Urb.	No incluida	Familia
Rubiaceae	<i>Balmea stormiae</i> Martínez	Nuevo registro	Género
Rubiaceae	<i>Bouvardia pedicellaris</i> Borhidi	Nuevo registro	Especie
Rubiaceae	<i>Deppea rupicola</i> Borhidi & K.Velazco	No incluida	Especie
Rutaceae	<i>Casimiroa pubescens</i> Ramírez	Nuevo registro	Especie
Verbenaceae	<i>Citharexylum glabrum</i> (S.Watson) Greenm.	Nuevo registro	Especie

Respecto a los tipos de vegetación, el bosque de *Pinus-Quercus* es la comunidad vegetal que más registros nuevos aporta con 16 especies, seguido del bosque tropical subcaducifolio y el bosque de galería, ambos con ocho especies respectivamente. Una vez agrupados los tipos de vegetación en biomas, los registros nuevos para el estado son ligeramente mayores en el bosque tropical estacionalmente seco, ya que este cuenta con 29 especies, mientras que en el bosque templado son 21 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Nuevos registros para el estado de Oaxaca, respecto al tipo de vegetación y los biomas. Algunas especies habitan en más de un tipo de vegetación.

Tipo de vegetación	Nuevos registros (spp.)
Bosque de <i>Quercus</i>	5
Bosque de galería cálido	8
Bosque de galería templado	3
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	16
Bosque tropical caducifolio	7
Bosque tropical subcaducifolio	8
Bosque tropical subperennifolio	3
Matorral xerófilo	6
Bioma templado	21
Bioma cálido	29

Nuevos registros para Tlaxiaco

Debido a que no existe un listado florístico para este distrito, este trabajo representa el primer inventario de Tlaxiaco, y el cual es preliminar. Con base en la revisión de herbario se incrementan a 515 especies como nuevos reportes, lo que representa el 61% del total de especies en este trabajo. El grupo de las angiospermas es el que presenta el mayor número de registros para el distrito con 472, que representa el 59%, sin embargo, el grupo de las monilofitas son las que

presentan el menor porcentaje de los taxones que no habían sido colectados con anterioridad, pues sólo se tenía registrado el 27% de plantas de este grupo. El clado de las monocotiledóneas tiene el mayor porcentaje de especies previamente colectadas para el distrito con 57%, es decir 89, de un total de 158 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Nuevos registros para el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.

Grupos	Nuevos registros para el distrito de Tlaxiaco	Especies colectadas previamente	Total	% de nuevos registros
Licofitas	1	1	2	50%
Monilofitas	22	8	30	73%
Gimnospermas	0	5	5	0%
Angiospermas	492	306	798	59%
Magnólidas y Eudicotiledóneas	423	217	640	66%
Monocotiledóneas	69	89	158	43%
Total	515	320	835	61%

Probables especies nuevas para la ciencia

En este listado se registran diez taxones nuevos para la ciencia, nueve correspondientes a el grupo de las angiospermas: *Acianthera* sp. nov., *Begonia* sp. nov., *Bonellia* sp. nov., *Calochortus* sp. nov., *Diastema* sp. nov., *Geranium* sp. nov., *Hechtia* sp. nov. *Salvia* sp. nov., *Stachys* sp. nov; y una al grupo de las monilofitas: *Cheilanthes* sp. nov. Para determinar y corroborar que se trataban de especies nuevas se recurrió a las descripciones originales de los géneros, así como a la literatura disponible. Se revisaron ejemplares de la colección general y de los tipos de MEXU y TEX-LL, así como ejemplares tipo disponibles en Jstor Global Plants. Ocho de estos taxones han sido avalados como especies nuevas por los especialistas de los grupos correspondientes (veáse agradecimientos). Las dos especies que no cuentan con la revisión de un especialista son *Bonellia* sp. nov. y *Geranium* sp. nov. Los taxones nuevos se hallaron en todos los tipos de vegetación presentes en el municipio, excepto en el bosque tropical subcaducifolio, pero predominan en el bioma BTES con nueve spp., a diferencia de tres spp. que habitan en el bioma BTE. En la revisión de herbario y literatura no se encontraron especímenes previamente colectados, excepto para *Acianthera* sp. nov. (*Acianthera pollardiana* ined. o *Acianthera pollardii* inéd.), la cual es endémica de Oaxaca y que cuenta con una colecta en el municipio de Santa Catarina Juquila, distrito de Juquila y otras dos en las sierras Triqui-Mixteca en el distrito de Putla (Solano-Gómez *et al.*, 2007; Martínez-Feria, 2010; Pichardo-Ramírez, 2011; G. Salazar Chávez, com. pers.).

Especies endémicas de México y Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa

En el presente trabajo se reportan 194 especies endémicas o cuasiendémicas para México. En cuanto a los géneros endémicos o cuasiendémicos del país se reportan 13 y son los siguientes: *Actinocheita*, *Aporocactus*, *Asta*, *Asterohyptis*, *Axyniophyllum*, *Digitacalia*, *Fosteria*, *Iostephane*, *Matudanthus*, *Neobuxbaumia*, *Neogoezia*, *Thompsonella* y *Thyrsanthemum*.

Para los endemismos a nivel estado, se registran dos géneros endémicos de Oaxaca, *Matudanthus* y *Fosteria* García-Mendoza (2004) y García-Mendoza y Meave (2011), ambos monotípicos. En cuanto a los endemismos a nivel específico encontramos 46 taxones, 26 de ellos agrupados en las familias Asteraceae (diez), Orchidaceae (seis), Bromeliaceae (cinco), Lamiaceae (cuatro) y Asparagaceae (dos). Para las especies *Acourtia discolor*, *Axyniophyllum scabrum*, *Dahlia australis* var. *australis*, *Aporocactus martianus*, *Mathudanthus nanus*, *Rhus oaxacana*, *Salvia adenophora*, *Salvia semiatrata* y *Tabernaemontana oaxacana*, también se encontraron ejemplares de herbario que muestran una distribución en las entidades de Puebla, Guerrero, Veracruz y Chiapas, áreas próximas a los límites del estado de Oaxaca; de este modo, dichas especies muestran la continuidad de su distribución a lo largo de las cadenas montañosas de la Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca, y el extremo occidental de la Sierra Madre de Chiapas, así como la Reserva de Tehuacán-Cuicatlán; por lo que podrían considerarse cuasiendémicas.

A continuación se enlistan los taxones endémicos de Oaxaca, junto con algunos datos generales de su distribución, los cuales se consideran de carácter preliminar, debido a que no existe una flora completa para el estado. Este apartado está basado principalmente en la revisión de algunos herbarios como MEXU y TX-LL. Por este motivo se estima que aun faltan por revisar y recabar aproximadamente un 10% de los ejemplares totales (Cuadro 8).

Cuadro 8. Especies endémicas o cuasiendémicas de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa. BTE (Bosque templado), BTES (Bosque estacionalmente seco), MXE (Matorral xerófilo); Afinidad florística en el nivel genérico: C (Cosmopolita), VM (Viejo Mundo), P (Pantropical), A (Americana), N (Neotropical), MIII (Megaméxico III), MII (Megaméxico II), M (México), O (Oaxaca); distribución: AD (amplia distribución en el estado), SMS (Sierra Madre del Sur), SO (Sierra Norte), MIX (Mixteca alta), VC (Valles Centrales), CAÑ (Cañada), DL (distribución local).

Especie	Bioma	Forma de vida	Afinidad genérica	Intervalo altitudinal	Altitud promedio	Distr. en el estado
Monilofitas						
Pteridaceae						
<i>Cheilanthes</i> sp. nov.	MXE, BTE	Hierba	C	1800-2100	2000	DL
Angiospermas						
Anacardiaceae						
<i>Rhus oaxacana</i> Loes.	BTE, BTES	Árbol	P	700-2400	1800	AD

Cuadro 8. Especies endémicas o cuasiendémicas de Oaxaca... (continúa)

Espece	Bioma	Forma de vida	Afinidad générica	Intervalo altitudinal	Altitud promedio	Distr. en el estado
Apocynaceae						
<i>Tabernaemontana oaxacana</i> (L.O.Alvarado-Cárdenas) A.O.Simoes & M.E. Endress	BTES	Árbol	P	400-1600	800	SMS
Asparagaceae						
<i>Agave kavandivi</i> García-Mend. & Chávez-Rendón	MXE	Arbusto	A	1500-1900	1800	DL
<i>Calochortus</i> sp. nov.	MXE	Hierba	MIII	1800-2000	1900	DL
Asteraceae						
<i>Acourtia discolor</i> Rzed.	BTE, BTES	Hierba	MIII	1300-2200	1700	MIX
<i>Axiniphyllum scabrum</i> (Zucc.) S.F.Blake	BTE	Hierba	M	1500-2900	2000	MIX, VC
<i>Dahlia australis</i> var. <i>australis</i> (Sherff) P.D.Sørensen	BTE, BTES	Hierba	A	1500-3000	2300	AD
<i>Grindelia oaxacana</i> G.L.Nesom	BTE	Hierba	A	1800-2100	2000	MIX y VC
<i>Melampodium mimulifolium</i> B.L.Rob.	BTE, BTES	Hierba	A	1400-2200	1900	SMS, SNO, MIX
<i>Montanoa tomentosa</i> subsp. <i>microcephala</i> (Sch.Bip.) V.A.Funk	BTES, BTE, MXE	Arbusto	N	100-1900	1000	AD
<i>Pscacalium paucicapitatum</i> (B.L.Rob. & Greenm.) H.Rob. & Brettell	BTES	Hierba	MIII	1900-2500	2200	VC, CAÑ
<i>Pscacalium putlanum</i> B.L.Turner	BTES	Hierba	MIII	100-1200	1100	DL
<i>Simsia benziorum</i> (B.L.Turner) E.E.Schill. & Panero	BTES	Hierba	A	1800-2000	1900	DL
<i>Tridax serboana</i> B.L.Turner	BTE	Hierba	N	2300	2300	DL
Begoniaceae						
<i>Begonia</i> sp. nov.	MXE	Hierba	P	1800-2000	1900	DL
Bromeliaceae						
<i>Hechtia nuusaviorum</i> Espejo & López-Ferr.	MXE	Arbusto	MIII	1700-2000	1900	DL
<i>Hechtia</i> sp. nov.	MXE	Arbusto	MIII	1600-1900	1700	DL
<i>Tillandsia rhodocephala</i> Ehlers & Koide	MXE	Hierba	A	1700	1700	DL

Cuadro 8. Especies endémicas o cuasiendémicas de Oaxaca... (continúa)

Espece	Bioma	Forma de vida	Afinidad générica	Intervalo altitudinal	Altitud promedio	Distr. en el estado
Bromeliaceae						
<i>Tillandsia rubripica</i> Ehlers & Koide	BTE	Epífita	A	1900	1900	DL
<i>Tillandsia ulrici</i> Ehlers	BTES	Epífita	A	900	900	DL
Burseraceae						
<i>Bursera esparzae</i> Rzed., Calderón & Medina	BTE, BTES	Árbol	A	1000-2300	1800	SMS
Cactaceae						
<i>Aporocactus martianus</i> (Zucc.) Britton & Rose	BTE, BHM	Epífita	M	1800-2500	2100	AD
Commelinaceae						
<i>Matudanthus nanus</i> (M.Martens & Galeotti) D.R.Hunt	BTE	Hierba	O	2100-3200	2700	AD
Dioscoreaceae						
<i>Dioscorea juxtlahuacensis</i> (O.Téllez & Dávila) Caddick & Wilkin	BTE	Hierba	P	1500-2600	2100	MIX
Leguminosae						
<i>Dalea illustris</i> Barneby	BTE, BTES	Arbusto	A	1800-2300	2000	DL
Gentianaceae						
<i>Halenia konzattii</i> Greenm.	BTE	Hierba	VM	2000-2900	2500	AD
Geraniaceae						
<i>Geranium</i> sp. nov.	BTE	Hierba	VM	2300-2500	2400	DL
Gesneriaceae						
<i>Diastema</i> sp. nov.	BTES	Hierba	N	1300-1400	1400	ME
Iridaceae						
<i>Fosteria oaxacana</i> Molseed	BTE, BTES	Hierba	O	1200-2500	2000	AD
Lamiaceae						
<i>Salvia adenophora</i> Fernald	BTE, BTES, MXE	Hierba	C	500-3400	1700	AD
<i>Salvia semiatrata</i> Zucc.	BTE	Hierba	C	1600-2400	2100	AD

Cuadro 8. Especies endémicas o cuasiendémicas de Oaxaca... (concluye)

Espece	Bioma	Forma de vida	Afinidad générica	Intervalo altitudinal	Altitud promedio	Distr. en el estado
Lamiaceae						
<i>Salvia</i> sp. nov.	BTE	Hierba	C	2200	2200	DL
<i>Stachys</i> sp. nov.	BTE	Hierba	C	2400	2400	DL
Malpighiaceae						
<i>Galphimia sessilifolia</i> Rose	BTE, BTES	Hierba	MIII	1700-2200	2000	MIX, CAÑ, VC
Orchidaceae						
<i>Acianthera pollardiana</i> sp. nov.	BTE, BTES	Epífita	A	1600-2100	1900	MIX, SMS
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> subsp. <i>galeottianum</i> (Schltr.) Soto Arenas & Salazar	BTES	Hierba	MIII	1500-2200	1800	MIX y VC
<i>Epidendrum costatum</i> A.Rich. & Galeotti	BTE	Epífita	A	2300-2600	2400	MIX y VC
<i>Epidendrum oaxacanum</i> Rolfe	BTE	Epífita	A	1600-2300	2000	SMS y VC
<i>Habenaria subauriculata</i> B.L.Rob. & Greenm.	BTE	Hierba	VM	2000-2400	2200	MIX
<i>Laelia furfuracea</i> Lindl.	BTE, BHM	Epífita	MII	1700-2800	2400	AD
<i>Stelis sotoarensis</i> Solano	BTE	Epífita	MII	2300-2600	2500	MIX y SN
Primulaceae						
<i>Bonellia</i> sp. nov.	BTES	Arbusto	N	1200-1400	1300	DL
Ranunculaceae						
<i>Delphinium bicornutum</i> subsp. <i>oaxacanum</i> M.J.Warnock	BTE	Hierba	VM	1600-2300	2000	SMS
Rubiaceae						
<i>Deppea rupicola</i> Borhidi & K.Velasco	BTES, BTE	Arbusto	A	1200-2200	1700	DL

Analisis de los endemismos

La presencia de los endemismos puede estar determinada por factores históricos, geológicos, ecológicos o fisiológicos; por lo que usualmente la distribución geográfica de dichas especies presenta patrones espaciales contrastantes (Major, 1988). Debido a que la zona de estudio se ubica en una zona montañosa y presenta pendientes pronunciadas en distancias cortas y un gradiente altitudinal amplio, se consideró analizar la influencia de la altitud en la distribución de las plantas, por lo que se construyó un diagrama de caja elaborado a partir de los datos altitudinales de las especies, en las que se grafica la media altitudinal, la desviación estándar y los valores extremos (Fig. 12).

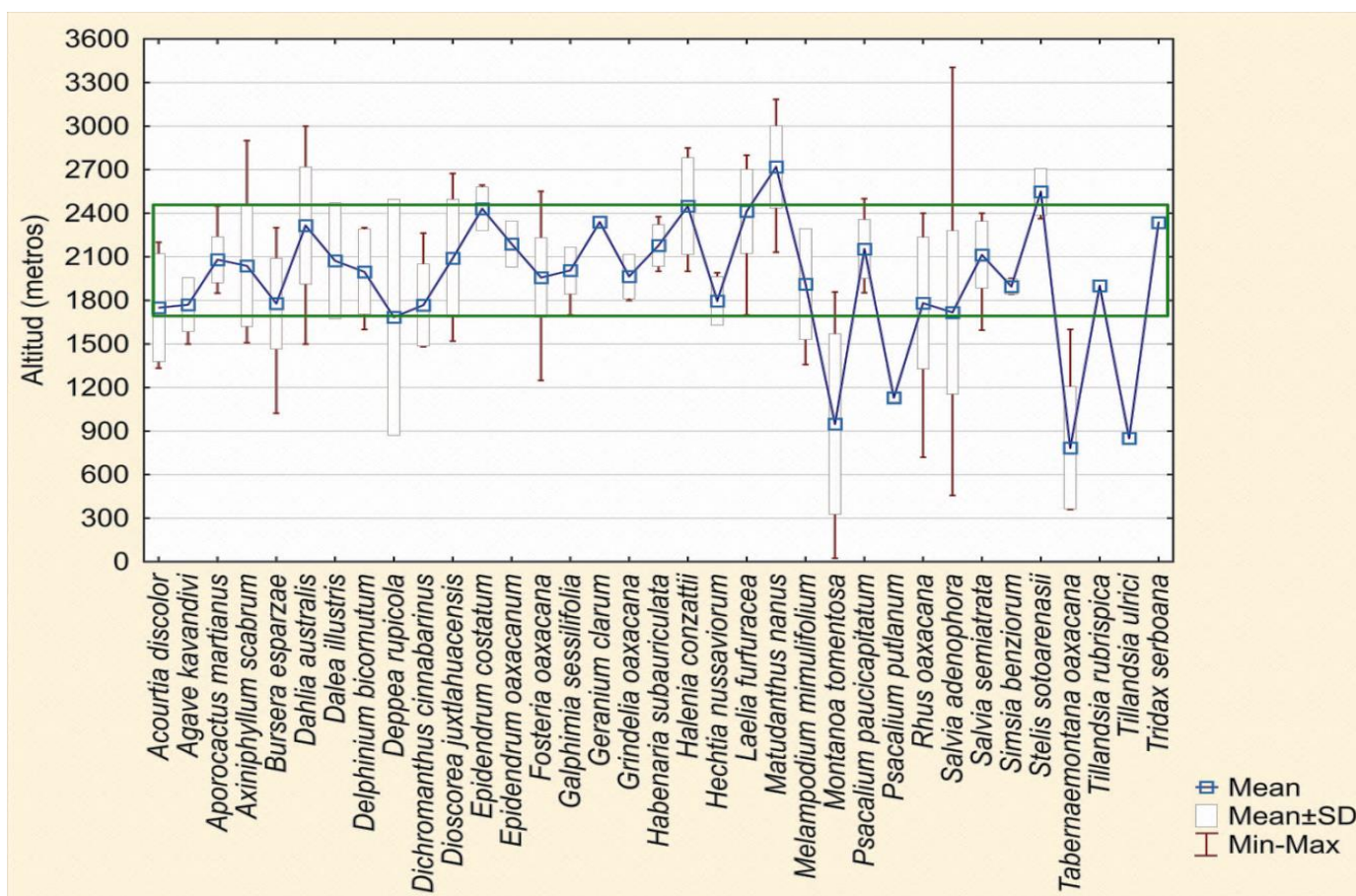


Figura 12. Variación altitudinal de las especies endémicas de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa.

Para la media altitudinal, se observa una predominancia en amplitudes que oscilan de los 1,700 a 2,400 m, siendo el valor medio más frecuente 2,000 m. Sólo seis especies cuentan con una media inferior o superior a dicho intervalo, y son las siguientes *Matudanthus nanus* y *Stelis sotoarenasii*, especies que se desarrollan arriba de los 2,400 m; *Montanoa tomentosa* var. *microcephala*, *Psacalium putlanum*, *Tabernaemontana oaxacana* y *Tillandsia ulrici*, las cuales se desarrollan por debajo de los 1,500 m.

El bioma que presentó el mayor número de especies endémicas fue el bosque templado con 31 spp., seguido del bosque estacionalmente seco con 19 spp., el matorral xerófilo con ocho y el bosque húmedo de montaña con dos. Ninguna especie se localizó en el bioma bosque tropical húmedo. En cuanto a la exclusividad de las especies endémicas respecto al bioma, se encontró que una tercera parte habita en más de un bioma, principalmente en el conjunto BTES y BTE (Fig. 13). Cabe señalar que tres cuartas partes de los endemismos presentes en el bioma MXE cuentan con una distribución muy restringida en el estado, cuatro son endémicas del municipio y dos más de la Mixteca alta.

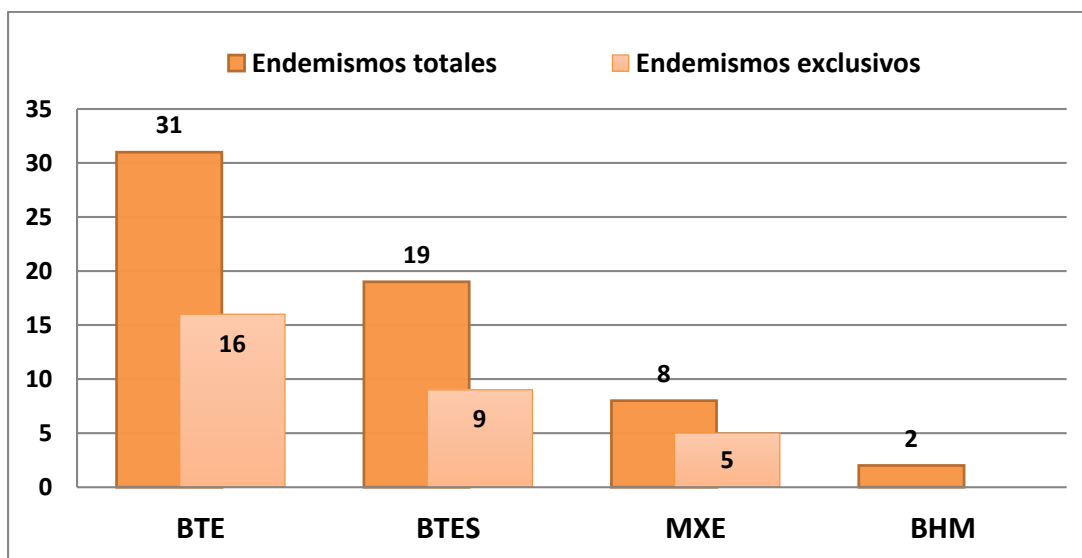


Figura 13. Presencia de especies endémicas para Oaxaca que crecen en Santiago Yosondúa, se ubican de acuerdo con el bioma que ocupan en el estado. BTE (Bosque templado), BTES (Bosque estacionalmente seco), MXE (Matorral xerófilo), BHM (Bosque húmedo de montaña).

En cuanto a las afinidades florísticas de los géneros que cuentan con especies endémicas, se encontró que poco más de dos terceras partes tienen una distribución particular dentro del continente americano, once de ellas son netropicales o rebasan estos límites, seis se restringen a Megaméxico III y cinco se encuentran dentro del Neotrópico.

Respecto a las formas de vida de los endemismos, se encontró que la mayor parte pertenece a la categoría de hierbas, seguida en menor proporción por las epífitas, arbustos y finalmente árboles. No se presentaron las formas hemiparásitas y trepadoras (Fig. 14).

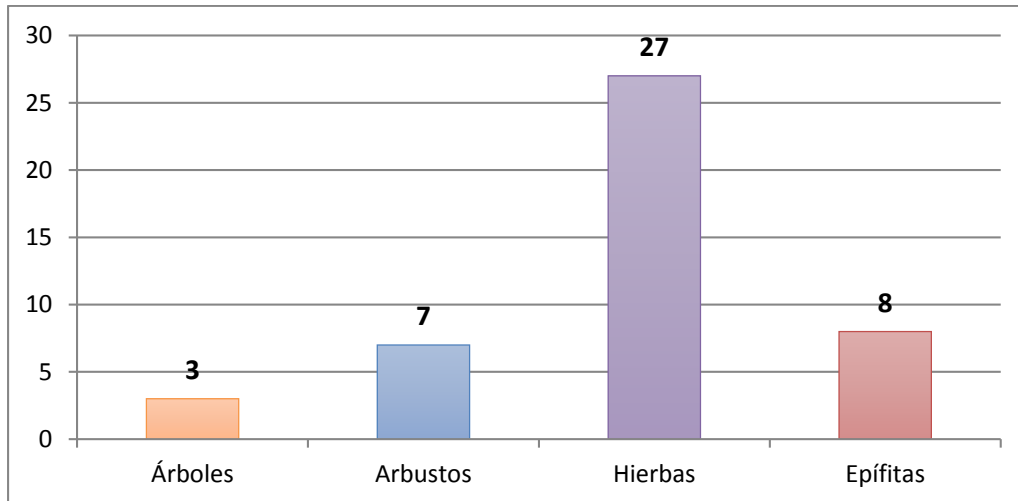


Figura 14. Formas de vida de los taxones endémicos de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa.

Distribución de los taxones endémicos del estado de Oaxaca, presentes en el municipio de Santiago Yosondúa.

La concentración de los endemismos dentro de áreas representativas puede funcionar como una estrategia para encontrar y sustentar sitios prioritarios para la conservación debido al número elevado de especies irremplazables (Ceballos *et al.*, 2002; Suárez-Mota y Villaseñor, 2011; Suárez-Mota y Téllez-Valdés, 2014). En la figura 15 se observa la ubicación de los taxones endémicos de Oaxaca presentes en Santiago Yosondúa, en celdas de 15' por lado (aproximadamente 729 km²) (Fig. 14). El estado se divide en 162 cuadros, ubicándose el municipio de Santiago Yosondúa en la celda número 78, la cual cuenta con 31 especies, 19 endémicas de la entidad; nueve celdas contienen 6-8 especies, diez de 4-5 especies, 25 de 2-3 especies y 116 de 0-1 especies respectivamente. En conjunto las celdas con más de dos especies se localizan en el centro y sur de Oaxaca, y hacia el oeste limitando con el estado de Guerrero. Dentro de las celdas con 6-8 especies se observa que dichas regiones comprenden parte de los distritos de Putla, Juxtlahuaca y Tlaxiaco (celdas 44, 59, 60 y 79), Miahuatlán (celdas 137 y 138) y Etna y Sierra de San Felipe (celdas 48, 64 y 65).

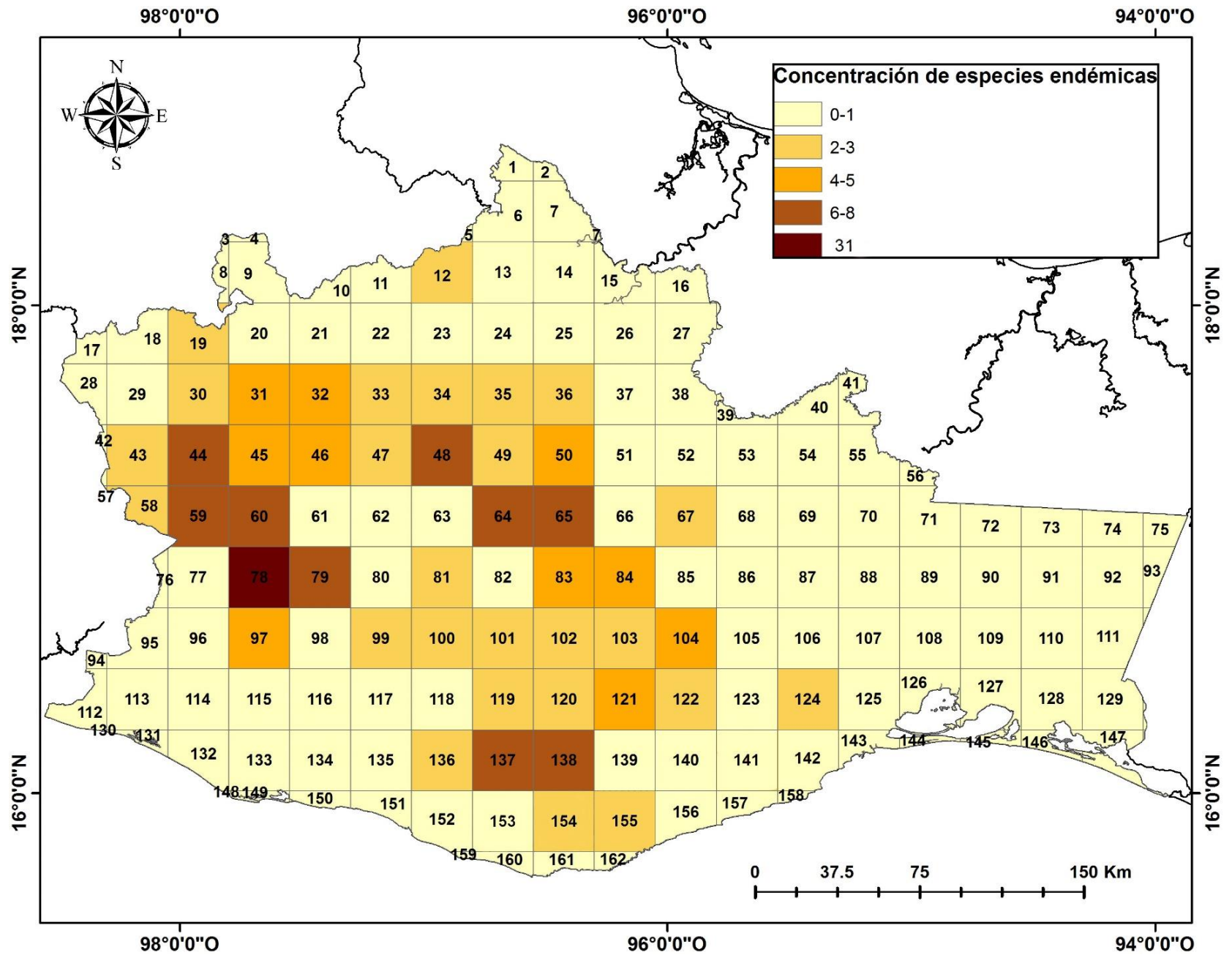


Figura 15. El estado de Oaxaca dividido en celdas de 15' por lado, donde el gradiente de color muestra la concentración de especies endémicas del estado registradas en Santiago Yosondúa.

En la figura 16 se ilustran algunos de los municipios con mayor número de colectas como la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Juchitán y Putla Villa de Guerrero en el occidente del estado; San Pedro y San Pablo Teposcolula, Asunción Nochixtlán y Villa de Tamazulapan del Progreso al norponiente; Ixtlán de Juárez y Capulalpam de Méndez al centro-norte del estado; Villa de Díaz Ordaz, Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca de Juárez, Mitla y San Lorenzo Albarradas al centro del estado; Miahuatlán de Porfirio Díaz y San Miguel Suchitepec en la porción centro-sur del estado; y San Juan Lajarcia en la porción sureste del estado. En general los puntos de colecta se distribuyen en municipios donde previamente se han realizado trabajos florísticos sistemáticos, al igual que en sitios cercanos a las carreteras de Tehuacán-Oaxaca, Oaxaca-Miahuatlán, Tlaxiaco-Juchitán-Putla y Oaxaca-Tuxtepec.

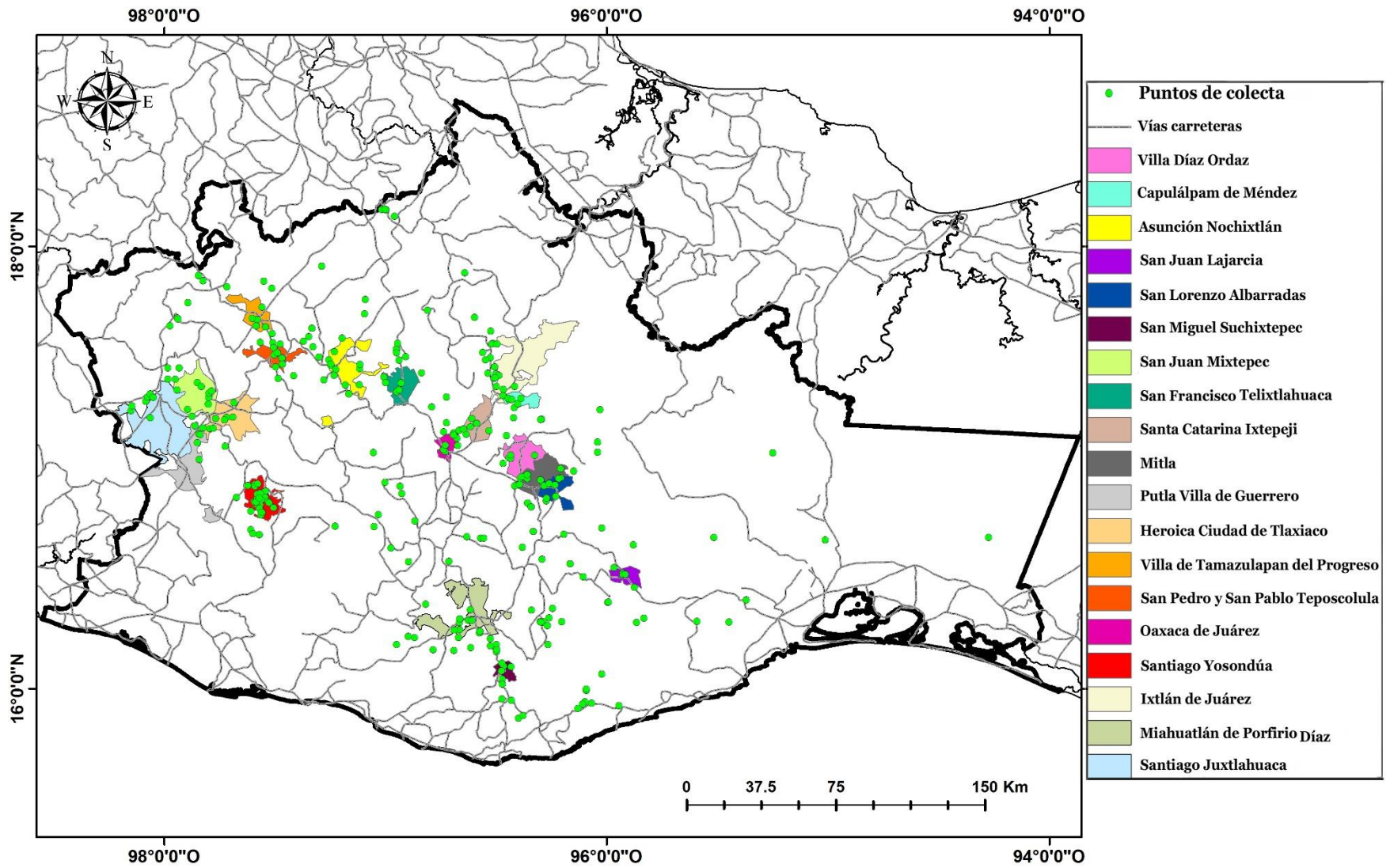


Figura 16. Sitios de colecta de los endemismos, tramo carretero y municipios más colectados.

Riqueza en el nivel familia, género y especie

Del total de plantas identificadas la mayoría corresponde al grupo de las angiospermas (798 spp.), seguida por las monilofitas (30 spp.), gimnospermas (cinco spp.) y licofitas (dos spp.). El 90% de las familias y el 94.9% de los géneros corresponden al grupo de las angiospermas (Fig. 17).

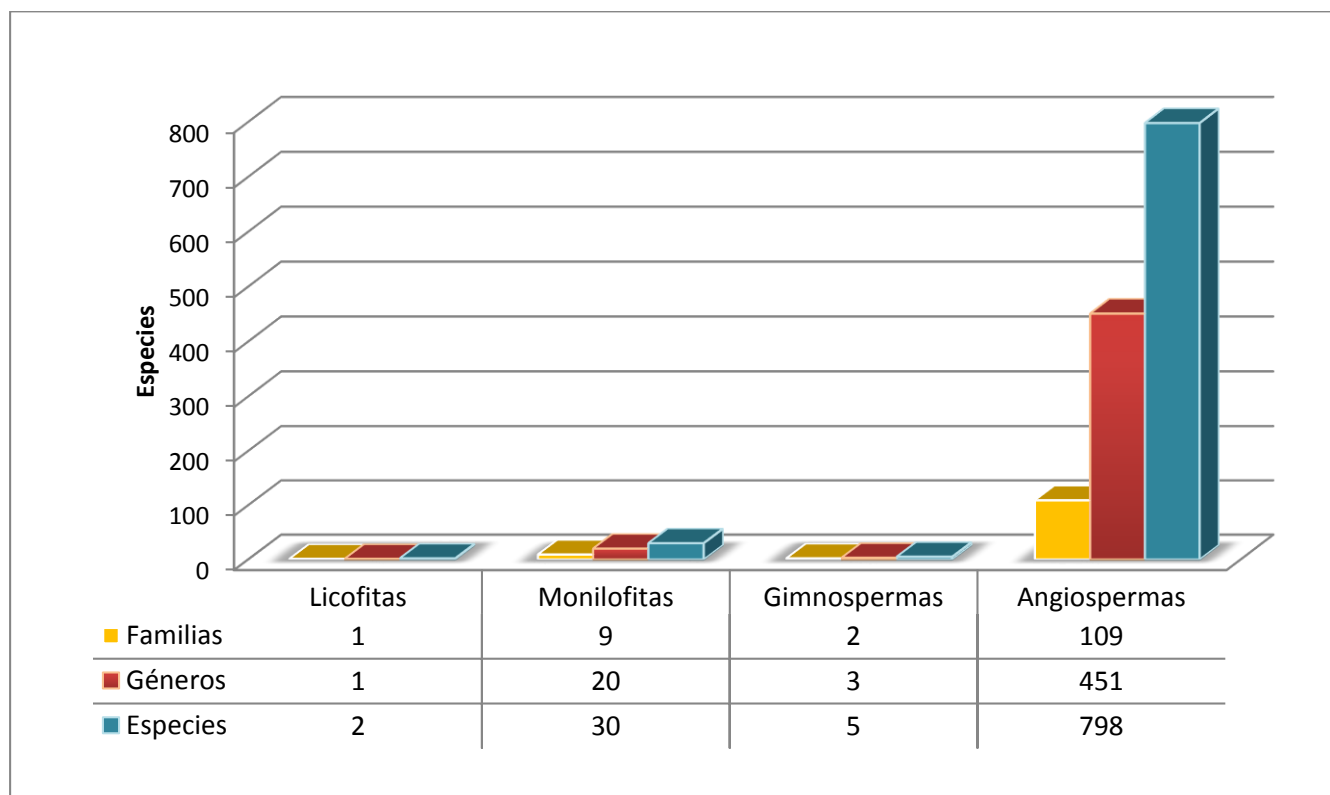


Figura 17. Distribución de la riqueza taxonómica de las licofitas, monilofitas, gimnospermas y angiospermas.

Las diez familias con mayor riqueza florística, que aportan la mayor cantidad de especies al listado son: Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Asparagaceae y Convolvulaceae. Las primeras tres familias contribuyen con poco más de una cuarta parte de las especies y géneros del listado y corresponden también a las tres familias con mayor riqueza en el estado (García-Mendoza y Meave, 2011). En conjunto las diez familias, reúnen 380 especies, es decir el 45.51 % del total, mientras que, para la riqueza genérica, las diez familias que contienen el mayor número de géneros, 189, corresponden al 39.7 % del total (Cuadro 9).

Cuadro 9. Familias con mayor riqueza de especies y géneros y su respectivo porcentaje.

Familia	Géneros	%	Especies	%
Asteraceae	57	12%	112	13.41%
Fabaceae	38	8%	71	8.50%
Orchidaceae	21	4.42%	48	5.75%
Lamiaceae	8	1.68%	27	3.23%
Rubiaceae	15	3.16%	26	3.11%
Apocynaceae	14	2.95%	21	2.51%
Euphorbiaceae	8	1.68%	21	2.51%
Poaceae	16	3.37%	19	2.28%
Asparagaceae	7	1.47%	18	2.16%
Convolvulaceae	5	1.05%	17	2.04%
Otras familias	286	60.21%	455	54.49%
Total	475	100%	835	100.00%

Los géneros con mayor número de especies en Yosondúa son *Salvia*, *Tillandsia*, *Ipomoea* y *Euphorbia*; resultados similares para México registra Villaseñor (2004). En conjunto, los cuatro géneros comprenden el 10% de las especies presentes en la flora. Otros géneros que también contienen un alto número de especies son *Dalea*, *Quercus*, *Agave*, *Solanum* y *Stevia*. Cabe mencionar que más de dos terceras partes de los géneros, es decir el 67.2% está representado en la zona por una sola especie (Cuadro 10).

Cuadro 10. Géneros con mayor riqueza específica

Género	Especies	%
<i>Salvia</i>	16	3.36%
<i>Tillandsia</i>	13	2.73%
<i>Ipomoea</i>	12	2.52%
<i>Euphorbia</i>	10	2.10%
<i>Stevia</i>	8	1.68%
<i>Bidens</i>	7	1.47%
<i>Bouvardia</i>	7	1.47%
<i>Epidendrum</i>	7	1.47%
<i>Malaxis</i>	7	1.47%
<i>Quercus</i>	7	1.47%
<i>Solanum</i>	7	1.47%
<i>Agave</i>	6	1.26%
<i>Asclepias</i>	6	1.26%
<i>Cuphea</i>	6	1.26%
<i>Dalea</i>	6	1.26%
Géneros con una especie	560	67.2%

Riqueza por tipos de vegetación

Los tipos de vegetación que registran la mayor riqueza florística son el bosque de *Pinus-Quercus*, 325 especies y el bosque de galería 242, mientras que los menos diversos son el matorral xerófilo, 77 especies y el bosque tropical subperennifolio 32 (figura 18).

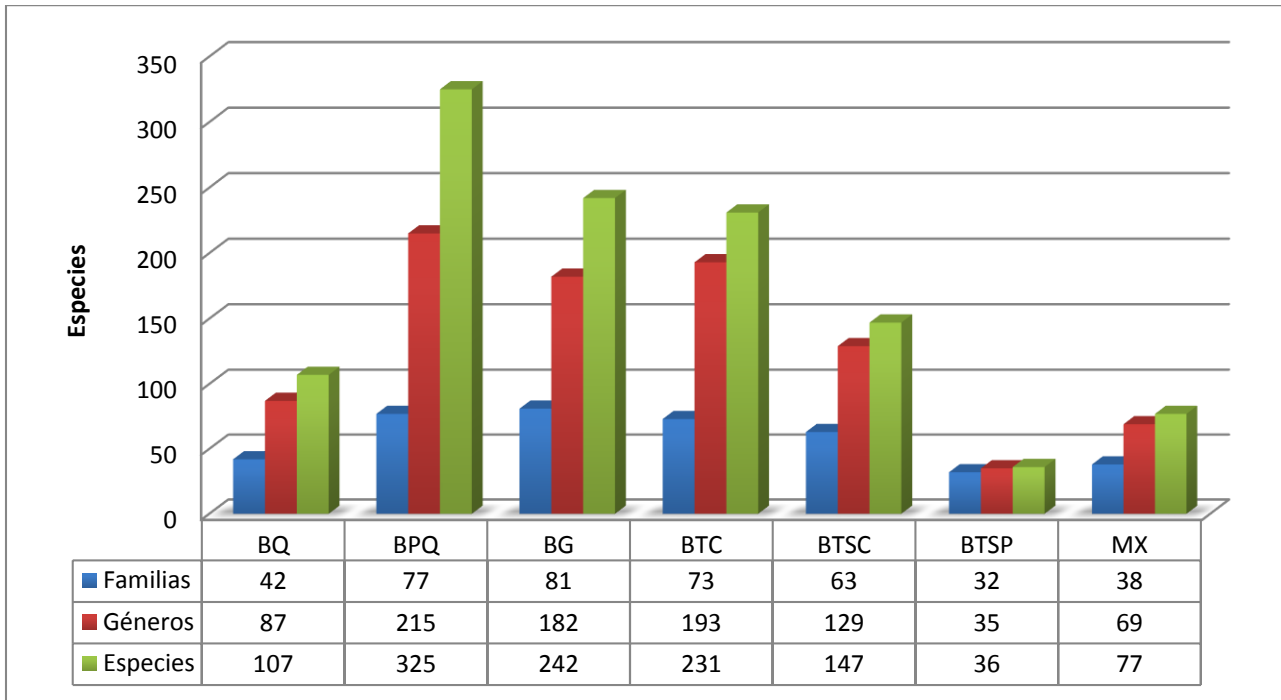


Figura 18. Familias, géneros y especies por tipo de vegetación. BQ: bosque de *Quercus*; BPQ: bosque de *Pinus-Quercus*; BG: bosque de galería; BTC: bosque tropical caducifolio; BTSC: bosque tropical subcaducifolio; BTSP: bosque tropical subperennifolio; MX: matorral xerófilo.

Formas de vida

Las proporciones de las formas de vida respecto a la flora total y la flora de cada tipo de vegetación varían significativamente. La flora de Yosondúa está dominada por especies con hábito herbáceo con 429 especies representando más del 50% del total, en segundo lugar se encuentra el hábito arbustivo con 161 especies y en tercer lugar el hábito arbóreo con 111; les siguen plantas trepadoras con 73, las epífitas 47, mientras que las parásitas y hemiparásitas comprenden la forma de vida con menor representación con 14 especies (Fig. 19).

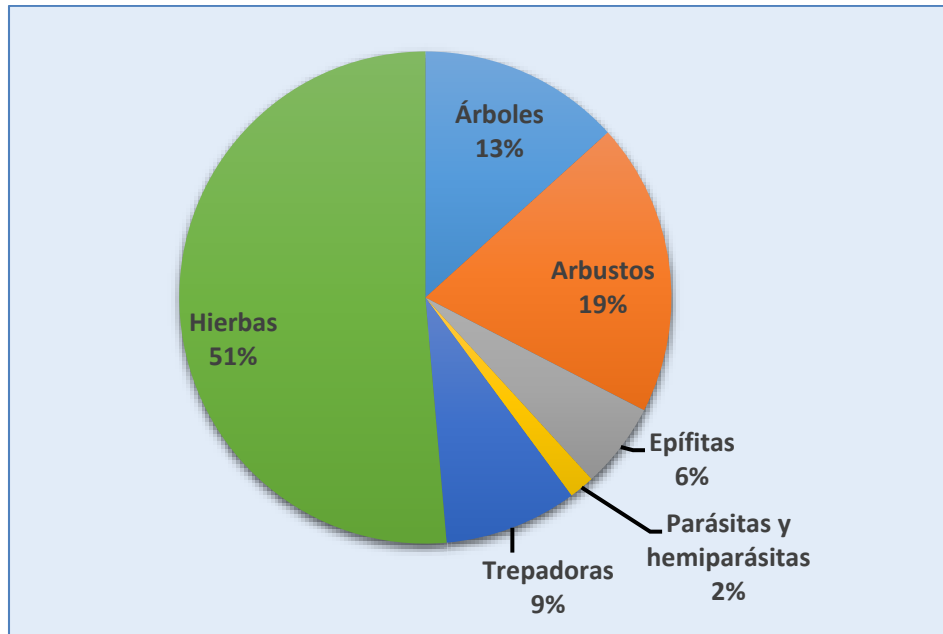


Figura 19. Porcentaje de especies por forma de vida presentes en el municipio.

Malezas

Las especies consideradas como malezas representan un elemento importante en la flora del municipio, ya que abarcan casi una cuarta parte del total (200 spp.). Por otro lado se observa que sólo una la décima parte de especies corresponde a malezas exóticas (16 spp) (Fig. 20). Aunque las cifras varían según el tipo de vegetación, las malezas nativas e introducidas se hacen presentes en todas las comunidades vegetales.

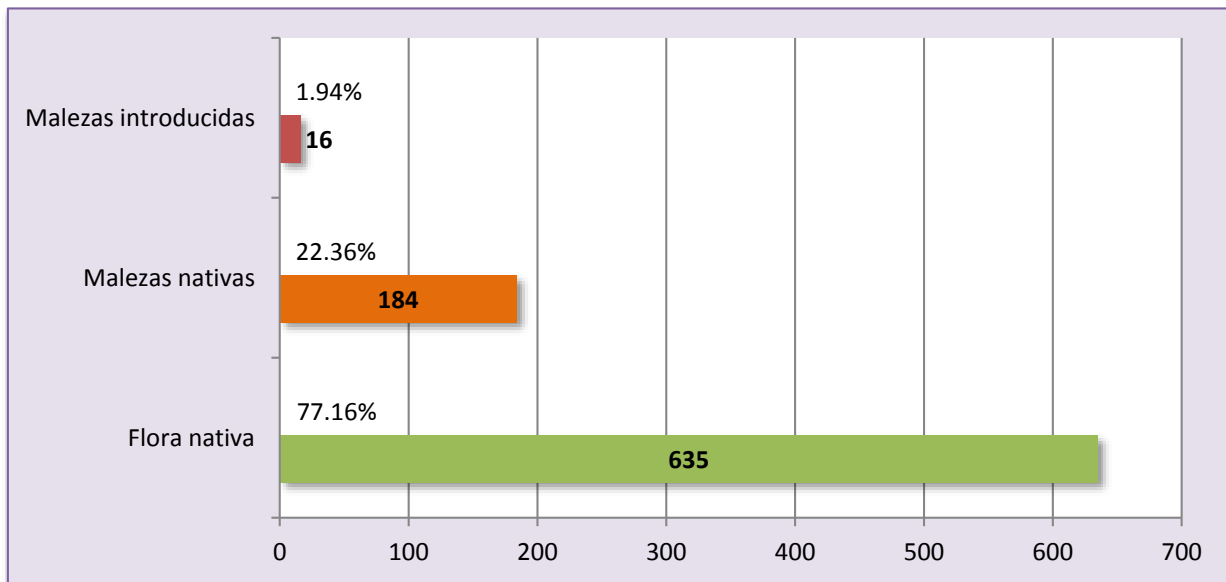


Figura 20. Número de malezas y malezas introducidas presentes en el municipio.

Especies en riesgo

Al revisar la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT 2010 (SEMARNAT 2010), se encontraron 15 especies registradas en alguna categoría de riesgo: siete sujetas a protección especial (Pr), siete amenazadas (A) y una en peligro de extinción (P). De este conteo se excluyó la especie *Beschorneria* aff. *albiflora*, la cual, de ser corroborada se encontraría en la categoría Pr (Cuadro 10).

Cuadro 11. Especies en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Amenazada (A)	Protección especial (Pr)
<i>Brahea nitida</i> André	<i>Acer negundo</i> var. <i>mexicanum</i> (DC.) Kuntze
<i>Fosteria oaxacana</i> Molseed	<i>Balmea stormiae</i> Martínez
<i>Licania arborea</i> Seem.	<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>discolor</i> (Hook.) Diggs
<i>Oncidium unguiculatum</i> Lindl.	<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>manantlanensis</i> Diggs
<i>Phyllanthus coalcomanensis</i> Croizat	<i>Ferocactus reppenhagenii</i> G.Unger
<i>Sideroxylon capiri</i> subsp. <i>capiri</i> (A. DC.) Pittier	<i>Juglans major</i> var. <i>glabrata</i> W.E.Manning
<i>Zinnia violacea</i> Cav.	<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K.Koch
En Peligro de extinción (P)	
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	

A pesar de que el área de estudio no cuenta con bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1978), se encontró que muchos taxones presentes en el bosque de *Quercus*, bosque de galería, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio son considerados como elementos exclusivos de esta comunidad vegetal. Por tal motivo se decidió revisar el trabajo de Red List of Mexican Cloud Forest Trees, de González-Espinoza *et al.*, (2011), en el cual se enlistan las especies que requieren esfuerzos de conservación dentro de los bosques mesófilos y son incluidas bajo alguna de las categorías de riesgo de la International Union for Conservation of Nature (IUCN por sus siglas en inglés). En dicho trabajo se encontraron 39 especies dentro de alguna categoría: tres en peligro de extinción (EN), seis vulnerables (VU), siete casi amenazadas (NT) y 23 de preocupación menor (LT). De este conteo se excluyó la especie *Ocotea* aff. *klotzschiana*, la cual, de corroborarse se encontraría en la categoría de (EN) (Cuadro 12).

Cuadro 12. Especies enlistadas en alguna categoría de riesgo del bosque mesófilo de montaña (González-Espinoza et al., 2011)

Casi amenazadas (NT)	Preocupacion menor (LC)
<i>Ardisia bracteosa</i> A.DC.	<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>glabrata</i> (Fernald) Furlow
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	<i>Alnus jorullensis</i> subsp. <i>jorullensis</i> Kunth
<i>Diphysa floribunda</i> Peyr.	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden	<i>Bocconia arborea</i> S.Watson
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch.	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth
<i>Osmanthus americanus</i> (L.) Benth & Hook f. ex A.Gray	<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl.
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K.Koch	<i>Clusia salvinii</i> Donn.Sm.
Vulnerable (VU)	<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pax) I.M.Johnst.
<i>Acer negundo</i> var. <i>mexicanum</i> (DC.) Kuntze	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	<i>Ficus pertusa</i> L.f.
<i>Picramnia polyantha</i> (Benth.) Planch.	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc.	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
<i>Rhamnus pompana</i> M.C.Johnst. & L.A.Johnst.	<i>Hamelia patens</i> var. <i>patens</i> Jacq.
<i>Rogiera amoena</i> Planch.	<i>Ilex tolucana</i> Hemsl.
En peligro (EN)	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
<i>Balmea stormiae</i> Martínez	<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh
<i>Comarostaphylis longifolia</i> (Benth.) Klotzsch	<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>pseudostrobus</i> Lindl.
<i>Quercus sartorii</i> Liebm.	<i>Piper auritum</i> Kunth
	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.
	<i>Quercus rugosa</i> Née
	<i>Salix taxifolia</i> Kunth
	<i>Styrax argenteus</i> C.Presl
	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.

Del total de especies, 14 cuentan con algún uso en la zona y siete de ellas cuentan con nomenclatura en mixteco. En el apartado de etnobotánica se explican brevemente las características de uso y las condiciones de manejo de algunas de estas especies.

Para conocer algunas de las especies enlistadas en el apartado de diversidad florística vease anexo fotográfico I.

Vegetación

Aspectos generales de la vegetación

De acuerdo con la clasificación propuesta por Rzedowski (1978) los tipos de vegetación reconocidos en el área de estudio son siete: bosque de *Quercus* (BQ), bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC), bosque tropical subperennifolio (BTSP), matorral xerófilo (MX) y bosque de galería, subdividido en dos partes, bosque de galería cálido (BGC) y bosque de galería templado (BGT), esto debido a las marcadas diferencias fisionómicas y florísticas encontradas entre ambas. En algunas áreas los límites entre las diferentes asociaciones no están claramente definidos, ya sea por la presencia de pequeños microambientes, procesos sucesionales o por la actividad humana; encontrando así diversos ecotonos. Para su análisis, la diversidad β en el nivel de especie fue comparada entre los tipos de vegetación por medio del índice de Sørensen, a partir del cual se generó un dendrograma (Fig. 21).

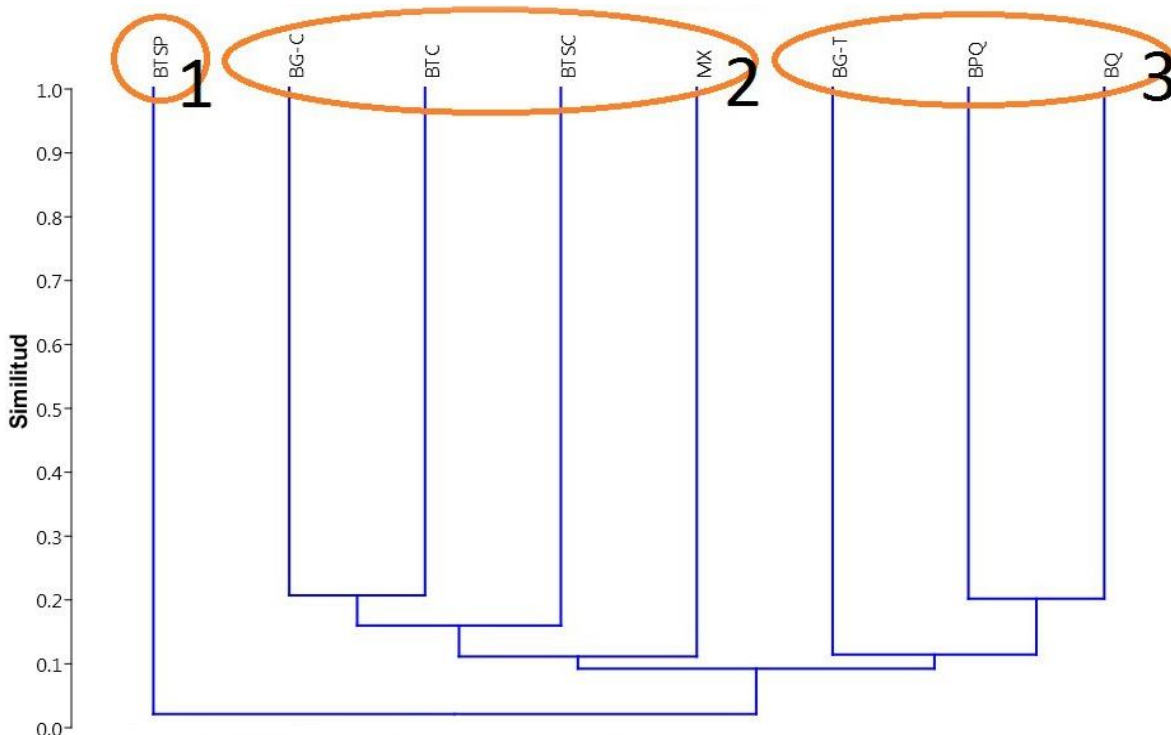


Figura 21. Dendrograma de las similitudes florísticas entre los tipos de vegetación presentes en el municipio de Santiago Yosondúa, por medio un análisis de conglomerados con el índice de Sørensen (Diversidad β local). Grupo 1 bosque tropical subperennifolio (BTSP); grupo 2 bosque de galería cálido(BGC), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC) y matorral xerófilo (MX); grupo 3 bosque de galería templado (BGT), bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ) y bosque de *Quercus* (BQ).

Como se observa en la figura 21, los seis tipos y dos subtipos de vegetación conforman tres grupos relativamente homogéneos, mostrando la continuidad entre un bosque y otro. El

bosque tropical subperennifolio, el cual permanece separado de los demás tipos de vegetación, es el que presenta una menor similitud. El segundo grupo está conformado por matorral xerófilo, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio y bosque de galería con elementos de clima cálido; siendo estos dos últimos quienes presentan la mayor similitud; finalmente se forma un tercer grupo, que reúne al bosque de galería con elementos de clima templado, bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus*. La diversidad de las especies en los diferentes tipos de vegetación es muy alta, pues los coeficientes similitud van de 0 a 0.205 de acuerdo con el índice de Sørensen, lo que refleja la heterogeneidad del paisaje (Cuadro 13).

Cuadro 13. Coeficientes y porcentajes de similitud de los tipos de vegetación calculados con el índice de Sørensen [bosque de *Quercus* (BQ), bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ), bosque de galería templado (BGT), bosque de galería cálido (BGC), matorral xerófilo (MX), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC) y bosque tropical subperennifolio (BTSP)].

Vegetación	BQ	BPQ	BGT	BGC	MX	BTC	BTSC	BTSP
BQ	-	20%	10.7%	12.9%	5.5%	4.1%	3.2%	2.9%
BPQ	0.200	-	11.9%	17.3	9%	12.9%	7.7%	1.1%
BGT	0.107	0.119	-	11.8%	7.6%	7%	9.7%	0
BGC	0.129	0.173	0.118	-	12.8%	20.5%	13.2%	3.9%
MX	0.055	0.090	0.076	0.128	-	12.9%	7.2%	0%
BTC	0.041	0.129	0.070	0.205	0.129	-	18.4%	2.3%
BTSC	0.032	0.077	0.097	0.132	0.072	0.184	-	3.4%
BTSP	0.029	0.011	0.000	0.039	0.000	0.023	0.034	-

En el bosque de *Pinus-Quercus*, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio, el número de especies exclusivas es casi igual o mayor al 50%. El matorral xerófilo cuenta con 32.4%, el bosque de *Quercus* 39.2% y el bosque de galería 42.9%. El bosque de *Pinus-Quercus* y el bosque tropical caducifolio son los tipos de vegetación que tienen el mayor número de especies exclusivas, con 191 y 124 respectivamente (Fig. 22).

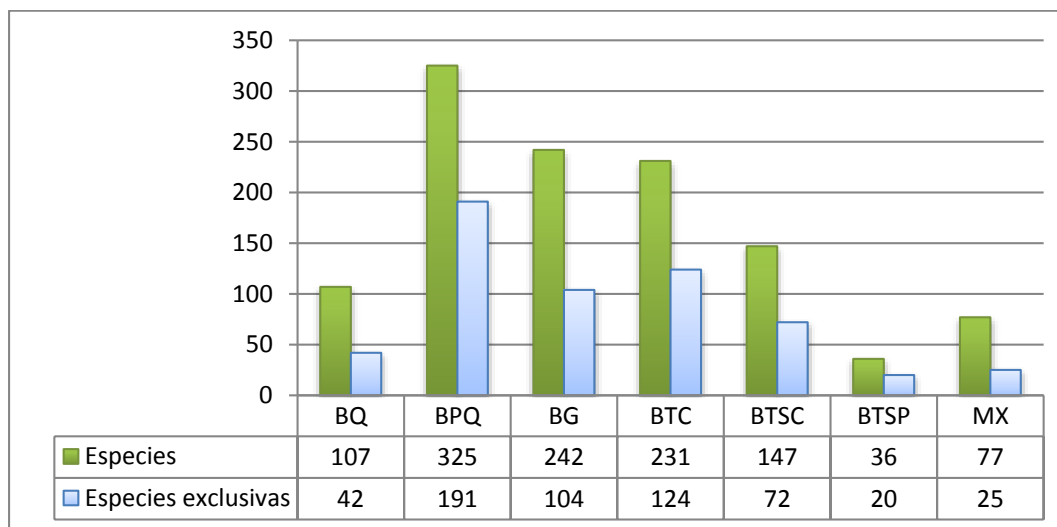


Figura 22. Riqueza específica y especies exclusivas por tipo de vegetación.

Descripción de la vegetación

Bosque de *Quercus*

Este tipo de vegetación se encuentra en pequeñas áreas sobre las laderas noreste y suroeste del cerro Cavandihui, en las laderas suroeste de los parajes Valle del Cochi, Barranca de Bruno; en la ladera suroeste próxima a la cascada La Esmeralda y en algunas laderas de los cerros Yukushino y Yukuyuu. Se localiza principalmente entre los 2,000 y 2,150 m de altitud, y en la localidad de La Cascada se presenta desde los 1,900 m, sobre una pendiente de 30 a 60°. Se desarrolla sobre un suelo de origen sedimentario, somero y con abundante hojarasca.

La presencia de este tipo de vegetación está ligada principalmente a la altitud y la inclinación de las laderas. Muestra un ecotono con el bosque de *Pinus-Quercus* y el bosque de galería cálido, como se observa en los coeficientes del índice de Sørensen, la similitud es de 0.2 entre el bosque de *Quercus* y el bosque de *Pinus-Quercus* y de 0.129 con el bosque de galería cálido (Cuadro 13). En el bosque de *Quercus* se inventariaron 107 especies, correspondientes a 11 árboles, 17 son arbustos, 59 hierbas, siete trepadoras, 12 epífitas y una hemiparásita. Los porcentajes se muestran en la figura 23.

El bosque de *Quercus* tiene una formación cerrada, con tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo está dominado por individuos del género *Quercus*, con tamaños que varían de los cinco a los diez metros. Las especies dominantes son: *Quercus acutifolia*, *Q. castanea*, *Q. liebmannii*, *Q. magnoliifolia* y *Q. sartorii*. Menos frecuentes son *Bauhinia deserti*, *Citharexylum donnell-smithii*, *Diphysa floribunda*, *Juniperus flaccida* var. *flaccida*, *Leucaena trichandra* y *Ostrya virginiana*. Los troncos de los encinos son delgados y se ramifican a los dos o tres metros de altura, la corteza es fisurada y de color pardo oscuro; la copa es cóncava o semicircular, con hojas de color verde o verde-amarillento, parcial o totalmente caducifolios. El bosque de *Quercus* cercano a la cascada La Esmeralda, en la ladera oeste, se encuentra a una menor altitud, en sitios con una mayor temperatura y humedad ambiental y se caracteriza porque en temporada de sequía es completamente caducifolio.

El estrato arbustivo mide entre dos y tres metros, es abierto y poco diverso, son frecuentes *Acaciella tequilana* var. *tequilana*, *Acourtia dugesii*, *Agave horrida*, *A. seemanniana*, *Beschorneria* aff. *albiflora*, *Bouvardia viminalis*, *Galphimia multicaulis*, *G. speciosa*, *Gliricidia ehrenbergii*, *Indigofera thibaudiana*, *Montanoa speciosa*, *Picramnia polyantha*, *Sageretia elegans*, *Salvia mexicana*, *Senna pallida* var. *delgadoana*, *Thalictrum* aff. *lanatum* y *Thalictrum* sp. 1.

El estrato herbáceo presenta alturas no mayores a los dos metros, es escaso y su presencia es estacional. Algunas especies presentes son *Acalypha poireti*, *Anthurium* sp., *Arisaema macrospatum*, *Barkeria vanneriana*, *Calochortus barbatus*, *Carlowrightia neesiana*, *Cheilanthes* sp. nov., *Cheiloplecton rigidum*, *Cirsium ehrenbergii*, *Dalea insignis*, *Delphinium bicornutum* subsp. *oaxacanum*, *Doryopteris palmata*, *Echeandia echeandioides*, *E. vestita*, *Eryngium ghiesbreghtii*, *Euphorbia oaxacana*, *Evolvulus alsinoides*, *Galium aschenbornii*, *G. fuscum* subsp. *fuscum*, *Govenia* sp., *Grindelia oaxacana*, *Habenaria* aff. *subauriculata*, *Malaxis rosilloi*, *M. thlaspiiformis*, *Manfreda*

sp., *Oxalis magnifica*, *Peperomia leptophylla*, *P. tetraphylla*, *Polygala* sp., *Ponthieva angustipetala*, *Porophyllum pringlei*, *Rhynchospora schiedeana*, *Ruellia lactea*, *Salvia semiatrata*, *Solanum morelliforme*, *Sprekelia formosissima*, *Stevia deltoidea*, *Stevia ovata* var. *ovata*, *Tradescantia commelinoides*, *Tridax palmeri* y *Valeriana barbareaifolia*.

Las epífitas son elementos abundantes, principalmente sobre los encinos y pertenecen a cuatro familias: Cactaceae se observa a *Disocactus speciosus*; Orchidaceae se presentan *Acianthera chrysantha*, *Bulbophyllum cirrhosum*, *Epidendrum hagsateri*, *E. succulentum*, *Laelia furfuracea*, *Oncidium reflexum* y *Prosthechea ghiesbreghtiana*; Bromeliaceae se colectaron *Tillandsia setacea* y *T. usneoides*; y de la familia Polypodiaceae: *Pleopeltis angusta* y *Polypodium polypodioides*. Las trepadoras son poco abundantes. Las especies presentes son: *Clematis grossa*, *Dictyanthus reticulatus*, *Distictis buccinatoria*, *Ipomoea elongata*, *I. proxima* y *Passiflora karwinskii*.

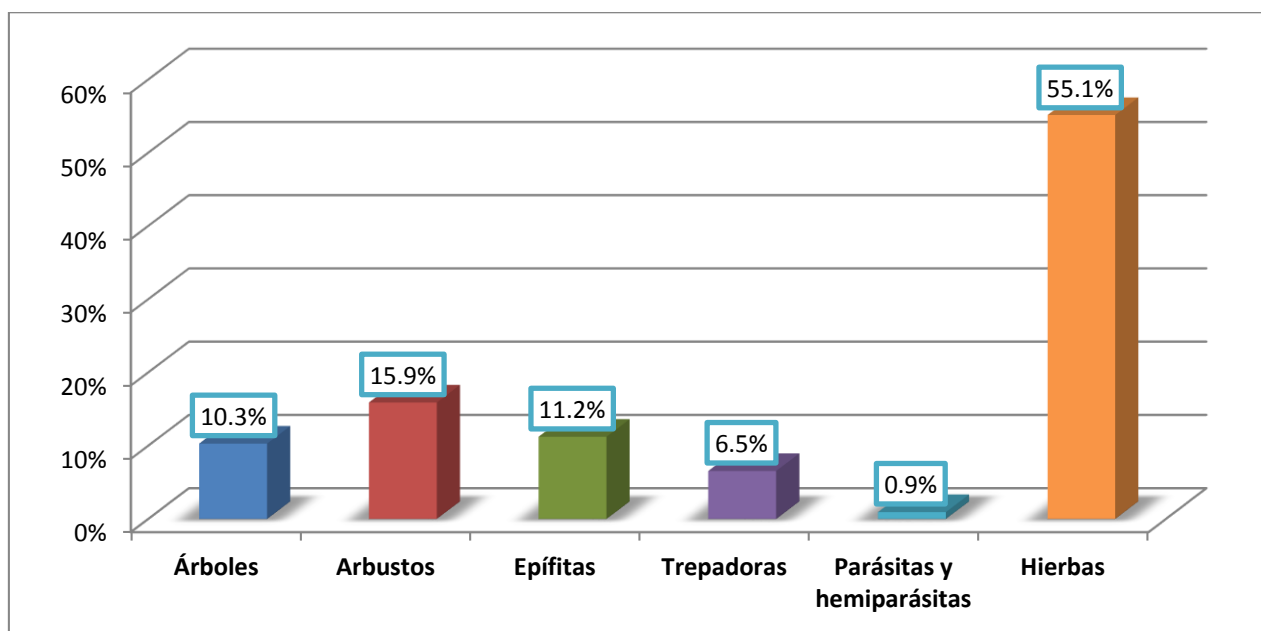


Figura 23. Formas de vida y sus porcentajes en el bosque de *Quercus*

El bosque de *Quercus* está relativamente bien conservado, ya que el impacto humano es bajo debido a que se desarrolla en laderas poco adecuadas para las actividades agropecuarias; sin embargo, se registraron 21 malezas, las cuales llegan a abundar en sus límites con el bosque de galería templado y cálido, entre ellas se pueden mencionar a: *Acalypha poireti*, *Bidens bicolor*, *Brassica campestris*, *Buchnera obliqua*, *Crotalaria longirostrata*, *Cuphea aequipetala*, *Cyclanthera ribiflora*, *Glandularia bipinnatifida*, *Loeselia mexicana*, *Lopezia miniata*, *Montanoa speciosa*, *Nothoscordum bivalve*, *Oenothera tetraptera*, *Oplismenus compositus*, *Oxalis nelsonii*, *Piqueria trinervia*, *Ranunculus petiolaris*, *Salvia lavanduloides*, *Tridax procumbens*, *Tripogandra serrulata* y *Zornia thimifolia*. Sólo la especie *Brassica campestris* se considera exótica.

Bosque de *Pinus-Quercus*

Se distribuye hacia el norte del municipio, en la cima y ladera este del cerro Yucushino; una porción de la cima y laderas sureste y suroeste del cerro Cavandihui; en el cerro Yukuyuu al oeste de la cabecera municipal, en las planicies de la localidad de Cabecera de Cañada, en el Valle del Cuchi, y laderas del paraje del Bruno. Se localiza entre los 2,000 y 2,550 m de altitud, en terrenos con una pendiente inferior a los 45°. Se desarrolla sobre un suelo de origen sedimentario, relativamente somero, con por lo menos 15 cm de materia orgánica y abundante hojarasca. El bosque de *Pinus-Quercus* es el tipo de vegetación con mayor área en el municipio, ya que cubre aproximadamente una tercera parte.

Este bosque forma ecotonos con los bosques de *Quercus* y de galería templado, con los cuales forman mosaicos complejos. La similitud florística según el índice de Sørensen es con el bosque de *Quercus*, que muestra un coeficiente de 0.2 y en segundo lugar con el bosque de galería cálido con 0.173 (Cuadro 13). El bosque de *Pinus-Quercus* es el tipo de vegetación más diverso, ya que en él se inventariaron 325 especies, de las cuales 17 son árboles, 56 arbustos, 201 hierbas, 23 epífitas, 21 trepadoras y siete parásitas o hemiparásitas. Los porcentajes se muestran en la figura 24.

El bosque de *Pinus-Quercus* posee una formación abierta o semiabierta. La altura de los árboles va de los cinco a los 20 y hasta los 25 m. Los árboles de mayor altura son los pinos, sus troncos son de talla media, con cortezas fisuradas de color pardo. La copa puede variar de convexa a semiconvexa en los encinos y cónica en los pinos; la ramificación comienza a partir de los dos metros. Las hojas aciculares de los pinos son perennes y le imprimen un color verde a la vegetación durante la mayor parte del año. Las especies más comunes son *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*, *Q. acutifolia*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa*; en altitudes superiores a los 2,200 m, se presenta como elemento predominante *Pinus leiophylla*. Mendoza-Osorio (2008), cita para la localidad de Imperio, situada al norte del municipio a *Pinus maximinoi* y *P. teocote*, especies que no fueron recolectadas en el área de estudio. En el estrato arboreo inferior se encontraron árboles de menor tamaño, como *Arbutus xalapensis*, *Balmea stormiae*, *Casimiroa pubescens*, *Citharexylum donnell-smithii*, *Ficus velutina*, *Forestiera reticulata*, *Garrya longifolia*, *Juniperus deppeana*, *Juniperus flaccida* var. *flaccida*, *Leucaena diversifolia*, *Litsea glaucescens*, *Oreopanax peltatus*, *Prunus brachybotrya* y *Rhus oaxacana*.

El estrato arbustivo es diverso y en él predominan *Comarostaphylis discolor* subsp. *discolor*, *C. discolor* subsp. *manantlanensis*, *Desmodium bellum*, *Fuchsia encliandra* subsp. *encliandra*, *Litsea neesiana*, *Rubus trilobus* y *Salvia* spp. Otras especies menos abundantes son *Acaciella tequilana* var. *tequilana*, *Agave horrida*, *A. salmiana* var. *salmiana*, *Bouvardia cordifolia*, *Bouvardia chrysantha*, *Bouvardia laevis*, *Bouvardia viminalis*, *Caesalpinia laxa*, *Calliandra grandiflora*, *Ceanothus caeruleus*, *Cercocarpus macrophyllus*, *Cestrum aurantiacum*, *Comarostaphylis longifolia*, *C.s* sp., *Coreopsis mutica* var. *microcephala*, *Critoniopsis* aff. *macvaughii*, *Dalea sericea* var. *humistrata*, *Dalea virgata*, *Erythrina horrida*, *Eysenhardtia polystachya*, *Fuchsia microphylla* subsp. *microphylla*, *Galphimia multicaulis*, *Lippia umbellata*,

Lopezia grandiflora subsp. *grandiflora*, *Lythrum gracile*, *Malacomeles denticulata*, *Monnina xalapensis*, *Nissolia laxior*, *Opuntia huajuapensis*, *Perymenium* sp., *Prockia crucis*, *Rogiera amoena*, *Varronia oaxacana*, *Verbesina cinerascens* y *Zanthoxylum limoncello*.

El estrato herbáceo es el más abundante en todos los tipos de vegetación, presentando incluso varias especies por género. Las especies encontradas son *Acalypha cuspidata*, *A. synoica*, *Acourtia huajuapana* var. *actinomorpha*, *Adenophyllum glandulosum*, *Ageratina choricephala*, *A. tomentella*, *Ageratum paleaceum*, *Anemone mexicana*, *Anthurium* sp., *Asclepias angustifolia*, *A. mexicana*, *Asplenium praemorsum*, *Aster potosinus*, *Astrolepis sinuata*, *Axiniphyllum scabrum*, *Begonia gracilis*, *Bidens aurea*, *Bidens sharpii* var. *sharpi*, *Botrychium virginianum*, *Bouchetia erecta*, *Brickellia scoparia* var. *scoparia*, *Calochortus barbatus*, *Carlowrightia neesiana*, *Cestrum laxum*, *Chaptalia pringlei*, *Cheilanthes farinosa*, *C. notholaenoides*, *Clinopodium mexicanum*, *Commelina leiocarpa*, *Cosmos diversifolius*, *Crotalaria nayaritensis*, *Crusea coccinea*, *Cuphea heterophylla*, *Cuphea* sp., *Cyperus manimae*, *C. seslerioides*, *Dahlia coccinea*, *Dalea insignis*, *Delphinium bicornutum* subsp. *oaxacanum*, *Desmodium nitidum*, *Dicliptera inaequalis*, *Didymaea crassifolia*, *Dioscorea juxtaluacensis*, *Donnellsmithia* sp., *Echeandia echeandioides*, *E. vestita*, *Echeveria gibbiflora*, *Echeveria* sp., *Eryngium ghiesbreghtii*, *E. hemsleyanum*, *E. scaposum*, *Euphorbia macropus*, *Ferocactus reppenhagenii*, *Florestina platyphylla*, *Geranium seemmanii* subsp. *repens*, *G. schiedeana*, *Geranium* sp. nov., *Govenia* sp., *Grindelia subdecurrens*, *Halenia konzattii*, *Helianthemum glomeratum*, *Heterotheca inuloides*, *Hypoxis tepicensis*, *Indigofera miniata*, *Iostephane trilobata*, *Kyrsteniopsis nelsonii*, *Lamourouxia viscosa*, *Lantana achyranthifolia*, *Lepechinia caulescens*, *Lycianthes moziniana* var. *moziniana*, *Malaxis carnosa*, *M. fastigiata*, *M. lepidota*, *M. thlaspiiformis*, *Manfreda pringlei*, *Matudanthus nanus*, *Melochia pyramidata*, *Micropleura renifolia*, *Milla biflora*, *Mimosa adenanthroides*, *Muhlenbergia gigantea*, *Neogoezia gracilipes*, *Penstemon roseus*, *Peperomia bracteata*, *P. leptophylla*, *Perymenium* spp., *Phlebodium pseudoaureum*, *Pinaropappus spathulatus* var. *spathulatus*, *Pinguicula heterophylla*, *P. moranensis* var. *moranensis*, *Plantago nivea*, *Polianthes geminiflora* var. *geminiflora*, *Polygala* spp., *Polypodium furfuraceum*, *Ponthieva angustipetala*, *P. ehippium*, *P. mexicana*, *P. racemosa*, *Psacalium paucicapitatum*, *P. peltatum* var. *peltatum*, *Pseuderanthemum praecox*, *Rhynchospora schiedeana*, *Sabazia multiradiata*, *Salvia cinnabarina*, *S. purpurea*, *S. semiatrata*, *S. stolonifera*, *S. vitifolia*, *Schoenocaulon* aff. *mortonii*, *Scutellaria dumetorum*, *Sedum liebmanianum*, *Senecio bracteatus*, *Simsia rhombifolia*, *Solanum iopetalum*, *Sorghastrum brunneum*, *Spigelia speciosa*, *Stelis sotoarenasii*, *Stevia organoides*, *S. salicifolia* var. *salicifolia*, *Tamayorkis ehrenbergii*, *Thyrsanthemum floribundum*, *Tigridia hallbergii* subsp. *hallbergii*, *T. pavonia*, *Tridax serboana*, *Valeriana* spp., *Vernonia karvinskiana* subsp. *karvinskiana*, *Viguiera hemsleyana* var. *hemsleyana*, *Villadia albiflora*, *Viola guatemalensis*, *Zephyranthes verecunda*.

Entre las trepadoras observadas están *Bomarea edulis*, *Canavalia villosa*, *Cologania broussonetii*, *Dictyanthus reticulatus*, *Dioscorea jaliscana*, *Echinopepon coulteri*, *Gaudichaudia galeottiana*, *Gonolobus erianthus*, *G. grandiflorus*, *Ipomoea* spp., *Orthosia* sp., *Passiflora coriacea*,

P. karwinskii, *Phaseolus leptostachyus*, *Rhynchosia pringlei*, *Serjania racemosa*, *Smilax moranensis* y *Vitis tiliifolia*.

Las epífitas son elementos abundantes en este tipo de vegetación, entre ellas se pueden mencionar a *Catopsis compacta*, *Disocactus speciosus*, *Elaphoglossum pringlei*, *Epidendrum anisatum*, *E. costatum*, *E. guerrerense*, *E. hagsateri*, *E. oaxacanum*, *E. pastranae*, *Erycina hyalinobulbon*, *Laelia furfuracea*, *Oncidium unguiculatum*, *Pleopeltis polylepis* var. *polylepis*, *Polypodium arcanum* var. *bakerii*, *P. eatoni*, *P. polypodioides* var. *polypodioides*, *Prosthechea concolor*, *P. semiaperta*, *Tillandsia bourgaei*, *T. calothyrsus*, *T. macdougallii* y *T. rubripica*.

En este tipo de vegetación se encontró el mayor número de especies hemiparásitas: *Buchnera pusilla*, *Castilleja auriculata*, *Conopholis alpina*, *Phoradendron falcatum*, *P. spathulatum*, *Psittacanthus ramiflorus*, muchas de las cuales se asocian con pinos y encinos.

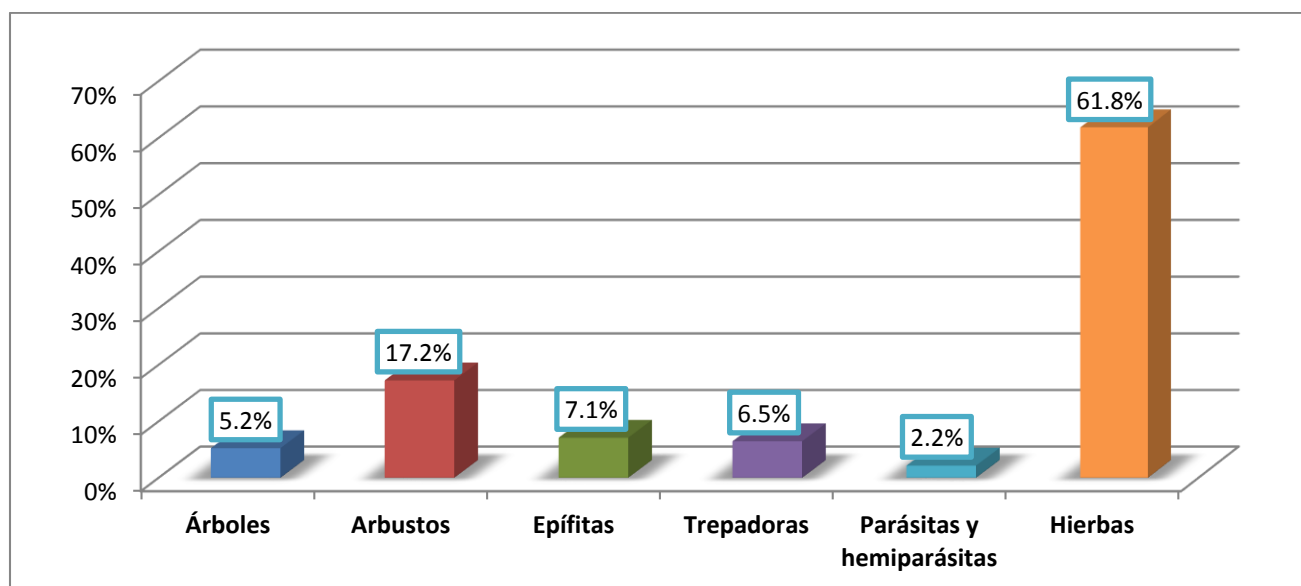


Figura 24. Porcentajes de especies por forma de vida en el bosque de *Pinus-Quercus* presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

A pesar de que existen áreas del bosque de *Pinus-Quercus* que se mantienen en buen estado de conservación, la mayor parte de su hábitat se encuentra fragmentado por las actividades humanas, principalmente en áreas con una altitud superior a los 2,100 m y áreas planas, que lo convierte en el tipo de vegetación con mayor perturbación. Los terrenos son favorables para asentamientos humanos, así como para las actividades agrícolas, que incluye la siembra de maíz y hortalizas. Las malezas que se identificaron son 73, siendo algunas de ellas *Abildgaardia mexicana*, *Acalypha pheloides*, *Allium glandulosum*, *Anoda acerifolia*, *Asclepias linaria*, *Bidens bicolor*, *B. odorata* var. *rosea*, *B. pilosa* var. *pilosa*, *B. triplinervia* var. *triplinervia*, *Bouteloua diversispicula*, *Bouvardia ternifolia*, *Brassica campestris*, *Brickellia pendula*, *Brongniartia* aff. *lupinoides*, *Buchnera oblicua*, *Centaurea rothrockii*, *Chaptalia nutans* var. *nutans*, *Chromolaena collina*, *Commelina diffusa*, *Cosmos parviflorus*, *C. scabiosoides*, *Crotalaria longirostrata*, *C. pumila*, *C. sagittalis*, *Cuphea aequipetala*, *Dalea foliolosa* var. *foliolosa*, *Datura stramonium*, *Diastatea*

tenera, *Dyssodia tagetiflora*, *Echeandia reflexa*, *Erigeron karvinskianus*, *Galinsoga parviflora*, *Gaura hexandra*, *Glandularia bipinnatifida*, *Helenium mexicanum*, *Hypoxis decumbens*, *Lantana hirta*, *Lopezia miniata*, *L. racemosa*, *Mecardonia procumbens*, *Muhlenbergia emersleyi*, *Oplismenus compositus*, *Melampodium montanum* var. *viridulum*, *Oxalis latifolia* subsp. *latifolia*, *O. nelsonii*, *Phaseolus coccineus*, *Physalis coztomatl*, *Phytolacca icosandra*, *Pinaropappus roseus* var. *roseus*, *Piqueria trinervia*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus petiolaris*, *Ruellia puberula*, *Rumex obtusifolius*, *Salvia coccinea*, *S. lavanduloides*, *Setaria parviflora*, *Sida haenkeana*, *Sisyrinchium scabrum*, *Sonchus oleraceus*, *Stachys agraria*, *S. keerlii*, *Stachys* sp. nov., *Stevia elatior*, *S. incognita*, *S. serrata* var. *serrata*, *Sicyos laciniatus*, *Tagetes lucida*, *T. micrantha*, *T. tenuifolia*, *Trifolium gonicarpum*, *Verbena carolina* y *Zinnia haageana*. Tres especies se reportan como especies introducidas, *Brassica campestris*, *Rumex obtusifolius* y *Sonchus oleraceus*.

Bosque de galería

El bosque de galería se sitúa en el municipio, de norte a sur, siguiendo las riberas de cuatro ríos de curso perenne, que son La Esmeralda, Yutamá, Yucuyú y la confluencia de los tres anteriores, que forman el río Tecomate. Este bosque se establece entre los 1,100 a los 2,250 m de altitud, sobre terrenos con una inclinación de 0 a 90°, esta pendiente se presenta en la cascada La Esmeralda. Se desarrolla sobre suelo de origen sedimentario, arenosos, rocosos y en ocasiones con materia orgánica.

La fisionomía del bosque y su composición florística se ve influenciada por elementos propios de las corrientes de agua y por la vegetación circundante, por lo que se modifica a lo largo del gradiente altitudinal. A grandes rasgos, el bosque de galería se diferencia de los tipos de vegetación colindantes por llegar a presentar una altura relativamente mayor, un mayor porcentaje de plantas perennifolias, un sustrato arenoso y con humedad constante. En el río La Esmeralda, correspondiente a la porción templada del bosque de galería, el elemento dominante es *Taxodium mucronatum*; mientras que en los ríos Yutamá, Yucuyú y Tecomate de la región cálida del bosque de galería, la riqueza está dada por diversas especies de árboles como *Bursera* spp., *Ficus* spp., *Quercus* spp. y *Salix taxifolia*.

La riqueza de especies del bosque de galería es de 242, colocándolo como el segundo tipo de vegetación más diverso, también es la comunidad vegetal con mayor número de familias (82) (Fig. 18) y el tercero en la lista con mayor número de especies exclusivas (104) (Fig. 22). El número de especies por forma de vida son: árboles 43, arbustos 47, hierbas 114, epífitas 12, trepadoras 22 y hemiparásitas cuatro. Al igual que la mayoría de los tipos de vegetación, el porcentaje de hierbas que se presentan respecto a las demás formas de vida es alto, en este caso es del 47.1% (Fig. 25).

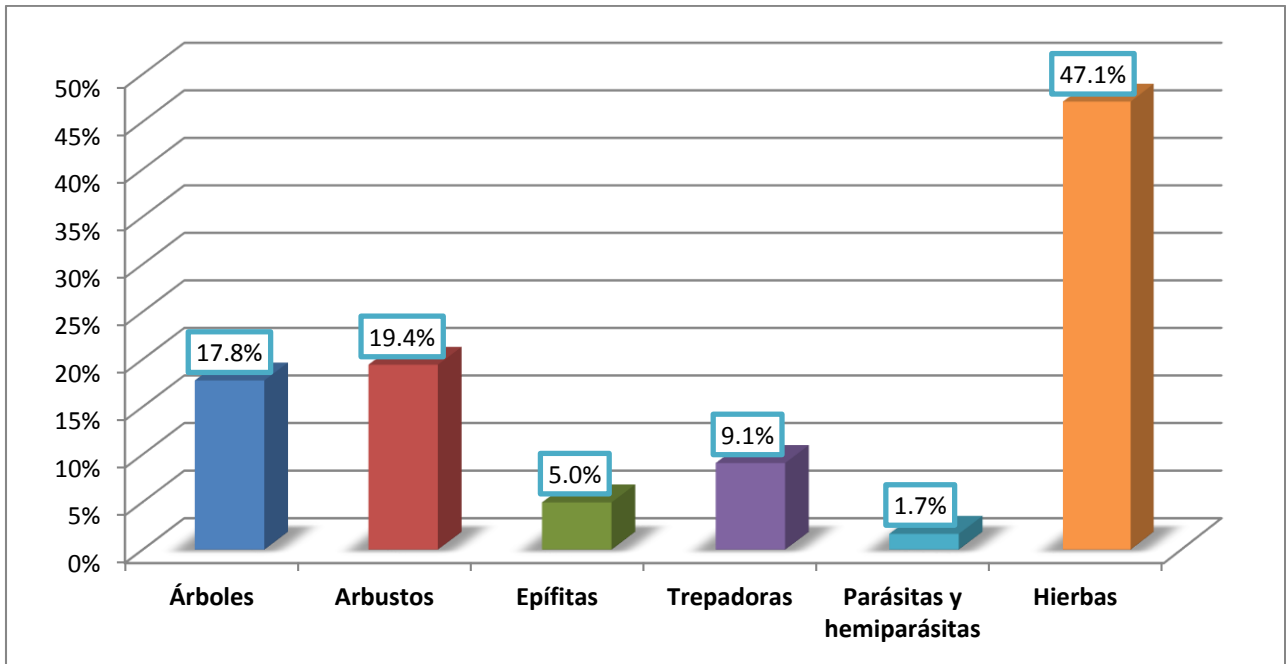


Figura 25. Porcentaje de especies por forma de vida del bosque de galería presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Debido las diferencias fisionómicas y florísticas observadas en campo, así como los resultados generados por el índice de Sørensen y su dendrograma (Cuadro 13; Figura 21), se decidió subdividir la descripción del bosque de galería en dos partes: bosque de galería con clima templado (BG-T) y bosque de galería con clima cálido (BG-C).

a) Bosque de galería templado

Se sitúa en la parte norte del municipio a lo largo del río La Esmeralda, en una altitud que va de los 2,000 a los 2,250 m, se desarrolla en áreas planas o casi planas, el curso de este río es NO-SE, recorre la porción oeste de la cabecera municipal de Santiago Yosondúa y continúa su curso paralelo a la carretera que va a la cascada La Esmeralda.

Este tipo de vegetación limita con los bosques de *Quercus* y *Pinus-Quercus*, con los que forma ecotonos, así como con la vegetación secundaria originada por terrenos de cultivo y viviendas. La mayor similitud se da con el bosque de *Pinus-Quercus*, cuyo coeficiente de Sørensen es de 0.119 y con el bosque galería cálido de 0.118 (Cuadro 13). Se inventariaron 81 especies, 18 son árboles, 12 arbustos, 35 hierbas, cinco epífitas, ocho trepadoras, una parásita, una hemiparásita y una saprófita. Los porcentajes se muestran en la figura 26. Florísticamente es una comunidad poco diversa, al igual que el matorral xerófilo y el bosque tropical subperennifolio.

El bosque muestra una fisionomía con una cobertura de cerrada a semiabierta, con tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo está dominado por *Taxodium mucronatum*, con alturas que van de 15 a 25 metros. Sus troncos tienen corteza fisurada y ramifican profusamente a partir de los dos metros. Es común encontrar a las especies *Acer*

negundo var. *mexicanum*, *Alnus acuminata* subsp. *glabrata*, *A. jorullensis* subsp. *jorullensis*, *Aralia humilis*, *Crataegus mexicana*, *Ficus obtusifolia*, *F. velutina*, *Fraxinus uhdei*, *Juglans major*, *Ilex* aff. *discolor*, *Morus celtidifolia*, *Populus alba*, *Quercus acutifolia*, *Q. sartorii*, *Rhus oaxacana* y *Salix bonplandiana*.

El estrato arbustivo mide entre uno y cuatro metros, está dominado por pocas especies como *Caesalpinia laxa*, *Euphorbia whitei*, *Gliricidia ehrenbergii*, *Iresine interrupta*, *Montanoa tomentosa* subsp. *microcephala*, *Randia cookii*, *Salvia mexicana*, *S. protracta* y *Viguiera excelsa* var. *excelsa*. Las hierbas por lo general son menores de dos metros de alto, con una mayor incidencia en la época lluviosa. Algunas de las especies colectadas son *Ageratina oligocephala*, *Arracacia aegopodioides*, *Asclepias mexicana*, *Begonia* sp. nov., *Bidens aurea*, *Carminatia alvarezii*, *Cuphea heterophylla*, *Donnellsmithia* sp., *Eryngium ghiesbreghtii*, *Eucodonia andrieuxii*, *Halenia conzattii*, *Muhlenbergia gigantea*, *Peperomia tetraphylla*, *Salvia* sp. 2, *Tradescantia guatemalensis* y *Valeriana* aff. *urticifolia*. A lo largo del río es común observar a las epífitas, *Disocactus speciosus*, *Laelia albida*, *Prosthechea karwinskii* y *Tillandsia calothyrsus*, la primera con floraciones en casi todo el año y las dos siguientes solo en otoño.

Las especies con hábito trepador suelen ser abundantes todo el año, entre ellas se pueden mencionar *Clematis grossa* y *Vitis tiliifolia* que alcanzan las partes más altas del estrato arbóreo; algunas otras de tamaño menor son *Bomarea edulis*, *Canavalia villosa*, *Cologania broussonetii*, *Cyclanthera multifoliola*, *Maurandya scandens* y *Sicyos microphyllus*. Como parásitas se encuentran *Cuscuta* sp., como hemiparásita *Struthanthus crassipes* y como saprófita *Corallorhiza odontorhiza* var. *pringlei*.

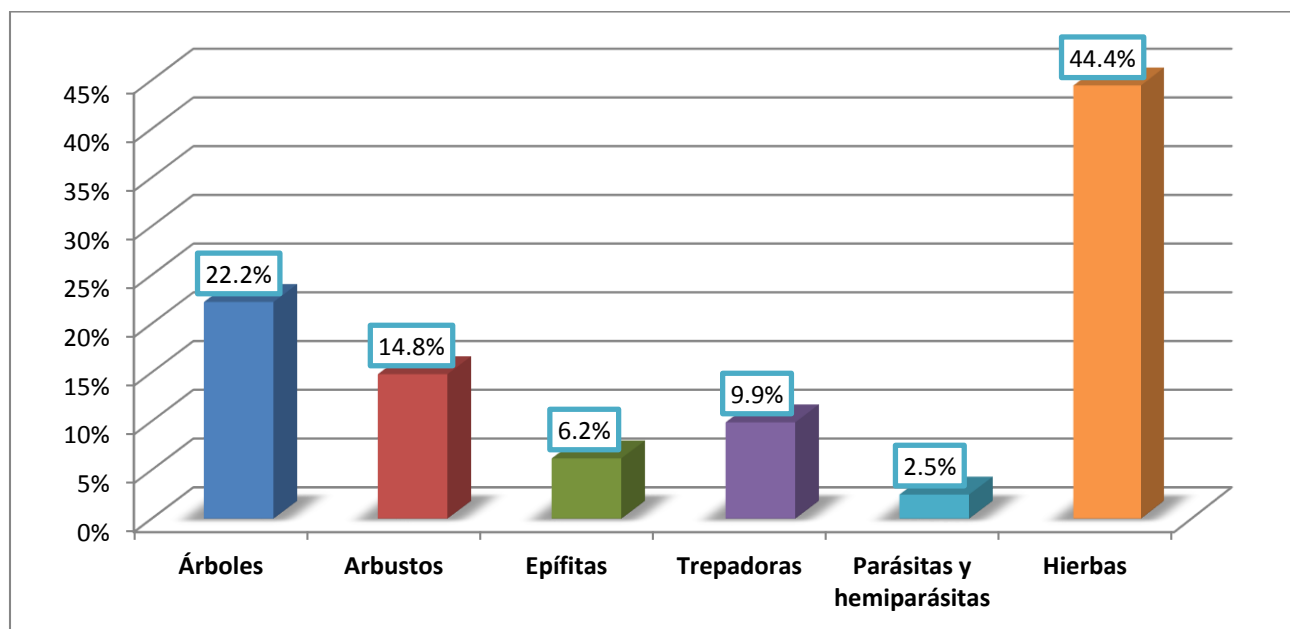


Figura 26. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque de galería templado presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Se aprecia que el estado de conservación de esta área es bajo, ya que paralelamente al río se construyeron viviendas, un camino de terracería y cultivos de riego. Anteriormente, *Taxodium mucronatum* se usó como especie maderable, aunque actualmente dicha práctica está prohibida por las autoridades locales. Por otro lado, de acuerdo con el “Plan de desarrollo municipal de Santiago Yosondúa” (2010), la calidad del agua del río La Esmeralda se ve afectada por el uso inadecuado de la misma río arriba, en el municipio de Chalcatongo de Hidalgo y rancherías cercanas, por lo que se puede llegar a encontrar basura y residuos de espuma a lo largo de la corriente. El porcentaje de especies que se consideraron como malezas es casi de 25%, es decir 20 especies, que son: *Amaranthus hybridus*, *Asclepias glaucescens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chromolaena collina*, *Cosmos bipinnatus*, *Cyperus hermaphroditus*, *Gaura drummondii*, *Lobelia cardinalis*, *L. laxiflora* subsp. *angustifolia*, *Maurandya scandens*, *Oenothera tetraptera*, *Paspalum pubiflorum* var. *glabrum*, *Plantago australis* subsp. *hirtella*, *Pseudognaphalium oxyphyllum*, *Sicyos microphyllus*, *Solanum douglasii*, *Trifolium goniocarpum*, *Tripogandra serrulata* y *Verbena carolina*. Las especies *Capsella bursa-pastoris* y *Solanum douglasii* son malezas introducidas.

b) Bosque de galería cálido

Se desarrolla en las cañadas de los ríos Tecomate, Yutamá, Yucuyú y una porción del río La Esmeralda tras la caída de la cascada La Esmeralda, al sur del municipio. Se localiza a una altitud que va de los 1,100 a 1,950 m. El bosque se desarrolla en un clima cálido; sustratos de origen sedimentario, arenosos, pedregosos y en algunos casos con abundante hojarasca; posee una pendiente pronunciada que va de 20° a 80°.

El desarrollo de este tipo de vegetación se encuentra ligado al bosque tropical caducifolio y subcaducifolio. Sus similitudes florísticas mayores, según el índice de Sørensen, son con el bosque tropical caducifolio, que tiene un coeficiente de 0.205 y en segundo lugar con el bosque tropical subcaducifolio con 0.132 (Cuadro 13). En este tipo de vegetación se inventariaron 177 especies, 30 de árboles, 39 de arbustos, 82 de hierbas, siete de epífitas, 17 de trepadoras y dos de hemiparásitas. Los porcentajes se muestran en la figura 27.

El bosque tiene una formación semiabierto a cerrado, constituida por los estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. En el estrato arbóreo no se encuentra una especie dominante, como en el caso de bosque de galería templado, encontrando varias especies que van de los 10 a los 25 metros de altura, en altitudes de 1,400 a los 1,950 m y con árboles predominantes de cinco a 15 m, en altitudes de 1,100 a 1,500 m. Por lo general son especies perennifolias, acompañadas con algunas caducifolias, algunas fuertemente armadas; sus ramificaciones comienzan a partir de los dos metros; algunas áreas umbrosas se presentan altos índices de humedad. El estrato arbóreo está dominado por varias especies como *Alnus acuminata* subsp. *glabrata*, *Ardisia bracteosa*, *Balmea stormiae*, *Brosimum alicastrum* subsp. *alicastrum*, *Bursera ariensis*, *B. bipinnata*, *B. esparzae*, *Drypetes lateriflora*, *Exothea paniculata*, *Ficus obtusifolia*, *Ilex toluicana*, *Juniperus flaccida* var. *flaccida*, *Licania arborea*, *Litsea glaucescens*, *Oreopanax peltatus*, *O. xalapensis*, *Osmanthus americanus*, *Pistacia mexicana*, *Pouteria sapota*, *Psidium guajava*, *Quercus acutifolia*,

Q. magnoliifolia, *Q. obtusata*, *Rhamnus pompana*, *Rhus oaxacana*, *Robinsonella speciosa*, *Salix taxifolia*, *Sideroxylon capiri* subsp. *capiri*, *Taxodium mucronatum* y *Xylosma intermedia*.

En la localidad de La Cascada, el bosque de galería cálido contiene especies del bosque de *Pinus-Quercus*, el bosque tropical caducifolio, el bosque tropical subcaducifolio, así como especies típicas del bosque mesófilo. Algunos ejemplos son *Ardisia bracteosa*, *Drypetes lateriflora*, *Quercus acutifolia*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusifolia*, *Oreopanax peltatus*, *O. xalapensis*, *Robinsonella speciosa*, *Taxodium mucronatum* y *Xylosma intermedia*. En las localidades de Cavandihui, Chacúa y Yerbasantas las plantas son afines al bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y subperennifolio como *Brosimum alicastrum*, *Bursera ariensis*, *B. bipinnata*, *B. esparzae*, *Drypetes lateriflora*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pouteria sapota*, *Psidium guajava* y *Sideroxylon capiri* subsp. *capiri*.

El estrato arbustivo mide entre 1 y 4 m, es diverso y abundante, principalmente en los ecotonos con el bosque tropical caducifolio. Los elementos florísticos que se presentan a lo largo del bosque de galería son *Arachnothryx leucophylla*, *Ayenia micrantha*, *Bouvardia glabra*, *Brahea nitida*, *Calliandra grandiflora*, *Chiococca alba*, *Cuphea cyanea*, *Ditaxis pringlei*, *Euphorbia whitei*, *Fuchsia encliandra* subsp. *encliandra*, *Gliricidia ehrenbergii*, *Harpalyce* aff. *mexicana*, *Hechtia nuusaviorum*, *Hechtia* sp. nov., *Lithospermum exsertum*, *Lopezia grandiflora* subsp. *grandiflora*, *Lycianthes pilosissima*, *Malacomeles nervosa*, *Mimosa galeottii*, *Opuntia decumbens*, *Phenax mexicanus*, *Picramnia polyantha*, *Randia cookii*, *Salvia* aff. *fruticulosa*, *S. mexicana*, *Sapium glandulosum*, *Schoepfia vacciniiflora*, *Stillingia zelayensis*, *Thalictrum gibbosum*, *Trigonospermum melampodioides* y *Xylosma velutina*.

En el estrato herbáceo arraigado a sustratos rocosos o arenosos, se encuentran *Achimenes antirrhina*, *Adiantum brauni*, *Ageratum paleaceum*, *Anthurium* sp., *Asclepias lynchiana*, *Barkeria vanneriana*, *Begonia gracilis*, *Bonplandia geminiflora*, *Carex spissa* var. *seatoniana*, *Crinum erubescens*, *Crusea physillioides*, *Cuphea paucipetala*, *Dahlia australis* var. *australis*, *D. coccinea*, *Desmodium prehensile*, *Desmodium* sp., *Dyschoriste capitata*, *Echeandia* aff. *drepanoides*, *Echeandia albiflora*, *Echeveria* aff. *multicaulis*, *Eryngium ghiesbreghtii*, *Eucodonia andrieuxii*, *Euphorbia ariensis*, *E. ixtlana*, *E. xalapensis*, *Fuirena simplex*, *Hybanthus* sp., *Iresine ajuscana*, *Lantana achyranthifolia*, *Lycianthes ciliolata*, *Malaxis brachystachys*, *M. rosilloi*, *M. thlaspiiformis*, *Manfreda umbrophila*, *Melampodium montanum* var. *viridulum*, *Micropleura renifolia*, *Mirabilis violacea*, *Notholaena schaffneri*, *Orthoclada laxa*, *Peperomia bracteata*, *P. leptophylla*, *Polygala obscura* var. *euryptera*, *Polypodium guttatum*, *Ponthieva trilobata*, *Russelia obtusata*, *Selaginella lepidophylla*, *S. pallescens*, *Sisyrinchium angustissimum*, *S. macrophyllum*, *Spigelia speciosa*, *Tagetes subulata*, *Tectaria heracleifolia*, *Thelypteris puberula* var. *puberula*, *Thyrsanthemum macrophyllum*, *Tigridia galanthoides*, *T. hallbergii* subsp. *hallbergii*, *Tradescantia commelinoides*, *Valeriana* aff. *urticifolia*, *V. barbareifolia* y *Villadia* sp. En algunas ocasiones es posible encontrar a *Equisetum hyemale* var. *affine*, asociado a riachuelos.

En los tres estratos presentes es común observar varias especies de trepadoras, las cuales se encuentran en mayor abundancia que en los demás tipos de vegetación: *Blepharodon mucronatum*, *Bomarea edulis*, *Canavalia glabra*, *Cyclanthera multifoliola*, *Dictyanthus pavonii*,

Galactia spp., *Ipomoea* sp. 1 y *Pithecoctenium crucigerum*. Las epífitas se encuentran en número menor que en la facie templada, algunas especies son *Aporocactus martianus*, *Epidendrum succulentum*, *Pleopeltis angusta*, *Polypodium eatoni*, *Prosthechea semiaperta*, *Tillandsia butzii* y *T. ulrici*.

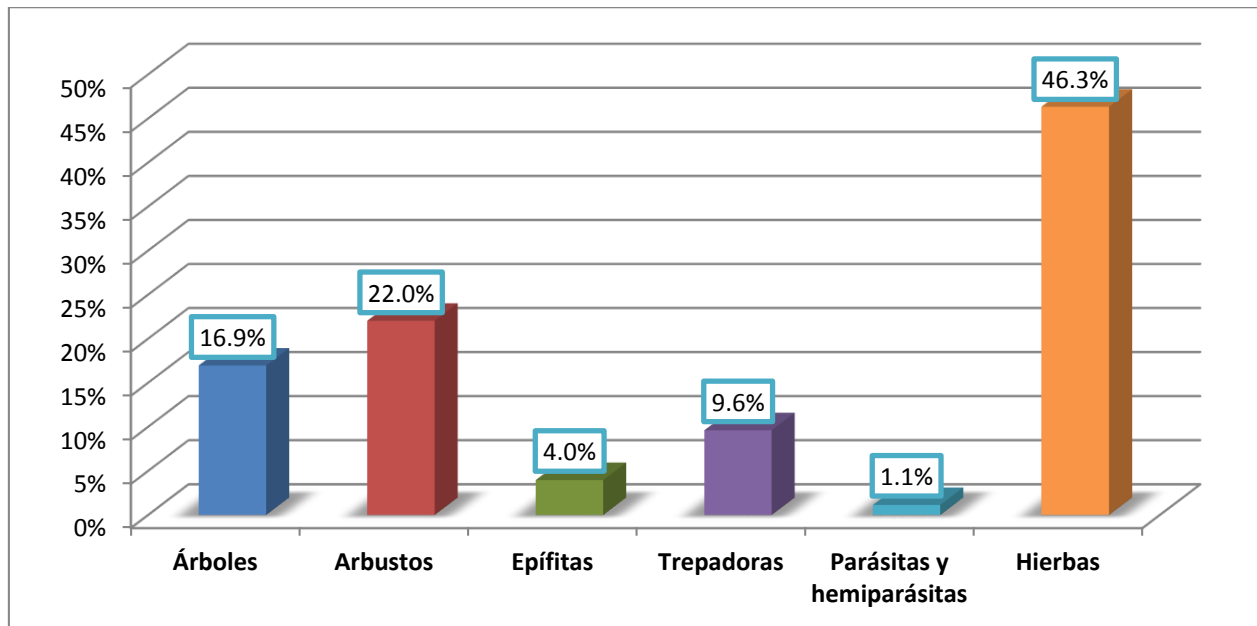


Figura 27. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque de galería cálido presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Debido a que este tipo de vegetación se presenta en cañadas, sitios escarpados o con una pendiente superior a los 30°, se aprecia como una de las áreas mejor conservadas, ya que no es adecuada para los asentamientos humanos, la agricultura o la ganadería, por lo cual, este es uno de los tipos de vegetación con menor número y porcentaje de malezas, encontrando únicamente 31 especies: *Acalypha pheloides*, *Centrosema pubescens*, *Cosmos sulphureus*, *Crotalaria longirostrata*, *Crusea calocephala*, *Erigeron karvinskianus*, *Euphorbia graminea*, *Galinsoga parviflora*, *Geranium seemannii*, *Hybanthus verbenaceus*, *Ipomoea cholulensis*, *I. costellata*, *I. purpurea*, *Lantana camara*, *L. hirta*, *Malvaviscus arboreus*, *Maurandya scandens*, *Millieria quinqueflora*, *Montanoa frutescens*, *Oxalis latifolia* subsp. *latifolia*, *Passiflora coriácea*, *Phaseolus coccineus*, *Pilea microphylla*, *Solanum cardiophyllum*, *S. dulcamaroides*, *Psidium guajava*, *Psittacanthus calyculatus* y *Valeriana* aff. *sorbifolia*. Las únicas especies introducidas son *Anagallis arvensis*, *Cenchrus ciliaris* y *Chenopodium murale*.

Por iniciativa propia, desde el año 2008, habitantes del municipio han comenzado a desarrollar proyectos con apoyo gubernamental para la conservación del área perteneciente a la localidad de La Cascada, llamando a este “Parque Natural Yosondúa”. Por otro lado, el riesgo de la degradación del bosque de galería de clima cálido se ve amenazado a futuro por tres actividades de índole económico, que son el comienzo de la extracción de roca de río como material para la construcción destinado a la venta, el proyecto de una planta hidroeléctrica de carácter privado y la

aprobación de seis concesiones mineras para la extracción de hierro. Las localidades que probablemente se verían más afectadas por su cercanía a las actividades antes mencionadas son Vergel, Cavandihui y Yerbasantá.

Bosque tropical caducifolio

Se encuentra al sur del municipio, donde forma mosaicos complejos en laderas cercanas a las localidades del Cerro Cavandihui, Yerbasantá, Plumas, Vergel y Chacuá, se estima que es el segundo tipo de vegetación que cubre mayor superficie en el municipio. Se localiza a una altitud que va de los 1,100 a los 1,900 m, en pendientes que oscilan entre los 20° y 60°. Se desarrolla sobre un suelo de origen sedimentario, somero, con hojarasca y en algunos sitios sobre afloramientos de conglomerados de roca madre, con poca materia orgánica.

El bosque tropical caducifolio se distribuye de manera discontinua formando múltiples ecotonos con el matorral xerófilo, los bosques tropical subperennifolio y de galería cálido. Las similitudes florísticas según el índice de Sørensen muestran un mayor parentesco con el bosque galería cálido con un coeficiente de 0.205 y en segundo lugar con el bosque tropical subcaducifolio con 0.184 (Cuadro 13). Este tipo de bosque ocupa el tercer lugar en lo que a diversidad florística se refiere, de los siete presentes en el municipio, además, presenta el mayor número de especies arbóreas y el segundo en arbustos. Se inventariaron 231 especies, 41 árboles, 51 arbustos, 104 hierbas, 27 trepadoras, cuatro epífitas y cuatro parásitas o hemiparásitas. Los porcentajes se muestran en la figura 28.

Es un bosque con una formación abierta, con tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo tiene una altura promedio de cinco metros, con árboles distanciados entre sí, en las proximidades del matorral xerófilo, o en ocasiones muy juntos. Sus hojas son deciduas estacionalmente y se presentan sólo en la época húmeda del año, son de tamaño pequeño a mediano; sus tallos de grosor pequeño a mediano, con cortezas principalmente lisas, también fisuradas o exfoliantes, con color pardo claro a oscuro; la forma de la copa es principalmente convexa o circular, con ramificación abundante en la parte media y distal de los troncos, en la mayoría de los casos a partir de los dos metros.

Las asociaciones de árboles son diferentes a lo largo del gradiente altitudinal. El sustrato, y la orientación de las laderas permiten el establecimiento de diversas especies en distintos sitios.

Algunas de las asociaciones encontradas son:

- En las laderas orientadas al sur y sureste del cerro Kavandihui se encuentra la asociación de *Actinocheita potentillifolia*, *Bocconia arborea*, *Clusia salvinii*, *Erythrina* aff. *chiapasana*, *Heliocarpus terebinthinaceus* y *Juniperus flaccida* var. *flaccida*.
- En las laderas bajas, orientadas al sur-sureste del cerro Kavandihui, así como en una porción de la ladera sureste de Plumas, se encuentran a *Bursera bipinnata*, *B. esparzae*,

Celtis caudata, *Ficus cotinifolia*, *Lysiloma acapulcense*, *Talisia oliviformis* y *Tecoma stans* var. *stans*.

- A lo largo del camino Kavandihui-Plumas se encuentran *Cascabela ovata*, *Ficus cotinifolia*, *Hauya elegans*, *Melochia corymbosa* y *Ptelea trifoliata*.
- En las laderas al este de la agencia de Yerbasanta y laderas sureste del camino Kavandivi-Yerbasanta son frecuentes *Cascabela ovata*, *Ficus cotinifolia*, *F. obtusifolia*, *Guettarda macrosperma*, *Plumeria rubra* y *Sideroxylon tepicense*.
- En laderas de Vergel orientadas al suroeste se observan *Casimiroa edulis*, *Ficus pertusa*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Muntingia calabura*, *Tonduzia longifolia* y *Trichilia hirta*.
- En las laderas de Vergel orientadas al este y laderas de Chacuá orientadas al noroeste son comunes *Enterolobium cyclocarpum*, *Handroanthus chrysanthus*, *Lysiloma acapulcense*, *Mimosa benthamii* y *Thouinia villosa*.
- En laderas orientadas al oeste de la localidad de Chacuá se pueden establecer *Cascabela ovata*, *Casearia corymbosa*, *Cordia alliodora*, *Fraxinus uhdei*, *Gouaunia stipularis*, *Handroanthus chrysanthus*.
- Algunos otros árboles son *Annona diversifolia*, *Aralia humilis*, *Berberis pallida*, *Litsea glaucescens*, *Myrcianthes fragrans*, *Oreopanax peltatus* y *Pistacia mexicana*.

El estrato arbustivo alcanza generalmente una altura menor de tres metros, con algunas plantas crasas. Las especies presentes son *Agave angustifolia* var. *angustifolia*, *A. ghiesbreghtii*, *Aphelandra gigantiflora*, *Arachnothryx leucophylla*, *Asterohyptis stellulata*, *Bouvardia pedicellaris*, *Bromelia karatas*, *Bunchosia strigosa*, *Cestrum tomentosum*, *Dalea illustris*, *Dasyliirion serratifolium*, *Deppea rupicola*, *Desmanthodium perfoliatum*, *Diospyros oaxacana*., *Eysenhardtia polystachya*, *Guazuma ulmifolia*, *Gyrocarpus mocinoi*, *Karwinskia* sp., *Lippia umbellata*, *Lopezia grandiflora* subsp. *grandiflora*, *Montanoa tomentosa* subsp. *microcephala*, *Opuntia* sp. 1, *Phenax mexicanus*, *Phymosia umbellata*, *Pseudogynoxys chenopodioides* var. *cunningii*, *Rhamnus* sp., *Salvia* aff. *fruticulosa*, *Senna wislizeni* var. *pringlei*, *Solanum erianthum*, *Thalictrum gibbosum*, *Trigonospermum melampodioides*, *Trophis racemosa*, *Varronia globosa*, *Verbesina tetraptera*, *Xylosma velutina* y *Zapoteca media*.

En pequeños manchones en la parte inferior de las cañadas de Chacuá, se encuentra una área carente de árboles, dominada por *Agave ghiesbreghtii*, *Cnidocolus multilobus* subsp. *multilobus* y *Neobuxbaumia squamulosa*, así como, las hierbas *Arracacia aegopodioides*, *Bletia parkinsonii*, *Eucodonia verticillata* y *Thompsonella nellydiegoae*.

El estrato herbáceo posee una altura menor al metro y medio, es estacional y muy abundante durante las lluvias. Está representado por especies como *Acalypha cuspidata*, *Acourtia discolor*, *A. glomeriflora*, *Acourtia veracruzana*, *Ageratum paleaceum*, *Argythamnia guatemalensis*, *Arracacia aegopodioides*, *Aulosepalum oestlundii*, *Barkeria vanneriana*, *Begonia biserrata*, *B.*

gracilis, *Bonplandia geminiflora*, *Bouteloua media*, *Carlowrightia neesiana*, *Carminatia alvarezii*, *Commelina obliqua*, *Crusea calcicola*, *Dahlia australis* var. *australis*, *Dalea* sp., *Desmodium prehensile*, *Diastema* sp. nov., *Dyschoriste hirsutissima*, *Echeveria* sp., *Eleocharis* sp., *Euphorbia densiflora*, *E. macropus*, *Galphimia sessilifolia*, *Hypoxis mexicana*, *Hyptis urticoides*, *Lantana achyranthifolia*, *Lasiacis divaricata* var. *divaricata*, *Lippia alba*, *Loeselia pumila*, *Mammillaria albilanata*, *Mimosa affinis*, *Perymenium* sp. 2, *Pinguicula moranensis* var. *moranensis*, *Polygala obscura* var. *euryptera*, *P. rivinifolia*, *Priva aspera*, *Psacalium peltatum* var. *peltatum*, *Pseudanthemum praecox*, *Ruellia lactea*, *Salvia* sp., *S. tiliifolia*, *Sedum* spp., *Spermacoce assurgens*, *Spigelia speciosa*, *Sprekelia formosissima*, *Stevia aschenborniana*, *Talinum fruticosum*, *Trisetum* sp. y *Vernonia karvinskiana* subsp. *karvinskiana*.

Algunas epífitas son *Tillandsia achyrostachys*, *T. caput-medusae* y *T. makoyana*; al igual que algunas hemieparásitas como *Buchnera pusilla*, *Castilleja tenuifolia*, *Melasma physalodes* y una parásita, *Lennoa madreporoides*.

Algunas de las plantas trepadoras que se pueden presentar son *Blepharodon mucronatum*, *Bomarea edulis*, *Canavalia villosa*, *Centrosema plumieri*, *Cissus gossyphiifolia*, *Cologania congesta*, *Dioscorea* sp., *Gaudichaudia galeottiana*, *Gonolobus grandiflorus*, *Heteropterys brachiata*, *Ipomoea* aff. *suaveolens*, *Ipomoea konzattii*, *Ipomoea oocarpa*, *Mandevilla subsessilis*, *Pachyrhizus erosus*, *Paederia ciliata*, *Passiflora porphyretica* var. *porphyretica*, *Pithecoctenium crucigerum*, *Porana nutans*, *Prestonia mexicana* y *Tetrapteryx heterophylla*.

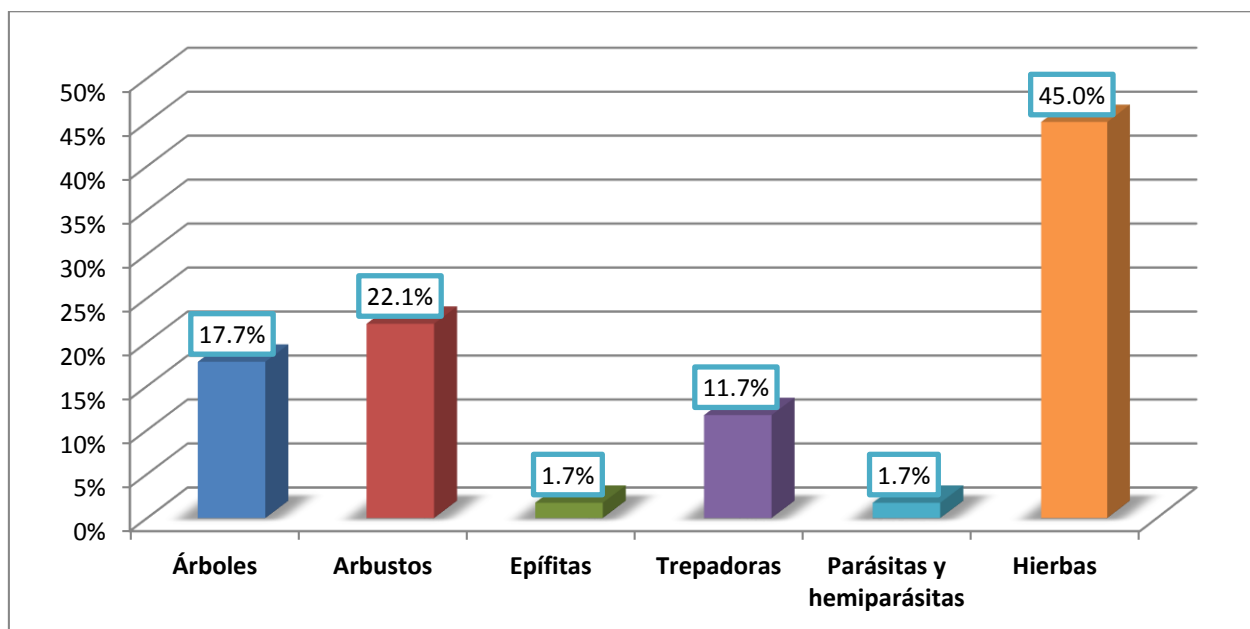


Figura 28. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical caducifolio presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Se aprecia que el estado de conservación de este tipo de vegetación varía dependiendo de la distancia con los asentamientos humanos. Las áreas más afectadas se sitúan en terrenos de

poca pendiente, lugares apropiados para el establecimiento de algunos cultivos. Por otro lado, se puede observar el aprovechamiento de especies nativas del género *Bursera* y múltiples especies maderables (vease apartado de etnobotánica). Al igual que en el matorral xerófilo aunque en menor medida, se explota la especie *Dasylium serratifolium*. Por lo anterior, el número de malezas es alto, encontrando 73 especies, que corresponden al 31.3% del total de taxones presentes en este tipo de vegetación y al 36.5% del total de malezas presentes en el listado florístico. Las especies son las siguientes: *Acacia cornigera*, *A. pennatula*, *Adenophyllum aurantium*, *Alvaradoa amorphoides*, *Anagallis arvensis*, *Anoda acerifolia*, *Arundo donax* fo. *donax*, *Bidens bigelovii* var. *angustiloba*, *Casearia corymbosa*, *Cenchrus ciliaris*, *Cirsium mexicanum*, *Conyza canadensis*, *Cordia alliodora*, *Cosmos sulphureus*, *Crotalaria longirostrata*, *C. pumila*, *C. sagittalis*, *Croton ciliatoglandulifer*, *Crusea calocephala*, *Cuphea angustifolia*, *Cyclanthera ribiflora*, *Dalea foliolosa* var. *foliolosa*, *Desmodium sericophyllum*, *Echeandia reflexa*, *Eriosema pulchellum*, *Euphorbia graminea*, *E. ocyomioidea*, *Gaudichaudia albida*, *Gaura coccinea*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium procumbens*, *Herissantia crispa*, *Hyptis capitata*, *H. suaveolens*, *Ipomoea cholulensis*, *I. muruoides*, *Iresine diffusa*, *Lennoa madreporoides*, *Macroptilium atropurpureum*, *Malvaviscus arboreus*, *Melampodium divaricatum*, *Melasma physalodes*, *Melinis repens*, *Merremia quinquefolia*, *Mirabilis viscosa*, *Montanoa frutescens*, *Oenothera rosea*, *Oplismenus burmannii* var. *burmannii*, *Phaseolus leptostachyus*, *Phytolacca icosandra*, *Pilea microphylla*, *P. pubescens*, *Piper auritum*, *Polygonum lapathifolium*, *Polypogon monspeliensis*, *Porophyllum macrocephalum*, *Priva lappulacea*, *Ptelea trifoliata*, *Russelia coccinea*, *Rytidostylis gracilis*, *Senecio deppeanus*, *Senna occidentalis*, *Tagetes micrantha*, *T. tenuifolia*, *Tecoma stans* var. *stans*, *Tithonia rotundifolia*, *Valeriana* aff. *sorbifolia*, *Waltheria indica*, *Wigandia urens* var. *urens*, *Zinnia peruviana* y *Z. violacea*. El bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación con mayor número de especies introducidas con siete, estas son: *Anagallis arvensis*, *Arundo donax* fo. *donax*, *Cenchrus ciliaris*, *Melasma physalodes*, *Melinis repens*, *Polygonum lapathifolium* y *Polypogon monspeliensis*.

Bosque tropical subcaducifolio

Este tipo de vegetación se establece en las laderas con orientación sureste de la localidad Yerbasanta y las laderas suroeste de Vergel, próximas al río Yutamá. Se localiza a una altitud de entre 1,100 y 1,400 m, sobre pendientes pronunciadas de 30 a 60°. El suelo es de origen sedimentario, somero, con poca hojarasca. La distribución de este tipo de vegetación está determinada por la altitud, las pendientes pronunciadas y probablemente la humedad generada por afluentes subterráneos.

Este bosque presenta una continuidad acorde a las similitudes mostradas por el índice de Sørensen, donde su mayor semejanza florística la liga al bosque tropical caducifolio, con un coeficiente de 0.184 y con el bosque de galería cálido con 0.132 (Cuadro 13). Está constituido por 147 especies, 32 árboles, 30 arbustos, 57 hierbas 20 trepadoras, siete epífitas y una hemiparásita. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 29.

Fisionómicamente es un bosque semiabierto en la época del estiaje, mientras que, en la época lluviosa es más denso. Los estratos observados son: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo no se encuentra dominado por una especie y su altura varía de seis a 15 metros. Sus hojas son la mayoría pinnadas, algunas simples, articuladas, con color verde, verde-amarillento y amarillento, algunas de ellas perennifolias, otras caducifolias pero con una fenología alternada en cuanto a defoliación y formación de renuevos; sus tallos de grosor pequeño a mediano, cortezas lisas y fisuradas, algunas exfoliantes, de distintas tonalidades de color pardo; la forma de la copa es irregular con ramificación a partir de los dos metros y medio.

El estrato arbóreo del bosque tropical subcaducifolio está codominado por varias especies, algunas de ellas perennifolias como *Ardisia bracteosa*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Citharexylum glabrum*, *Diospyros digyna*, *Litsea glaucescens*, *Oreopanax peltatus*, *Pouteria sapota* y *Styrax argenteus*. Un segundo estrato arbóreo de tamaño menor contiene algunas especies semidecíduas o decíduas como *Ficus membranacea*, *Licania arborea*, *Sideroxylon capiri* subsp. *capiri* y *Thounidium decandrum*; los elementos arbóreos que pierden las hojas en la época seca del año son *Annona cherimola*, *Bocconia arborea*, *Cedrela salvadorensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina lanata*, *Ficus obtusifolia*, *F. pertusa*, *Handroanthus chrysanthus*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Juglans major* var. *glabrata*, *Lysiloma acapulcense*, *Pistacia mexicana*, *Prunus brachybotrya*, *Psidium guajava*, *Spondias purpurea*, *Swietenia humilis*, *Tonduzia longifolia*, *Trichilia hirta* y *Urera corallia*.

El estrato arbustivo es en muchos casos es abierto, poco variado, con una altura máxima de tres metros, entre los arbustos más comunes están *Acacia farnesiana* var. *farnesiana*, *Aphelandra gigantiflora*, *Brahea nitida*, *Bonellia* sp. nov., *Cestrum tomentosum*, *Chamaedorea* sp., *Desmodium bellum*, *Fuchsia encliandra* subsp. *encliandra*, *Hechtia nuusaviorum*, *Litsea neesiana*, *Lycianthes* sp., *Montanoa tomentosa* subsp. *microcephala*, *Piper amalago*, *P. scabrum*, *P. umbellatum*, *Pseudogynoxys chenopodioides* var. *cummingii*, *Psychotria* sp., *Rauwolfia tetraphylla*, *Sageretia elegans*, *Salvia protracta*, *Senna fruticosa*, *Sinclairia glabra* var. *hypoleuca*, *Tibouchina tortuosa*, *Verbesina auriculata* y *Viguiera eriophora* subsp. *poblana*.

En el estrato herbáceo alcanza alturas de hasta dos metros, en el se encuentran *Adiantum concinnum*, *A. tenerum*, *Ageratum paleaceum*, *Anthurium schlechtendalii* subsp. *jimenezii*, *Aulosepalum oestlundii*, *Bletia coccinea*, *B. purpurea*, *Crinum erubescens*, *Cyrtopodium macrobulbon*, *Desmodium affine*, *Equisetum hyemale*, var. *affine*, *Fleichmannia pycnocephala*, *Fosteria oaxacana*, *Heliotropium fallax*, *Justicia salviiflora*, *Lamourouxia viscosa*, *Lasiacis divaricata* var. *divaricata*, *Marina scopa*, *Pellaea ovata*, *Peperomia leptophylla*, *Psacalium putlanum*, *Pseuderanthemum praecox*, *Russelia obtusata*, *Salvia adenophora*, *Salvia* sp. 2, *Tectaria heracleifolia*, *Tetramerium tenuissimum*, *Thelypteris puberula* var. *puberula* y *Triumfetta* sp.

En ambientes con cobertura cerrada podemos encontrar algunas epifitas como *Epiphyllum hookeri* subsp. *hookeri*, *Leochilus oncioides*, *Prosthechea semiaperta*, *P. trulla*, *Syngonium podophyllum* var. *podophyllum*, *Tillandsia achyrostachys* y *T. schiedeana*; así como también especies de hábito trepador, las cuales son un poco más diversas y abundantes, algunos

ejemplos son *Agonandra racemosa*, *Canavalia villosa*, *Centrosema macrocarpum*, *C. plumieri*, *Clematis grossa*, *Dioscorea cyphocarpa*, *Hippocratea volubilis*, *Mandevilla subsessilis*, *Matelea chrysantha*, *Passiflora biflora*, *P. mexicana*, *Polystemma guatemalense*, *Porana nutans*, *Rhynchosia longeracemosa* y *Serjania racemosa*.

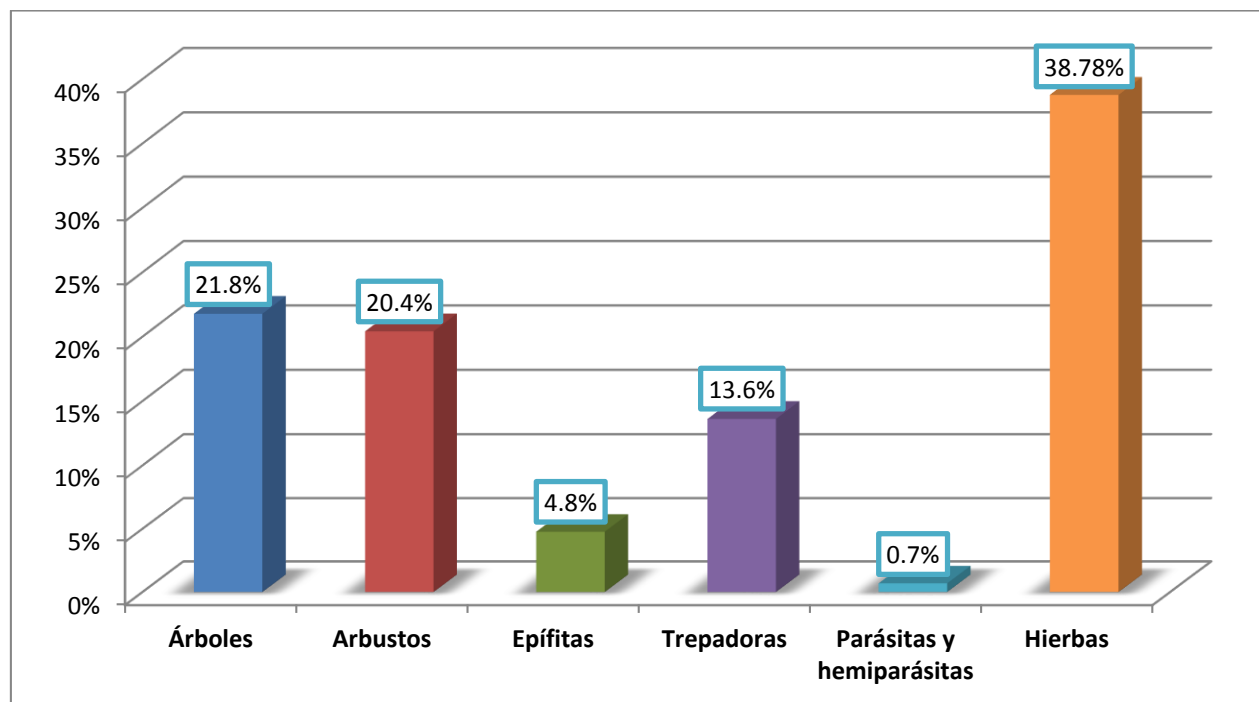


Figura 29. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical subcaducifolio presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Se aprecia que el estado de conservación de este tipo de vegetación es relativamente bueno, ya que sus características orográficas dificultan el establecimiento de asentamientos humanos, sin embargo, en la localidad de Yervasanta, en los límites con el bosque tropical caducifolio existen cultivos de *Annona cherimola*, *Diospyros digyna*, *Coffea arabica* y *Musa acuminata*. El número de especies catalogadas como malezas son 43, entre ellas: *Acacia farnesiana* var. *farnesiana*, *Adenophyllum aurantium*, *Argemone mexicana*, *Asclepias curassavica*, *Chromolaena collina*, *Commelina tuberosa*, *Corchorus siliquosus*, *Cyperus odoratus*, *Dicliptera unguiculata*, *Dorstenia drakena*, *Drymaria gracilis*, *Dyssodia tagetiflora*, *Elytraria imbricata*, *Eragrostis mexicana* subsp. *mexicana*, *Gomphrena serrata*, *Hamelia patens* var. *patens*, *Heliotropium procumbens*, *Ipomoea mairatii*, *I. murucoides*, *Iresine diffusa*, *Lobelia cardinalis*, *Loeselia glandulosa*, *L. mexicana*, *Macroptilium atropurpureum*, *Malvastrum coromandelianum*, *Maurandya scandens*, *Melinis repens*, *Melochia pyramidata*, *Merremia dissecta*, *Phaseolus vulgaris*, *Plumbago pulchella*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Psidium guajava*, *Pteris vittata*, *Rhynchospora nervosa*, *Russelia coccinea*, *Solanum torvum*, *Tithonia tubiformis* y *Tournefortia densiflora*. Tres especies no son nativas, *Annona cherimola*, *Melinis repens* y *Pteris vittata*.

Bosque tropical subperennifolio

Este tipo de vegetación se presenta en pequeños manchones en algunas laderas de la localidad de Chacucá, con orientación al sur y suroeste, y en laderas de Yerbasanta orientadas al este y las cuales están próximas al río Yutamá, a una altitud que va de 1,100 a 1,450 m, en pendientes pronunciadas de 30 a 60°. Se desarrolla sobre conglomerados de roca caliza-lutita, suelo somero, pedregoso, con muy poca hojarasca. Su presencia está ligada a los microclimas generados por la altitud, la humedad, las pendientes pronunciadas y el sustrato tan característico en que se desarrolla.

En sus cercanías se establecen los bosques tropical caducifolio y de galería cálido. El índice de Sørensen muestra que ningún tipo de vegetación guarda similitudes significativas con el bosque tropical subperennifolio; la similitud más cercana se presenta con el bosque de galería cálido, con un coeficiente de 0.039 (Cuadro 13). El bosque tropical subperennifolio es el tipo de vegetación con menor diversidad vegetal, contando con 36 especies, 14 de ellas árboles, 12 arbustos, siete hierbas y tres trepadoras. Los porcentajes se muestran en la figura 30.

El bosque tiene una cobertura casi cerrada en la época seca del año y cerrada en la época lluviosa, con tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo tiene una altura uniforme, que va de 10 a los 20 metros. Sus hojas son pinnadas o enteras, de color verde, las del estrato arbóreo superior perennifolias; sus tallos de grosor mediano, cortezas lisas y fisuradas, algunas exfoliantes, de distintas tonalidades de color pardo; la forma de las copas es principalmente convexa, a veces semiesférica, con ramificación a partir de los dos y medio metros de altura. Las especies de árboles varían de acuerdo a la localidad; en Yerbasanta, está dominado por *Parmentiera aculeata*, *Pimenta dioica*, *Pouteria sapota*, *Psychotria* sp. 2; y mientras que, en las laderas de Chacucá se encuentra a *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Drypetes lateriflora*, *Lonchocarpus* sp., *Ocotea* aff. *klotzschiana*, *Styrax argenteus* y *Tabernaemontana oaxacana*. Ambos comparten a *Annona cherimola*, *A. reticulata* y *Myriocarpa brachystachys*.

El estrato arbustivo es abierto, con una altura máxima de cuatro metros y cuenta con las siguientes especies, *Acrocomia aculeata*, *Bonellia* sp. nov., *Chamaedorea* sp., *Chiococca alba*, *Hyperbaena mexicana*, *Lycianthes pilosissima*, *Phyllanthus coalcomanensis*, *Picramnia polyantha*, *Piper amalago* y *Tibouchina tortuosa*, mientras que, el estrato herbáceo es escaso, de tamaño bajo, con una altura no mayor a uno y medio metros y que consta también de plantas jóvenes del estrato arbóreo, aquí se encuentra *Eucodonia andrieuxii*, *Justicia salviiflora*, *Melampodium mimulifolium* y *Polygala rivinifolia*.

Para esta comunidad vegetal no se registró ninguna especie epífita o hemiparásita, mientras que para el hábito trepador se encontraron únicamente tres especies, *Cissus gossypifolia*, *Dictyanthus pavonii* y *Dioscorea mexicana*.

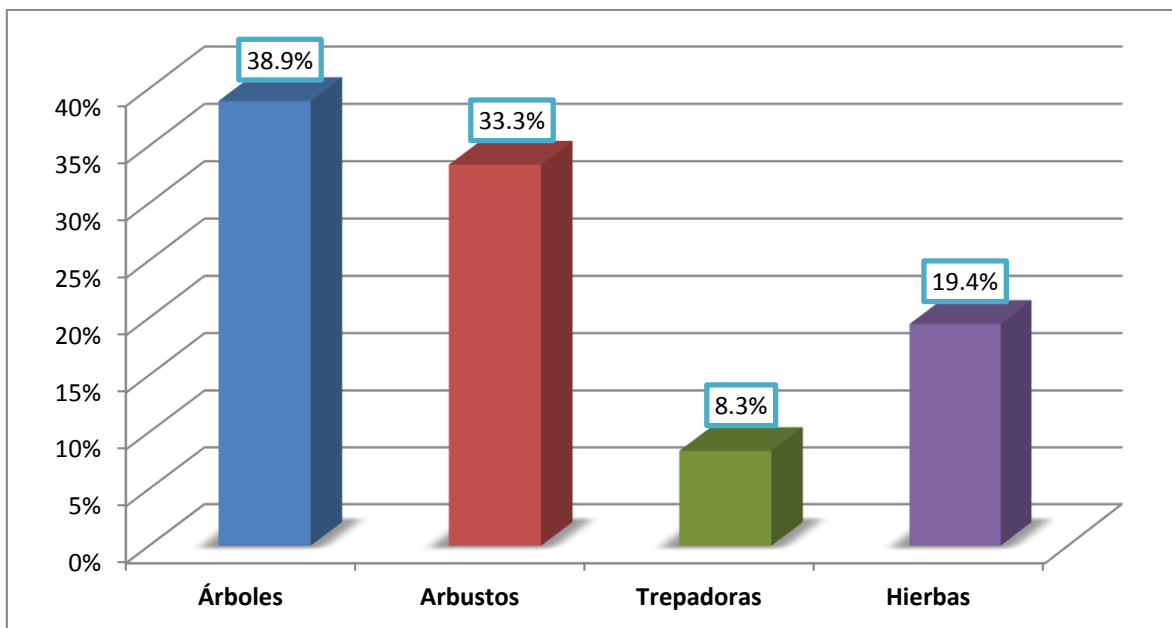


Figura 30. Porcentaje de especies por forma de vida en el bosque tropical subperennifolio presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Debido a las condiciones de humedad, temperatura y luz, este hábitat es adecuado para el cultivo y aprovechamiento de algunas plantas nativas y naturalizadas como *Acrocomia aculeata*, *Annona cherimola*, *Chamaedorea sp.*, *Parmentiera aculeata*, *Pouteria sapota* y *Zingiber officinale*. Las especies *Coffea arabica* y *Musa acuminata* son plantas cultivadas que suelen ser abundantes. Algunas malezas presentes en el área son *Echeandia reflexa* y *Ludwigia octovalvis*.

En la localidad de Chacué se aprecia que en el bosque tropical subperennifolio el estado de conservación es bueno debido a que se desarrolla en pendientes escarpadas y en sustrato rocoso; sin embargo, en sus proximidades existen cultivos de maíz que ponen en riesgo su integridad. Para la localidad de Yervasanta la fragmentación de este hábitat es mayor debido a la constante apertura de su vegetación para la siembra de nuevos cultivos.

Matorral xerófilo

Se encuentra en la ladera sur-sureste del cerro Cavandihui, próximo a la cascada La Esmeralda, al sur de la cabecera municipal de Santiago Yosondúa. Se localiza a una altitud que va de 1,850 a 2,150 m, con una pendiente pronunciada que va de los 50 a 90°. Se desarrolla sobre un sustrato de origen caliza-lutita-arenisca, de color amarillo, pedregoso, altamente expuesto a la erosión. Este tipo de vegetación cubre una pequeña porción del área estudiada, ya que se limita a unas cuantas laderas de este cerro.

Este tipo de vegetación limita con los bosques tropical caducifolio, subcaducifolio, y de *Quercus*. Según el índice de Sørensen muestra un mayor parentesco con el bosque tropical

caducifolio, con un coeficiente de 0.129 y con el bosque de galería cálido con 0.128 (Cuadro 13). En el matorral xerófilo se inventariaron 77 especies, 16 arbustos, dos epífitas, una hemiparásita, 52 hierbas y seis trepadoras, presentándose el mayor porcentaje de riqueza en las herbáceas con el 67.5% (Fig. 31).

Es una comunidad con fisonomía de cobertura abierta, dominada por plantas rosetófilas, algunos arbustos de poca altura y hierbas de marcada etapa estacional. Aunque se presentan algunos árboles se reconocen dos estratos, el arbustivo y el herbáceo, con pocas plantas trepadoras o epífitas.

El estrato arbustivo está dominado por una mezcla de individuos rosetófilos de los géneros *Agave*, *Brahea*, *Dasyllirion*, *Hechtia* y *Tillandsia*, los cuales presentan una altura hasta de 2 m, con hojas crasas, siempre verdes, perennes, con presencia de espinas, sin ramificaciones y con una altura no mayor a dos metros y medio. Como especies principales están *Agave kavandivi*, *A. seemanniana*, *Asterohyptis stellulata*, *Ateleia* aff. *mcvaughii*, *Brahea nitida*, *Cuphea cyanea*, *Dasyllirion serratifolium*, *Hechtia nuusaviorum*, *Hechtia* sp. nov., *Lippia umbellata*, *Malacomeles nervosa*, *Perymenium* sp., *Salvia* sp. 1, *Sinclairia glabra* var. *hypoleuca*, *Xylosma velutina* y *Zanthoxylum limoncello*.

El estrato herbáceo es menor de los dos metros y se desarrolla principalmente durante la época de lluvias, pues tiene una estacionalidad muy marcada, sólo se registró a *Tillandsia rholocephala* como elemento perenne. Las demás hierbas son anuales o con adaptaciones al ambiente árido como rizomas carnosos, bulbos o rosetas de invierno-primavera. Los elementos herbáceos predominantes son *Astrolepia sinuata*, *Begonia* sp. nov., *Bonplandia geminiflora*, *Calochortus* sp. nov., *Cheilanthes notholaenoides*, *Cheilanthes* sp. nov., *Cheiloplecton rigidum*, *Dahlia australis* var. *australis*, *Dalea insignis*, *Dichromanthus cinnabarinus* subsp. *galeottianum*, *Digitacalia jatropoides* var. *pentaloba*, *Eucodonia andrieuxii*, *Euphorbia macropus*, *E. xalapensis*, *Galphimia sessilifolia*, *Lasiacis divaricata* var. *divaricata*, *Lithospermum discolor*, *Llavea cordifolia*, *Loeselia pumila*, *Malaxis javesiae*, *Muhlenbergia gigantea*, *Pellaea ovata*, *Pinguicula heterophylla*, *Psacaliopsis purpusii*, *Psacalium paucicapitatum*, *Rhodosciadium glaucum* var. *glaucum*, *Russelia obtusata*, *Salvia purpurea*, *S. semiatrata*, *Salvia* sp. nov., *Scutellaria dumetorum*, *Selaginella pallescens*, *Simsia benziorum*, *Sisyrinchium longispathum*, *Stevia aschenborniana*, *Thyrsanthemum macrophyllum*, *Urochloa discifera* y *Valeriana* aff. *urticifolia*. Los elementos epífitos y hemiparásitos, son *Encyclia huertae*, *Prosthechea chondylobulbon* y *Psittacanthus calyculatus*, respectivamente. El hábito trepador está representado por *Bomarea edulis*, *Canavalia villosa*, *Cologania obovata*, *Dioscorea convolvulacea* y *Gaudichaudia* spp.

Algunas de las especies arbóreas que se encuentran de forma esporádica en el matorral xerófilo y en sus ecotonos son *Actinocheita potentillifolia*, *Berberis pallida*, *Bocconia arborea*, *Clusia salvinii*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Juniperus flaccida* var. *flaccida*, *Pistacia mexicana*, *Sideroxylon tepicense* y *Tecoma stans* var. *stans*.

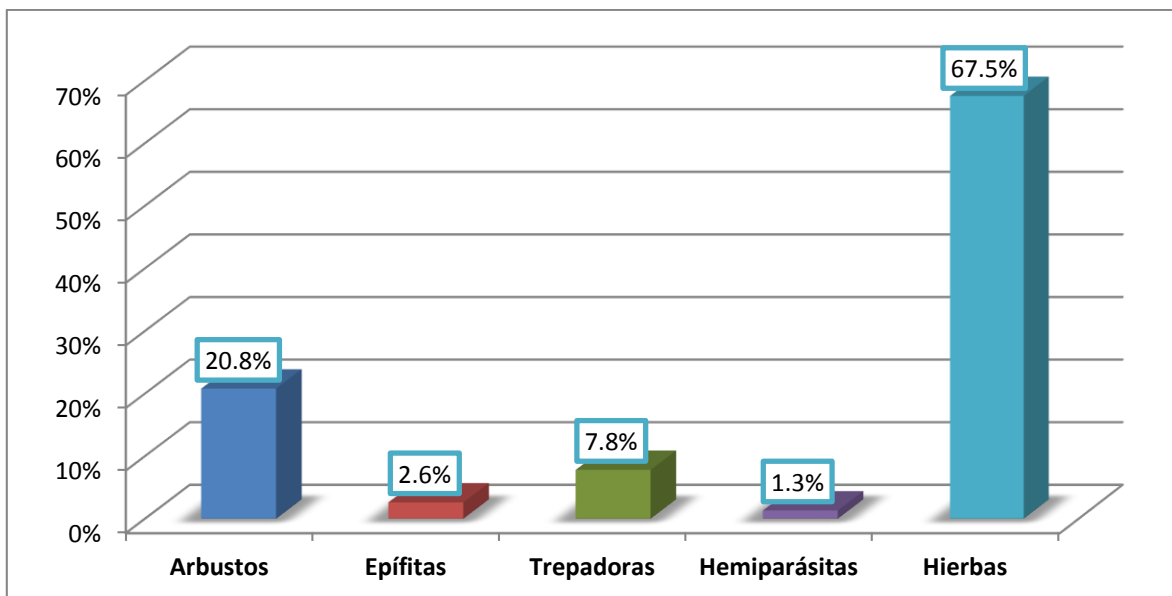


Figura 31. Porcentaje de especies por forma de vida en matorral xerófilo presente en el municipio de Santiago Yosondúa.

Aunque el área que cubre este tipo de vegetación es poco propicia para la agricultura y la ganadería, la degradación del área se ve afectada por otras causas antrópicas, como por causas naturales. Por parte del hombre se observa la aparente sobreexplotación de dos especies, *Dasyllirion serratifolium* y *Brahea nitida*, plantas utilizadas tradicionalmente (vease apartado de etnobotánica). Debido a la orografía accidentada en que se desarrolla este tipo de vegetación, y a la limitada cobertura vegetal, los suelos se ven afectados por efectos de la erosión natural del viento, las lluvias y los sismos. El matorral xerófilo presenta 12 malezas que son las siguientes: *Acacia pennatula*, *Aeschynomene* var. *villosa*, *Anoda cristata*, *Arenaria lanuginosa*, *Cenchrus ciliaris*, *Chromolaena odorata*, *Diastatea tenera*, *Gaudichaudia albida*, *Gomphrena serrata*, *Mentzelia hispida*, *Psittacanthus calyculatus* y *Viguiera tomentosa*. Para este tipo de vegetación sólo se reporta a *Melinis repens* como maleza introducida.

Debido a los alcances de tiempo e infraestructura que limitaron este trabajo, se omitió el desarrollo de la investigación en las comunidades vegetales situadas en las áreas mas alejadas del municipio, como el bosque de *Pinus* situado en las regiones templadas de la cuenca media, en las localidades de Cabecera de Cañada y Yucuyá, con una altitud mayor a 2,200 m y una dominancia de las especies de *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus* y *Pinus leiophylla*; al igual que el palmar, situado en la región cálida de la cuenca baja del municipio, en las localidades de Cuajilotes y Plumas, a una altitud menor a los 1,800 m, con dominancia de *Brahea nitida* y codominancia de *Agave ghiesbreghtii*, *Bursera* spp. y *Neobuxbaumia squamulosa*; o algunos manchones de bosque tropical caducifolio al sur del municipio, en los que se ha encontrado la presencia de *Dioon* sp.

Para conocer un poco más sobre los tipos de vegetación véase el anexo fotográfico II.

Etnobotánica

Listado etnobotánico

Para el listado de las especies con algún uso o nomenclatura tradicional se siguió un orden alfabético por familia de acuerdo a su grupo informal, siguiendo el criterio de Chase y Reveal (2009), Christenhusz 2011a; 2011b) y Angiosperm Phylogeny Group más reciente (APGIII, 2009). Después del nombre científico, se menciona (n) el (los) nombre (s) en español, seguido del nombre en mixteco en negritas; de conocerse la traducción Mixteco-Español se enuncia entre paréntesis y comillas simples (“”), posteriormente el uso, la parte u órgano usado y la forma de preparación y/o prescripción (Cuadro 14).

Cuadro 14. Listado etnobotánico. **se refiere a una palabra sin traducir; “?” palabra cercana, pero que se considera requiere mayor estudio; las traducciones en subrayado fueron propuestas por la M.B. María Isabel Mejía Marín.

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Equisetopsida				
[Licofitas]				
Selaginellaceae				
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring	Tristeza, doradilla, flor de piedra / yuku xii (yuku ‘hierba’, xii ‘triste-marchita’), (yuku ‘ <u>hierba</u> ’, xii ‘ <u>resistente</u> ’)	Medicinal	Toda la planta	Como agua de tiempo contra el dolor de riñones
<i>Selaginella pallescens</i> (C.Presl) Spring	Tristeza, doradilla, flor de piedra / yuku xii (yuku ‘hierba’, xii ‘triste-marchita’), (yuku ‘ <u>hierba</u> ’, xii ‘ <u>resistente</u> ’)	Medicinal	Toda la planta	Como agua de tiempo contra el dolor de riñones. Como remedio durante el baño para bajar la fiebre
[Monilofitas]				
Polypodiaceae				
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	Palmita montés / nukuka ‘palmilla’			
<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>polylepis</i> (Roemer ex Kunze) T.Moore	Palmillita / tisanduchi ‘oruga’			
<i>Polypodium arcanum</i> var. <i>bakerii</i> (Davenp.) Mickel & Tejero	Palmillita / nukuka ndi’i (nukuka ‘palmilla’, ndi’i ‘que se acaba’)			
<i>Polypodium eatoni</i> Baker	Palmita montés / nukuka ‘palmilla’			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Polypodiaceae				
<i>Polypodium polypodioides</i> var. <i>polypodioides</i> (L.) Watt	Palmita montés / nukuka 'palmilla'			
[Gymnospermas]				
Cupressaceae				
<i>Juniperus deppeana</i> Steud.	Enebro espinudo, enebro bravo, espinudo	Combustible o maderable	Tallo	Como postes para cercar las casas
		Medicinal	Tallo, hoja y fruto	Como agua de tiempo para quitarse un mal de aire
<i>Juniperus flaccida</i> var. <i>flaccida</i> Schltld.	Enebro	Medicinal	Tallo, hoja y fruto	Como té para quitar la tos
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Sabino / nuyuku 'sabino'	Combustible o maderable	Tallo	La madera se usó para la construcción de casas
Pinaceae				
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltld. & Cham.	Ocotal chino	Combustible o maderable	Tallo	La madera se usa para la construcción de casas
<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>pseudostrobus</i> Lindl.	Ocote / yiti 'ocote'	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
			Tallo	La madera se usa para la construcción de casas
[Angiospermas] Magnólidas				
Annonaceae				
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
<i>Annona diversifolia</i> Saff.	Guanabo / ndoko 'anona'	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
		Medicinal	Hoja	En té sirve como relajante
<i>Annona reticulata</i> L.	Anona / <i>ndoko</i> (anona) ndoko iñu (ndoko 'zapote', 'anona'; iñu 'espina')	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Lauraceae				
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	Laurel	Condimento	Hoja	Como condimento al preparar chiles en vinagre

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Piperaceae				
<i>Peperomia leptophylla</i> Miq.	Quelite de maíz / nduva nuni 'quelite de maíz'	Alimento	Toda la planta	Se come como quelite
<i>Piper auritum</i> Kunth	Yerbasanta	Alimento	Tallo	A las ramas jóvenes se les desprende la cutícula, se hierven y se comen como quelite
		Condimento Conservador	Hoja	Las hojas envuelven diversos alimentos para mantenerlos frescos y dar sabor
[Angiospermas] Monocotiledoneas				
Alstroemeriaceae				
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Campanillas	Alimento	Semilla	Las semillas maduras se comen
Amaryllidaceae				
<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto	Cebolleja	Condimento	Bulbo	se incluyen en guisos
<i>Crinum erubescens</i> Aiton	Flor de ciénega / ita koyo (ita 'flor', koyo 'de ciénega'), (Ita 'flor', koyo 'que cae')	Ornamental	Flor	Ornato
<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herb.	Pata de gallo / nduva taya'a (nduva 'pata', taya'a 'de gallo')	Emulsificante	Hojas	Se preparan como quelites
			Bulbo	El camote machacado se añade a los guisos para dar consistencia
<i>Zephyranthes verecunda</i> Herb.	Cacalosúchitl / ita nduku (Ita 'flor', nduku 'de varita-palito')			
Araceae				
<i>Anthurium</i> sp.	Piñanona	Ornamental	Toda la planta	Como adorno para las fiestas
<i>Arisaema macrospatum</i> Benth.	Itamo real / yuku isu (yuku 'hierba'; isu 'de venado')	Medicinal	Raíz	En té para aliviar la inflamación causada por golpes y para controlar el asma
<i>Syngonium podophyllum</i> var. <i>podophyllum</i> Schott	Sanguino			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Arecaceae				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Coyul	Alimento	Fruto	Se preparan en piloncillo y se comen como dulces
<i>Brahea nitida</i> André	Palma / yukuñuu ('palma de monte', 'palama')	Artesanal / instrumental	Hoja	Las hojas frescas se tejen para elaborar artesanías o instrumentos como sopladores, canastos, lazos, sombreros o escobetas
<i>Chamaedorea</i> sp.	Palmilla / nuu kuka 'como peine'	Ceremonial	Hoja	Como adorno de las iglesias en días festivos
Asparagaceae				
<i>Agave ghiesbreghtii</i> Lem. ex Jacobi	Maguey Kuasu / nuu kuasu 'de fibras'	Artesanal / instrumental	Hoja	Se extrae el ixtle para elaborar lazos
<i>Agave horrida</i> Lem. ex Jacobi	Maguey kuasu / yau kuasu ('yau' maguey'; kuasu 'de fibras')	Artesanal / instrumental	Hoja	Se extrae el ixtle para elaborar lazos
<i>Agave kavandivi</i> García-Mend. & Chávez-Rendón	Sierra, espadilla / kava andivi (kava 'peña'; andivi 'de las nubes')?, (kava 'peña'; andivi 'de la tórtola')? (kava 'peña'; andivi 'del huevo')	Jugos	Hoja	Se muerde la hoja para extraer el jugo y mitigar la sed
<i>Agave seemanniana</i> Jacobi	Papalomé	Medicinal	Hoja	Se extrae el jugo, se bebe junto con orín de niño, sirve para bajar la presión
<i>Dasyliion serratifolium</i> (Karw. ex Schult.f.) Zucc.	Cucharilla / chiyi 'cucharilla' <refiriéndose a la planta>	Artesanal / instrumental	Hoja (incluyendo la vaina)	Se entretejen para elaborar faroles y estrellas, como adornos durante las fiestas
			Hoja	Se entretejen las hojas para elaborar chiquihuites, los cuales sirven para cernir el nixtamal y escurrir la grasa de la carne
		Ceremonial	Hoja (incluyendo la vaina)	A partir de la base de la hoja se elaboran cucharas que sirven para comer el pozole en las fiestas fúnebres

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Asparagaceae				
<i>Milla biflora</i> Cav.	Azucena	Ornamental	Flor	Ornato
Bromeliaceae				
<i>Bromelia karatas</i> L.	Piñuela			
<i>Catopsis compacta</i> Mez	Jagüey			
<i>Tillandsia calothyrsus</i> Mez	Jagüey o gallinita / xino 'jagüey'	Medicinal	Toda la planta	El agua contenida en la planta después de una lluvia se toma para quitarse un nahual, "un susto"
<i>Tillandsia rhodocephala</i> Ehlers & Koide	Jagüey	Forraje	Toda la planta	Alimento para el ganado
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Paxtle / yuu xii 'cosa marchita'?	Ceremonial	Toda la planta	Como adorno para los nacimientos
Commelinaceae				
<i>Commelina tuberosa</i> L.	Hierba del pollo	Medicinal	Toda la planta	En té, como antihemorrágico
Cyperaceae				
<i>Carex spissa</i> var. <i>seatoniana</i> (L.H.Bailey) Kük.	Zacate cuchilla / icha yuchi (icha 'sacate'; yuchi 'cuchillo')			
Iridaceae				
<i>Tigridia hallbergii</i> subsp. <i>hallbergii</i> Molseed	Ita so'o vilu 'oreja de gato'			
<i>Tigridia pavonia</i> (L.f.) DC.	Flor de molocate, quiebra plato / ta'u ko'o (ta'u 'quiebra'; ko'o 'plato')	Alimento	Bulbo	Se cuece en el rescoldo del fuego y se come
		Pegamento	Bulbo	Se machaca y se usa como pegamento
Orchidaceae				
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.	Sin nombre. / ita nchaka (ita 'flor'; nchaka 'camote de pegamento'?)	Ornamental	Flor	Las flores se usan como ornato

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Orchidaceae				
<i>Govenia</i> sp.	Camote / ita nchaca ya (ita 'flor'; nchaka 'de camote pegamento?'; ya 'morado')	Pegamento	Bulbo	Se muele y se usa como pegamento
<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl.	Sin nombre / ita nchaca viko (Ita 'flor'; nchaca 'de camote- pegamento'; viko 'de fiesta')	Ornamental	Flor	Las flores se usan como ornato en las fiestas
<i>Prosthechea karwinskii</i> (Mart.) Soto Arenas & Salazar	Sin nombre. / ita nchaca kuaan (Ita flor; nchaca 'camote de pegamento?'; kuaan 'amarillo')	Ceremonial	Flor	Para adornar la iglesia en días festivos
		Ornamental	Toda la planta	Como planta de ornato
Poaceae				
<i>Arundo donax</i> L. fo. <i>donax</i>	Carrizo / nuu yoo (nuu 'cara'; yoo 'de luna')	Artesanal o instrumental	Tallo	Para elaborar canastos
<i>Lasiacis divaricata</i> var. <i>divaricata</i> (L.) Hitchc.	Otate			
Smilacaceae				
<i>Smilax moranensis</i> M.Martens & Galeottii	iñu cayeï (iñu 'espina'; cayeï ***)			
[Angiospermas] Eudicotiledóneas				
Acanthaceae				
<i>Aphelandra gigantiflora</i> Lindau	Sin nombre.	Ceremonial	Flores	Adorno en las ofrendas de día de muertos
<i>Justicia salviiflora</i> Kunth	Hierba de culebra			
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil / yuva tajiti 'quintonil'	Alimento	Flor, hoja y tallo	Se prepara como quelite

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Anacardiaceae				
<i>Actinocheita potentillifolia</i> (Turcz.) Bullock	Palo de seda / nuu ndava (nuu 'cosa', ndava 'dura')			
<i>Pistacia mexicana</i> Kunth	Hormiguillo / nuu choko (cara de hormiga)			
<i>Rhus oaxacana</i> Loes.	Somaque / yuku ini (Yuku 'hierba', ini 'desesperada-delicada'), yuku ndi'i (yuku 'hierba', ndi'i 'que se acaba'), nuu tincha (**)	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
		Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
		Medicinal	Hoja	Como remedio durante el baño para quitar un aire
			Yema (foliar)	Las yemas de las ramas se raspan y se colocan en la boca para aliviar los fuegos
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo / nuu ticaba 'ciruelo'	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Apiaceae				
<i>Arracacia aegopodioides</i> (Kunth) J.M.Coult. & Rose	Perejil montés	Condimento	Hoja	Condimento de comidas
<i>Donnellsmithia</i> sp.	Cilantrillo			
<i>Eryngium ghiesbreghtii</i> Decne.	Espina de sapo, espina de burro / yuku iñu ndiko'ndo (yuku 'hierba'; iñu 'espina'; ndiko'ndo 'de sapo')	Medicinal	Hoja, flor y tallo	Se muelen, se prepara un té que sirve contra el dolor de estómago
<i>Eryngium hemsleyanum</i> H.Wolff	Espina de sapo, espina de burro / yuku iñu ndiko'ndo (yuku 'hierba'; iñu 'espina'; ndiko'ndo 'de sapo')	Medicinal	Hoja, flor y tallo	Se muelen, se prepara un té que sirve contra el dolor de estómago

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Apiaceae				
<i>Eryngium scaposum</i> Turcz.	Espina de sapo, espina de burro / yuku iñu ndiko'ndo (yuku 'hierba'; iñu 'espina'; ndiko'ndo 'de sapo')			
Apocynaceae				
<i>Asclepias glaucescens</i> Benth.	Quelite de conejo / yuku iso (yuku 'hierba'; iso 'de conejo')	Alimento	Hoja	Se preparan como quelites
<i>Asclepias lynchiana</i> Fishbein	Lechuga, Quelite de conejo / yuku iso (yuku 'hierba'; iso 'de conejo')	Alimento	Hoja	Las hojas tiernas se comen crudas o como quelites
		Medicinal	Hoja	En té contra la disentería
<i>Blepharodon mucronatum</i> (Schltdl.) Decne.	Chuma / tichuuma 'algo redondo-alargado'?	Alimento	Fruto	Se cuecen en las brasas y se comen
<i>Dictyanthus pavonii</i> Decne.	Chuma / tichuuma 'algo redondo-alargado'?	Alimento	Fruto	Se guisan a la lumbre y se comen
<i>Dictyanthus reticulatus</i> (Turcz.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl.	Chuma / tichuuma 'algo redondo-alargado'?	Alimento	Fruto	Se guisan a la lumbre y se comen
<i>Gonolobus erianthus</i> Decne.	Chuma / tichuuma 'algo redondo-alargado'?	Alimento	Fruto y hoja	Se guisan a la lumbre y se comen
<i>Gonolobus grandiflorus</i> (Cav.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Chuma / tichuuma 'algo redondo-alargado'?	Alimento	Fruto y hoja	Se guisan a la lumbre y se comen
<i>Plumeria rubra</i> L. fo. <i>rubra</i>	Cacalosúchil	Medicinal	Ramas y tallo	Las ramas jóvenes se calientan al fuego, se extrae el látex, este se aplica sobre la herida y sirve como cicatrizante
		Ornamental	Flor	Como adorno para las fiestas

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Asteraceae				
<i>Bidens bigelovii angustiloba</i> (DC.) Melchert	Quelite de toro	Alimento	Toda la planta	Se come como quelite
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch.Bip.	Cardosanto			
<i>Cirsium mexicanum</i> DC.	Cardosanto			
<i>Dahlia australis</i> var. <i>australis</i> (Sherff) P.D. Sørensen	Dalia montés	Ornamental	Flor	Ornato
<i>Grindelia subdecurrens</i> DC.	Árnica	Medicinal	Flor	En té junto con hojas de guayaba, sirve para el empacho
			Toda la planta	Frotado en el cabello durante el baño para quitar los piojos
<i>Helenium mexicanum</i> Kunth	Sin nombre / yuku xiniteë (yuku 'hierba'; xiniteë 'cabeza blanca-calva')?			
<i>Montanoa speciosa</i> DC.	Flor de tronadora / ita nuu cava (ita 'flor'; nuu cava 'de piedra-acahual')?			
<i>Pinaropappus roseus</i> var. <i>roseus</i> (Less.) Less.	Chipule	Medicinal	Toda la planta	En té, para bajar la fiebre
<i>Pinaropappus spathulatus</i> var. <i>spathulatus</i> Brandegee	Chipule	Medicinal	Toda la planta	En té, para bajar la fiebre
<i>Psacalium putlanum</i> B.L.Turner	Sombrero de bandolera / lelu sau (lelu 'sombrero'; sau 'de lluvia')			
<i>Senecio deppeanus</i> Hemsl.	Tepozán / yuku nii (yuku 'hierba'; nii **)			
<i>Stevia salicifolia</i> var. <i>salicifolia</i> Cav.	Sin nombre/ yuku kanta (yuku 'hierba'; kanta **)	Medicinal	Toda la planta	En té, para bajar la fiebre

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Asteraceae				
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Pericón / ita ndiyi (ita 'flor'; ndiyi 'de muerto')	Ceremonial	Toda la planta	En las ofrendas de día de muertos
		Medicinal	Raíz	Se prepara como agua de tiempo y sirve contra la diabetes
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Anisillo			
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S.F.Blake	Flor de acahual blanco, árnica / tinuhu **			
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Flor de viuda o molocate			
Begoniaceae				
<i>Begonia</i> sp. nov.	Chicoyule / nuu nduxia 'del pozol'	Alimento	Hojas, raíz y tallo	Comestible. Se desmenuzan y se cuecen con el maguey papalomé
Betulaceae				
<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>glabrata</i> (Fernald) Furlow	Ocote / yujnu nuuni (yujnu 'árbol-palo'; nuuni 'de mazorcas')	Combustible o maderable	Tallo	La madera se usa para la construcción de casas
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Guayacán amarillo	Medicinal	Corteza	En té, sirve para la bilis y el hígado
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Chicha/ nuu chicha 'como plátano', 'con forma de plátano'?	Alimento	Fruto	Comestible. En fresco se comen como fruta o cocidas se preparan con piloncillo
		Medicinal	Flor	En té sirven para limpiar los riñones
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry	Bejuco cucharal			
<i>Tecoma stans</i> var. <i>stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Sin nombre/ ita vatu (ita 'flor'; vatu 'de racimo'), (ita 'flor'; vatu 'pasajera'), (ita 'flor'; vatu 'de sombra')			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Boraginaceae				
<i>Lithospermum exsertum</i> (D.Don) J.Cohen.	Tabaquillo	Medicinal	Raíz	En té, sirve como bebida con propiedades calientes
<i>Tournefortia densiflora</i> M.Martens & Galeotti	Hierba Negra / [yuku negro], yuku jnuu (yuku 'hierba'; jnuu 'negra')	Medicinal	Hoja	En té, contra la disentería
			Toda la planta	En té, sirve para curar el cáncer
<i>Wigandia urens</i> var. <i>urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Chichicastle, San Pablo, palo de San Juan	Medicinal	Hoja	En té, como remedio para fortalecer los huesos
Burseraceae				
<i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	Copalillo / nuu kutu suxiaa (nuu kutu 'copal'; suxiaa 'de resina')			
<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Copalillo / kutu 'copal'	Ceremonial	Resina y tallo	La goma se usa como incienso en día de muertos
<i>Bursera esparzae</i> Rzed., Calderón & Medina	Sin nombre / nuu ndaba 'cosa dura', nuu ndiava **			
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Mulato	Medicinal	Corteza	Se hierve la "chacua" o corteza por 5 min y se vaporiza después del baño para quitar la fiebre
Cactaceae				
<i>Aporocactus martianus</i> (Zucc.) Britton & Rose	Órgano	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
<i>Disocactus speciosus</i> (Cav.) Barthlott	Órgano de Sabino	Alimento	-Flor	-Se añaden a los frijoles con epazote
			-Fruto	-Se comen como fruta
		Ornamental	Toda la planta	En té y sirven para limpiar los riñones
<i>Ferocactus reppenhagenii</i> G.Unger	Biznaga / Huitzlinahuac 'rodeado de espinas' <en náhuatl>	Jugos	Tallo	Se extrae la pulpa del tallo y sirve para aliviar la sed

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Cactaceae				
<i>Opuntia huajuapensis</i> Bravo	Nopal de coyote / vi'ncha koso (vi'ncha 'nopal'; koso **)	Alimento	Tallo	Los tallos tiernos se comen asados
Caprifoliaceae				
<i>Valeriana</i> aff. <i>urticifolia</i> Kunth	Flor de la bandolera / ita cuentico (ita 'flor'; cuentico 'de la recaída')?	Medicinal	Toda la planta	Hervida y vaporizada o fresca después del baño sirve para evitar una recaída
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea elongata</i> Choisy	Flor de quiebraplato / Ita tauh ko'o (Ita 'flor'; tauh 'quebra'; ko'o 'platos')			
<i>Ipomoea mairatii</i> Choisy	Flor de quiebraplato / Ita tauh ko'o (Ita 'flor'; tauh 'quebra'; ko'o 'platos')			
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Casahuate			
Crassulaceae				
<i>Echeveria</i> aff. <i>multicaulis</i> Rose	Siempre viva / ita saa 'flor de siempreviva'	Bebida	Hoja	Las hojas frescas se comen pues son refrescantes y alivian la sed
		Medicinal	Hoja	Se mastica la hoja y la pulpa se coloca sobre los labios para aliviar un herpes
<i>Echeveria gibbiflora</i> DC.	Memela de bandolera	Medicinal	Tallo	Las hojas crudas se comen para aliviar la disentería
<i>Sedum liebmanianum</i> Hemsl.	Siempre viva	Medicinal	Toda la Planta	Se mastica la planta para extraer la pulpa y ésta se coloca sobre los labios para aliviar un herpes
Cucurbitaceae				
<i>Sicyos microphyllus</i> Kunth	Chayotillo o Amole	Alimento	Tronco y hoja	Se guisan con chile y carne
		Jabón	Tubérculo	El camote se aplasta y sirve como jabón para lavar la ropa

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Ebenaceae				
<i>Diospyros dygina</i> Jacq.	Zapote negro	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Ericaceae				
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Madroño / yu'ndu 'madroño')	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>discolor</i> (Hook.) Diggs	Árbol de tillinsas	Forraje	Fruto	Los frutos maduros sirven para alimentar a los pájaros
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha synoica</i> Pax & K.Hoffm.	Sin nombre	Medicinal	Toda la planta	En té para la disentería
<i>Cnidocolus multilobus</i> subsp. <i>multilobus</i> (Pax) I.M.Johnst.	Mala mujer, chichicastle			
<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega	Garañona / ita tachi kuijin (ita 'flor'; kuijin 'blanca'; tachi 'que sopla')			
Fagaceae				
<i>Quercus acutifolia</i> Née	Encino lengua de cabra, lengua de ciervo / nunuñu 'encino de cabra'	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
<i>Quercus castanea</i> Née	Encino rojo / nuundii 'encino prieto'	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	Encino amarillo / nuyaa kuaan (nuyaa 'encino'; kuaan 'amarillo')	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
		Artesanal / instrumental	Tallo	Se utiliza para elaborar yugos
<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino prieto			
<i>Quercus rugosa</i> Née	Encino de hoja remolida / nuyaa tecasi 'encino con hojas?'			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Fagaceae				
<i>Quercus sartorii</i> Liebm.	Encino lengua de cabra, lengua de ciervo	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
Geraniaceae				
<i>Geranium schiedeanum</i> Schltl.	Alfilerillo			
Gesneriaceae				
<i>Eucodonia andrieuxii</i> (DC.) Wiehler	Sin nombre / ita yuu (ita 'flor'; yuu 'de piedra')			
Fabaceae				
<i>Acacia pennatula</i> (Schltl. & Cham.) Benth.	Huizache amarillo, espino			
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>villosa</i> Poir.	Vergonzosa / yuku nahaha (yuku 'hierba'; nahaha 'que se junta-que se tapa')			
<i>Amicia zygomeris</i> DC.	Hierba de víbora	Lúdico	Hoja	Las hojas se doblan para generar un sonido
<i>Canavalia glabra</i> (M.Martens & Galeotti) J.D.Sauer	Sin nombre / ita ko'o (ita 'flor'; ko'o 'de plato')			
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.	Flor quiebra platos			
<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.	Chipilín / yuva ixi (yuva 'quelite'; ixi 'de cabello')	Alimento	Hoja Flor	Se preparan en guiso para elaborar tamales o como quelite
<i>Desmodium bellum</i> (S.F.Blake) B.G.Schub.	Pegajosa			
<i>Diphysa floribunda</i> Peyr.	Guachipil	Alimento	Flor	Los pétalos se guisan con huevo, frijoles, o gualumbos (flores de <i>Agave seamaniana</i>)

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Fabaceae				
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Guanacastle / nuu na'aa 'como luna'	Alimento	Semilla	Se tuestan junto con el frijol, se muelen junto con el maíz y la masa se usa para elaborar tortillas
		Combustible Maderable	Tallo	Para fabricar tablas para la construcción
<i>Erythrina lanata</i> Rose	Pipe	Medicinal	Corteza	Se hierve en agua y se hacen enjuagues para aliviar el dolor de muelas
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Palo azul / nuu yaka 'troje' "cosa para ahí juntar la milpa"			
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje	Alimento	Semilla	Se comen crudas
<i>Mimosa benthamii</i> var. <i>benthamii</i> J.F.Macbr.	Tepeguaje / un ini 'confiada-desconfiada'			
<i>Mimosa galeottii</i> Benth.	Huajal	Alimento	Hoja y fruto	Se comen crudas
		Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijol / nduchi 'frijol'	Alimento	Semilla	Se preparan en guiso o en tamales
<i>Phaseolus leptostachyus</i> Benth.	Frijol montés			
Juglandaceae				
<i>Juglans major</i> var. <i>glabrata</i> Manning	Nogal / nuu su'va 'clase de nuez'	Alimento	Fruto	Maduro, se retira la cáscara y se come la pulpa
Lamiaceae				
<i>Salvia</i> aff. <i>fruticulosa</i> Benth.	Camote de sarna / nduchi ñiu (nduchi 'ejote'; ñiu **)	Medicinal	Hoja	Se tallan sobre la piel para quitar la sarna
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	Hierba del chivato			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Lentibulariaceae				
<i>Pinguicula heterophylla</i> Benth.	Hierba de la disentería			
<i>Pinguicula moranensis</i> var. <i>moranensis</i> Kunth	Sin nombre	Medicinal	Toda la planta	En té, para bajar la fiebre
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus ramiflorus</i> (Moc. & Sessé ex DC.) G.Don	Injerto / t̄i saa 'pajarito'			
Lythraceae				
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Flor de la disentería	Medicinal	Toda la planta	En infusión para aliviar la disentería
Malvaceae				
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Palo de algodón / nuu t̄i lehyu **			
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guazimo / nuu saññi 'cosa de olote'	Medicinal	Hoja	En té para el dolor de riñones
<i>Robinsonella speciosa</i> Fryxell	Palo de algodón / nuu seda 'como seda'			
Meliaceae				
<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.	Cedro	Combustible o maderable	Toda la planta	La madera se usa para la construcción
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caoba, Árbol de semilla de zopilote	Combustible o maderable	Tallo	La madera se usa para la construcción
		Medicinal	Semilla y corteza	En té, sirve para la bilis Se deja reposar en agua fría o cerveza, se toma y sirve para quitar el coraje
<i>Trichilia hirta</i> L.	Nogal montés			
Menispermaceae				
<i>Hyperbaena mexicana</i> Miers	Sin nombre / mango iya (iya 'agrio')	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Moraceae				
<i>Ficus membranacea</i> C.Wright	Macahuite blanco	Forrajero	Fruto	Como alimento para el ganado

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Moraceae				
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Frutillo/ nuu nde'e saa (nuu nde' 'fruto'; saa 'del pájaro')	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
		Forrajero	Fruto	Como alimento para el ganado
<i>Ficus velutina</i> Humb.& Bonpl. ex Willd.	Macahuite blanco / nuu nu'un 'para el fuego', nuu ñuhu **	Forrajero	Fruto	Como alimento para el ganado
<i>Morus celtidifolia</i> Kunth	Moral / nuu neñu 'mora'	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Muntingiaceae				
<i>Muntingia calabura</i> L.	Fruto de liendre	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Myrtaceae				
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba / tih cuayu 'guayaba'	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
		Medicinal	Hoja	En té, para aliviar el dolor de estómago
Oleaceae				
<i>Forestiera reticulata</i> Torr.	Barretero	Artesanal / instrumental	Tallo	Para elaborar escobas
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno chiquito / nuyuchi 'fresno'			
Oxalidaceae				
<i>Oxalis latifolia</i> subsp. <i>latifolia</i> Kunth	Coyul o gallito / tin duxia 'amole de pozol'	Alimento	Hoja y flor	Se hierva, se pica y se mezcla con la salsa
<i>Oxalis nelsonii</i> (Small) R.Knuth	Coyul o gallito / tin duxia 'amole de pozol'	Alimento	Bulbo, flor y hoja	Se pica y se cuece junto con el maguey papalomé (<i>Agave</i> <i>semaniana</i>)
Papaveraceae				
<i>Bocconia arborea</i> S.Watson	Palo de zorrillo / nuu kua'a 'cosa colorada- roja'	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
Phyllantaceae				
<i>Phyllanthus coalcomanensis</i> Croizat	Manzano montés			

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Sin nombre / yuva tikaá ya'a (yuva 'quelite'; tikaá ya'a 'donde pasa el chapulín')	Forrajero	Toda la planta	Para alimentar el ganado
Picramniaceae				
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Hormiguillo / nuu choko (nuu 'cara-clase' choko 'de hormiga')			
Plumbaginaceae				
<i>Plumbago pulchella</i> Boiss.	Hierba de lumbre	Medicinal	Tallo y hoja	Se usan como remedio durante el baño para quitar el frío
Polemoniaceae				
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Espinilla	Medicinal	Toda la planta	Se usan como remedio durante el baño para quitar la fiebre
Primulaceae				
<i>Ardisia bracteosa</i> A.DC.	Sin nombre / Nuu yujnu 'como ocotal', 'palo de ocote', nuu yuu **	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Ranunculaceae				
<i>Clematis grossa</i> Benth.	Barba de viejo, chivato / timon yusu **			
Rhamnaceae				
<i>Sageretia elegans</i> (Kunth) Brong.	Bejuco de hamaca	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles, pero no son sabrosos
Rosaceae				
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote/ tinuu 'tejocote'	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc.	Gallina negra/ nuu chuu jnuu (nuu 'como' ; chuu 'gallina'; jnuu 'negra')	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña

Cuadro 14. Listado etnobotánico (continúa)

Espece	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Rubiaceae				
<i>Randia cookii</i> Standl.	Jicarilla	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
Rosaceae				
<i>Casimiroa edulis</i> LaLlave & Lex.	Zapote blanco / ndoko chanso (ndoko zapote; chanso **), ndoko skiyi (ndoko 'zapote'; skiyi 'blanco')	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
<i>Casimiroa pubescens</i> Ramírez	Zapote dormilón / nuu ndoko kusu (ndoko 'sapote'; kusu 'dormilón')	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles y causa sueño
<i>Zanthoxylum limoncello</i> Planch. & Oerst.	Limoncillo			
Salicaceae				
<i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana & Planch.	Corona, espina de corona			
<i>Xylosma velutina</i> (Tul.) Triana & Planch.	Corona			
Sapotaceae				
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Mamey / ndika ja'a 'mamey'	Combustible o maderable	Tallo	Se usa como leña
		Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
Solanaceae				
<i>Physalis coztomatl</i> Moc. & Sessé ex Dunal	Hierba culebra / yuku koo (yuku 'hierba'; koo 'de culebra')	Medicinal	Toda la planta	Se usan como remedio durante el baño para bajar la hinchazón
<i>Solanum iopetalum</i> (Bitter) Hawkes	Tomate montés / tinana yuku (tinana 'tomate'; yuku 'montés')			
Spigeliaceae				
<i>Spigelia speciosa</i> Kunth	yuku vanda (yuku 'hierba'; vanda **)	Veneno	Toda la planta	Se muele y se revuelve con la comida para los perros; los duermen y se mueren

Cuadro 14. Listado etnobotánico (concluye)

Especie	Nombre común / Mixteco	Uso	Parte u órgano usado	Forma de preparación o prescripción
Styracaceae				
<i>Styrax argenteus</i> C.Presl	Bercoque			
Urticaceae				
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Quelite de maíz	Alimento	Toda la planta	Se come cruda o preparada como quelite
Verbenaceae				
<i>Citharexylum glabrum</i> (S.Watson) Greenm.	Capulín montés, capulín de pájaro / nuu nde'e saa (nuu nde'e 'capulín'; saa 'de pájaro')			
<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Tepozán / nuu yaa 'acahual?', 'sobre la roca-acahual'?			
Viscaceae				
<i>Phoradendron falcatum</i> Eichler	Injerto, injerto amarillo	Medicinal	Hoja	Como té, para la gastritis o la diarrea
<i>Phoradendron spathulatum</i> Kuijt	Muérdago			
Vitaceae				
<i>Cissus gossypifolia</i> Standl.	Uva montés / untí ka'ya 'que escalda'?			
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Uva montés	Alimento	Fruto	Maduros, son comestibles
		Medicinal	Tallo	Se aplastan para sacarle el jugo y se aplica en el ojo para quitar la carnosidad

Diversidad de especies con algún valor etnobotánico

De las 835 especies presentes en el municipio de Santiago Yosondúa, 76 familias, 152 géneros y 195 especies de plantas tienen valor utilitario para la comunidad. Los taxones que presentan nomenclatura en español son 178 y en lengua mixteca 111; sólo 128 cuentan con algún uso. Del total de especies reportadas en este apartado, las familias mejor representadas son Fabaceae, Asteraceae, Apocynaceae, Fagaceae, Apiaceae y Asparagaceae. En la figura 32 se muestra la distribución genérica y específica de las familias con mayor riqueza.

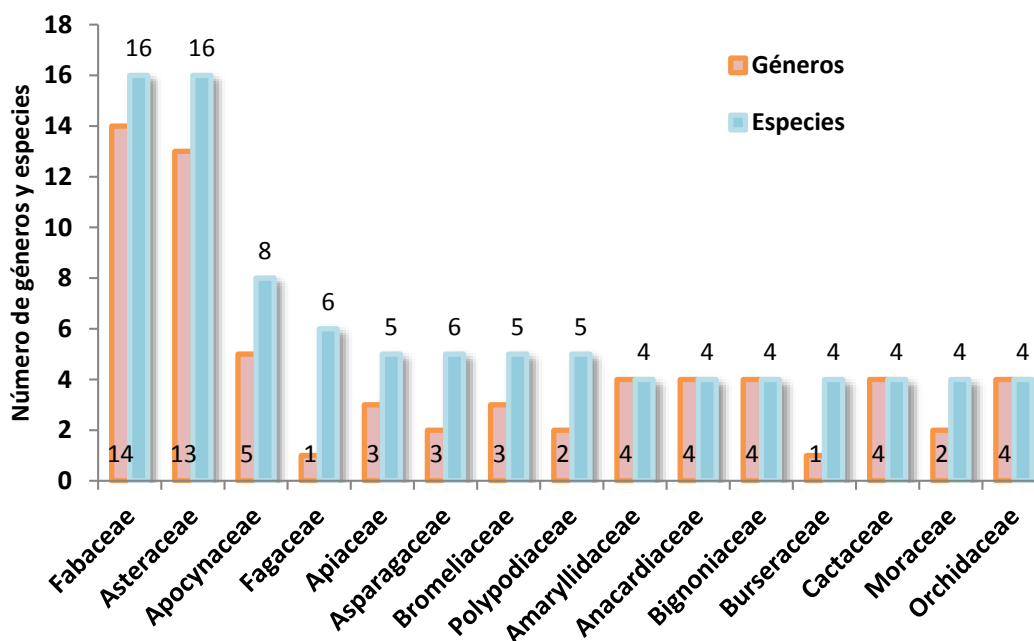


Figura 32. Géneros y especies con mayor riqueza, que presentan algún uso etnobotánico en el municipio de Santiago Yosondúa.

Diversidad de usos

De las 128 especies, 106 cuentan con un sólo uso, mientras que un menor número presenta dos usos (21 spp.) o tres usos (1 sp.). En total se documentan 159 maneras diferentes de elaboración; las cuales se organizan en nueve categorías de uso: alimento, medicinal, combustible o maderable, ornamental, artesanal o instrumental, ceremonial, forrajero, ornamental y finalmente la categoría de otros, la cual reúne a los usos poco comunes y heterogéneos como condimento o conservador, jugos, pegamento, emulsificante, jabón, veneno y lúdico.

El uso con mayor frecuencia es el alimenticio con 46, seguido por el medicinal con 43 y el combustible o maderable con 22 especies respectivamente. Dentro de la categoría de otros

usos se puede encontrar el lúdico, el veneno y el emusificante con una sola especie. En la figura 33 se muestra la cantidad de especies por categoría de uso.

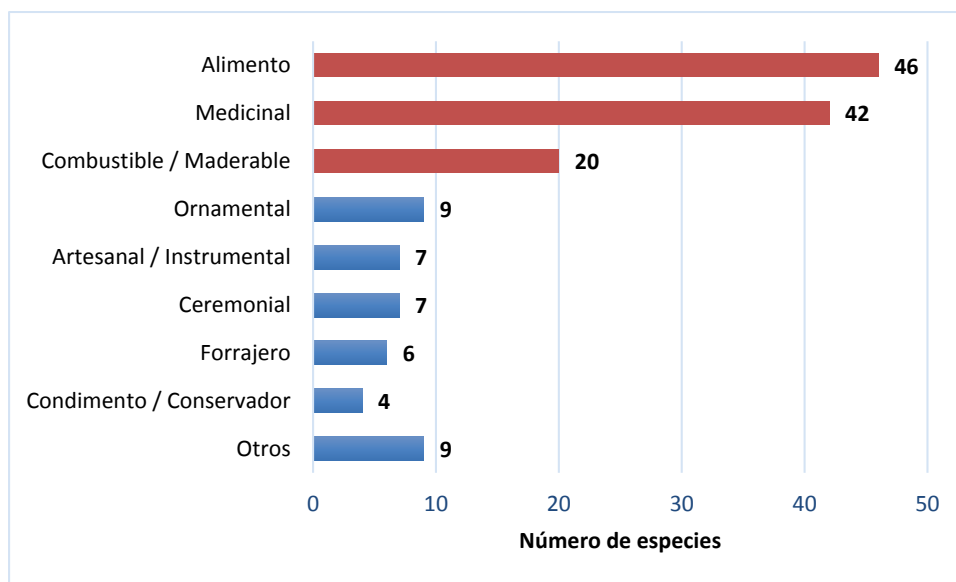


Figura 33. Frecuencia de las especies por categoría de uso en el municipio de Santiago Yosondúa.

Los órganos de la planta más usados son las hojas (36 spp.), seguidas de los tallos (33 spp.), los frutos (32 spp.) y toda la planta (29 spp.). Algunas partes de las plantas o sus derivados que se presentan en menor medida son el látex y las yemas foliares (Fig. 34).

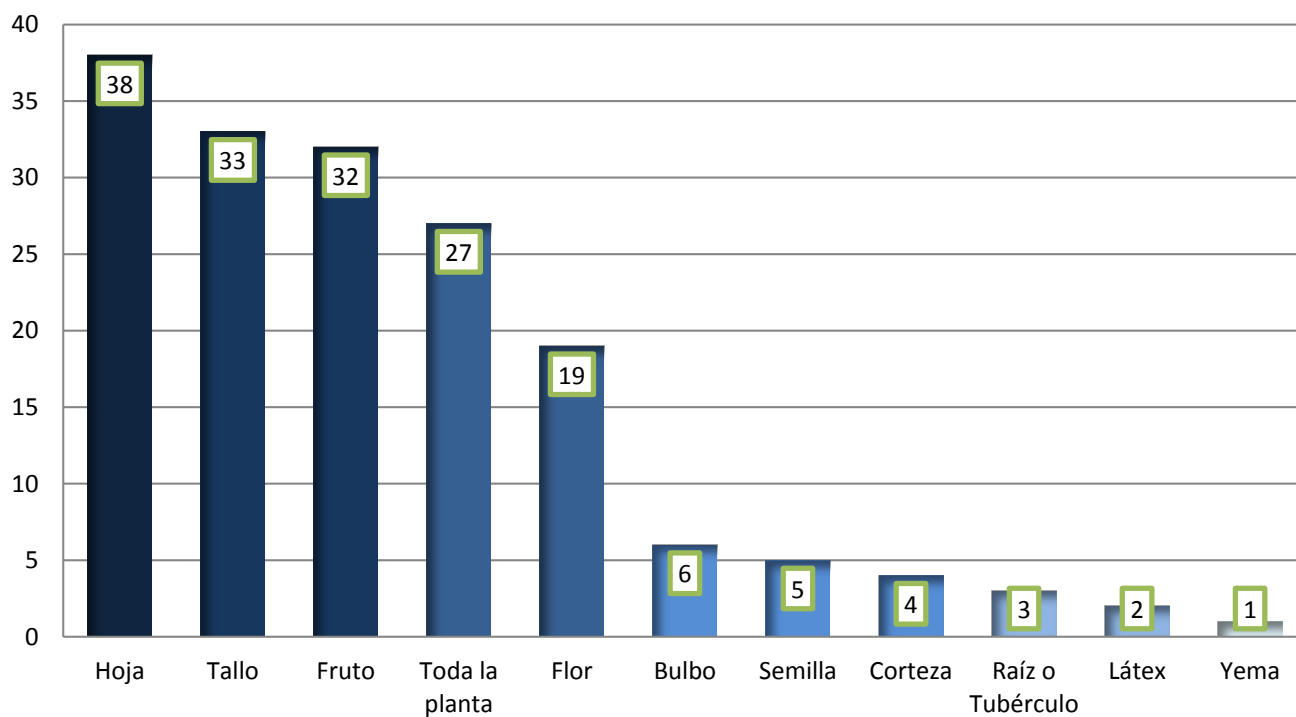


Figura 34. Frecuencias de las partes usadas de las plantas vasculares en Santiago Yosondúa.

Descripción de las categorías de uso

Alimento

Las especies utilizadas como alimento son 46, de las cuales 28, poco más de la mitad son frutos, entre ellos están *Acrocomia aculeata*, *Annona* spp., *Dictyanthus reticulatus*, *Hyperbaena mexicana*, *Pouteria sapota* y *Spondias purpurea*. Algunas plantas utilizadas como quelites, pueden incluir toda la planta como *Peperomia leptophylla* y *Pilea microphylla*, ambas con el nombre **nduva nuni** o 'quelite de maíz'; o sólo las hojas o el tallo como **yuku iso** o 'hierba de conejo' (*Asclepias lynchiana*) **yuva tajiti**, o "quintonil" (*Amaranthus hybridus*) y de la **nduva taya'a** (*Sprekelia formosissima*). Las semillas de **nduchi** o "frijol" (*Phaseolus coccineus*) y *Enterolobium cyclocarpum* pueden molerse y mezclarse con otros ingredientes para elaborar un mismo guiso. En la categoría de flor destaca el uso del "huachipil" (*Diphysa floribunda*), la cual es apreciada por los habitantes, ésta es colectada en la época lluviosa del año y es preparada en guiso con huevo o frijoles; dicha especie se encuentra catalogada como casi amenazada (NT) en la lista roja de bosques mesófilos de México. Cabe señalar que en las localidades más alejadas de la cabecera municipal de Yosondúa como Vergel, Chacua y Yerbasanta, la mayoría de las plantas utilizadas como alimento tiene un uso racional, son para autoconsumo y fungen como un complemento a su dieta básica de maíz, frijol y huevo. "

Medicinal

Las especies utilizadas en la medicina tradicional son 42, de las cuales dos terceras partes utilizan las hojas o toda la planta. Los métodos de preparación más comunes son la elaboración de infusiones (tés) y remedios durante el baño. Las prescripciones más frecuentes son para aliviar malestares intestinales, urinarios y bajar la fiebre o la presión. Algunos ejemplos son el "guazimo" (*Guazuma ulmifolia*), del cual, sus hojas preparadas en té, sirve para aliviar problemas de los riñones; el "chipule" (*Pinaropappus* spp.) y **yuku kanta** (*Stevia salicifolia*), cuyas infusiones sirven para bajar la fiebre; el "papalomé" (*Agave seemanniana*), del cual, el jugo de sus hojas, mezclado con orina de niño ayuda a bajar la presión. Aunque en el municipio actualmente cuenta con los servicios básicos de salud, la herbolaria tradicional se sigue utilizando para el tratamiento de los malestares de menor grado. Cabe señalar que la especie *Guazuma ulmifolia* se encuentra en la categoría de preocupación menor en la lista roja de especies del bosque mesófilo.

Combustible y maderable

El uso como combustible y maderable es la tercera categoría con 20 especies, en su mayoría árboles. En la región templada del municipio, las especies más utilizadas son *Alnus acuminata*, *Pinus* spp., y *Quercus* spp., mientras que, en la región cálida la diversidad de especies aumenta, *Bocconia arborea*, *Cedrela salvadorensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus pertusa*, *Juniperus deppeana* y *Swietenia humilis* son algunas de las especies más utilizadas. A pesar de la prohibición de la tala de árboles y la introducción de gas LP en el municipio, es frecuente observar rastros de la tala selectiva y no selectiva de árboles, y de la práctica de la técnica de "ocoteo"; dando lugar a

amplias áreas desprovistas de vegetación y a un alto grado de perturbación en áreas cercanas a la cabecera municipal o las agencias. Se registraron siete especies catalogadas en la lista roja de los bosque mesófilos, y en la que destacan *Quercus sartorii* en peligro de extinción (EN) y *Prunus brachybotrya* como vulnerable (VU).

Artesanal o instrumental

Dentro esta categoría se encuentran siete especies, cinco de ellas son monocotiledóneas. Para la elaboración de lazos y tenates se emplea frecuentemente la “palma de monte” o **yuku ñuu** en mixteco (*Brahea nitida*); ya que sus hojas son resistentes y tienen un fácil manejo; además, suele ser abundante en la región cálida del municipio. El **nuu kuasu** ‘de fibras’ (*Agave ghiesbreghtii*) y el **yau kuasu** ‘maguey de fibras’ (*Agave horrida*) son especies que en el pasado fueron utilizadas para la obtención de fibras y la elaboración del ixtle; pero actualmente, ante la introducción de cuerdas sintéticas, se ha perdido dicha costumbre. La “cucharilla” o **chiyi** ‘planta de cucharilla’ (*Dasyllirion serratifolium*) es una de las plantas con mayor explotación en el municipio, principalmente en la región cálida, a partir de sus hojas se fabrican artesanías como los faroles, estrellas y flores que adornan las fiestas. Su elaboración utiliza la hoja desde la vaina, por lo que se requiere el corte total de la roseta y por ende la muerte de la planta. Debido al carácter perenne de la planta su uso es indistinto de la época del año, comúnmente las artesanías se fabrican bajo pedido, en grandes cantidades y con la participación de gran parte de la comunidad. En Cavandihui es común esta práctica, aunque también se reporta en las comunidades de Vergel y Plumas. Otro de los usos de la “cucharilla” es la elaboración de “chiquihuites”, los cuales son canastos tejidos con las hojas. A pesar de que la colecta del material está basada en las hojas de la porción basal de la roseta, su explotación, venta desmedida y uso generalizado por los locatarios, ha generado una aparente disminución de las poblaciones de esta especie. Por otra parte cabe señalar que aunque la especie *Brahea nitida* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como sujeta a protección especial (Pr), es posible que en la zona de estudio, *Dasyllirion serratifolium* tenga una mayor amenaza, por lo que habría que hacer los estudios necesarios para una explotación sostenible.

Bebida

Para bebidas se emplean tres especies, las cuales son plantas crasas, la “espadilla” (*Agave kavandivi*), **ita saa** “flor de siempreviva” (*Echeveria* aff. *multicaulis*) y la “biznaga” (*Ferocactus reppenhagenii*). De estas plantas se extrae agua de su pulpa, para utilizarla en el campo como bebida refrescante, práctica que de acuerdo con García-Mendoza y Chavez-Rendón (2013) es poco conocida y cada vez de menor uso. La especie *Ferocactus reppenhagenii* se encuentra en la categoría de riesgo sujeta a protección especial bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ceremonial

Entre los usos ceremoniales se ubican siete especies de plantas, de las cuales tres se utilizan durante la celebración del día de muertos como *Aphelandra gigantiflora*, **kutu** ‘copal’ (*Bursera bipinnata*) y “pericón” o **ita ndiyi** ‘flor de muerto’ (*Tagetes lucida*); dos para adornar la iglesia católica, **nuu kuka** ‘como un peine’ (*Chamaedorea* sp.) e **ita nchaca kuaan** ‘flor amarilla de

pegamento-camote' (*Prosthechea karwinskii*); una para adornar los nacimientos, "pastle" o **yuu xii** 'cosa marchita' (*Tillandsia usneoides*); y una ocupada en una ceremonia fúnebre, en el cual, a partir de la vaina y una porción de la base de la hoja de la "cucharilla" o **chiyi** (*Dasyllirion serratifolium*), se fabrica un utensilio en forma de cuchara, la cual se usa para comer el pozole mixteco, particularmente en una ceremonia luctuosa posterior a un fallecimiento. De acuerdo a la literatura consultada no se encontró ningún antecedente de este último uso y es posible que esta costumbre no se encuentre documentada, aunque su uso en la Mixteca Alta fue común en el pasado (A. García-Mendoza, com. pers.). Cabe mencionar que de acuerdo a los informantes, el uso luctuoso de la "cucharilla" está desapareciendo, pues ellos creen que pueden ser la última generación en llevar a cabo esta tradición.

Ornamental

En esta categoría se registran nueve especies, silvestres o cultivadas. Las especies más relevantes son el "Cacalósúchil" (*Plumeria rubra*) cultivada por los habitantes; la orquídea **ita nchaca viko** o 'camote de flor de fiesta' (*Laelia albida*) y la cactácea "órgano de sabino" (*Disocactus speciosus*), ambas cultivadas en las casas o usadas como flores de corte; finalmente la "azucena" (*Milla biflora*), la cual es una planta de corte, utilizada sólo en las primeras lluvias fuertes del año cuando esta aparece. Ninguna de las especies en esta categoría se encuentra en riesgo.

Forrajero

Por su uso forrajero se tomaron en cuenta sólo aquellas plantas que son cortadas y llevadas como alimento a los animales; se registraron seis especies, tres de ellas son el "frutillo" (*Ficus pertusa*), "macahuite blanco" (*Ficus velutina*) y **yuva tikaa ya** o 'quelite de chapulín' (*Phytolacca icosandra*). Las dos especies del género *Ficus* se encuentran enlistadas en la lista roja de bosques mesófilos de México, bajo la categoría de preocupación menor.

Otros usos

En esta categoría se registraron nueve especies de plantas, entre las que destacan la **yuku vanda** (*Spigelia speciosa*), planta venenosa cuyas hojas y tallos son mezclados con la comida para los perros. Como pegamento se utilizan los pseudobulbos cortados de la **ita nchaca ya** 'flor de camote morado' (*Govenia* sp.) y los bulbos del **ta'u ko'o** o 'quiebra plato' (*Tigridia pavonia*). Las hojas de la "hierba de víbora" (*Amicia zygomeris*), tienen un uso poco común, pues se doblan para generar un ligero sonido y así pasar el tiempo.

Nomenclatura tradicional

De las 195 especies inventariadas con algún valor para la comunidad, 178 cuentan con, por lo menos, un nombre en español, al igual que 111 especies con nomenclatura mixteca. Sólo las especies útiles *Aphelandra gigantiflora* y *Pinguicula moranensis* no cuentan alguna nomenclatura tradicional. Se documentó la presencia de nombres derivados del náhuatl, como la "biznaga"

(*Ferocactus reppenhagenii*), conocida como **Huitzlinahuac**, de **huitzli** ‘espina’, y **nahuac** ‘alrededor’, rodeado de espinas y la especie *Plumeria rubra* conocida como “cacalosúchitl”, de los vocablos **cacálotl** ‘cuervo’, y **xochitl** ‘flor’.

Los nombres recopilados en mixteco se encuentran en su mayoría, total o parcialmente traducidos y en algunos casos únicamente transcritos; esto se debe a que algunas palabras o fonemas no son posibles de traducir fácilmente al lenguaje español, así como de identificar la relación sonido-letra con el mixteco dentro de las variantes de esta lengua. Un ejemplo de ello es el sonido de la letra “ʔ” o i cortada, la cual es una vocal adicional dentro de la escritura mixteca, y que en su escritura puede confundirse con apostrofe (’), la letra (i) o la letra (h) (Isabel Mejía Marín, com. pers.).

Dentro del conjunto de plantas cuyos nombres pudieron ser transcritos o traducidos se observa que a muchas les son designados sustantivos y adjetivos referentes a sus características físicas o biológicas, su hábitat o a las ceremonias donde se emplean. Algunos ejemplos son los siguientes, *Crinum erubescens*, conocida como **ita koyo** ‘flor de ciénega’ ya que habita en lugares donde se estanca el agua; *Eryngium ghiesbreghtii* o **yuku iñu ndiko'ndo** ‘hierba espina de sapo’ refiriéndose a sus bractéolas rígidas con colores similares a las de un sapo; *Peperomia leptophylla*, **nduva nuni** ‘quelite de maíz’, por el parecido de las hojas, tallo e inflorescencia al maíz y por su uso como quelite; *Mimosa benthamii*, **un ini** ‘desconfiada’, refiriéndose al plegamiento de sus pinas al ser tocadas –como si se escondieran-; *Tagetes lucida*, **ita ndiyi** ‘flor de muerto’, por su uso ceremonial en día de muertos.

Un ejemplo de la variación lingüística presente en la nomenclatura mixteca es la especie *Annona reticulata*, que en español o –castilla, como mencionan los lugareños- se conoce como “anona”, en lengua mixteca los pobladores de tierra fría le llaman **ndoko** ‘zapote’ y los pobladores de tierra caliente le llaman **ndoko iñu** ‘zapote espina’. Otro ejemplo son las especies *Agave ghiesbreghtii* y *Agave horrida*, para las cuales los pobladores no diferencian las plantas; en la región cálida del municipio nombran a ambas como **yau cuasu**, mientras que en la región templada se limitan a la palabra **cuasu**.

Algunas especies son sólo conocidas localmente, por ejemplo *Begonia* sp. nov., del bosque de galería y matorral xerófilo, sólo fue posible nombrarla en lengua mixteca por los informantes de tierra caliente como **nduxia** (sin traducción al español); *Psacalium putlanum*, (recientemente descrita del municipio aledaño, Santa Cruz Itundujia Turner, 2010), endémica del bosque tropical caducifolio de la región y de la cual se desconocía su nombre, sólo la conocen los pobladores de tierra caliente como **lelu sau** ‘sombrero de lluvia’ o *Helenium mexicanum*, la cual habita en el bosque de *Pinus-Quercus* y es conocida por los pobladores de tierra fría como **yuku xiniteë** ‘hierba cabeza blanca-calva’.

Para conocer algunas de las especies mencionadas en el apartado de etnobotánica vease el anexo fotográfico III.

Discusión

Flora

Este estudio representa el primer acercamiento sistemático a la flora del municipio, aunque con anterioridad se hicieron algunas colectas esporádicas, ya que, desde hace 80 años, se tienen registros de colectas en localidades del municipio. En total en los herbarios revisados se encontraron 234 números de colecta, de los cuales, algunos de ellos dieron lugar a la descripción de siete especies nuevas para la ciencia. En este trabajo la realización de una exploración sistematizada por más de dos años, permitió coleccionar 1287 números de plantas, principalmente en áreas poco exploradas; 635 registros se mencionan por primera vez para el municipio; al igual que 515 para el distrito de Tlaxiaco, donde destacan las primeras colectas de las familias Burseraceae, Celastraceae, Chrysobalanaceae, Hernandiaceae, Menispermaceae, Opiliaceae, Putranjivaceae, Styracaceae y Zingiberaceae; 42 nuevos registros para el estado de Oaxaca, de los cuales diez son nuevos para la ciencia, logrando con esto un aporte sustancial al conocimiento de la flora regional y estatal.

Tomando como base los datos anteriores, el 5.1% de la flora de la cuenca media de Santiago Yosondúa, es decir una de cada 19.4 especies colectadas resultó ser un nuevo registro para el estado. En proporción con su flora, los nuevos registros significan un incremento del 0.48% de las espermatofitas reportadas en García-Mendoza y Meave (2012), por lo que de 8903 especies de plantas vasculares, aumentara a un total de 8945 en la entidad.

Se estima que el área total estudiada abarca aproximadamente 45 km², menos del 21% del área total del municipio (INEGI, 2005), sin embargo, la riqueza florística preliminar reporta 835 taxones, número que permite la comparación con áreas consideradas como de alta diversidad y endemismo en el país, como lo es El Cerro Quetzal (Polígono III) de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, en la Sierra Madre de Chiapas o la región de Nizanda, distrito de Tehuantepec, Oaxaca. El primer listado florístico fue elaborado por Pérez-Farrera *et al.* (2012), quien reporta 819 taxones para un área de aproximadamente 120 km²; mientras que el segundo fue elaborado por Pérez-García *et al.*, (2001), en, donde se registra un total de 746 especies en un área de 86 km². Tomando en cuenta las estimaciones de los índices de riqueza discutidos, los cuales predicen un número superior a 1,200 especies, este trabajo se podría comparar con estudios que ocupan áreas de mayor superficie como la Cuenca del Río Hondo (Tenorio-Lezama, 1997), con 1,149 especies en un área de 772 km²; o el de Salas-Morales (2003) en la costa de Oaxaca, región de Zimatlán, en el cual se registran 1,384 especies en una superficie de 713 km².

Para Santiago Yosondúa los géneros con mayor número de especies son *Salvia*, *Tillandsia*, *Ipomoea*, *Euphorbia* y *Stevia*, hecho congruente con lo reportado a nivel nacional (Villaseñor, 2004), o estatal (García-Mendoza y Meave 2012). Por otra parte se nota la poca representación de algunos géneros como *Mammillaria*, *Ageratina*, *Verbesina*, *Croton*, *Piper* y *Carex*, también abundantes en el país. Sin embargo, se documenta la presencia de por lo menos una especie para los 20 géneros más diversos en México.

Las hierbas son la forma de vida mejor representada en el área y en todos los tipos de vegetación, exceptuando al bosque tropical subperennifolio, sitio en el que domina la diversidad arbórea y arbustiva. También se observó que las proporciones más altas de herbáceas se presentan en el matorral xerófilo y el bosque de *Pinus-Quercus*, hecho congruente con lo reportado por Rzedowski (1978) para los bosques templados y por González-Medrano (2012), para las zonas áridas del país. En el bosque tropical caducifolio se encontró un alto número de especies herbáceas, hecho sobresaliente para este tipo de vegetación, el cual se encuentra mejor representado por árboles y arbustos (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). Es probable que este hecho se asocie al grado de perturbación de algunas de sus áreas y al incremento en el número de malezas, ya que, se obtuvieron 200 especies catalogadas en esta categoría, es decir casi la cuarta parte del listado. En cuanto a las malezas introducidas se registraron 16 especies, es decir 1.9% del total de la flora, lo cual representa un porcentaje alto respecto a lo reportado por otras zonas de estudio cercanas, consideradas bien conservadas como Santa María Sola, Oaxaca, con un 0.7% (Mendoza-Díaz, 2012) o Buenavista de Cuéllar, Guerrero, 0.9% (Morales-Saldaña, 2013). De forma concreta, estos datos muestran signos del grado de perturbación, principalmente en el bosque de *Pinus-Quercus*, bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, sitios en los que se debería poner atención para ser conservados.

Las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y a la lista roja de los bosque mesófilos (González-Espinoza *et al.*, 2011), son 50, de las cuales cuatro se encuentran en ambos listados, *Balmea stormiae* (Pr y EN), *Acer negundo* var. *mexicanum* (Pr y VU), *Litsea glaucescens* (P y VU) y *Ostrya virginiana* (Pr y NT). Conforme a lo observado en campo, las primeras dos especies se podrían considerar como vulnerables en el área de estudio, debido a la fragmentación de su hábitat. Dos especies más – consideradas en las listas anteriores- *Licania arborea* y *Brahea nitida* se ven seriamente afectadas, la primera utilizada para madera y la segunda para artesanías. Sin embargo, existen otras especies que no cuentan con dicha protección y que son explotadas con fines comerciales, por lo que sus poblaciones naturales están siendo disminuidas seriamente, tal es el caso de *Bursera bippniata*, *B. simaruba*, *Dasyllirion serratifolium*, *Laelia albida*, *L. furfuracea*. y *Tournefortia densiflora*.

Debido a las dimensiones geográficas del área y heterogeneidad ambiental de la cuenca media del río Verde en el municipio de Santiago Yosondúa, no fue posible explorar áreas lejanas o de acceso difícil como planicies y cañadas con una gran cantidad de microambientes, sitios que podrían aportar un mayor número de especies raras al listado, así como nuevos datos respecto a la vegetación. Por otro lado, el trabajo de identificación aún no está finalizado, pues se cuenta con 37 taxones identificados a nivel genérico, que corresponden a ejemplares que carecen de alguna de sus estructuras reproductivas requeridas para una identificación confiable y grupos de plantas de difícil o nulo esclarecimiento taxonómico; por lo que se intuye que a futuro, un número sustancial de estas colectas, al ser verificadas por parte de los especialistas, se reconozca un mayor número de especies nuevas para la ciencia.

El estado de Oaxaca es considerado no sólo por su alta riqueza biológica, sino también por su alto número de endemismos como megadiverso. En el caso de su flora, registra 10 géneros

endémicos (García-Mendoza y Meave, 2011), y a nivel específico entre 658 y 732 especies de angiospermas endémicas, es decir 7.6 % y el 8.1 % de acuerdo con García-Mendoza (2012) y Villaseñor y Ortiz (2014) respectivamente. A pesar de ello, el porcentaje de endemismos a nivel estatal respecto a la flora de Santiago Yosondúa es considerablemente menor, pues este disminuye a 4.5%. Este decremento puede deberse al número extraordinario de especies que presenta la zona, así como a su elevada proporción de malezas, elementos de amplia distribución (Villaseñor y Espinosa, 1998). Sin embargo, la presencia de 46 endemitas estatales para una localidad o municipio, es un hecho poco frecuente para otras floras del estado (García-Mendoza, 2004), inclusive respecto a zonas decretadas como Áreas Naturales Protegidas dentro del país (CONANP, 2015).

En cuanto a las formas de vida, las especies endémicas son principalmente hierbas o epífitas, esto debido al elevado número de endemismos registrados en familias como Agavaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Lamiaceae y Orchidaceae, las cuales incluyen dichas formas (Rzedowski, 1991b; Villaseñor *et al.*, 2004; Espejo-Serna, 2012; Martínez-Gordillo *et al.*, 2013; Villaseñor y Ortiz, 2014).

En general, los endemismos oaxaqueños presentes en Santiago Yosondúa muestran tres patrones de distribución. El primero se conforma por especies microendémicas de distribución prácticamente local, en su mayoría caracterizadas por su especialización a ambientes singulares como los sustratos calcáreos o peñas de rocas; tal es el caso de *Agave kavandivi* (García-Mendoza y Chávez-Rendón 2013) y *Hechtia nuusaviorum* (Espejo-Serna *et al.*, 2007). El siguiente grupo se distribuye a lo largo de la región mixteca, limitando con las regiones de la Sierra Madre del Sur, La Cañada y Valles Centrales. Ejemplos de ello son *Acourtia discolor*, *Dioscorea juxtlahuacensis* y *Galphimia sessilifolia* (Rzedowski 1983; García-Mendoza *et al.*, 1994; Téllez-Valdés y Dávila-Aranda, 1998; Anderson, 2007). El tercer grupo tiene una distribución más amplia a lo largo de las cadenas montañosas de la Sierra Madre del Sur y Sierra Norte de Oaxaca, como *Rhus oaxacana*, *Fosteria oaxacana* y *Matudanthus nanus* (García-Mendoza, 2004; Medina-Lemos y Fonseca, 2009; Munguía-Lino *et al.*, 2015) o puede limitarse sólo a la vertiente pacífica, como *Acianthera pollardiana* y *Tabernaemontana oaxacana* (Alvarado-Cárdenas, 2007c; Martínez-Feria, 2010).

Los endemismos se presentan principalmente en los tipos de vegetación con elementos templados, seguidos de los que contienen elementos cálidos, en un intervalo altitudinal de 1,700 a 2,400 m, lo cual es similar a lo hallado en otras cadenas montañosas de México como el estudio de García-Mendoza *et al.* (1994) para los endemismos de la Mixteca Alta, Hernández (1995) para los endemismos de la Sierra de Manantlán y por Pulido-Esparza *et al.* (2009) para las monocotiledóneas endémicas del Corredor Biológico Chichinautzin. Las especies de distribución local corresponden principalmente al matorral xerófilo, y al bosque de *Pinus-Quercus*, mientras que, las especies con amplia distribución dentro del territorio oaxaqueño corresponden a los bosques templados y su transición con los bosques cálidos; hecho también reportado por Suárez-Mota y Villaseñor (2011) para las asteráceas endémicas de Oaxaca.

Rzedowski (1991b) define a los endemismos como los organismos de distribución geográfica restringida, asignándoles un alto valor biológico para los trabajos biogeográficos. Hoy en día, ante la pérdida de vegetación y especies, son tomadas en cuenta por las disciplinas “biología de la conservación” o “biogeografía de la conservación” quienes sitúan a la concentración de endemismos como entidades taxonómicas fundamentales que permiten reconocer patrones naturales de distribución y áreas prioritarias para la conservación (Toledo, 1994; Morrone, 2000; Myers *et al.*, 2000; Whittaker *et al.*, 2005; Villaseñor *et al.*, 2006; Suárez-Mota y Villaseñor, 2011).

El mapa de concentración de endemismos muestra que, a pesar de la existencia de un gran número de celdas con presencia de más de dos especies, existe una discontinuidad en las celdas con mayor concentración (8-9 y 31 spp.), observando así tres grupos aislados. El primer conjunto de celdas abarca la zona de estudio en el distrito de Tlaxiaco (celdas 60 y 78), extendiéndose a los distritos de Juxtlahuaca (44) y Putla (59). Los otros dos grupos se encuentran distantes del área de estudio, el primero 60 km al sureste y comprende el distrito de Miahuatlán (138, 139) y el segundo 40 km al este y comprende los distritos de Etna (48) e Ixtlán de Juárez (64, 65). Los distritos mencionados son congruentes con la mayor incidencia de especies para algunos grupos en el estado, ejemplo de ello es lo reportado por Suárez-Mota y Villaseñor (2011) para asteráceas, Pérez-Calix y Franco-Martínez (2004) para crassuláceas, Soto-Arenas y Salazar (2004) para orquidáceas y Rodríguez (2004) para solanáceas. A diferencia de ello, algunos grupos que registran una alta incidencia de especies, en celdas de baja concentración para este trabajo (0-1, 2-4) se asocian con la familia de las burseráceas (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 2004a), euforbiáceas (Jiménez-Ramírez y Martínez-Gordillo, 2004), cactáceas (Hernández *et al.*, 2004) y orquídeas (Solano-Gómez *et al.*, 2008; Martínez-Feria (2010); los cuales habitan principalmente en los distritos de Tehuantepec, Juchitán, Huajuapán, Cuicatlán, Yautepec y Teotitlán, en tipos de vegetación poco afines a los registrados en este trabajo, como el matorral xerófilo o bosque mesófilo de montaña. En general los tres grupos de celdas mantienen en común las áreas montañosas con los picos más elevados del estado, un amplio gradiente altitudinal, verticalidad en su topografía, así como diferentes tipos de vegetación (Ortiz-Pérez *et al.*, 2004; Torres-Colín, 2004), sitios propicios para el desarrollo de un alto número de endemismos (Major, 1988). De acuerdo con la CONABIO (2008) las áreas antes mencionadas ya se encuentran catalogadas dentro de las Regiones Terrestres Prioritarias, sitios críticos en los que se sugiere el reforzamiento de acciones para la conservación; en el primer grupo se encuentra el Cerro Negro-Yucaño, El Tlacuache y las Sierras Triqui-Mixteca; para el segundo grupo la Sierra Sur y el tercero la Sierra Norte-Mixe. Sin embargo, sólo una pequeña porción de la Sierra Norte-Mixe cuenta con un Área Natural Protegida CONANP (2010), el “Parque Nacional Benito Juárez”, en el Distrito del Centro. Este hecho se vuelve relevante si se considera que en la celda ubicada en Santiago Yosondúa y municipios aledaños (78), cuenta con 19 especies endémicas exclusivas de la localidad, por lo que se le podría asignar el criterio de irremplazable; es decir, un área con pocas alternativas espaciales para el mantenimiento de su biodiversidad y el cual es considerado por algunos autores como un sustento alternativo para designar sitios prioritarios de conservación (Ceballos *et al.*, 2002; Suárez-Mota y Villaseñor, 2011; Suárez-Mota y Téllez-Valdés, 2014).

El mapa de puntos de colecta de los endemismos ilustra el sesgo de colecta en el estado, el cual es congruente con lo reportado por García-Mendoza *et al.* (1994), García-Mendoza (2004), Espejo-Serna *et al.* (2007b), Solano-Gómez *et al.* (2008), Martínez-Feria (2010), Suárez-Mota y Villaseñor (2011). Estos autores indican un número limitado de colectas para sus respectivos grupos taxonómicos (Agavaceae, Asteraceae, Bromeliaceae y Orchidaceae), concentración de colectas en pequeñas porciones del estado, al igual que un sesgo carretero, situación que puede influir drásticamente en el desarrollo de los análisis enfocados en la conservación (Flores-Maldonado 2014). Por otro lado, tomando en cuenta una posible continuidad de las especies endémicas que cuentan con una amplia distribución a lo largo de la Sierra Madre del Sur y Sierra Norte de Oaxaca, las celdas que sugieren huecos de información se ubican en los distritos de Jamiltepec, Juquila, Sola de Vega, Zimatlán, Zaachila, Nochixtlán y Mixe, lugares en los que se sugiere incrementar el esfuerzo de colecta. De este modo, la realización de trabajos florísticos en, regiones poco exploradas representa la mejor fuente de datos, pues la colecta sistemática, el trabajo taxonómico y la continua interacción con especialistas sigue siendo la mejor herramienta para conocer nuestra biodiversidad.

Estimadores de la riqueza, evaluación del esfuerzo de muestreo y diversidad β

Para este trabajo se reconoció la imposibilidad de alcanzar el número de especies totales bajo la metodología de colecta empleada, por lo que se elaboraron curvas de acumulación de especies, para estimar la riqueza total del municipio, así como evaluar el esfuerzo de muestreo, métodos apropiados para la estimación y evaluación de la biodiversidad (Jiménez-Valverde y Hortal 2003).

El índice de Chao2, es considerado un buen estimador de la biodiversidad en áreas pequeñas y muestreos cortos (Moreno 2001), ya que toma en cuenta los datos de presencia ausencia de las especies, (Codwell y Coddington, 1994; Escalante-Espinoza, 2003). En este estudio el modelo mostró un total de 1,332 especies, 498 taxones más de lo colectado en este estudio, observando claramente que el comportamiento de la pendiente de su curva aún se encuentra lejos de tender a la asíntota. El promedio de *singletons* calculado en el programa *StimateS* corresponde a un valor medio de 482, mientras que los *doubletons* arrojan el valor medio de 205 es decir, una proporción de especies no compartidas mucho mayor. El índice de Chao2 toma en cuenta de manera especial el parámetro de *singletons*, indicando que en el área de estudio la probabilidad de encontrar especies raras sigue siendo alta, por lo que generó un valor estimado alto para el total de especies. De acuerdo a Chao *et al.* (2005) los estudios con altos valores de riqueza y especies raras genera limitaciones para estimar con precisión la diversidad α . Sin embargo, visto de otra manera, es posible que la heterogeneidad del área y la presencia de microambientes de difícil estudio sean factores por los cuales la flora se encuentre lejos de conocerse por completo.

Algunos de los sesgos que pudieron alterar el desarrollo de la curva son el tipo y período total de muestreo, ya que los últimos días de colecta se efectuaron en la temporada de lluvias, época del año en la que comúnmente se recolecta el mayor número de plantas y por ende, un mayor número de novedades no registradas para un listado florístico. Es probable que los estimadores sugeridos por Soberón y Llorente (1993), se vean sesgados en su aplicación a inventarios florísticos, en donde el tipo de muestreo abarque protocolos iguales o menores a un año, principalmente en el estudio de ambientes con marcada estacionalidad de lluvia y una alta riqueza específica.

De acuerdo con Soberón y Llorente (1993), Moreno (2001) y Villarreal *et al.* (2006), el estimador de "Clench" es un modelo que no toma en cuenta ausencias compartidas, por lo que es adecuado en estudios con áreas extensas y donde la intensidad de muestreo se modifica a lo largo del tiempo; principalmente cuando la habilidad del colector aumenta, mientras el número de especies raras disminuye. El esfuerzo de muestreo calculado bajo el índice de Clench, refiere un estimado final de 2192 especies, es decir, un inventario actual del 38%, por lo que se requerirían dos terceras partes más para lograr un inventario completo, lo cual carece de toda lógica. Aunque el modelo de Clench tiene un buen ajuste en relación con el coeficiente de correlación (R mayor a 0.999), la pendiente final es de 16.3; valor muy superior al sugerido para una estimación confiable, que es de 0.1 (Soberón y Llorente, 1993; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003), por lo que los resultados de este modelo son poco confiables.

Se considera que los valores finales de la diversidad de la cuenca corresponderían a entre 1200 o 1300 especies, ya que aún en la última salida, una de cada tres especies colectadas resultó ser un nuevo registro para el municipio. Esto aunado a una incorporación de colectas de dos comunidades vegetales que no han sido estudiadas dentro de la cuenca, como el bosque de *Pinus* y el palmar, o las áreas más alejadas del bosque tropical caducifolio y el bosque de galería en las localidades de Cuanana, Guanacastle y el río Sordo, por lo que incluso es posible rebasar el número predicho por el primer índice.

Los resultados del análisis de conglomerados muestran la formación de dos grupos de floras a lo largo de la Sierra Madre del Sur, con una separación cercana a los límites políticos de Oaxaca y Guerrero; donde las entidades con mayor similitud a Santiago Yosondúa (Sierra de Tamazulapan y San Juan Mixtepec) son las más cercanas respecto a su distancia geográfica. Rzedowski (1978) considera a las montañas de la Sierra Madre del Sur como una provincia florística definida, la cual está ligada al Eje Neovolcánico de México y cercana a la provincia llamada Sierra Madre Occidental. En este estudio el ensamblaje de las especies a nivel regional de la Sierra Madre del Sur, muestra una diversidad β alta respecto a todas sus floras, incluyendo la de Santiago Yosondúa, donde el valor máximo de su similitud expresado en porcentaje es de 31%; sin embargo, los valores mostrados por estudios análogos, realizados en las cadenas montañosas del país, reflejan porcentajes de similitud iguales o menores a los aquí observados, mostrando un alto recambio de especies a lo largo de la flora mexicana. Los estudios que reflejan valores mayores al 50% de similitud son elaborados en áreas de estudio como parcelas, grupos florísticos particulares, endemismos, utilización del nivel genérico, así como, la ocupación de otros índices. Por otro lado,

autores como Delgadillo *et al.* (2003), Villaseñor (2004) y Espinoza *et al.* (2008) mencionan que internamente que la Sierra Madre del Sur cuenta con componentes complejos respecto a sus endemismos y su biota, distinguiendo los grupos de la Sierra de Coacolmán (Michoacán), la Sierra Guerrerense y las Sierras Mixteca-Mixe. Por medio de un análisis parsimonioso de endemismos con especies de orquídeas, Soto-Arenas y Salazar (2004) señalan para Oaxaca la provincia florística de la Sierra Madre del Sur, congruente a la Sierra Mixteca-Mixe. De manera análoga, las regiones propuestas por Cuevas *et al.* (2010) para cuencas hidrográficas del río Balsas y río Verde-Papaloapan, se sobrelapan de manera congruente con la Sierra Guerrerense y la Sierra Mixteca-Mixe, respectivamente. Según la autora esto ocurre debido a que los criterios para definir las cuencas se basan en rasgos naturales como la topografía y la hidrología, aspectos fundamentales para el origen y diversificación de la biota. Es probable que la separación de los componentes de la flora se deba a la influencia de la depresión del Balsas en la porción occidental de la Sierra Madre del Sur y así como de la cuenca del río Verde en la Mixteca Alta, sitios en los que se ha observado la aparición de un gran número de endemismos (García-Mendoza *et al.*, 1994; Fernández-Nava *et al.* 1998; Rodríguez-Jiménez *et al.*, 2005). Por su parte Saynes (1989) menciona que la flora de la Sierra de San Felipe es de gran influencia para las cadenas montañosas del estado, pues se ubica en una posición céntrica del mismo, lo que explicaría la mayor similitud con el resto de los listados. De este modo, para trabajos posteriores, se requeriría la integración de listados florísticos con una ubicación más occidental dentro de la Sierra Madre del Sur.

Finalmente, aunque algunos autores como Chao *et al.* (2005) indican que los modelos clásicos como Jaccard y Sørensen subestiman las similitudes reales entre los ensamblajes, los análisis de diversidad β siguen siendo una herramienta primordial para entender los patrones geográficos de riqueza de especies, ya que integran un aspecto fundamental del patrón espacial de la diversidad por medio de evidencias cuantitativas, midiendo de manera sencilla, el grado de diferenciación taxonómica entre áreas distintas (Gastón *et al.*, 1996; Koleff, 2005; Pérez-García *et al.*, 2005), por lo que este estudio se considera útil para indicar de manera preliminar la similitud fitogeográfica de Santiago Yosondúa dentro de Sierra Madre del Sur, ubicándola de manera general en la Sierra Mixteca-Mixe o cuenca río Verde-Papaloapan.

Vegetación

La vegetación del municipio se muestra como un mosaico complejo debido a la influencia de múltiples factores climáticos, fisiográficos, edafológicos, hidrológicos, así como antrópicos. La gran cantidad de microambientes se ve reflejado en la alta diversidad β observada para los siete tipos de vegetación, donde en promedio el coeficiente de Sørensen es de 0.089, en un rango mínimo de 0 y un máximo de 0.205; lo que indican un elevado recambio de especies entre la vegetación, así como el número de especies exclusivas. La delimitación de cada tipo de vegetación es poco clara para cuatro de los siete tipos de vegetación, pues sólo el bosque de *Pinus-Quercus*, el matorral xerófilo y el bosque de galería se encuentran establecidos bajo condiciones ambientales relativamente constantes, mientras que, el bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical

subperennifolio, son muy heterogéneos, influenciados principalmente por la topografía, sustratos y afluentes subterráneos de agua.

Debido a los factores anteriores, los bosques tropicales fueron difíciles de delimitar, definiéndose principalmente por la fenología de sus hojas, la fisionomía del estrato arbóreo y la asociación de sus especies arbóreas típicas. En el caso del bosque tropical subperennifolio se delimito por la asociación de *Drypetes lateriflora*, *Pouteria sapota*, *Pimenta dioica* y *Styrax argenteus* y la presencia de una cobertura foliar aproximada al 80%, en la época de secas. Algunos autores citan a este tipo de asociación dentro del bosque tropical subcaducifolio, sin embargo, la transición de estos bosques ha sido poco estudiada a lo largo de la Sierra Madre del Sur (Rzedowski, 1978; Solano-Camacho, 1990; Torres-Colín, 2004; Pennington y Sarukhán, 2005; Meave *et al.*, 2012).

Los tipos de vegetación de afinidad templada que corresponden al bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus* son congruentes en cuanto a algunas de las especies dominantes respecto a floras ubicadas dentro de la Sierra Madre del Sur; ejemplo de ello son *Juniperus flaccida*, *Litsea glaucescens*, *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*, *Quercus acutifolia* o *Q. castanea*. Situación similar es planteada para tres encinos más, pues Valencia-Ávalos (2004) indica que *Quercus liebmannii*, *Q. magnoliifolia* y *Q. obtusata* cuentan con una distribución amplia en el país. Sólo el caso de *Quercus sartorii* y *Ostrya virginiana* representan un hallazgo relevante para este tipo de vegetación, ya que estas especies son consideradas como indicadoras de bosques mesófilos (Rzedowski, 1978; Gual-Díaz y González-Medrano, 2014).

La aparición de un número significativo de elementos propios de un bosque mesófilo en distintas comunidades vegetales aquí estudiadas, se puede deber a la colindancia con Santa Cruz Itundujia, municipio en el que se ha reportado la presencia de dicho tipo de vegetación (CONABIO, 2010; Anónimo, 2011); sin embargo, en Santiago Yosondúa no se encontraron especies típicas de un bosque mesófilo como tal, a pesar de que en el municipio vecino, se observa la presencia de *Abies guatemalensis*, *Chirantodendron pentadactylon*, *Cleyera theaeoides*, *Clethra* sp., *Cornus disciflora*, *Magnolia iltsiana*, *Saurauia serrata*, *Ternstroemia* sp. y *Tilia americana*.

Por otro lado, el bosque de galería templado cuenta con elementos, que de manera frecuente se presentan en otras floras del estado con este tipo de vegetación, como *Alnus acuminata*, *Fraxinus uhdei*, *Populus alba* y *Taxodium mucronatum* en la región templada, así como *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus* spp., *Juglans major* y *Lonchocarpus* sp. (Rzedowski, 1978). En general, este tipo de vegetación parece estar poco estudiado, pues para el estado de Oaxaca es poca la literatura que menciona las variantes fisionómicas y florísticas de sus elementos en condiciones contrastadas como lo son las cañadas y la transición con el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio (Lorence y García-Mendoza, 1989; Solano-Camacho, 1990; Torres-Colín, 2004; Salas-Morales *et al.*, 2003, 2014; Meave *et al.*, 2012; Mendoza-Díaz, 2012).

La separación de los tipos de vegetación respecto al dendrograma elaborado bajo el índice de Sørensen, permitió separar dos grandes grupos florísticos, por lo que es posible reconocer dos biomas contrastantes, el cálido y el templado, donde ambas regiones entran en contacto a una

altitud aproximada que va de 2,000 a 2,200 m, situación similar a la propuesta por el estudio ecológico realizado por Salas-Morales (2014) en el distrito de Miahuatlán, Sierra Madre del Sur. Un ejemplo útil del análisis fue el del bosque de galería, el cual llegó a presentar no sólo elementos característicos de un bosque de galería o los tipos de vegetación contiguos en el área de estudio, sino también especies y géneros característicos de una distribución propia de los bosques mesófilos, y el cual lo subdividió en las dos partes antes mencionadas.

Etnobotánica

El listado etnobotánico es parcial y significa un primer acercamiento al estudio de los nombres y usos de las plantas en el municipio. Algunos impedimentos metodológicos encontrados fueron, el hecho de que en algunas localidades no fue posible entrevistar a personas con un amplio conocimiento sobre las plantas, que algunos informantes no hablan mixteco y otros español, y finalmente que los usos y costumbres establecidos en la región dificultaron entrevistar a un amplio número de mujeres; las cuales son parte fundamental del conocimiento tradicional.

La presencia de un alto número de malezas puede también analizarse desde la perspectiva etnobotánica, pues muchas de las plantas domesticadas han tenido un origen en los ecosistemas terrestres donde los pueblos indígenas interactúan constantemente con ellas. Challenger (1998), plantea que muchas de las plantas comestibles y medicinales originarias de México han surgido en los trópicos subhúmedos de la mixteca en Oaxaca y Guerrero, tal es el caso de las especies *Psidium guajava*, *Spondias* spp., *Leucaena* spp., y algunas de las variedades de *Phaseolus coccineus*. También plantea como importantes las regiones templadas con bosque de pino-encino, en la cual se han originado cultivos de algunas especies de los géneros *Solanum*, *Phaseolus*, *Salvia*, y las herbáceas *Hyptis suaveolens* y *Tagetes erecta*. Por su parte Katz (1990, 1992) menciona que un elemento importante en el cultivo y la alimentación de la región mixteca son los quelites. El municipio de Santiago Yosondúa no fue la excepción, ya que se encontraron nueve especies consideradas “verduras tiernas”, **nduva** (quelites), las cuales forman parte de la dieta complementaria de sus habitantes; algunas de ellas como *Asclepias lynchiana*, *Asclepias glaucenscens*, *Bidens bigelovii*, *Sprekelia formosissima* y *Peperomia leptophylla*, quelites silvestres que no habían sido reportadas anteriormente en la literatura (Castro-Lara et al., 2001; Caballero et al., 2004).

Aunque el presente trabajo no se encuentra propiamente dirigido hacia un estudio lingüístico, por medio de algunas de sus variantes en su nomenclatura tradicional, así como las dificultades que implica su estudio, se pudo observar la existencia de la estrecha relación de la diversidad biológica y cultural presente en la flora de Santiago Yosondúa. Ejemplo de ello son las variantes en la pronunciación o incluso los nombres utilizados para referirse a una planta, entre los informantes de -tierra fría- (pobladores de Yosondúa que habitan las localidades con una altitud superior a 2,000 m) y -tierra caliente- (pobladores de Yosondúa que habitan las localidades con una altitud inferior a 2,000 m); siendo que ambas regiones se encuentran separadas por menos de un

kilómetro en línea recta. De acuerdo con De Ávila-Blomberg (2004) la diversificación y clasificación de las lenguas de Oaxaca es sumamente compleja, esto debido al grado de diferencias y similitudes entre comunidades y pueblos vecinos emparentadas lingüísticamente. Una explicación de estos hechos refiere al trabajo de Harmon (1996), el cual propone que la diversidad biológica y la diversidad lingüística se desarrolla de manera conjunta, planteando la hipótesis de la coevolución de pequeños grupos humanos que interactúan con sus ecosistemas locales, generando así una forma especializada para hablar de sus recursos naturales. De igual modo Harmon (1996), plantea que para que la interacción suceda de manera independiente, se requiere la influencia de algunos factores abióticos, como el clima y las barreras geográficas; así como el factor biológico, que requiere la presencia de áreas con alta riqueza y densidad de especies, características que se hacen presentes en el municipio de Santiago Yosondúa. Gorenflo *et al.* (2012), plantea una co-ocurrencia de los “Hotspots”, sitios de alta diversidad de endemismos que se encuentran amenazados y la diversidad lingüística, así como el modo tan acelerado con que desaparecen ambas; por lo que podría suponerse que en el municipio, el riesgo de la desaparición de las especies presentes procuraría la extinción de algunas variantes lingüísticas particulares de la región. En conjunto, las 195 especies reportadas en este estudio cuentan con un alto valor no sólo para la región, sino para el país, pues representan parte de los recursos bióticos y el patrimonio biocultural de México. De este modo su estudio, manejo y buen aprovechamiento requieren acciones prioritarias para su conservación (Boege, 2005).

Conclusiones

Este trabajo es el primer inventario botánico realizado en la cuenca media de río Verde en el municipio de Santiago Yosondúa. La riqueza florística está representada por 835 especies de plantas vasculares, 435 géneros y 113 familias. Destacan por su abundancia las asteráceas, leguminosas, orquidáceas, lamiáceas y rubiáceas, al igual que las formas de vida herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Se registran por primera vez 42 especies que no habían sido reportadas para el estado de Oaxaca, 515 para el distrito de Tlaxiaco y 635 para el municipio de Santiago Yosondúa.

El endemismo está representado por 194 especies y 13 géneros endémicos de México, así como 46 especies y 2 géneros endémicos del estado de Oaxaca. Diecinueve taxones microendémicos habitan en un área menor de 276 km².

La diversidad β en Santiago Yosondúa, respecto a nueve floras aledañas en la Sierra Madre del Sur, mostró un recambio de especies con un coeficiente de similitud máxima de 0.31 y una mínima de 0.01, así como un total de 267 especies exclusivas para el listado. Se considera a la flora de Santiago Yosondúa como un área geográfica con representatividad y exclusividad de sus especies a nivel regional.

La similitud florística de Santiago Yosondúa dentro de la Sierra Madre del Sur pertenece a la subdivisión de la Sierra Tiqui-Mixteca o cuenca del río Verde-Papaloapan.

El área estudiada cuenta con 50 especies dentro en alguna categoría de riesgo, 15 de ellas con algún grado de amenaza bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 39 más están presentes en la lista roja de los bosques mesófilos de montaña de México; esto convierte al municipio en un sitio de alta prioridad de conservación, por lo que para asegurar la protección de las especies amenazadas se requerirá un mayor apoyo, organización y participación por parte de las instituciones gubernamentales y las comunidades.

Se reconocieron siete tipos de vegetación y dos subdivisiones diferenciados por sus variaciones fisionómicas y florísticas a lo largo del gradiente altitudinal trabajado.

Se cuantificó la presencia de un número elevado de especies sinantrópicas a lo largo del paisaje, lo que indica un grado de perturbación para algunas comunidades vegetales, como el bosque tropical caducifolio, bosque de *Pinus-Quercus* y el matorral xerófilo.

Se identificaron 195 especies con algún valor para la comunidad, 178 con nombres en español, 111 en lengua mixteca de Santiago Yosondúa, 128 usos distintos y 158 maneras de preparación; registros que sirven como marco de referencia para la comunidad.

Literatura citada

- Acevedo-Rodríguez P. 2003. Melicocceae (Sapindaceae): *Melicoccus* and *Talisia*. *Flora Neotropica Monograph* **87**: 1-179.
- Acosta-Castellanos S. 1997. Afinidades fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de la zona de Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. *Polibotánica* **6**: 25-39.
- Acosta-Castellanos S. 2007. Betulaceae. *Flora de Tehuacán-Cuicatlán* **54**: 1-7.
- Aedo C. 2000. The genus *Geranium* L. (Geraniaceae) in North America. I. Annual species. *Jardín Botánico de Madrid* **58**: 39-82.
- Aedo C. 2001. The genus *Geranium* L. (Geraniaceae) in North America. II. Perennial species. *Jardín Botánico de Madrid* **59**: 1-74.
- Aguilar V., Kolb M., Koleff P. y Urquiza-Haas T. 2010. Las cuencas de México y su biodiversidad: una visión integral de las prioridades de conservación. En: Cotler H. (Coord.). *Las cuencas hidrográficas de México*. Diagnóstico y priorización, pp. 142-153, Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P.
- Alcántara-Mejía J., Carranza-González E., Cuevas-García G. y Cuevas-García E. 2012. Distribución geográfica y ecológica de *Ipomoea* (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **83**: 731-741.
- Alfaro-Sánchez G. 2004. Suelos. En: García-Mendoza A.J., Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp.55-65, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Allen C.K. 1933. A monograph of the American species of the Genus *Halenia*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **20**: 119-222.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2004. Apocynaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **38**: 1-55.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2007a. Lennoaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **50**: 1-5.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2007b. Loganiaceae. *Flora del Valle Tehuacán-Cuicatlán* **52**: 1-6.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2007c. Passifloraceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **48**: 1-28.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2007d. *Stemmadenia oaxacana* Alvarado-Cárdenas (Apocynaceae), una nueva especie para el estado de Oaxaca, México. *Candollea* **62**: 189-192.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2008. Orobanchaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*: **65**: 1-51.
- Alvarado-Cárdenas L.O. 2010. Viscaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **75**: 1-37.

- Anderberg A.A., Ståhl B. y Källersjö M. 1998. Phylogenetic relationships in the Primulales inferred from rbcL sequence data. *Plant Systematic Evolution* **211**: 93-102.
- Anderson C. 1971. New names and combinations in *Trixis* (Compositae). *Brittonia* **23**: 347-353.
- Anderson C. 2007. Revision of *Galphimia* (Malpighiaceae). *Contributions of the University Michigan Herbarium* **25**: 1-82.
- Anderson W. R., Anderson C., y Davis. C.C. 2006. Malpighiaceae. <http://herbarium.lsa.umich.edu/malpigh/index.html> (consultado octubre 2013).
- Anderson W.R. 2013. Origins of Mexican Malpighiaceae. *Acta Botanica Mexicana* **104**: 107-156.
- Andrade G., Grether R., Hernández H.M., Medina-Lemos R., Rico L. y Sousa M. 2012. Mimosaceae Tribu Ingae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **109**: 1-75.
- Anónimo, 2008. Ayuntamiento Santiago Yosondúa, Plan de Desarrollo Municipal 2008-2010. H. Ayuntamiento Constitucional de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca. En internet: <https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/500.pdf> (consultado febrero 2013).
- Anónimo, 2011. Plan de Desarrollo Social Sustentable de Santa Cruz Itundujia. Ayuntamiento Constitucional de Santa Cruz Itundujia, Putla, Oaxaca. En Internet: <https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/11_13/377.pdf> (consultado enero 2015).
- Aragón-Parada Juvenal. "Listado florístico y tipos de vegetación del cerro Giubldan (Picacho), San Bartolomé Quialana, Tlacolula, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Universidad de la Sierra Juárez". México, Oaxaca 149 pp.
- Arias S., Gama-López S., Guzmán-Cruz L.U. y Vázquez-Benítez B. 2012. Cactaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **95**: 1-235.
- Arriaga L., Espinoza J.M., Aguilar C., Martínez E., Gómez L. y Loa E. (Coords). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. D.F.
- Austin D.F. 1996. A Synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Americas. *Taxon* **45**: 3-38.
- Austin D.F. y McDonald J.A. 2002. *Ipomoea electrina* (Convolvulaceae): A new name for *Exogonium luteum*. *Novon* **12**: 27-30.
- Avendaño-Reyes S. 1997. Plumbaginaceae. *Flora de Veracruz* **97**: 1-11.
- Ayala M.M. y Solano E. 2011. Salicaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **87**: 1-12.

- Ayala-Hernández M.M. 2011. Los bosques mesófilos de montaña de las sierras Triqui-Mixteca y las relaciones biogeográficas de su flora. Tesis de maestría. Facultad de Estudios superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 127 pp.
- Bacigalupi R. 1931. A monograph of the genus *Perezia* section *Acourtia* with a provisional key to the section *Euperezia*. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* **97**: 3-81.
- Ballard H.E. 1994. Violaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **31**: 1-38.
- Barajas-Morales J. y Pérez-Jiménez L.A. 1990. *Manual de Identificación de árboles de selva baja mediante cortezas*. Cuadernos 6, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Barkley T.M., Brouillet L. y Strother J.L. 2006. Asteraceae. *Flora of North America*. **20**: 468-480.
- Barneby R.C. 1977. *Dalea* Imágenes an illustrated Revision of *Errazurizia* Philippi, *Psorothamnus* Rydberg, *Marina* Liebman, and *Dalea* Lucanus emend. Barneby, including all species of Leguminosae tribe Amorpheae *Brossova* ever referred to *Dalea*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **27**: 1-891.
- Barrie F.R. 2003. Seven new species and one variety of *Valeriana* (Valerianaceae) from Mexico. *Acta Botanica Mexicana* **62**: 31-64.
- Barrie F.R. 2011a. Ranunculaceae. En: Davidse G., Sousa M., Knapp S. y Chiang-Cabrera F. *Flora Mesoamericana Volumen 2.1: Cycadaceae a Connaraceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
< <http://www.tropicos.org/docs/meso/ranunculaceae.pdf> > (consultado noviembre 2014).
- Barrie F.R. 2011b. Rosaceae. En: Davidse G., Sousa M., Knapp S. y Chiang-Cabrera F. 2014 *Flora Mesoamericana Volumen 2.3: Saururaceae a Zygophyllaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
< <http://www.tropicos.org/docs/meso/rosaceae.pdf> > (consultado junio 2014).
- Barry E.H. y Robinson N.K.R. 2009. Flora of Nicaragua. Clusiaceae. <<http://www.tropicos.org/Name/42000099?projectid=7>> (consultado octubre 2014).
- Bartholomew D. y Willett T. 2012. *Diccionario básico del mixteco de Yosondúa, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, A.C. México, D.F.
- Beetle, A.A. 1983. *Las gramíneas de México. 1*. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero. México: Secretaría de Recursos Hidráulicos. México.

- Bello-González M.A. y Gutiérrez-Garduño M. 1985. Clave para la identificación de la familia Lorantheaceae en la porción del Eje Neovolcánico localizado dentro del estado de Michoacán. *Revista Ciencia forestal* **54**: 3-33.
- Beyra-Matos Á., Herrera-Oliver P., Reyes-Artiles G. y Hernández-Valdés L. 2005. Revisión taxonómica del género *Galactia* P. Br. (Leguminosae - Papilionoideae) en Cuba. *Revista Académica Colombiana de Ciencias* **29**: 468-494.
- Blackwell W.H. 1968. Revision of *Bouvardia* (Rubiaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **55**: 1-30.
- Blake S.F. 1916. A revision of the genus *Polygala* in Mexico, Central America and the West Indies. *Harvard University Herbaria* **47**: 1-122.
- Blake S.F. 1918. A Revision of the Genus *Viguiera*. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* **54**: 1-205.
- Blanco-Castro E. 1996. Ideas metodológicas relativas al trabajo de campo etnobotánico. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba* **3**: 89-91.
- Boege E. 2008. Regiones, territorio, lenguas y cultura de los pueblos indígenas. En: Boege E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. pp. 341. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México. México, D.F.
- Boivin B. 1944. American *Thalictra* and their old world allies. *Rhodora* **46**: 337-445.
- Borhidi A. 2004. Especies y combinaciones nuevas de rubiáceas en México y Mesoamérica. *Acta Botanica Hungarica* **46**: 29-39.
- Borhidi A. 2006. *Rubiáceas de México*. Academia de Ciencias de Hungría. Budapest, Hungría.
- Borhidi A. y Diego-Pérez N. 2010. *Crusea* (Spermacoceae: Rubiaceae) Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **41**: 1-43.
- Borhidi A., Dakor J., Kocsis M., Atranczinger S.Z. y Kaposvari F. 2004. Critical revision of the *Deppea* Complex (Rubiaceae, Hamelieae). *Acta Botanica Hungarica* **46**: 77-89.
- Bravo-Hollis H. 1954. Iconografía de las cactáceas mexicanas (Tercera Serie) Cactáceas de las Mixtecas altas. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **25**: 473-552.
- Bravo-Hollis H. y Sánchez-Mejorada H. 1991a. *Las cactáceas de México Vol. III*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Bravo-Hollis H. y Sánchez-Mejorada H. 1991b. *Las cactáceas de México Vol. II*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.

- Bravo-Hollis H. y Sánchez-Mejorada H. 1991c. *Las cactáceas de México Vol. I*. Universidad Nacional Autónoma de México. DF.
- Britton N.L. y Rose J.N. 1928. (Rosales) Mimosaceae. North American Flora. *The New York Botanical Garden* **23**: 77-137.
- Brummitt R.K. y Powell C.E. 1992. *Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, With recommended standard from their names including abbreviations*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Burger W. 1971. Flora Costaricensis. *Fieldiana Botany* **35**: 1-227.
- Burt-Utley K. y Utley J.F. 2011. New species and notes on *Begonia* (Begoniaceae) from Middle America, I. *Novon* **21**: 393-401.
- Burt-Utley K. y Utley J.F. 2014. A new species of *Begonia* (Begoniaceae) from México. *Phytoneuron* **2014**: 1-4.
- Bustamante-García R. 2012. Estudio florístico en el Parque Nacional "General Juan N. Álvarez" Guerrero, México. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 154 pp.
- Bye R. 1998. La intervención del hombre en la diversificación de las plantas de México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. (Comp.) 1998. *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución*. pp. 689-713, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caballero J., Cortés L., Martínez-Alfaro M.A. y Lira-Sade R. 2004. Uso y manejo tradicional de la diversidad vegetal. En García-Mendoza A.J., Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp. 541-564, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Calderón de Rzedowski G. 1991. Papaveraceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **1**: 1-36.
- Calderón de Rzedowski G. 1992. Cistaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **2**: 1-27.
- Calderón de Rzedowski G. 1997. Compositae: Tribu Lactuceae. *Flora del Bajío de regiones adyacentes* **54**: 1-53.
- Calderón de Rzedowski G. y Germán M.T. 1993. Meliaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **11**: 1-22.
- Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. 2001. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. 2ª ed., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro.

- Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. 2006. Sapindaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **142**: 1-68.
- Caderón de Rzedowski G., Rzedowski J. y MacDougal J.M. 2004. Passifloraceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **121**: 1-44.
- Callejas, R. 2001. Piperaceae. Flora de Nicaragua. *Missouri Botanical Garden Press* **3**: 1928–1984.
- Calónico-Soto J. 2011. Sapindaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **86**: 1-40.
- Campos-Ríos M.G. y Chiang-Cabrera F. 2012. El género *Varronia* P. Browne (Cordiaceae, Boraginales) en México. *Polibotánica* **33**: 1-32.
- Campos-Villanueva A. y Villaseñor J.L. 1995. Estudio florístico de la porción central del Municipio de San Jerónimo Coatlán, Distrito de Miahuatlán (Oaxaca). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **56**: 95-120.
- Carlson M.C. 1957. Monograph of the genus *Russelia* (Scrophulariaceae). *Fieldiana Botany* **29**: 231-298.
- Carranza-González E. 1992. Taxodiaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **4**: 1-7.
- Carranza-González E. 1998. Garryaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **8**: 1-11.
- Carranza-González E. 2000. Ebenaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **83**: 1-9.
- Carranza-González E. 2004. Aquifoliaceae. *Flora del Bajío y regiones adyacentes* **127**: 1-19.
- Carranza-González E. 2007. Convolvulaceae I. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **151**: 1-129.
- Carranza-González E. 2008a. Convolvulaceae II. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **155**: 1-107.
- Carranza-González E. 2008b. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **23**: 1-123.
- Carrillo-Reyes P., Sosa V. y Mort M.E. 2009. Molecular phylogeny of the Acre clade (Crassulaceae): Dealing with the lack of definitions for *Echeveria* and *Sedum*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **53**: 267-276.
- Carvajal S. 2007. Moraceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **147**: 1-57.
- Carvajal S. y Acosta-Sotelo A.L. 2010. Muntingiaceae. *Flora de Jalisco y áreas colindantes* **24**: 1-14.
- Casas A., Viveros J.L. y Caballero J. 2004. *Etnobotánica mixteca*. Instituto Nacional Indigenista, Presencias. México, D.F.

- Castillejos-Cruz C. y Solano E. 2008. Polygonaceae. *Flora del bajo y de regiones adyacentes* **153**: 1-49.
- Castro-Castro A., Vargas-Amado G., Harker M. y Rodríguez A. 2014. Análisis macromorfológico y citogenético del género *Cosmos* (Asteraceae, Coreopsidae), con una clave para su identificación. *Botanical Sciences* **92**: 363-388.
- Castro-Lara D., Basurto-Peña F., Mera-Ovando L.M. y Bye-Boettler R.A. 2001. *Los quelites, tradición minelaria en México*. Universidad Autónoma de Chapingo. Estado de México, México.
- Ceballos G., Gómez-Silva H. y del Coro-Arizmendi M. 2002. Áreas prioritarias para la conservación de las aves de México. *Biodiversitas* **41**: 1-7.
- Ceballos-Ferriz S.R.S., González-Torres E.A. y Calvillo-Canadel L. 2012. Perspectiva paleobotánica y geológica de la biodiversidad en México. *Acta Botanica Mexicana* **100**: 317-350.
- Cedano-Maldonado M. 2000. La familia Cochlospermaceae en el estado de Jalisco, México. *Flora de Jalisco* **10**: 1-33.
- Centeno-García E. 2004. Configuración geológica del estado En: García-Mendoza A.J. Ordóñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp. 29-42, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Agrupación Sierra Madre, México.
- Chao A., Chazdon R.L., Colwell R.K y Shen T. 2005. Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. En: Halffer G., Soberón J., Koleff P. y Melic A. Eds. *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*, pp. 85-96. Monografías Tercer Milenio, México.
- Chase M.W. y Reveal J.L. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* **161**: 122-127.
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R. y ChaseM.W. 2011a. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* **19**:55-70.
- Christenhusz M.J.M., Zhang X.C. y Schneider H. 2011b. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* **19**: 7-54.
- Clarke C.B. 1908. The Cyperaceae of Costa Rica *Contributions from the United States National Herbarium* **10**: 443-471.
- Colwell y Coddinfton 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *The Royal Society* **345**: 101-118.

- Cohen J.I. y Davis J.I. 2009. Nomenclatural changes in *Lithospermum* (Boraginaceae) and related taxa following a reassessment of phylogenetic relationships. *The New York Botanical Garden Press* **61**: 101-111.
- (CONANP). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2010. *Áreas Naturales Protegidas Federales de México*. Escala 1:1000000. México En internet: <http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/mapa.php> (consultado diciembre 2014).
- (CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1997. Provincias biogeográficas de México. Catálogo de metadatos geográficos. En Internet: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/rbiog4mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no> (consultado enero 2015).
- (CONABIO) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Metadatos, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. En internet: <www.conabio.gob.mx> (consultado en diciembre del 2012).
- (CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. *Regiones Terrestres Prioritarias*. Escala 1:1000000. México En internet: <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tsureste.html>> (consultado diciembre 2014).
- (CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2010. *El bosque mesófilo de montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible*. En Internet: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pdf/BMM_parte%201.pdf> (consultado enero 2015).
- (CONAFOR-PROCYMAF) Programa de Conservación y Manejo Forestal-Programa de Desarrollo Forestal Comunitario, 2010. *Ordenamiento territorial comunitario en Santiago Yosondúa*. Desarrollo Rural Alternativo S.C. Oaxaca, Yosondúa.
- Constance L. 1987. *Neogoezia* (Apiaceae), a very distinct and elegant genus of Mexican Umbelliferae. *Opera Botanica* **92**: 59-71.
- Cotler H., Garrido A., Bunge V. y Cuevas M.L. 2010a. Perspectivas sobre las cuencas hidrográficas de México: Introducción. Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones. En: Cotler H. (Coord.). *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización*, pp. 4-6, Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. México, D.F.
- Cotler H., Garrido A., Bunge V. y Cuevas M.L. 2010b. Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones. En: Cotler H. (Coord.). *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización*, pp. 210-215, Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. México, D.F.

- Cotler H., Galindo-Alcántar A., González-Mora I.D., Pineda-López R.F. y Ríos-Patrón E. 2013. *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México, D.F.
- Croat T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I: Mexico and Middle America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **70**: 211-476.
- Croat T.B. y Carlsen M. 2003. Araceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **114**: 1-35.
- Cronquist A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. 2ª ed. The New York Botanical Garden. New York.
- Cruz-Durán R. 2006. Revisión del género *Eysenhardtia* (Leguminosae: Papilionoideae). Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 125 pp.
- Cruz-Durán R., Jiménez-Ramírez J. y Olivera-Martínez M.L. 2014. Magnoliaceae / Olacaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **59**: 1-30.
- Cruz-García G., Solano-Gómez R. y Lagunez-Rivera L. 2014. Documentation of the medicinal knowledge of *Prosthechea karwinskii* in a Mixtec community in Mexico. *Brasilian Journal of Faracognosy* **24**: 153-158.
- Cuevas M.L., Garrido A. y Sotelo E.I. 2010. Regionalización de las cuencas hidrográficas de México. En: Cotler H. (Coord.). *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización*, pp. 10-13, Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. México, D.F.
- Cuevas-Guzmán R. y Carvajal-Hernández S. 1999. *Trophis noraminervae* (Moraceae), una nueva especie para la sierra de Manantlán, Jalisco, México. *Acta Botanica Mexicana* **47**: 1-17.
- Dahlgren B. 1990. *La Mixteca: su cultura e historia prehispánicas*. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Dahlgren R.M.T., H.T. Clifford y P.F. Yeo. 1985. *The families of the Monocotyledons. Structure, Evolution, and Taxonomy*. Springer-Verlag, Berlin.
- Daniel T.F. 1986. Systematics of *Tetramerium* (Acanthaceae). *Systematic Botany Monographs* **12**: 1-134.
- Daniel T.F. 1991. A revision of *Aphelandra* (Acanthaceae) in Mexico, *Proceedings of the California Academy of Sciences* **47**: 235-274.
- Daniel T.F. 1995. Acanthaceae. *Flora de Chiapas* **4**: 1-158.
- Daniel T.F. 1999. Acanthaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **23**: 1-100.
- Daniel T.F. 2003. Acanthaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **117**: 1-169.

- Davidse G., Sousa M. y Charter A.O. 1994. *Flora Mesoamericana. Volumen 6: Alysmataceae a Cyperaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
- Davidse G., Sousa M. y Chiang F. 2012. *Flora Mesoamericana Volumen 4.1: Rubiaceae a Verbenaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
- Davidse G., Sousa M., Knapp S. 1995. *Flora Mesoamericana Volumen 1: Psilotaceae a Salviniaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
- Davidse G., Sousa M., Knapp S. y Chiang F. 2009. *Flora Mesoamericana Volumen 4.1: Cucurbitaceae a Polemoniaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F.
- Dávila P., Arizmendi M.C., Valiente-Baunet A., Villaseñor J.L., Casas A. y Lira R. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Ciucatlán Valley, México. *Biodiversity and Conservation* **11**: 421-442.
- Dávila P. y Sousa M. 1991. *Flora de Oaxaca. Guía de autores e introducción sobre los aspectos físico-ambientales y vegetación*. Instituto de Biología, UNAM.
- De Ávila-Blomberg A. 2004. Clasificación de la vida en las lenguas de Oaxaca. En: García-Mendoza A.J. Ordóñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 481-539, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- De Ávila-Blomberg A. 2008. La diversidad Lingüística y el conocimiento etnobiológico. En: *Capital Natural de México, Vol. I. Conocimiento actual de la Biodiversidad*, pp. 497-556, CONABIO, México D.F.
- De la Cerda-Lemus M. 2011. *Familia Euphorbiaceae en el estado de Aguascalientes, México*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- De Santiago-Gómez R.D. 2011. Polemoniaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **46**: 1-32.
- Delgadillo M., Villaseñor-Ríos J.L. y Dávila-Aranda P. 2003. Endemism in the Mexican Flora: a comparative study in the three plant groups. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **90**: 25-34.
- Diego-Escobar M.V., Flores-Cruz M. y Koch S.D. 2013. *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **56**: 1-119.
- Diego-Pérez N. 1997. Cyperaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **5**: 1-170.

- Diego-Pérez N. 2004. Apocynaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **20**: 1-117.
- Diego-Pérez N. 2011. Sterculiaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **45**: 1-101.
- Diego-Pérez N. y Belmont-Fuentes F.H. 2014. Campanulaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **60**: 1-60.
- Dorr L.J. 2009. Salicaceae. Flora of Nicaragua. Tropicos <<http://www.tropicos.org/Name/42000133?projectid=7>> (consultado junio 2014).
- Dirzo R. y Raven P.H. 1994. Un inventario biológico para México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*: **55**-29-34.
- Eastwood A. 1909. Synopsis of the Mexicana and Central American species of *Castilleja*. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **44**: 563-591.
- Elias T.S. 1976. A monograph of the genus *Hamelia*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **26**: 81-144.
- Epling C. y Játiva C. 1964. A descriptive key to the species of *Satureja* indigenous to North America. *Brittonia* **16**: 343-416.
- Escalante-Espinoza T. 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos: Ciencia y Cultura* **52**: 53-56.
- Espejo-Serna A. 1991. Notas sobre el género *Gyrocarpus* (Hernandiaceae) en México; un nombre nuevo: *Gyrocarpus mocinnoi* Espejo. *Acta Botanica Mexicana* **13**: 39-51.
- Espejo-Serna A. 1992. *Hernandiaceae*. *Flora de Veracruz* **67**: 1-22.
- Espejo-Serna A. 2012. El endemismo en las Liliopsida mexicanas. *Acta Botánica Mexicana* **10N0**: 195-257.
- Espejo-Serna A., López-Ferrari A.R., Ramírez-Morillo I. y Martínez-Correa N. 2007a. Dos nuevas especies de *Hechtia* (Bromeliaceae) de México. *Acta Botanica Mexicana* **78**: 97-109.
- Espejo-Serna A., López-Ferrari A.R., Martínez-Correa N. y Pulido-Esparza V.A. 2007b. Bromeliad flora of Oaxaca, México: richness and distribution. *Acta Botánica Mexicana* **81**: 71-147.
- Espejo-Serna A. y López-Ferrari A.R. 1996. Comentarios florístico-ecológicos sobre las iridáceas mexicanas. *Acta Botanica Mexicana* **34**: 25-47.
- Espejo-Serna A. y López-Ferrari A.R. 2001. Hypoxidaceae. *Flora de Veracruz* **120**: 1-14.
- Espejo-Serna A. y López-Ferrari A.R. 2003. Alliaceae. *Flora de Veracruz* **132**: 1-18.
- Espejo-Serna A. y Ramamoorthy T.P. 1993. Revisión taxonómica de *Salvia* sección *Sigmoidea* (Lamiaceae). *Acta Botanica Mexicana* **23**: 65-102.

- Espejo-Serna A., López-Ferrari A.R. y Ceja-Romero J. 2010. Iridaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **166**: 1- 81.
- Espejo-Serna A., López-Ferrari y Ramírez-Morillo I. 2005. Bromeliaceae. *Flora de Veracruz* **136**: 1-307.
- Espinoza-Ayala J., González J.A., Rocchiccoli H., Li X., Mejía M.A. y González-Hita L. 2011. El Río Verde, Oaxaca: Estudio de sus cambios de morfología. *Tecnología y Ciencias del Agua* **4**: 131-147.
- Espinosa-Organista D., Ocegueda-Cruz S., Aguilar-Zúñiga C., Flores-Villeda O. y Llorente-Busquets J. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: *Capital natural de México Vol. I: Conocimiento actual de la Biodiversidad*, pp. 33-65, CONABIO, México.
- Estrada A.E y Martínez A. 2003. Los géneros de leguminosas del norte de México. *Sida* **25**: 1- 134 pp.
- Estrada-Márquez A.S. 2013. Revisión taxonómica de las familias Caprifoliaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae e Hydrangeaceae en el estado de Guerrero. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 115 pp.
- Faden R.B. y Hunt D.R. 1991. The classification of the Commelinaceae. *Taxon* **40**: 19-31.
- Fantz P.R. 1993. Revising the classification of cultivated *Centrosema* and *Clitoria* in the United States. *HortScience* **28**: 674-676.
- Farjon A. y Styles B. 1997. *Pinus* (Pinaceae). *Flora Neotropica Monograph* **75**: 1-292.
- Fay J.J. 1978. Revision of *Perymenium* (Asteraceae-Heliantaeae) in Mexico and Central America. *Allertonia* **1**: 235-296.
- Fernald M.L. 1900. A synopsis of the Mexican and Central American species of *Salvia*. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **35**: 489-556.
- Fernández-Nava R. 1986. Rhamnaceae. *Flora de Veracruz* **50**: 1-65.
- Fernández-Nava R. 1996a. Dos especies nuevas de *Rhamnus* (Rhamnaceae) de Oaxaca, México. *Polibotánica* **1**: 2-6.
- Fernández-Nava R. 1996b. Rhamnaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **43**: 1-68.
- Ferrusquía-Villafranca I. 1998. Geología de México: una sinopsis. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. (Comp.) 1998. *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución*, pp. 3-108, Instituto de Biología, Universidad nacional Autónoma de México, México, D.F.

- Flores-Maldonado J.J. 2014. Análisis de los patrones de diversidad de leguminosas arbustivas del río Sabinas, Coahuila, México; bajo el modelado de nichos ecológicos. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. México, Nuevo León 122 pp.
- Flores-Martínez A. y Manzanero-Medina G. 1985. Caracterización de la vegetación y su relación con el medio abiótico en los municipios de Santiago Nundichi y una porción del sur del municipio de San Juan Numi, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México 70 pp.
- Fonseca R.M. 2007. Violaceae. Flora de Guerrero. *Las prensas de Ciencias* **34**: 1-33.
- Fonseca R.M. 2013. Pinaceae. Flora de Guerrero. *Las prensas de Ciencias* **58**: 1-62.
- Fonseca R.M. y Velázquez-Montes E. 2010. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 17. Diversidad Florística en la Región de la Montaña*, Las prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Ford D.I. 1986. Portulacaceae. *Flora de Veracruz* **51**: 1-38.
- Frame D.M. 1990. A revision of *Schoenocaulon* (Liliaceae: Melanthiaceae). Tesis doctoral, Universidad de New York, N.Y. 269 pp.
- Francisco-Robles J. 2007. Estudio hidrogeográfico de la cuenca del río Yutamá, estado de Oaxaca (Un enfoque de la problemática del uso y conservación del agua). Tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios de Posgrado. México, D.F. 101 pp.
- Fritsch P.W. 1997. A revision of *Styrax* (Styracaceae) for western Texas, Mexico, and Mesoamerica. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **84**: 705-761.
- Fryxell P.A. 1988. Malvaceae of Mexico. *Systematic Botany Monographs* **25**: 1-522.
- Fuentes-Peryañez C. 2009. La familia Solanaceae en los municipios Atenango del Río y Copalillo, Guerrero. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF. 147 pp.
- Gabriel-Suárez O. 2004. *Algunas orquídeas de Oaxaca*. Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca, Oaxaca.
- García E. 1990. *Clima*, 1: 4000 000. IV.4.10 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- García-Cruz J. y Sánchez-Saldaña L. 1999. Orchidaceae II. *Epidendrum*. *Flora de Veracruz* **112**: 1-110.
- García-Cruz J. y Sosa V. 1998. Orchidaceae I Clave de subfamilias y tribus. *Flora de Veracruz* **106**: 1-11.

- García-García A. y colaboradores, 1998. *Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades*. Ingeniería Civil. Oaxaca.
- García-López E. y Koch S.D. 1995. Compositae: Tribu Cardueae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **32**: 49.
- García-Mendoza A.J. 1983. Estudio ecológico-florístico de una porción de la Sierra de Tamazulapan, Distrito de Teposcolula, Oaxaca, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 112 pp.
- García-Mendoza A.J. 1987. Monografía del Género *Beschorneria* Kunth. Agavaceae. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 131 pp.
- García-Mendoza A.J. 1999. Calochortaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **26**: 1-13.
- García-Mendoza A.J. 2004. Integración del conocimiento florístico del estado. En: García-Mendoza A.J. Ordóñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 19-26, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- García-Mendoza A.J. 2011a. Agavaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **88**: 1-93.
- García-Mendoza A.J. 2011b. Tres especies nuevas de *Manfreda* (Agavaceae) del sur de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **82**: 747-757.
- García-Mendoza A.J. y Chávez-Rendon C. 2013. *Agave kavandivi* (Agavaceae: grupo *Striatae*), una especie nueva de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 1070-1076.
- García-Mendoza A.J. y Meave J.A. 2011. *Diversidad Florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- García-Mendoza A.J. y Meave J.A. 2012. *Diversidad Florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- García-Mendoza A.J., Ordóñez M.J. y Briones-Salas M. 2004. Introducción En: García-Mendoza A.J. Ordóñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 19-26, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- García-Mendoza A.J., Tenorio-Lezama P. y Reyes-Santiago J. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botanica Mexicana* **27**: 53-73. 21.

- Garrido A., Pérez D.J.L. y Enríquez C. 2010. Delimitación de zonas funcionales de las cuencas hidrográficas de México. En: Cotler H. (Coord.) *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización*, pp. 14-17, México: Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. México D.F.
- Gaston K.J. 1996. *Biodiversity, a biology of numbers and difference*. Cambridge, Massachusetts.
- Gentry A.H. 1982. Bignoniaceae. *Flora de Veracruz* **24**: 1-222.
- Gentry H.S. 1982. *Agaves of Continental North America*. The University of Arizona Press.
- Germán-Ramírez M.T. 2006. Meliaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **31**: 1- 38.
- Gerritsen M.E y Parsons R. 2007. *Calochotus, mariposa lilies & their relatives*. Timber Press. Oregon.
- Gil G. y Moreno C.E. 2007. Los análisis de complementariedad aplicados a la selección de reservas de la biosfera: efecto de la escala. En: Halffter G., Guevara S y Melic A. (Eds.). *Hacia una cultura de la conservación de la diversidad biológica*. Monografías Tercer Milenio, Vol. 6, pp. 63-70, España, Zaragoza.
- González-Castañeda N.G. e Ibarra-Manríquez G. 2012. Moraceae *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **96**: 1-33.
- González-Espinoza M., Meave J.A., Lorea-Hernández F.G., Ibarra-Manríquez G. y Newton A.C. (Eds.), 2011. *The red list of Mexican cloud forest trees*. Fauna y flora international, Botanical Gardens International, The Global Trees Campaign, The IUCN/SSC Global Tree Specialist Group. México, D.F.
- González-Medrano F. 2004. *Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México*. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2a. ed. México, D.F
- González-Medrano F. 2012. Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación. En: González-Medrano F. *Las zonas áridas y semiáridas de México*, pp. 105-143. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología (INE), México DF.
- González-Villarreal L.M. 1986. *Contribución al conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el estado de Jalisco*. Universidad de Jalisco, Jalisco.
- González-Villarreal L.M. 1990. Las Ericáceas de Jalisco, México. *Universidad de Guadalajara* **2**: 1-140
- González-Villarreal L.M. 2000. La familia Garryaceae en el estado de Jalisco, México. *Universidad de Guadalajara* **7**: 1-25.

- Google Maps- INEGI, 2015. Mapa Carretero, En Internet: <<https://www.google.com.mx/maps/@19.3183411,-99.195454,15z>> (consultado enero 2015).
- Gorenflo L.J., Romaine S., Mittermeir R.A. y Walker-Painemilla K. 2012. Cooccurrence of linguistic and biological diversity in biodiversity hotspots and high biodiversity wilderness areas. *PNAS* **21**: 8032-8037.
- Gould F.W. 1979. The genus *Bouteloua* (Poaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **66**: 348-416.
- Graham S.A. 1968. New species of *Cuphea* (Lythraceae) from Mexico. *Brittonia* **20**: 1-10.
- Graham S.A. 1989. Revision of *Cuphea* sect. *Leptocalyx* (Lythraceae). *Systematic Botany Monographs* **14**: 43-76.
- Graham S.A. 1990. New species of *Cuphea* section *Melvilla* (Lythraceae) and an annotated Key to the section. *Brittonia* **42**: 12-32.
- Graham S.A. 1991. Lythraceae. *Flora de Veracruz* **66**: 1-94.
- Graham S.A. 1998. Revision of *Cuphea* section *Diploptychia* (Lythraceae). *Systematic Botany Monographs* **53**: 1-93.
- Grashoff J.L. 1974. Novelities in *Stevia* (Compositae: Eupatorieae). *Brittonia* **26**: 347-384.
- Gual-Díaz M. 1998. La familia Tiliaceae Juss. en el estado de Guerrero, México. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 170 pp.
- Gual-Díaz M. y González-Medrano F. 2014. Los bosques mesófilos de montaña de México. En: Gual-Díaz M. y Rendón-Correa A. *Bosques mesófilos de montaña de México, diversidad, ecología y manejo*, pp. 27-67, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad México, D.F.
- Guízar-Nolazco E. 2011. La vegetación de la Mixteca. Tesis doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 118 pp.
- Hammel B.E. y Robson N.K.B. 2009. Clusiaceae. Flora de Nicaragua, Missouri Botanical Garden, <<http://www.tropicos.org/Name/42000099?projectid=7>> (consultado septiembre 2014).
- Hanan-Alipi A.M. 2004. Revisión taxonómica del género *Diphysa* (Papilionoideae: Leguminosae). Tesis de maestría, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 95 pp.
- Hansen H.V. 2006. Simplified keys to four sections with 34 species in the genus *Dahlia* (Asteraceae - Coreopsideae). *Nordic Journal of Botany* **24**: 549-553.

- Harley R.M. y Paucar A.G. 2000. List of species of Tropical American *Clinopodium* (Labiatae), with new combinations. *Kew Bulletin* **55**: 917-927.
- Harmon D. 1996. Losing species, losing languages: Connections between linguistic and biological diversity. *Southwest Journal of Linguistics* **15**: 89-108.
- Henrich J.E. y Goldblatt P. 1987. Mesoamerican *Sisyrinchium* (Iridaceae): new species and records, and notes on typification. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **74**: 903-910.
- Heredia-López D. 2014. Bombacaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **113**: 1-12.
- Hermann F.J. 1974. A Manual of the genus *Carex* in Mexico and Central America Forest Service U.S. Department of Agriculture **467**: 1-219.
- Hernández H.M. 1986. *Zapoteca*: A new genus of neotropical Mimosoideae. *Annals of Missouri Botanical Garden* **73**: 755-763.
- Hernández H.M. 1989. Systematics of *Zapoteca* (Leguminosae). *Annals of Missouri Botanical Garden* **76**: 781-862.
- Hernández H.M., Gómez-Hinostrosa C. y Goettsch-Cabello B. 2004. Cactáceas En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 199-207, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Hernández L. 1995. La flora endémica de la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México: Observaciones preliminares. En: Vázquez J.A., Cuevas R., Cochrane T.S., Iltis H.H., Santana F.J. y Guzmán L. *Flora de Manantlán*, pp.72-81. SIDA, Texas.
- Hernández-Ledesma P. y Flores-Olvera H. 2003. Nyctaginaceae de Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **74**: 231-287.
- Herrera-Arrieta Y. 2001. *Las gramíneas de Durango*. Instituto Politécnico Nacional, CONABIO, Durango, México.
- Heywood V.H., Brummit R.K., Culham A. y Seberg O. 2007. *Flowering Plant Families of the World*. Firefly Books. New York.
- Hill S.R. 1980. New Taxa and Combinations in *Malvastrum* A. Gray (Malvaceae: Malveae). *Brittonia* **32**: 464-483.
- Huft M.J. 1982. A remarkable new dimorphic *Euphorbia* (Euphorbiaceae) from Southern Mexico. *Journal of the Arnold Arboretum* **63**: 97-101.
- Hunt D.R. 1976. A new species of *Thyrsanthemum*: American Commelinaceae: IV. *Kew Bulletin* **31**: 407-410.

- Hutchinson J. 1982. *Clave mundial para las plantas con flores*. Ministerio de Cultura y Educación, fundación Miguel Lillo. Texas
- Ibarra-Manríquez G., Cornejo-Tenorio G., González-Castañeda N., Piedra-Malagón E.M. y Luna A. 2012. El género *Ficus* L. en México. *Botanical Sciences* **90**: 389-452.
- (INAFED) Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2009. Santiago Yosondúa, Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20500a.htm> (consultado junio 2012).
- (INEGI) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2005a. Carta Topográfica Serie III. Clave E14-12, Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, Aguascalientes.
- (INEGI) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2005b. Prontuario de información Geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Santiago Yosondúa, Oaxaca. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/20/20500.pdf> (consultado junio del 2012).
- (INEGI) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. México en Cifras, Instituto Nacional Estadística y Geografía www.inegi.org.mx (consultado mayo 2012).
- (INEGI) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. México en Cifras, Instituto Nacional Estadística y Geografía www.inegi.org.mx (consultado junio 2014).
- Irwin H.S. y Barneby R.C. 1982. The American Cassiinae, A synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the New World. *Memoris of the New York Botanical Garden* **35**: 1-454.
- Jessup S.L. 2002. Six new species and taxonomic revisions in Mexican *Gaudichaudia* (Malpighiaceae). *Madroño* **49**: 237-255.
- Jiménez-Pérez N.C. y Lorea-Hernández F.G. 2009. Identity and delimitation of the American species of *Litsea* Lam. (Lauraceae): a morphological approach. *Plant Systematic Evolution* **283**: 19-32.
- Jiménez-Ramírez J. y Martínez-Gordillo M. 2004. Euforbiáceas En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp. 227-235, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Jiménez-Valverde A. y Hortal J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* **31**: 151-161.

- Johnson M.F. 1971. A monograph of the genus *Ageratum* L. (Compositae-Eupatorieae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **58**: 6-88.
- Jstor Global Plants. <<http://plants.jstor.org/>> En internet: (consultado mayo 2012-2015).
- Juárez-Jaimes V. y Lozada L. 2003. Asclepiadaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **37**: 1-55.
- Juárez-Jaimes V., Alvarado-Cárdenas L. y Villaseñor J. 2007. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **78**: 459- 482.
- Kalin-Arroyo M.T. 1976. The systematics of the legume genus *Harpalyce* (Leguminosae: Iotoideae). *Memoirs of the New York Botanical Garden* **26**: 1-80.
- Källersjö M., Bergqvist G. y Anderberg A.A. 2000. Generic realignment in primuloid families of the Ericales S.L.: A Phylogenetic analysis based on DNA sequences from three chloroplast genes and morphology. *American Journal of Botany* **87**: 1325-1341.
- Katz E. 1990. Prácticas agrícolas en la Mixteca Alta. En: Rojas-Tabiela T. (Ed.), *Agricultura indígena: pasado y presente*, pp. 239-274, México, D.F.
- Katz E. 1992. Del frío al calor: dieta alimenticia y salud en la Mixteca. En: Sesia P. (Ed.) *Medicina tradicional, herbolaria y salud comunitaria en Oaxaca*, pp. 99-113 Centro de Investigaciones y Estudios Superiores Antropología Social. Oaxaca. México,
- Kearney T.H. 1951. The American genera of Malvaceae. *American Midland Naturalist* **46**: 93-131.
- Kelly L.M. 2000. Annonaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **31**: 1-5.
- Kerr J.T. 1996. Species richness, endemism, and, the choice of areas for conservation. *Conservation Biology* **11**: 1094-1100.
- Kiadó K. 2010. Estudios sobre Rubiáceas Mexicanas XXVI. *Paradeppea* Borhidi sectio nova del género *Deppea* Schtdl. et Cham. (Hamelieae) y dos especies nuevas del oeste de Oaxaca. *Acta Botanica Hungarica* **52**: 41-48.
- Knapp S. 2013. A revision of the Dulcamaroid clade of *Solanum* L. (Solanaceae). *PhytoKeys* **22**: 1-428.
- Koleff P. 2005. Conceptos y medidas de la diversidad Beta. En: *Sobre la diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma*, pp. 19-40, Monografías Tercer Milenio Zaragoza, España.
- Krukoff B. A. 1939. American species of *Erythrina*. *Brittonia* **3**: 205- 337.
- Kubitzki K. 1998. The families and genera of vascular plants IV. Flowering plants Mocoyletons. Springer-Verlag, Berlín.

- Kuijt J. 2009. Loranthaceae. En: *Flora Mesoamericana Volumen 2: Cycadaceae a Connaraceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F. <<http://www.tropicos.org/Name/42000214?projectid=3&langid=66>> (consultado febrero 2013).
- Liede-Schumann S. y Meve U. 2008. Nomenclatural novelties and one new species in *Orthosia* (Apocynaceae, Asclepiadoideae). *Novon* **18**: 202-210.
- Lira-Charco E.M. 2012. Boraginaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **110**: 1-98.
- Lira-Saade R. 2001. Cucurbitaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **92**: 1-120.
- Llorente-Bousquets, J., Michán L., González-González J. y Souza-Ortega V. 2008. Desarrollo y situación del conocimiento de las especies. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*, pp. 204-206, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Long-Bailey V. 1962a. Revision of the genus *Ptelea* (Rutaceae). *Brittonia* **14**: 1-45.
- Long-Bailey V. 1962b. Revision of the genus *Ptelea* (Rutaceae). *Brittonia* **14**: 1-45.
- López-Ferrari A.R y Espejo-Serna A. 1995. Anthericaceae. *Flora de Veracruz* **86**: 1-20.
- López-Ferrari A.R y Espejo-Serna A. 2002. Amaryllidaceae. *Flora de Veracruz* **128**: 1-32.
- López-Ferrari A.R. 1993. Araliaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **20**: 1-15.
- Lorence D.H. y Dwyer J.D. 1988. A revision of *Deppea* (Rubiaceae). *Allertonia* **4**: 389-436.
- Lorence D.H. y García-Mendoza A. 1989. Oaxaca, Mexico. En: Campbell, D.G. y Hammond H.D. Eds. *Floristic Inventory of Tropical Countries*, pp. 253-269. New York Botanical Garden Publ. Bronx.
- Lot A. y Chiang F. 1986. *Manual de herbario, administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de la Flora de México, México, D.F.
- Lozada-Pérez L. 2003. Bixaceae. Flora de Guerrero. *Las Prensas de Ciencias* **16**: 1-13.
- Lundell C.L. 1971. Flora of Panama, part. VII. Family 150 Myrsinaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **58**: 285-353.
- Mabberley D.J. 2008. *Mabberley's Plant-book. A portable dictionary of plants, their classifications, and uses*, 3ra. ed. University Press. Cambridge.

- Macqueen D.J. y Hernández H.M. 1997. A Revision of *Calliandra* Series Racemosae (Leguminosae: Mimosoideae). *Kew Bulletin* **52**: 1-50.
- Maffi L. 2001. *On biocultural diversity: linking language, knowledge, and the environment*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Maffi L. 2005. Linguistic, cultural and biological diversity. *Annual Review of Anthropology* **34**: 599-617.
- Major J. 1988. Endemism: a botanical perspective. In: Myers A.A. y Paul S.G. *Analytical Biogeography, An Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions*, pp. 117-146. Chapman and Hall, New York.
- Manning W.E. 1957. The genus *Juglans* in México and Central America. *Journal of the Arnold Arboretum* **38**: 121-150.
- Martínez E. y Ramos C.H. 2012. Bignoniaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **104**: 1-58.
- Martínez M. 1942. A new genus of Rubiaceae from Mexico. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **69**: 438-441.
- Martínez M. 1951. Las casimiroas de México y Centroamérica. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **22**:25-81.
- Martínez M. y Hernández L. 2013. Cruciferae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **179**: 1-145.
- Martínez-Alvarado D. 2011. La familia Solanaceae en el estado de Morelos: un estudio taxonómico. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 173 pp.
- Martínez-Bernal A., Duno de Stefano R. y Lorena-Can L. 2011. Los géneros *Cajanus* y *Rhynchosia* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae, Cajaninae) en la península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **82**: 1098-1107.
- Martínez-Domínguez C.E. 2009. Revisión de las familias Anthericaceae, Calochortaceae, Hypoxydaceae y los géneros *Stenanthium* y *Zigadenus* (Melanthiaceae), en el Bajío y Regiones Adyacentes, México. Tesis de maestría, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, D.F. 213 pp.
- Martínez-Feria A. 2010. Patrones de distribución y áreas prioritarias para la conservación de las orquídeas de Oaxaca. Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. México, Oaxaca, 77 pp.

- Martínez-Gordillo M. 1995. *Contribución al conocimiento del género Croton (Euphorbiaceae) en el estado de Guerrero, México*. Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Martínez-Gordillo M., Fernández-Casas F.J., Jiménez-Ramírez J., Ginez-Vázquez L.D. y Vega-Flores K. 2014. Euphorbiaceae, Subfamilia Crotonoideae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **111**: 1-84.
- Martínez-Gordillo M., Fragoso-Martínez I., García-Peña M.R. y Montiel O. 2013. Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 30-86.
- Martínez-Gordillo M., Jiménez-Ramírez J., Cruz-Durán R., Arriaga-Juárez E., García R., Cervantes A. y Mejía-Hernández R. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **72**: 155-281.
- Martínez-López A. 1989. Erosión cultural y recursos fitogenéticos: estudio etnobotánico en una comunidad indígena mixteca. (Acaquizapan, Oax.). Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Chapingo. México, 230 pp.
- Mathias M.E. y Constance L. 1941. A synopsis of the North American species of *Eryngium*. *American Midland Naturalist* **25**: 361-387.
- Mathieu G., Symmank L., Callejas R., Wanke S., Neinhuis C., Goetghebeur P. y Samain M.S. 2011. New geophytic *Peperomia* (Piperaceae) species from Mexico, Belize and Costa Rica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **82**: 357-382.
- Matuda E. 1972. Plantas nuevas de México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **43**: 51-62.
- McVaugh R. 1984. Flora novo-Galiciana (Compositae) XII. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1985. Flora novo-Galiciana (Orchidaceae) XVI. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1987. Flora Novo-Galiciana (Leguminosae) V. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1989. Flora Novo-Galiciana (Bromeliaceae to Dioscoreaceae) XV. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 2001. Flora Novo-Galiciana (Ochnaceae to Loasaceae) III. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McDonald A. 1993. Convolvulaceae I. *Flora de Veracruz* **73**: 1-95.
- McDonald A. 1994. Convolvulaceae II. *Flora de Veracruz* **77**: 1-133.

- McMillan P.D., Wyatt G. y Morris R. 2006. The *Begonia* of Veracruz: additions and revisions. *Acta Botanica Mexicana* **75**: 77-99.
- Meave J.A., Romero-Romero M.A., Salas-Morales S.H., Pérez-García E.A. y Gallardo-Cruz J.A. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas* **21**: 85-100.
- Medina-Lemos R.L. 2008. Burseraceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **66**: 1-76.
- Medina-Lemos R.L. y Fonseca R.M. 2009. Anacardiaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **71**: 1-51.
- Mejía-Marín M.I. 2014. Riqueza y distribución de las monocotiledóneas nativas del municipio de San Juan Colorado, Oaxaca, México. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de México, Iztapalapa. México D.F., 206 pp.
- Mejía-Saulés M.T. y Dávila-Aranda P. 1992. *Gramíneas útiles de México, Cuadernos 16*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Méndez-Larios I., Ortiz E. y Villaseñor J.L. 2004. Las Magnoliophyta endémicas de la porción xerofítica de la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **75**: 87-104.
- Mendizabal-Boldu L. 2005. Contribución al conocimiento del género *Passiflora* L. (Passifloraceae) en la Sierra norte de Oaxaca, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 130 pp.
- Mendoza-Díaz N. 2012. Flora y Vegetación de Santa María Sola, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 111 pp.
- Mendoza-Osorio M. 2006. Estudio de la flora local de la comunidad de Imperio, Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca. Memoria de Residencia, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Oaxaca, 64 pp.
- Mendoza-Osorio M. 2008. Estudio florístico y fitogeográfico de la comunidad de Imperio, Santiago Yosondúa, Tlaxiaco, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Oaxaca, 74 pp.
- Meyer F.G. 1951. *Valeriana* in North America and the West Indies (Valerianaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **38**: 377-503.
- Meyrán J. 1991. The generic classification of the Mexican Crassulaceae. *Cactus & Succulent Journal of America* **63**: 115-121.
- Mickel J.T. y Beitel J.M. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **46**: 1-568.

- Mickel, J.T. y A.R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **88**: 1-1054.
- Miguez-Gutiérrez A., Castillo J., Márquez J. y Goyenechea I. 2013. Biogeography of the Mexican Transition Zone base don reconciled trees analysis. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 215-224.
- Miranda F. y Hernández-Xolocotzi E. 1969. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad de México* **28**: 29-179.
- Mohlenbrock R.H. 1962. Tribe Hedysareae, Subtribe Stylosanthinae (Leguminosae), of Central America and Mexico. *The Southwestern Naturalist* **7**:29-40.
- Molseed E. 1968. A new genus of Mexican Iridaceae. *Brittonia* **20**: 232-234.
- Molseed E. 1970. The genus *Tigridia* (Iridaceae) of Mexico and Central America. *University of California Publications in Botany* **54**: 1-113.
- Monro A.K. y Stafford P.J. 1998. A Synopsis of the Genus *Echinopepon* (Cucurbitaceae: Sicyae), Including Three New Taxa. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **85**: 257-272.
- Morales-Saldaña S. 2013. Estudio florístico y de vegetación del municipio Buenavista de Cuéllar, Guerrero. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 100 pp.
- Moreno C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M y T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, España.
- Morrone J.J. 2000. La importancia de los Atlas Biogeográficos para la conservación de la biodiversidad. En: Martín-Piera F., Morrone J.J. y Melic A. (Eds.). *Hacia un Proyecto CUTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamerica: PRIBES 2000*, pp. 69-78, Monografías Tercer Milenio. Veracruz, México.
- Morrone J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **76**: 207-252.
- Morton C.V. 1957. The genus *Hybanthus* in Continental North America. *Contributions from the US National Herbarium* **29**:74-85.
- Morton C.V. 1962. A reexamination of Mexican *Smilax* (Smilacaceae). *Brittonia* **14**: 299-309.
- Munguía-Lino G., Vargas-Amado G., Vázquez-García L.M. y Rodríguez A. 2015. Riqueza y Distribución de la tribu Tigridae (Iridaceae) en Norteamérica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **86**: 80-98.
- Munz P.A. 1938a. Studies in Onagraceae XI. A Revision of the Genus *Gaura*. *Torrey Botanical Club* **65**: 211-228.

- Munz P.A. 1938b. Studies in Onagraceae XI. A Revision of the Genus *Gaura*. *Torrey Botanical Club* **65**: 105-122.
- Munz P.A. 1943. A revision of the genus *Fuchsia* (Onagraceae) *Proceedings of the California Academy of Sciences* **25**: 1-138.
- Murguía M. y Villaseñor J.L. 1993. Famex, versión 2.0: clave para familias de plantas con flores (Magnoliophyta) de México. Asociación de Biólogos Amigos de la Computación. Recurso electrónico proporcionado por el Dr. José Luis Villaseñor.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittenmeier C.G., da Fonseca G.A.B. y Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853-858.
- Naranjo-Cruz M. 2012. Etnobotánica de las plantas vasculares de San Andrés Chicachuaxtla, Putla, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México, D.F. 102 pp.
- Nash D.L. y Moreno N.P. 1981. Boraginaceae. *Flora de Veracruz* **18**: 1-49.
- Nee M. 1981. Betulaceae. *Flora de Veracruz* **20**: 1-20.
- Nee M. 1999. Flacourtiaceae. *Flora de Veracruz* **111**: 1-79.
- Nesom G.L. 1992. Taxonomy of the *Castilleja tenuiflora* group (Scrophulariaceae) in Mexico, with an overview of sect. *Castilleja*. *Phytologia* **73**: 389-415.
- Neville-Jones G. 1945. *Malacomeles*, a genus of Mexican and Guatemalan shrubs. *Madroño* **8**: 33-39.
- Newman M.F. 2008. Sapotaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **57**: 1-20.
- Nonaka-Navarro M.V. 2005. Contribución al conocimiento de la flora útil de Arroyo Xuchil, municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 85 pp.
- Ocampo-Acosta G. 2003. Plantaginaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **120**: 1-19.
- Olvera-Luna A.R., Gama-López S. y Delgado-Salinas A. 2012. Fabaceae Tribu Aeschynomeneae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. **107**: 1-42.
- Ordóñez-López H.A. 1998. Contribución al conocimiento de la familia Piperaceae en el estado de Guerrero. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 118 pp.
- Ortiz-López H.Z. 2009. La degradación ambiental de la Mixteca Oaxaqueña y las estrategias y conservación de los recursos naturales. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras. México, D.F. 122 pp.

- Ortiz-Pérez M.A., Hernández-Santana J.R. y Mah-Eng J.M. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: García-Mendoza A.J., Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 43-59, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Pacheco L. 1981. Ebenaceae. *Flora de Veracruz* **16**: 1-21.
- Paton A. 1990. A global taxonomic investigation of *Scutellaria* (Labiatae). *Kew Bulletin* **45**: 399-450.
- Pennington T.D. y Sarukhan J. 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies*. Texto Científico Universitario, México.
- Pérez-Calix E. 1999. Ulmaceae. *Flora del bajío y de regiones adyacentes* **75**: 1-30.
- Pérez-Calix E. 2000. Gesneriaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **84**: 1-17.
- Pérez-Calix E. 2005. Hydrophyllaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **84**: 1-48.
- Pérez-Calix E. 2009a. Oxalidaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **164**: 1-49.
- Pérez-Calix E. 2009b. Tiliaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **160**: 1-38.
- Pérez-Calix E. y Grajales-Tam K.M. 2014. Caryophyllaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **180**: 1-118.
- Pérez-Calix E. y Franco-Martínez I.S. 2004. Crasuláceas En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 209-217, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Pérez-Cueto E. 1995. Menispermaceae. *Flora de Veracruz* **87**: 1-43.
- Pérez-Farrera M.A., Martínez-Camilo R., Martínez-Melendez N., Farrera-Sarmiento O. y Mata-Villalobos S. 2012. Listado florístico del Cerro Quetzal (Polígono III) de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. *Botanical Sciences* **90**: 113-142.
- Pérez-García E.A., Meave J.A. y Ceballos-Ferriz S.R.S. 2012. Flora and vegetation of the seasonally dry tropics in Mexico: origin and biogeographical implications. *Acta Botanica Mexicana* **100**: 149-193.
- Pérez-García E.A., Meave J.A. y Gallardo C. 2001. Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana* **56**: 19-88.
- Pérez-García E.A., Meave J.A. y Gallardo Cruz C. 2005. Diversidad β y diferenciación florística en un paisaje complejo del trópico estacionalmente seco del sur de México. En: Halffer G., Soberón J., Koleff P. y Melic A. Eds. *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*, pp. 123-142. Monografías Tercer Milenio, México.

- Peterson P.M. 2003. *Muhlenbergia* Schreb. In North America. <<http://herbarium.usu.edu/treatments/Muhlenbergia.htm>> (consultado enero 2014).
- Peterson P.M. y Valdés-Reyna J. 2005. *Eragrostis* (Poaceae: Chloridoideae: Eragrostideae: Eragrotidinae) from Northeastern México. *Sida Botanical Miscellany* **21**: 1363-1418.
- Pichardo-Ramírez A.M. 2011. Diversidad de la familia Orchidaceae en las sierras Triqui-Mixteca del estado de Oaxaca. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional autónoma de México, Facultad de Estudios superiores Zaragoza. México, D.F. 73 pp.
- Pirani J.R. y Pardo J. 2012. *Embryopsida*, a new name for the class of land plants. *Taxon* **61**: 1096-1098.
- Plitmann U., Raven P.H. y Breedlove D.E. 1973. The systematics of *Lopezieae* (Onagraceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **60**: 478-563.
- Pool A. 2009. Ranunculaceae. Flora de Nicaragua. Tropicos <<http://www.tropicos.org/Name/42000029?projectid=7>> (consultado noviembre 2014).
- Porter J.M. y Steinmann V.W. 2009. Two new *Loeselia* (Polemoniaceae) species from Michoacán, Mexico. *Systematic Botany* **34**: 730-736.
- Powell A.M. 1965. Taxonomy of *Tridax* (Compositae). *Brittonia* **17**: 47-96.
- Prance G.T. 2011. Chrysobalanaceae. En: Davidse G., Sousa M., Knapp S. y Chiang F. 2015. *Flora Mesoamericana Volumen 3.2: Erythroxylaceae a Icacinaceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F. < <http://www.tropicos.org/docs/meso/chrysobalanaceae.pdf>> (consultado febrero 2013).
- Provance M.C. y Scanders A.C. 2005. *Diospyros torresii* (Ebenaceae): A new black zapote from tropical Mexico. *Sida Botanical Miscellany* **21**: 2045-2050.
- Pruski J.F. 2014. Asteraceae (in part). En: Davidse G., Sousa-Peña M., Knapp S. y Chiang-Cabrera F. 2015. *Flora Mesoamericana volumen 5.2: Asteraceae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F. <<http://www.tropicos.org/docs/meso/asteraceae.pdf>> (consultado agosto 2014).
- Puga-Jiménez A.L., Andrés-Hernández A.R., Carrillo-Ruiz H., Espinoza D. y Rivas-Arancibia P. 2013. Patrones de distribución del género *Zantoxylum* L. (Rutaceae) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 1179-1188.
- Pulido-Esparza V.A., Espejo-Serna A. y López-Ferrari A.R. 2009. Las monocotiledóneas nativas del corredor biológico Chichinautzin. *Acta Botánica Mexicana* **86**: 9-38.
- Quero E.J. 1994. Arecaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **7**: 1-11.

- Quero E.J. 2004. Palmae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **129**: 1-22.
- Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. 1998. Introducción. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. (Comp.) 1998. *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución* pp. 21-30, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ramírez-Amezcuca Y. 2008. Begoniaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **159**: 1-29.
- Ramírez-Amezcuca Y. y Steinmann V.W. 2013. Revisión taxonómica de *Argythamnia* subgénero *Ditaxis* (Euphorbiaceae) en México. *Botanical Sciences* **91**: 427-459.
- Ramírez-Roa A. 2008. Gesneriaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **64**: 1-8.
- Ramírez-Roa A. 1987. Revisión de *Achimenes* (Gesneriaceae). Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 151 pp.
- Redonda-Martínez R. y Villaseñor-Ríos J.L. 2009. Asteraceae: Tribu Vernoniae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **72**: 1-23.
- Redonda-Martínez R. y Villaseñor-Ríos J.L. 2011. Asteraceae: Tribu Senecioneae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **89**:1-64.
- Reyes-Rumbo M.V. 1987. Estudio de la familia Malpighiaceae del Estado de Guerrero. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 68 pp.
- Reyes-Santiago J. 1993. Estudio florístico y fitogeográfico en el municipio de San Juan Mixtepec, Distrito de Juxtlahuaca, Oaxaca. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 12 pp.
- Rico-Arce M.L. 2001. El género *Acacia* (Leguminosae, Mimosoideae) en el estado de Oaxaca, México. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* **58**: 251-302.
- Rico-Arce M.L. 2006. A Revision of *Acaciella* (Leguminosae, Mimosoideae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* **63** 189-244.
- Rico-Arce M.L. 2007. *A checklist and synopsis of American species of Acacia*. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO, México, D.F.
- Rivera-Lugo M. y Solano E. 2012. Nolinaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **99**: 1-68.
- Robinson B.L. 1900. New phanerogams, chiefly Gamopetalae, from Mexico and Central America. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **35**: 323-342.
- Robinson B.L. 1930. The stevias of North America. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* **90**: 90-160.

- Robinson B.L. y Greenman J.M. 1895. A synoptic revision of the genus *Lamourouxia*. *Contributions from the Gray herbarium of Harvard University* **9**: 169-174.
- Robinson B.L. y Greenman J.M. 1905. Revision of the Mexican and Central American species of *Trixis*. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **15**: 6-14.
- Robinson H. 1983. A generic review of the tribe Liabeae (Asteraceae). *Smithsonian Contributions to Botany* **54**: 1-69.
- Rodríguez A. 2004. Solanáceas En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp. 297-303, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Rodríguez-Arévalo N.I. 2001. Revisión del género *Sicyos* L. (Cucurbitaceae) en México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 184 pp.
- Rodríguez-Contreras A. y Ortiz-Contreras L. 2001. La tribu Trigridieae (Iridaceae) en México. *Scientia-CUCBA* **3**: 123-136.
- Rodríguez-Jiménez C., Fernández-Nava R., Arregín-Sánchez M.L. y Rodríguez-Jiménez A. 2005. Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas. *Polibotánica* **20**: 73-99.
- Rollins R.C. 1984. Studies on Mexican Cruciferae. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* **214**: 19-20.
- Rollins, R.C. 1993. The Cruciferae of continental North America. *Stanford University Press* **72**: 1-976.
- Romero-González G.A., Batista J.A.N. y de Bem-Bienchetti L. 2008. A synopsis of the genus *Cyrtopodium* (Catasetinae: Orchidaceae). *Harvard Papers in Botany*, **13**:189-206.
- Romero-Rangel S., Ezequiel. C., Rojas Z., de Lourdes M. y Enríquez A. 2002. El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **89**: 551-593.
- Rose J.N. 1895. Descriptions of plants, mostly new, from Mexico and the United States, *Contributions from the United States National Herbarium* **3**: 316.
- Ruiz-Jiménez C.A., Téllez-Valdés O. y Luna-Vega I. 2012. Clasificación de los bosques mesófilos de montaña de México: afinidades de la flora. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **83**: 1110-1144.
- Ryderberg P.A. 1919. (Rosales) Fabaceae Psoraleae. *North American Flora* **24**: 1-463.
- Ryderberg P.A. 1923. (Rosales) Fabaceae Indigoferae, Galegae (parts). *North American Flora* **24**: 357-463.

- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México, Limusa, México, D.F.
- Rzedowski J. 1983. Algunas adiciones al género *Acourtia* (Compositae-Mutisieae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **45**: 97-109.
- Rzedowski J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botanica de México* **14**: 3-21.
- Rzedowski J. 1991b. El endemismo de la flora Fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botanica Mexicana* **15**: 47-67.
- Rzedowski J. 2002. Verbenaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **100**: 1-145.
- Rzedowski J. 2003. Valerianaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **112**: 1-61.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1987. *Carminatia alvarezii*, una nueva especie mexicana de Compositae, Eupatorieae. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias. Biológicas* **31**:9-11.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1995. Geraniaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **40**: 1-37.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1997a. Campanulaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **58**: 1-64.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1997b. Familia Leguminosae subfamilia Caesalpinoideae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **51**: 1-111.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2004a. Copales y cuajotes. En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca.*, pp. 193-198, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2004b. Oleaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **124**: 1-37.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2005. Rosaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **135**: 1-157.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2008. Compositae: Tribu Heliantheae I (géneros *Acmella* - *Jefea*). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **157**: 1-335.
- Rzedowski J. y Guevara-Féfer F. 1992. Burseraceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **3**: 1-46.
- Rzedowski J., Calderón de-Rzedowski G. y Carrillo-Reyes P. 2011. Compositae: Tribu Heliantheae II (géneros *Lagascea* - *Zinnia*). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **172**: 1-398.

- Salas-Morales S.H. 2014. Variación estructural y florística de la vegetación a lo largo de un gradiente altitudinal en una región con patrón estacional de lluvia. Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. México, D.F. 134 pp.
- Salas-Morales S.H. y Saynes-Vázquez A. 2003. Flora de la costa de Oaxaca: Lista florística de la región de Zimatlán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **72**: 21-58.
- Salazar G.A., Reyes-Santiago J., Brachet C. y Pérez-Cristiano J. 2006. *Orquídeas y otras plantas nativas de La Cañada Cuicatlán, Oaxaca, México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF.
- Sánchez del Pino I., Flores-Olvera H. y Valdés J. 1999. La Familia Amaranthaceae en la flora halófila y gipsófila de México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* **70**: 29-135.
- Sánchez-Ken J.G. 2010. Hypoxydaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **64**: 1-9.
- Sánchez-Ken J.G. 2011a. Poaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **81**:1-223.
- Sánchez-Ken J.G. 2011b. Two new species of *Urochloa* (Paniceae; Panicoideae; Poaceae) from Western Mexico and Updated Checklist with a key to species of the genus in Mexico. *Systematic Botany* **36**:621-630.
- Sánchez-Ken J.G., Zita-Padilla G.A. y Mendoza-Cruz M. 2012. *Catálogo de las gramíneas malezas nativas e introducidas de México*. SAGARPA, México.
- Sánchez-Vindas P.E. 1990. Myrtaceae. *Flora de Veracruz* **62**: 1-146.
- Sauer J. 1964. Revision of *Canavallia*. *Brittonia* **16**: 106-181.
- Saynes-Vázquez A. 1989. Contribución al conocimiento florístico y fitogeográfico de la vertiente sur de la Sierra de San Felipe, Distrito Centro, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D.F. 116 pp.
- (SE). Secretaría de Economía. 2015. En Internet: <http://www.portaltransparencia.gob.mx/pot/concesion/consultarConcesion.do?method=muestraDetalle&idConcesion=237002&idDependencia=00010> (consultado enero 2015).
- (SEMARNAT). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana, Nom-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.
- Senterre B. y Castillo-Campos G. 2009. Campanulaceae. *Flora de Veracruz* **149**: 1-122.

- Shreve F. y Wiggins L.I. 1964. *Vegetation of the Sonoran Desert*. Vol. I, II. Stanford University Press. Stanford, California.
- Sistema Meteorológico Nacional (SMN), 2015. Normales meteorológicas, Estado de Oaxaca, Santiago Yosondúa. En internet: <<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL20186.TXT>> (consultado en enero 2015)
- Sleumer H.O. 1984. Olacaceae. *Flora Neotropica* **38**: 1-158.
- Small J.K. 1907. Geraniaceae. *North American Flora* **25**: 1-25.
- Smith A.C. 1940. The American species of Hippocrateaceae. *Brittonia* **3**: 341-555.
- Smith E.A. 2001. On the coevolution of cultural, linguistic, and biological diversity. En: *Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment*, pp. 95-116, Washington, DC.
- Soberón J. y Llorente J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* **7**: 480-488.
- Solano-Camacho E. 1990. Flora e historia fitogeográfica de las selvas subcaducifolias del Valle de Putla, Oaxaca. Tesis de maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F. 146 pp.
- Solano-Camacho E. 2008. Polygonaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **63**: 1-22.
- Solano-Camacho E. y García-Mendoza A. 2013. Neotipificación y reconocimiento de *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose (Agavaceae). *Acta Botanica Mexicana* **104**: 1-18.
- Solano-Gómez R., Alonso-Hernández N., Rosado-Farrer K., De Alba Aguilar-Hernández M. y García R. 2008. Diversidad, distribución y estrategias para la conservación de las Pleurothaliidinae (Orchidaceae) en Oaxaca. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **82**: 41-52
- Solano-Gómez, R., Bello-López R. y Vázquez-Martínez A. 2007. Listado de las orquídeas de la región de Juquila, Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo* **5**: 5-14.
- Solano-Hernández L. 1993. Estudio florístico y descripción de la vegetación del Municipio de Asunción Cuyotepeji, Distrito de Huajuapán de León, Oaxaca, México. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, D.F. 67 pp.
- Solano-Vargas L. 2008. Etnobotánica de las plantas vasculares del municipio de Putla de Guerrero, Oaxaca; México. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México, D.F. 85 pp.
- Sørensen P.D. 1969. Revision of the genus *Dahlia* (Compositae, Heliantheae - Coreopsidinae). *Rhodora*, **71**: 177-365.

- Sosa V. y De-Nova J.A. 2012. Endemic angiosperm lineages in Mexico: Hotspots for conservation. *Acta Botanica Mexicana* **100**: 293-315.
- Sosa V. y Valdivieso I.G. 2013. Dioscoreaceae, *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. **177**: 1-36.
- Soto-Arenas M.A. 1988. Listado actualizado de las orquídeas de México. *Orquídea* **11**: 233-277.
- Soto-Arenas M.A. y Salazar G.A. 2004. Orquídeas En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 271-295, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World WildLife Found, México, D.F.
- Soto-Estrada C. 2004. Crotalariaeae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **40**: 1-20.
- Sousa M. 2009. *Standelyi* una nueva sección del género *Lonchocarpus* (Leguminosae), nuevas especies y subespecie para Mesoamérica y Sudamérica. *Acta Botanica Mexicana* **86**: 39-69.
- Spellenberg R. 2001. Nyctaginaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **93**: 1-97.
- Spooner D.M., Van den Berg R.G., Rodríguez A., Bamberg J., Hijmas R.J. y Lara-cabrera S.I. 2004. Wild potatoes (*Solanum* section *Petota*; Solanaceae) of North America and Central America. *Systematic Botany Monographs* **68**: 1-209.
- Ståhl B. 1985. Theophrastaceae. *Flora del Paraguay* **4**: 1-10.
- Ståhl B. 1987. The genus *Theophrasta* (Theophrastaceae). Foliar structures. Floral biology and taxonomy. *Nordic Journal of Botany* **7**: 529-538.
- Ståhl B. 1989. A synopsis of Central American Theophrastaceae. *Nordic Journal Botany* **9**: 1-30.
- Ståhl B. 1990. Theophrastaceae. *Flora of Ecuador* **39**: 1-21.
- Ståhl B. 1991. A revision of *Clavija* (Theophrastaceae). *Opera Botanica* **107**: 1-78.
- Ståhl B. 1992. The genus *Jacquinia* (Theophrastaceae) in Jamaica. *Nordic Journal Botany* **12**: 231-238.
- Ståhl B. 1993. *Votschia*, a new genus of Theophrastaceae from northeastern Panama. *Brittonia* **45**: 204-207.
- Ståhl B. 2010. Theophrastaceae. *Flora Neotropica Monograph* **105**: 1-160.
- Ståhl B. y Källersjö M. 2004. Reinstatement of *Bonellia* (Theophrastaceae). *Novon* **14**: 115-118.
- Standley P.C. 1926a. Trees and Shrubs of Mexico (Bignoniaceae - Asteraceae). *Contributions from the United Stated National Herbarium* **23**: 1313-1721.

- Standley P.C. 1926b. Trees and shrubs of Mexico (Fagaceae - Fabaceae). *Contributions from the United States National Herbarium* **23**: 171-515.
- Standley P.C. 1926c. Trees and shrubs of Mexico (Gleichniaceae-Betulaceae). *Contributions from the United States National Herbarium* **23**: 1-169.
- Standley P.C. y Steyermark J.A. 1946. Flora of Guatemala. Parte IV. *Fieldiana: Botany* **24**: 1-493.
- Standley P.C. y Steyermark J.A. 1949. Flora of Guatemala. Parte VI. *Fieldiana: Botany* **24**: 1-440.
- Standley P.C. y Steyermark J.A. 1952. Flora of Guatemala. Parte III. *Fieldiana: Botany* **24**: 1-432.
- Standley P.C. y Steyermark J.A. 1958. Flora of Guatemala. Parte I. *Fieldiana: Botany* **24**: 1-478.
- Standley P.C. y Steyermark J.A. 1967. Flora of Guatemala. Parte *Fieldiana: Botany* **24**: 1-440.
- Standley P.C. y Williams L.O. 1961. Flora of Guatemala. Parte VII. *Fieldiana Botany* **24**: 1-185.
- Standley P.C. y Williams L.O. 1967. Flora of Guatemala. Parte VIII. *Fieldiana Botany* **24**: 1-267.
- Standley P.C., Williams L.O. y Nash D.L. 1967. Flora of Guatemala. Parte X. *Fieldiana Botany* **24**: 153-466.
- Staples G.W. y Austin D.F. 2009. Revision of neotropical *Calycobolus* and *Porana* (Convolvulaceae). *Edinburgh Journal of Botany* **66**: 133-153.
- Steinmann V.W. 2001. Putranjivaceae. *Flora del Bajío* **99**: 1-6.
- Steinmann V.W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* **61**: 61-93.
- Steinmann V.W. 2005. Urticaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **134**: 1-74.
- Stevens P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012. En internet: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. (consultado junio de 2014).
- Stevens-Douglas W. 1988. A synopsis of *Matelea* subg. *Dictyanthus* (Apocynaceae: Asclepiadoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* **75**: 1533-1564.
- Suárez-Mota M.E. y Téllez-Valdés O. 2014. Red de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad del Eje Volcánico Transmexicano analizando su riqueza florística y variabilidad climática. *Polibotánica* **38**: 67-93.
- Suárez-Mota M.E. y Villaseñor J.L. 2011. Las compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **88**: 55-66.
- Swidell K. 2011. Oxalidaceae. En: Davidse G., Sousa-Peña M., Knapp S. y Chiang-Cabrera F. 2015. *Flora Mesoamericana volumen 3.1: Vitaceae a Geraniaceae*. Universidad Nacional

Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F. <<http://www.tropicos.org/docs/meso/oxalidaceae.pdf>> (consultado noviembre 2012).

- Taylor C.M. 1985. A revision of the Central American species of *Monnina* (Polygalaceae). *Rhodora* **87**: 159-188.
- Tebbs C.M. 1989a. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the new world, 1. Review of characters and taxonomy of *Piper* section *Macrostachys*. *Bulletin of British Museum Natural History* **19**: 117-158.
- Tebbs C.M. 1989b. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the new world, 2. Review of characters and taxonomy of *Piper* section *Churumayu*. *Bulletin of British Museum Natural History* **20**: 193-236.
- Tebbs C.M. 1993. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the new world, 3. Review of characters and taxonomy of *Piper* section *Lepianthes* and *Radula*. *Bulletin of British Museum Natural History* **23**: 1-150.
- Tejero-Díez J.D. y Pacheco L. 2004. Taxa nuevos, nomenclatura, redefinición y distribución de las especies relacionadas con *Polypodium colpodes* Kunze (Polypodiaceae, Pteridophyta). *Acta Botanica Mexicana* **67**: 75-15.
- Téllez-Valdés O. 1996a. Dioscoreaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **9**: 1-13.
- Téllez-Valdés O. 1996b. Smilacaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **11**: 1-11.
- Téllez-Valdés O. y Dávila-Aranda P. 1998. *Nanarepenta juxtlahuacensis* (Dioscoreaceae), una Nueva Especie de Oaxaca México. *Novon* **8**: 210-214.
- Téllez-Valdés O. y Sousa M. 1993. Fabaceae Lindley tribu Sophoreae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **2**: 1-16.
- Tenorio-Lezama P. 1997. Estudio florístico de la cuenca del Río Hondo, Puebla-Oaxaca, México. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales campus Iztacala. México, D.F. 128 pp.
- Toledo V.M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* **34**: 43-57.
- Torres-Colín M.L. 2006. Revisión taxonómica del género *Macroptilium* (Benth.) Urb. (Leguminosae) en México y Centroamérica. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 171 pp.
- Torres-Colín M.L. y Delgado-Salinas A. 2008. Fabaceae tribu Desmoidieae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **59**: 1-52.

- Torres-Colín R. 1993. Una nueva especie de *Bahuinia* (Leguminosae, Caesalpinoideae, Cercidae) de Oaxaca México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **64**: 49-53.
- Torres-Colín R. 2004. Tipos de Vegetación. En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 105-117, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Torres-Montúfar J.A. 2012. La familia Rubiaceae en la estación Biológica Tropical “Los Tuxtlas”, IBUNAM. Tesis de maestría, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 247 pp.
- Trejo I. 2004. Clima. En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 67-85, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Tropicos. Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>> (consultado marzo 2012-2015).
- Turner B.L. 1978. Taxonomy of *Axiniphyllum* (Asteraceae- Heliantheae). *Madroño* **25**: 46-52.
- Turner B.L. 1987. New taxa and combinations in *Viguiera* (Asteraceae, Heliantheae) *Phytologia* **63**: 434-437.
- Turner B.L. 1989. Revisionary treatment of the genus *Sinclairia*, including *Liabellum* (Asteraceae, Labieae). *Phytologia* **67**: 168-206.
- Turner B.L. 1992. Taxonomic overview of the genus *Cologania* (Fbaceae, Phaseoleae). *Phytologia* **73**: 281-301.
- Turner B.L. 2007. Recension of *Kyrsteniopsis* (Asteraceae: Eupatorieae) and description of a new species from Oaxaca, Mexico. *Phytologia* **89**: 202-210.
- Turner B.L. 2008. A new species of *Tridax* (Asteraceae: Heliantheae) From Oaxaca, México. *Phytologia* **90**: 160-162.
- Turner B.L. 2009. Recension of the Mexican species of *Salvia* (Lamiaceae), section *Scorodonia*. *Phytologia* **91**: 256-264.
- Turner B.L. 2010. New taxon in *Psacalium* (Asteraceae: Senecionae) From Oaxaca, Mexico. *Lundellia* **13**: 10-13.
- Turner B.L. 2011a. Overview of the genus *Asterohyptis* (Lamiaceae) and description of a new species from northern Mexico. *Phytoneuron* **2011**: 1-6.
- Turner B.L. 2011b. Recension of Mexican species of *Salvia* sect. *Standleyana* (Lamiaceae). *Phytoneuron* **2011**: 1-6.

- Turner B.L. 2011c. Resencion of the genus *Malacomeles* (Rosaceae). *Phytologia* **93**: 99-106.
- UNIBIO 2014 [Unidad de Informática para la Biodiversidad]. Colecciones del Herbario Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México. <<http://unibio.unam.mx/>> (consultado 20 Marzo del 2014).
- Valencia-Ávalos S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **75**: 33-53.
- Van de Werf H. 2002. A synopsis of *Ocotea* (Lauraceae) in Central America and Southern Mexico. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **89**: 429-451.
- Vázquez-Villagán M.L. 2000. Fagaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **28**: 1-39.
- Vareschi V., 1966. Sobre las formas biológicas de la vegetación tropical. *Boletín de la Sociedad Viena de Ciencias Naturales* **26**: 504-518.
- Vargas-Ponce O., Martínez- y Díaz M. y Dávila-Aranda P. 2003. La Familia Solanaceae en Jalisco, El Género *Physalis*. *Flora de Jalisco* **16**: 1-124.
- Velázquez E. y Domínguez-Licona E. 2003. *Estudios florísticos en Guerrero No. 15. Cerro Teotepec*. Las Prensas de Ciencias. México, D.F.
- Velázquez-Montes E. 2009. Pteridophyta II. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **67**:1-40.
- Velázquez-Montes E. 2010. Pteridaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **80**: 1-96.
- Villanueva-Almanza L. 2011. Loasaceae. *Flora del Valle de Tehucán-Cuicatlán* **93**: 1-24.
- Villanueva-Almanza L. 2012. Phytolaccaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **105**: 1-17.
- Villarreal-Quintanilla J.A. y Villaseñor-Ríos J.L. 2004. Compositae: Tribu Tageteae. *Flora de Veracruz* **135**: 1-67.
- Villarreal-Quintanilla J.A. 1998. Gentianaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **65**: 1-56.
- Villarreal-Quintanilla J.A. 2003. Compositae: Tribu Tageteae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **113**: 1-82.
- Villarreal-Quintanilla J.A., Villaseñor-Ríos J.L. y Medina-Lemos R. 2008. Asteraceae: Tribu Tageteae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **62**: 1-59.
- Villarreal H., Álvarez M., Córdova S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina S. y Umaña A.M. 2006. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Villaseñor J.L. 2003. Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia* **28**: 160-167.

- Villaseñor J.L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **75**: 105-135.
- Villaseñor J.L., Ortiz E. y Redonda-Martínez R. 2008. *Catálogo de las autoridades de plantas vasculares de México*. Instituto de Biología, UNAM, CONABIO. México, D.F.
- Villaseñor J.L. 2015. ¿La crisis de la biodiversidad es la crisis de la taxonomía? *Botanical Sciences* **93**: 1-12.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F.J. 1998. *Catálogo de Malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F.J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* **10**: 113–123.
- Villaseñor J.L. y Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85**: 134-142.
- Villaseñor J.L., Ortiz E. y Juárez V. 2004. Asteraceas. En: García-Mendoza A.J. Ordoñez M.J. y Briones-Salas M. *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 177-192, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F.
- Villa-Vázquez J. L. y Rodríguez A. 2010. Hallazgo de papas silvestres [*Solanum cardiophyllum* Lindl., *S. ehrebergii* (Bitter) Rydb. y *S. stoloniferum* Schtdl.] cultivadas en Jalisco, México. *Revista Fitotecnia Mexicana* **33**: 85-88.
- Volvides A.P. 1994. Zingiberaceae. *Flora de Veracruz* **79**: 1-16.
- Wagner W.L., Hoch P.C. y Raven P.H. 2007. Revised classification of the Onagraceae. *Systematic Botany Monographs* **83**: 1-240.
- Wagner W.L., Krakos K.N. y Hoch P.C. 2013. Taxonomic changes in *Oenothera* sections *Gaura* and *Calylophus* (Onagraceae). *PhytoKeys* **28**: 61-72.
- Wallnöfer B. 2005. New species of *Diospyros* (Ebenaceae) from the Neotropics and additional information on *D. apeibacarpus*. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* **106**: 237-253.
- Wallnöfer B. 2007. A revision of neotropical *Diospyros* (Ebenaceae): part 1. *Annals des Naturhistorischen Museums in Wien* **108**: 207-247.
- Warnock M.J. 1987. Synopsis of *Delphinium* (Ranunculaceae) in continental México. *Rhodora* **89**: 47-73.
- Watson S. 1890. Contributions to American botany. *Proceedings of American Academy* **25**: 152.

- Wendt T. 1998. Composición, afinidades florísticas y orígenes de la flora arbórea del dosel de los bosques tropicales húmedos de la vertiente mexicana del atlántico. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. (Comp.) 1998. *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución*, pp. 581-664, Instituto de Biología, Universidad nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Whittaker R.J., Araújo M.B., Jepson P., Ladle R.J., Watson J.E.M. y Willis K.J. 2005. Conservation Biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions* **11**: 3-23.
- William D., Schmidt E.M., Heinrich M. y Rimpler H. 2000. Verbenaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **27**: 1-75.
- Woodson R.E., Schery R.W., Porter D.M. y Elias T.S. 1979. Rutaceae. *Flora of Panama* **66**: 123-164.
- Yakandawala D. y Yakandawala K. 2007. *Mecardonia procumbens* (Mill.) small, an addition to the Sri Lanka Scrophulariaceae Juss. *Ceylon Journal of Science* **36**: 61-64.
- Yetman D. 2007. *The Great Cati*. The University of Arizona Press. Arizona.
- Yunker T.G. 2012. Piperaceae. En: Woodson R.E. 1950: Flora of Panama Vol. IV: Piperaceae to Monimiaceae. Missouri Botanical Garden. En internet: <<http://www.tropicos.org/Name/42000020?projectid=56>> (consultado enero 2013).
- Zamudio S. 2009. Berberidaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **163**: 1-32.
- Zamudio S. y Carranza E. 1994. Cupressaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* **29**: 1-20.
- Zamudio-Ruiz S. 2006. Lentibulariaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* **45**: 1-10.
- Zarate-Pedroche S. 1994. Revisión del género *Leucaena* en México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **65**:83-162.
- Zomlefer W.B., Whitten W.M., Williams N.H. y Judd W.S. 2006. Infrageneric phylogenetic phylogeny of *Schoenocaulon* (Liliales: Melanthiaceae) with clarification of cryptic species based on ITS sequence data and geographical distribution. *American Journal Botany* **93**: 1178-1192.
- Zumaya-Mendoza S.G. 2008. Las especies mexicanas del género *Iresine*. Tesis de maestría, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 284 pp.

Anexo fotográfico I. Flora



Selaginella lepidophylla



Polypodium eatoni



Gyrocarpus mocinoi



Peperomia leptophylla



Crinum erubescens



Acrocomia aculeata



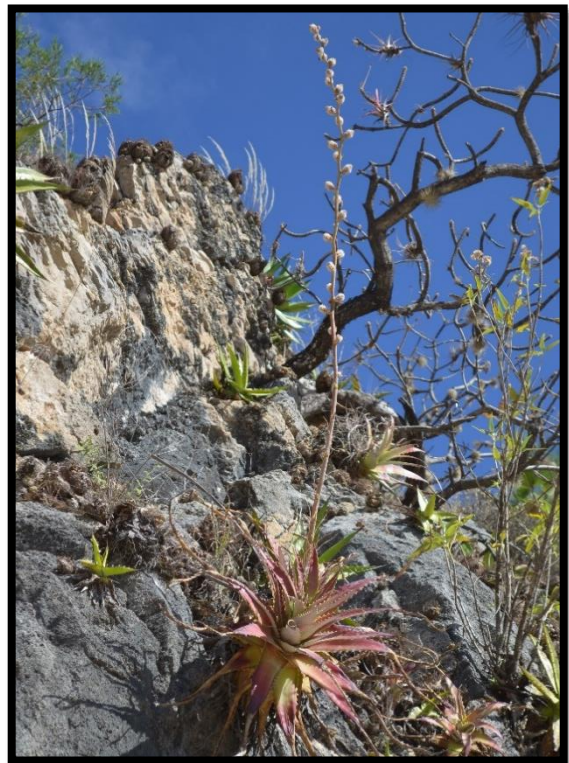
Carex spissa var. *seatoniana*



Fosteria oaxacana



Agave kavandivi



Hechtia nussaviorum



Acianthera sp. nov



Tabernaemontana oaxacana



Psacalium putlanum



Bursera simaruba



Mammillaria albilanata



Euphorbia pulcherrima



Enterolobium cyclocarpum



Salvia aff. melissodora



Balmea stormiae



Phyllanthus coalcomanensis

Anexo fotográfico II. Etnobotánica



Elaboración de chiquihuites, flores, cucharas, estrellas y faroles, a partir de la "cucharilla" (*Dasyllirion serratifolium*)

Venta de productos vegetales en el tianguis local de Santiago Yosondúa



"Chicha" (*Parmentiera aculeata*)



"Tepeguaje" (*Lysiloma acapulcense*)



"Guanabo" (*Annona diversifolia*) y "Copal" (*Bursera* spp.)

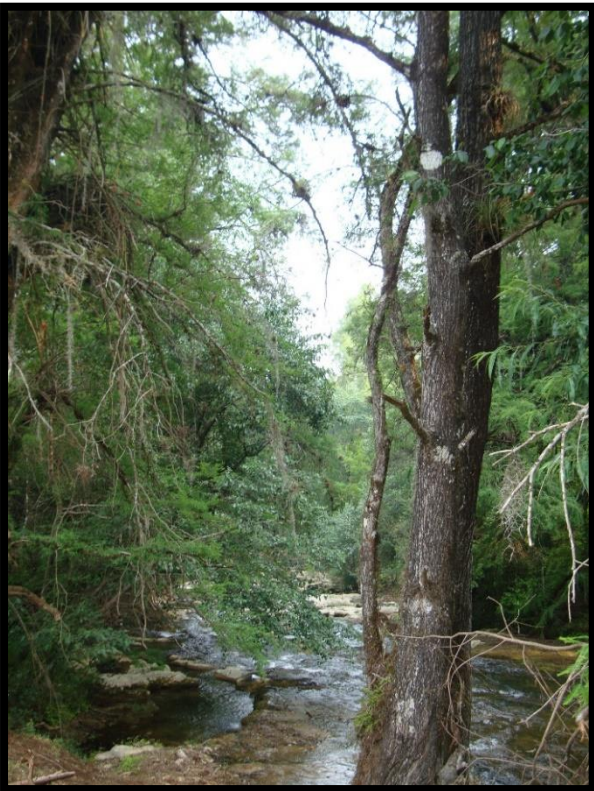
Anexo fotográfico III. Vegetación



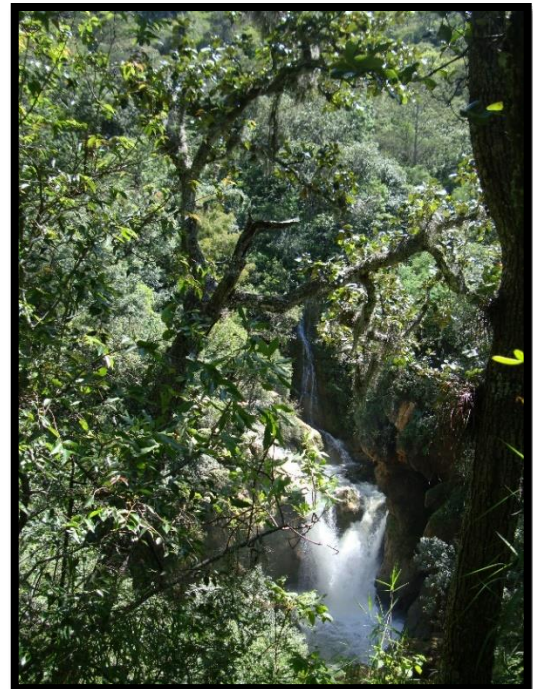
Bosque de *Quercus*



Bosque de *Pinus-Quercus*



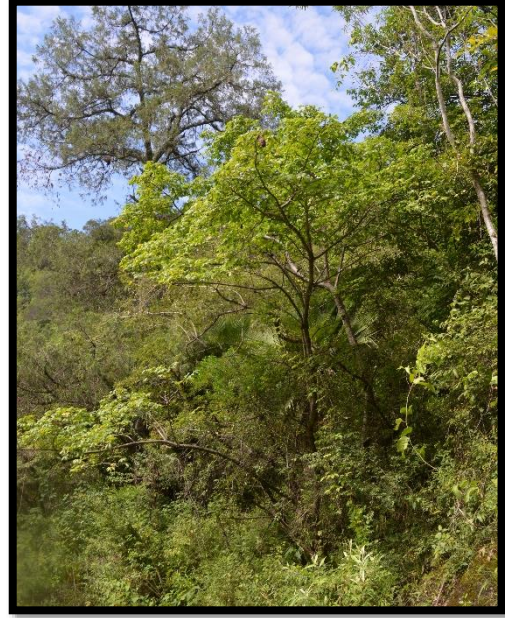
Bosque de galería templado



Bosque de galería cálido



Bosque tropical caducifolio



Bosque tropical subcaducifolio



Bosque tropical subperennifolio



Matorral xerófilo