



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

**PLANTAS CON POTENCIAL ORNAMENTAL PRESENTES EN
LOS CERROS CHALCHIUITL, CUAHUITZOC Y CACALOTEPETL DE
LA COMUNIDAD DE CAXAPOTLA, PUEBLA**

Tesis que para obtener el título de
BIÓLOGA

PRESENTA:
MERCEDES CORTÉS REYES

TUTOR:
DR. ROLANDO RUEDA LUNA



FEBRERO, 2014

AGRADECIMIENTOS

A todos los Profesores-Investigadores del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla, en particular al área de Fitotecnia y en especial al Dr. Rolando Rueda Luna por todo el apoyo y confianza depositada en mí para la realización de este trabajo, porque siempre me dio la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y al mismo tiempo contar con su invaluable amistad.

Al Dr. David Martínez Moreno y al Biól. Molec. Tobías Rodríguez Ramírez por formar parte de mi comité revisor y avalar el presente trabajo.

A la Ing. Miriam Romero Hernández por todo el apoyo brindado durante mi estancia en el DICA, así como por las valiosas revisiones y comentarios para el mejoramiento de este trabajo. Gracias por permitirme contar con tu invaluable amistad y por todo el apoyo moral que siempre me brindaste de manera incondicional.

A la comunidad de Caxapotla, Tlaola por permitirme la realización de este proyecto y en especial al Sr. José Reyes Cruz y al Sr. Alfredo Cortés Crisanto por el acompañamiento y guía durante mis colectas.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a la Escuela de Biología como pilar fundamental en mi formación profesional, así como también al Herbario del Jardín Botánico por el apoyo en la identificación de especies botánicas.

Y finalmente a todos mis amigos (as) porque simplemente son parte de mi vida y siempre han estado en el momento preciso para contar con su valiosa amistad.

TLASO´KAMATI

DEDICATORIA

A mis padres por su gran esfuerzo, amor y confianza depositada en mí.

Mi madre por enseñarme que el amor es el único lazo capaz de mantener las almas unidas aun en la distancia y contra las peores tormentas.

Mi padre quien me enseñó que la vida es un reto, el trabajo un deber y el éxito la recompensa de todo esfuerzo.

A Victoria, Ramón y Juan

Por ser los mejores hermanos y amigos que Dios me haya regalado, porque ni la distancia y ni el tiempo ha disuelto la fortaleza de nuestras almas para mantenernos unidos y apoyarnos mutuamente.

A mis angelitos:

David, Norberto, Isahi Jafet, Ángel y Damián

Por compartir conmigo los momentos más hermosos de su vida, soy muy afortunada de ser su tía y son mi fortaleza en los momentos difíciles y el mejor motivo para alcanzar mis metas.

NAMECH TLASO'TLA NANMO YOKOYOUJ

ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1 Potencial ornamental de las plantas	3
2.2 Importancia del estudio del potencial ornamental de una planta.....	4
2.3 Importancia de las plantas ornamentales en México.....	6
2.4 Comercialización de especies silvestres en México	8
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. OBJETIVOS	13
4.1 Objetivo general	13
4.2 Objetivos particulares	13
5. MATERIAL Y MÉTODOS	14
5.1 Zona de estudio	14
5.1.1 Cerro Chalchihuitl	14
5.1.2 Cerro Cuahuitzoc	14
5.1.3 Cerro Cacalotepetl.....	14
5.1.4 Cambio de uso de suelo.....	14
5.1.5 Localización geográfica	15
5.1.6 Orografía	15
5.1.7 Hidrografía.....	16
5.1.8 Clima	16
5.1.9 Vegetación	17
5.1.10 Bosque mesófilo de montaña	17
5.1.11 Fauna	18
5.1.12 Edafología	19
5.1.13 Agricultura	20

5.1.14 Ganadería	20
5.1.15 Recursos naturales	20
5.1.16 Perfil sociodemográfico	20
5.2 Descripción metodológica	20
5.2.1 Organización de material de las colectas en campo	21
5.2.2 Recorridos de campo	22
5.2.3 Colectas y herborización	22
5.3 Análisis de resultados	23
5.3.1 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.....	24
5.3.2 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).....	25
6. RESULTADOS	26
6.1 Familia, Género y Especies registradas.....	26
6.2 Forma biológica, método de propagación y potencial de uso.....	29
6.3 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.....	34
6.4 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).....	38
6.5 Catálogo fotográfico de especies colectadas.....	43
7. DISCUSIÓN	86
7.1 Familia, Géneros y Especies registradas	86
7.2 Forma biológica, método de propagación y potencial de uso	87
7.3 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.....	90
7.4 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2009).....	91
8. CONCLUSIONES	93
9. RECOMENDACIONES	94
10. BIBLIOGRAFÍA	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del municipio de Tlaola en el estado de Puebla y zona de estudio; elaborado en el programa ArcView GIS Versión 3.1.	15
Figura 2. Tipo de vegetación en el área de estudio; elaborado en el programa ArcView GIS Versión 3.1.....	18
Figura 3. <i>Asclepias curassavica</i>	43
Figura 4. <i>Arisaema macrospatum</i>	44
Figura 5. <i>Ageratina ligustrina</i>	45
Figura 6. <i>Bartlettina sordida</i>	46
Figura 7. <i>Telanthophora grandifolia</i> Var. <i>Grandifolia</i>	47
Figura 8. <i>Begonia incarnata</i>	48
Figura 9. <i>Tillandsia</i> sp.....	49
Figura 10. <i>Pitcairnia ringens</i>	50
Figura 11. <i>Tillandsia deppeana</i>	51
Figura 12. <i>Tillandsia dasylyriifolia</i>	52
Figura 13. <i>Tillandsia punctulata</i>	53
Figura 14. <i>Tillandsia</i> sp.....	54
Figura 15. <i>Disocactus</i> sp.....	55
Figura 16. <i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	56
Figura 17. <i>Thyrsanthemum</i> sp.....	57
Figura 18. <i>Bejaria aestuans</i>	58
Figura 19. <i>Gaultheria acuminata</i>	59
Figura 20. <i>Equisetum myriochaetum</i>	60
Figura 21. <i>Erythrina</i> sp.....	61
Figura 22. <i>Moussonia deppeana</i>	62
Figura 23. <i>Heliconia schiedeana</i>	63
Figura 24. <i>Heliconia bourgaeana</i>	64
Figura 25. <i>Billia hippocastanum</i>	65
Figura 26. <i>Crocasmia</i> x <i>Crocomiiflora</i>	66
Figura 27. <i>Conostegia icosandra</i>	67
Figura 28. <i>Miconia glaberrima</i>	68
Figura 29. <i>Brassia verrucosa</i>	69
Figura 30. <i>Pleurothallis cardiothallis</i>	70

Figura 31. <i>Maianthemum scilloideum</i>	71
Figura 32. <i>Epidendrum cardiophorum</i>	72
Figura 33. <i>Passiflora</i> sp.....	73
Figura 34. <i>Cobaea stipularis</i>	74
Figura 35. <i>Securidaca sylvestris</i>	75
Figura 36. <i>Polygonum lapathifolium</i>	76
Figura 37. <i>Piper umbellatum</i>	77
Figura 38. <i>Pteris podophylla</i>	78
Figura 39. <i>Rubus</i> sp.....	79
Figura 40. <i>Salaginella</i> sp.....	80
Figura 41. <i>Lophospermum erubescens</i>	81
Figura 42. <i>Smilax mollis</i>	82
Figura 43. <i>Smilax subpubescens</i>	83
Figura 44. <i>Styrax glabrescens</i>	84
Figura 45. <i>Lantana hirta</i>	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lista de especies registradas en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl.....	26
Cuadro 2. Forma biológica, método de propagación y potencial de uso.....	30
Cuadro 3. Número de especies y porcentaje por potencial de uso.....	33
Cuadro 4. Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.....	34
Cuadro 5. Valor ornamental de las especies.....	36
Cuadro 6. Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).....	39

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo identificar y determinar el potencial ornamental de especies silvestres presentes en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl de la comunidad de Caxapotla, localizado en la sierra noroeste de Puebla. Los transectos se establecieron a través del programa ArcView Gis Versión 3.1 en la carta topográfica (1:50 000) que en campo fueron georreferenciados con ayuda de GPS. Se colectaron 3 ejemplares en floración y/o fructificación de especies que presentaron potencial ornamental por su belleza. Se registraron 43 especies y 37 géneros distribuidos en 29 familias con potencial uso ornamental; entre las familias más prometedoras destacan la familia de las Bromeliaceae con *Tillandsia* como el género más representativo (6 especies) y con posibilidades de uso ornamental para macetería, Asteraceae (3 especies) y Orchidaceae (4 especies). Posterior a la revisión bibliográfica realizada se consideraron 35 especies botánicas con potencial ornamental, 15 con propiedades de uso medicinal, 2 especies con potencial forestal y 1 especie para consumo humano. Según sus características biológicas, se encontró que 21 especies podrían tener potencial uso en jardinería, 18 especies para macetería, 6 especies como flor de corte y 2 especies como plantas de follaje. No obstante, algunas especies podrían tener 2 o más posibilidades de uso. Respecto al valor ornamental de la planta se encontró que en 33 especies la arquitectura de la planta es el principal atractivo, seguido de la flor/inflorescencia con 26 especies, por la hoja/follaje 13 especies, por el fruto/infrutescencia 6 especies y con aroma agradable 2 especies.

Finalmente, en la NOM-059-ECOL-2001 se encontró el registro de 10 especies; 7 endémicas del país (*A. macrospatum*, *P. cardiothallis*, *B. sórdida*, *B. incarnata*, *P. ringens*, *E. cardiophorum* y *T. deppeana*), 1 especie vulnerable (*M. deppeana*) y 2 especies como amenazada (*B. verrucosa* y *C. pinnatifrons*).

1. INTRODUCCIÓN

La República Mexicana cuenta con una riqueza florística aún más grande que la de Estados Unidos y Canadá (Flores, 1988), aproximadamente con 30,000 especies, que es un poco más del 10% de lo que hay en el planeta. Por lo que según Rzedowski (1995) México tiene una situación privilegiada por la excepcional riqueza y diversidad cultural que existe en ella y que lo convierte en un país megadiverso.

La diversidad botánica constituye un recurso potencial para proveer bienes y servicios al ser humano. Su estudio, aprovechamiento y manejo adecuado, además de su conservación biológica permite descubrir nuevos productos para satisfacer las necesidades alimentarias, medicinales, ornamentales y maderables (Centurión *et al.*, 2004). De la excepcional riqueza de especies vegetales de la República Mexicana, alrededor de 9,000 a 10,000 son de uso conocido, y de estas últimas son 1,000 especies las de uso ornamental (Rzedowski, 1995). Por lo tanto, los relictos de bosque de nuestro país aún poseen una extraordinaria riqueza de flora, con posibilidades para proporcionar beneficios económicos y con valor cultural, ya que muchas tienen gran potencial a ser usadas como ornamentales; para flores de corte, maceta y flores de jardín (Cavelier y Lee, 1999).

No obstante, la importancia económica que tienen algunas especies silvestres con valor ornamental ha ocasionado su comercialización a pequeña escala, y a pesar de que se conoce muy poco acerca del potencial económico de la mayoría de ellas, las que son comercializadas se extraen masivamente de su hábitat sin ninguna norma, poniendo en riesgo la pérdida definitiva de las mismas (Tlahuextl *et al.*, 2005).

La extracción de flora como orquídeas y bromelias que son atractivos como ornamento, se ha vuelto una práctica constante, que junto con la extracción de madera, tiene grandes efectos en la composición y la estructura de un ecosistema (Mata, 2011).

Además de las plantas ornamentales también se encuentran las especies medicinales, como parte de los diversos recursos terapéuticos que la medicina tradicional mexicana ha utilizado y ha representado una alternativa para la salud de los diferentes grupos étnicos del país en las zonas rurales tanto como en el medio suburbano (Achá *et al.*, 1999). Según Jiménez (2011) de las 23 plantas medicinales más demandadas en el país; 21 se encuentran en el estado de Puebla, y la mayoría de ellas son silvestres. La recolección excesiva de algunas especies de gran demanda comercial, está propiciando una importante disminución de algunas especies vegetales y varias de ellas están en peligro de extinción.

El uso de la biodiversidad y la búsqueda de nuevos recursos originados de especies nativas es un tema muy actual y de gran importancia para la humanidad. Su aprovechamiento va más allá de mejorar la economía privada y rural, su práctica debe ser principalmente para promover la conservación y el uso sostenible de los recursos (FAO, 1995; Van Weezendonk y Oldenan, 2002). Desafortunadamente es muy poco lo que se conoce respecto a la biología y ecología de las especies silvestres con potencial de uso, sin esta información no sería posible generar paquetes tecnológicos que permitan la reproducción masiva de las mismas (Sierra *et al.*, 2005) Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar especies silvestres con potencial ornamental de tres cerros de la comunidad de Caxapotla, y realizar una revisión bibliográfica sobre sus características y sus posibilidades de uso, como una alternativa para minimizar la presión de colecta en algunas especies.

2. ANTECEDENTES

2.1 Potencial ornamental de las plantas

Las plantas ornamentales son aquellas que han sido utilizado desde la antigüedad por los seres humanos para la decoración o adorno de su entorno más inmediato o de todos aquellos lugares que por diversos motivos debían ser engalanados (Fernández *et al.*, 2008). Las cuales son atractivas por alguna de sus estructuras que lo conforman (follaje, flores, frutos o aroma); que en su estado natural o preservada cubre la función de satisfacer visualmente el gusto del consumidor (Leszczyńska-Borys, 1990).

Según Marchesi (1969) existen dos grupos de caracteres que por separado o más o menos integrados son los indicadores más precisos para considerar "ornamental" una planta: los colores y las formas, la abundancia e intensidad de los colores integran dentro de la concepción decorativa de un jardín los elementos fundamentales de belleza, las plantas son utilizadas como manchas de color que en conjunto crean visiones agradables, mientras que las formas se aprecian principalmente cuando se las observa en un paisaje nativo, pero esto no se suele valorar en los jardines. Mientras que Borys y Leszczyńska-Borys (1992) establecen que el potencial de una planta ornamental está basado en valores: estéticos (color, fragancia), utilitarios (durabilidad, resistencia) y económicos, que adquieren por sí mismas o colaterales, es decir, por otros usos que se les pueda dar como el medicinal. Así también, el valor decorativo u ornamental de una planta puede ser temporal; durante la floración o durante toda la vida de la planta como el caso de las hojas decorativas (Leszczyńska-Borys, 1990).

Hoy en día las plantas ornamentales se utilizan para conformar el paisaje de jardines, adornar patios, terrazas, balcones e incluso el establecimiento de paisajes o jardines en la modalidad de azoteas verdes. Además de su belleza, son acondicionadores del medio ambiente o purificadores del aire dentro de las casas (Rzedowski, 1995).

Otra de las fuentes de valores estéticos actuales son los arreglos florales, centros de mesa y adornos en casas o iglesias, servicios ofrecidos por diversas florerías y mercados; diseños tan complejos que se ha expresado como todo un arte. Cabe mencionar que en estos servicios es donde se comercializa la mayor cantidad de flor cortada y follaje en México, y la demanda depende principalmente de las fiestas y distintas celebraciones (Tlahuextl *et al.*, 2005).

De forma general, todas las plantas ornamentales del comercio las podemos clasificar en tres grandes grupos; plantas de vivero: utilizada siempre al exterior en ajardinamiento, siendo cultivadas normalmente en plena tierra; plantas de floristas: utilizadas como flor cortada o verde de acompañamiento en arreglos y composiciones florales y plantas de interior: utilizadas mayormente en la decoración de interiores, siendo cultivadas en macetas o jardineras. Aunque con diferentes usos e independientemente de factores socio-culturales, todas ellas basan su atractivo con cualidades estéticas, tales como el color, la textura, el porte o forma (Sánchez, 2012). Por otra parte, Leszczyńska-Borys (1990) clasifican a las plantas ornamentales por su longevidad, por el lugar de cultivo, por su uso general y por su uso en jardinería.

2.2 Importancia del estudio del potencial ornamental de una planta

La investigación en el desarrollo de nuevas plantas ornamentales es de gran importancia, en los dos últimos siglos el esfuerzo de investigadores de nuevas especies junto con la posterior selección de variedades ha generado para la horticultura ornamental miles de plantas adaptadas a todas las situaciones o necesidades, con la finalidad de satisfacer la exigencia del mercado consumidor con productos nuevos y novedosos (Sánchez, 2012).

Colinas (2003), menciona que México es un importante lugar de origen de gran diversidad de especies vegetales dentro de las cuales se encuentran muchas plantas que se conocen y comercializan a nivel internacional y otras con potencial ornamental. En relación a estos recursos ornamentales nativos el autor menciona tres etapas para su estudio: la colecta e identificación del germoplasma vegetal, la caracterización y comportamiento de la especie y el uso potencial y de comercialización de la misma.

El primer paso en el aprovechamiento de un recurso natural es su identificación para uno o varios usos específicos, en el caso particular de las plantas ornamentales, la selección inicial se basa en las características relacionadas con su apariencia o atractivo físico. Además de estudiar sus características ambientales, la distribución de la especie vegetal, caracterizar el comportamiento post-cosecha (en especie de flor de corte) en la cual se evalúan aspectos como el largo y grosor de tallo, forma y tamaño de la planta, características de apertura y color de la flor, duración en florero, tolerancia al manejo, almacenamiento y transporte (Fernández *et al.*, 2008).

El interés por identificar especies ornamentales silvestres ha crecido en diversas partes del mundo, Sierra *et al.* (2005) realizaron un estudio de especies vegetales ornamentales en los bosques Montano Bajos del Altiplano del Oriente Antioqueño, Colombia, para identificar especies de hierbas y arbustos con follaje, flores o frutos llamativos que por su belleza presentaran potencial ornamental, en su estudio identificaron a 26 especies de las cuales recolectaron semillas, esquejes y estacas para determinar protocolos de reproducción sexual y vegetativa, seleccionando finalmente a 11 especies de plantas y arbustos: *Besleria* sp., *Cleome speciosa*, *Columnea* sp., *Gaultheria erecta*, *Monnina angustata*, *Oreopanax floribundum*, *Palicourea* sp., *Salvia pauciserrata*, *Stygmaphyllon* sp., *Tournefortia fuliginosa* y *Vaccinium corymbodendron* como las más prometedoras.

Por otra parte, Acebey *et al.* (2007) realizaron un estudio sobre el potencial de aprovechamiento de Aráceas y Bromeliáceas como recursos no maderables en los bosques montañosos húmedos del Parque Nacional Cotapata, Bolivia, e identifican a 69 especies útiles de Araceae y 55 especies de Bromeliaceae. Los principales usos de aráceas son medicinal, ornamental, comestible y como materiales de construcción, mientras que las bromeliáceas son utilizadas principalmente como plantas comestibles, ornamentales y medicinales.

Finalmente, Peña *et al.* (2006) en su estudio sobre el potencial ornamental de especies autóctonas de Murcia, España, exponen resultados obtenidos en la domesticación de especies autóctonas en función de su aprovechamiento

ornamental como planta para maceta, flor cortada, revegetación y xerojardinería, entre las especies seleccionados se encuentran; *Peonia broterol*, *Iris xiphium*, *Iris lutescens* y *Daphne gnidlum* y Sánchez (2012) en una recopilación sobre las plantas aptas en xerojardinería en España, reporta a 66 especies ornamentales procedentes de diferentes países: 63 especies como planta de vivero, 8 como plantas de floristas y 8 para plantas de interior. Las especies procedentes de México son: *Agastache aurantiaca*, *Lobelia laxiflora*, *Sanvitalia procumbens*, *Hamelia patens*, *Distictis* sp. y *Leucophyllum frutescens*.

2.3 Importancia de las plantas ornamentales en México

Desde tiempos prehispánicos en México ya se disfrutaba de los valores estéticos de la arquitectura, colores y perfumes de las flores, los antiguos escritos hacen referencia a jardines flotantes en chinampas, los aztecas ya cultivaban la nochebuena (Moran, 2004). Por lo que se considera de importancia cultural, ya que se ha convertido una tradición de adornar los lugares con culto religioso, festivo y doméstico (Leszczyńska-Borys, 1990; Leszczyńska-Borys y Borys, 2003). Asimismo, los pueblos prehispánicos utilizaban las plantas ornamentales para adornar casas, huertos familiares, parques, calles, avenidas, ceremonias religiosas, como medio de expresión de felicidad, de duelo o bien, en gratitud a alguna persona (Fernández *et al.*, 2008).

No obstante, el enfoque empresarial de esta actividad es relativamente nuevo en nuestro país, comenzó después de la Segunda Guerra Mundial con la llegada de japoneses, alemanes y españoles quienes encontraron en México las condiciones necesarias para desarrollar esta práctica. Actualmente en 26 entidades federativas de la República Mexicana se reporta al menos un vivero. El primer lugar lo ocupa el estado de Morelos con 572, en segundo lugar se encuentra Puebla con 485 y el tercer lugar el Distrito Federal con 100 viveros (Mundo, 2006), además de Baja California Norte, Chiapas, Colima, Jalisco, Estado de México, Veracruz, Yucatán, Michoacán y Guerrero (SAGARPA-FAO, 2002). Los principales sistemas de producción de plantas ornamentales son a campo abierto, invernaderos y viveros, estos sistemas se clasifican por los

diferentes tipos de productores involucrados y por los niveles tecnológicos que en ellos practican (INVEDER, 2005).

A pesar de que en los últimos años la producción de flores ornamentales ha tomado importancia económica, el envío de flores al exterior es aún muy poco en volumen y valor, que se estima que existen 14,400 hectáreas cultivadas; de esto sólo el 10% se exporta: entre rosa, gladiola, statice, margarita y clavel, el resto se traslada a la central de abastos de la Ciudad de México destinada al mercado local (Martínez, 2003). Esto obedece principalmente a que es un sector con bajos niveles de productividad, y por ende, tiene baja productividad de flores de calidad que impide una oferta constante. La calidad no responde a los requisitos internacionales, existe poca innovación, falta de inversión, desconocimiento de los requisitos para exportar, uso ilegal de semillas y material de propagación, infraestructura adecuada de transporte, refrigeración es obsoleta; y finalmente a falta de capacitación y conocimiento entre los productores (Orozco, 2007). Se calcula que de los 10,000 productores que existen aproximadamente el 95% son pequeños y medianos productores (Chalate *et al.*, 2008).

En el país se tienen condiciones idóneas para impulsar la horticultura ornamental; sobre todo por la diversidad de climas naturales, mínimo costo de mano de obra en comparación con otros países, la existencia de tratados de libre comercio y la cercanía con Canadá y Estados Unidos para exportar productos. Las condiciones existentes permiten producir una gran diversidad de flores, plantas y follajes ornamentales, y gran diversidad de especies nativas. No obstante, las empresas extranjeras son las que han aprovechado las condiciones favorables y recursos fitogenéticos del país; como es el caso de la nochebuena *E. pulcherrima*, especie nativa que actualmente en México se cultivan variedades provenientes del extranjero. En el país es necesario buscar la especialización en la producción de variedades altamente demandadas en el mercado internacional e identificar a los socios con los que se pueda acceder estos mercados (Martínez, 2003).

2.4 Comercialización de especies silvestres en México

La flora silvestre representa un componente central como recurso para solventar diversas necesidades en la vida humana (Chambers y Conway, 1992). Desde sus orígenes, la especie humana ha logrado sobrevivir mediante el uso constante de las especies silvestres encontradas a su alrededor y, en algunos casos, extraídas de regiones distantes. La extracción de plantas en poblaciones naturales tiene una larga historia en el país, debido al uso tradicional que se da a numerosas especies con valor medicinal, alimenticio, ornamental, ritual, artesanal y para obtener fibra. Aunque no en todos los casos, este tipo de extracción se dirige en buena medida al consumo local y no comercial (Naranjo y Dirzo, 2008).

En México, existen diversos trabajos etnobotánicos sobre el estudio de flora silvestre o cultivada por la importancia que este recurso representa en el plano social, económico y ambiental. Particularmente en el estado de Puebla, Martínez *et al.* (2007) realizaron una recopilación bibliográfica de la flora útil en cafetales de la Sierra Norte de Puebla, donde registran el uso de 319 especies, 238 géneros y 99 familias, agrupadas en 13 categorías de uso antropocéntrica; la categoría con mayor número de especies fueron las plantas de uso medicinal, seguida por las utilizadas como combustible y para leña. Asimismo, también reportan el uso de 47 especies ornamentales; 25 de flora nativa y 22 especies introducidas, de ellos 43 son de autoabasto y solo 7 especies es utilizada para venta; 4 especies introducidas y 3 de la flora nativa. Toledo (2005) también documenta la variedad de especies de plantas que coexisten junto al Café (*Coffea arabica*) en los sistemas agroforestales de la Cooperativa Tosepan Titataniske de la Sierra Norte de Puebla, este autor reporta 2,075 especies, el 96% con algún uso para el productor local. De igual manera, también destaca una variedad importante de plantas de uso ornamental; 166 especies entre flores, inflorescencia, espigas y hojas con potencial dentro de los mercados estatal, nacional e internacional, en esta categoría se encuentran principalmente especies y variedades del género *Heliconia* (11 taxas) utilizadas localmente como adorno en fiestas y ceremonias religiosas, *Marantáceas* (12 especies) y *Zingiberáceas* (4 especies) apreciadas en los mercados

internacionales de flores tropicales, además de 7 especies de palma del género *Chamaedorea*, cuyas hojas conforman uno de los principales mercados de ornamentales en Estados Unidos y otros países.

En el estado de Oaxaca la extracción de bromelias tanto para uso local como para venta ha sido realizada desde hace más de 30 años, donde ha sido utilizada principalmente como adorno en los nacimientos, y en la actualidad no solo representa una fuente de ingreso extra para los pobladores sino que ya forma parte de una de las tradiciones más antiguas de México (Mondragón, 2008). Espejo *et al.* (2004) reportan que en Oaxaca existen 135 especies de bromelias; 30 endémicas del estado y 73 endémicas de México, mientras que Arellano (2002) registra 161 especies, y alrededor de 70 con un lugar actual y potencial en el mercado de plantas decorativas. A pesar de que pocas han sido introducidas al cultivo más de 38 especies del género *Tillandsia* son vendidas en los mercados estatal e internacional debido a que su uso es muy diverso: forrajeras, medicinales, como barreras vivas, comestibles (*Ananas comosus*) y de adorno. La mayoría de las especies se usan con fines ornamentales en hoteles, jardines, plazas y camellones, así como en arreglos florales (Sandoval *et al.*, 2004), dada la belleza de sus inflorescencias en algunos casos sus frutos y follaje, la variedad de tamaños y formas las hacen ideales para decorar tanto interiores como espacios abiertos o levemente sombreados Miranda *et al.* (2007), al respecto, Sao (2004) sugiere que la presentación más conveniente son plantas individuales en maceta; arreglos para decorar centros de mesa, esquinas de habitaciones y ventanas, plántulas para abastecer jardines y pequeños viveros.

Por otra parte, Navarro y Avendaño (2002) reportan en Astacinga, Veracruz el uso de 154 especies de flora local distribuidos en 17 categorías de uso; destacan que 28 especies son cultivadas como ornamentales, desafortunadamente solo *Sedum hemsleyenium*, *S. abcordatum* y *Sedum* sp. son especies nativas de la región, el resto son introducidas.

Otros estudios sobre el uso de plantas ornamentales son realizadas con el fin de evaluar el valor ornamental que posee una planta según sus características

visuales, Bonilla y Barbosa (1994) en su Trabajo "Plantas acuáticas ornamentales del estado de Morelos, México" reportan que en 14 especies (78% respecto al total) la planta completa es la que se utiliza con fines ornamentales; mientras que Fernández *et al.* (2008) determinan para el mismo estado 180 especies con potencial ornamental: 91 para flor o inflorescencia, 17 atractivas por sus hojas y 1 por la forma o estructura de la planta y 71 de ellas posee más de un valor ornamental. Además, Pérez y Fernández (2007) registran también para el estado de Querétaro 210 especies, 18 variedades y 7 subespecies de plantas con potencial ornamental; 135 especies con valor ornamental a las flores, 129 a la forma y estructura de toda la planta, 30 al follaje, y 5 al fruto, aclarando que varias especies poseen más de un valor ornamental.

Respecto a la comercialización, no es raro encontrar en un vivero plantas nativas en peligro de extinción como es la orquidea *Brassia verrucosa* con alto potencial ornamental y amenazada por su extracción de su hábitat natural (Hagster *et al.*, 2005), asimismo, es común ver en las calles y mercados de Puebla bromelias vendidas como follaje, orquídeas como flor de corte y Cycadas (*Dioon* sp. y *Zamia* sp.) como plantas en maceta o de jardinería (Tlahuextl *et al.*, 2005). En los mercados también existe una gran cantidad de especies ornamentales que se comercializan, Munguía *et al.* (2010) realizaron un estudio en el mercado de la flor de Tenancingo en el Estado de México y Jamaica del Distrito Federal, donde registraron el comercio de 131 especies silvestres, aclarando que la planta completa es la que posee mayor valor ornamental 51 (41%) especies, seguido por la flor e inflorescencia 46 (35%) y 23 (18%) especies tienen más de un valor ornamental, mientras que para el tallo y las brácteas por si solas no tienen valor, el principal uso de las especies comercializadas es para macetería con 86 (43%), seguida de follaje 71 (36%), flor de corte con 40 (20%) y ornato con 2 (2%). Al respecto, Borys y Leszczyńska-Borys (1992) en el manual sobre el potencial ornamental de plantas de México señalan que el interés del público de mayor a menor frecuencia se encuentra en las flores > frutos > planta entera > follaje > tallos > troncos > semillas > raíces.

Finalmente, Tlahuextl *et al.* (2005) en su estudio sobre flores de corte y follaje en florerías y mercados de la ciudad de Puebla reportan que además del atractivo físico (tamaño, forma, color) y el aroma que poseen las especies florales, existe también preferencias en la compra de flores por grupos de edad; para los jóvenes (18 a 35 años) lo más importante es el color y tamaño del arreglo, que se prefiere informal, pequeño y no tan vistoso, mientras que para personas de mayor edad la importancia radica en el aroma y su simbología, además, los hombres prefieren gastar más en arreglos grandes y llamativos, mientras que las mujeres prefieren novedades y flores que destacan por sus valores estéticos y armonía en los arreglos.

3. JUSTIFICACIÓN

Nuestro país tiene una amenaza alarmante en cuanto a pérdida de su biodiversidad debido a innumerables factores como incendios, plagas, enfermedades, tala inmoderada, saqueos, cambios de uso de suelo y diversas actividades humanas. Es por ello, que resulta apremiante trabajar todas las estrategias que permitan la conservación eficaz y permanente de los recursos fitogenéticos, como el caso de las especies ornamentales; muchas de ellas amenazadas o en peligro de extinción (Rodríguez, 2003).

La base necesaria para crear estrategias de conservación es la investigación; encaminada a generar y difundir el conocimiento y la posterior protección de lo que posee un territorio; al respecto, se debe orientar en el buen manejo de la biodiversidad en las comunidades rurales, por ser áreas donde todavía se encuentran manchones de vegetación natural. Sin embargo, la poca o nula información que tiene la población rural sobre la riqueza e importancia de la biodiversidad influye en la destrucción de estos hábitats, por una explotación inadecuada, lo cual tiene consecuencias irreversibles para el ecosistema. Asimismo, al conocer el potencial económico de las especies nativas podría implementarse un adecuado manejo para evitar o por lo menos disminuir la deforestación, en busca de una mayor productividad del suelo.

A medida en que la biodiversidad se aproveche de manera sustentable, esta representará una garantía del mantenimiento de los servicios ambientales, ecológicos, culturales, y económicos para el bienestar de la comunidad y, por lo tanto, del funcionamiento que la componen en conjunto. El reto es encontrar un balance que nos permita conservar, y al mismo tiempo, cubrir las necesidades de la población rural que posee esta riqueza biológica.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- ❖ Realizar un estudio para identificar y determinar el potencial de uso ornamental de especies silvestres en tres cerros de la comunidad de Caxapotla, Puebla.

4.2 Objetivos particulares

- ❖ Identificación y clasificación taxonómica de especies de uso ornamental de los cerros Cuahuitzoc, Chalchiuitl y Cacalotepetl.
- ❖ Revisión bibliográfica de cada especie para conocer su potencial de uso ornamental y/o medicinal, característica y posible manejo agronómico.
- ❖ Revisión de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) para conocer la categoría en la que se encuentra las especies registradas.
- ❖ Incluir un catálogo fotográfico de especies recolectadas.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Zona de estudio

El presente estudio se realizó en la localidad de Caxapotla, localizado en el municipio de Tlaola, Puebla. La colecta se realizó en los cerros: Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl (figura 1).

5.1.1 Cerro Chalchihuitl

Con vegetación de selva alta aparentemente conservada, caracterizado por la presencia de árboles de entre 30 y 40 metros de alto. La mayor parte de los arroyos que abastecen los ríos abajo es resultado de la lluvia que se capta en esta zona, incluso el agua de consumo que abastece a la comunidad de Caxapotla se capta en esta zona y en el cerro Cuahuitzoc.

5.1.2 Cerro Cuahuitzoc

Mayormente perturbado que el anterior por ser la más cercana a las áreas de cultivo agrícola, presenta características de bosque mesófilo de montaña; abundante presencia de epifitas como bromelias, orquídeas, cactáceas, trepadoras leñosas y herbáceas, helechos arborescentes y musgos favorecidos por la humedad, tiene mayor presión por la deforestación para incorporarlo como área de cultivo de chile.

5.1.3 Cerro Cacalotepetl

Con relictos de selva alta y mediana, mayormente fragmentada por el cambio de uso de suelo para áreas de cultivo.

5.1.4 Cambio de uso de suelo

La vegetación de los tres cerros se encuentra extremadamente alterada por la actividad agrícola, en gran parte del bosque primario se ha realizado cambio de uso de suelo; entre estos se encuentra vegetación secundaria abandonado después de cultivos temporales de chile, maíz, frijol, tomate y plantaciones de café.

5.1.5 Localización geográfica

El municipio de Tlaola se localiza en la parte noroeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos $20^{\circ} 05' 18''$ y $20^{\circ} 14' 42''$ de latitud norte y los meridianos $97^{\circ} 50' 00''$ y $97^{\circ} 58' 36''$ de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte Zihuateutla y Juan Galindo, al Sur con Chiconcuautla y Tlapacoya, al Oeste con Jopala y Tlapacoya y al Poniente con Juan Galindo y Huauchinango de acuerdo a la Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla (2009).

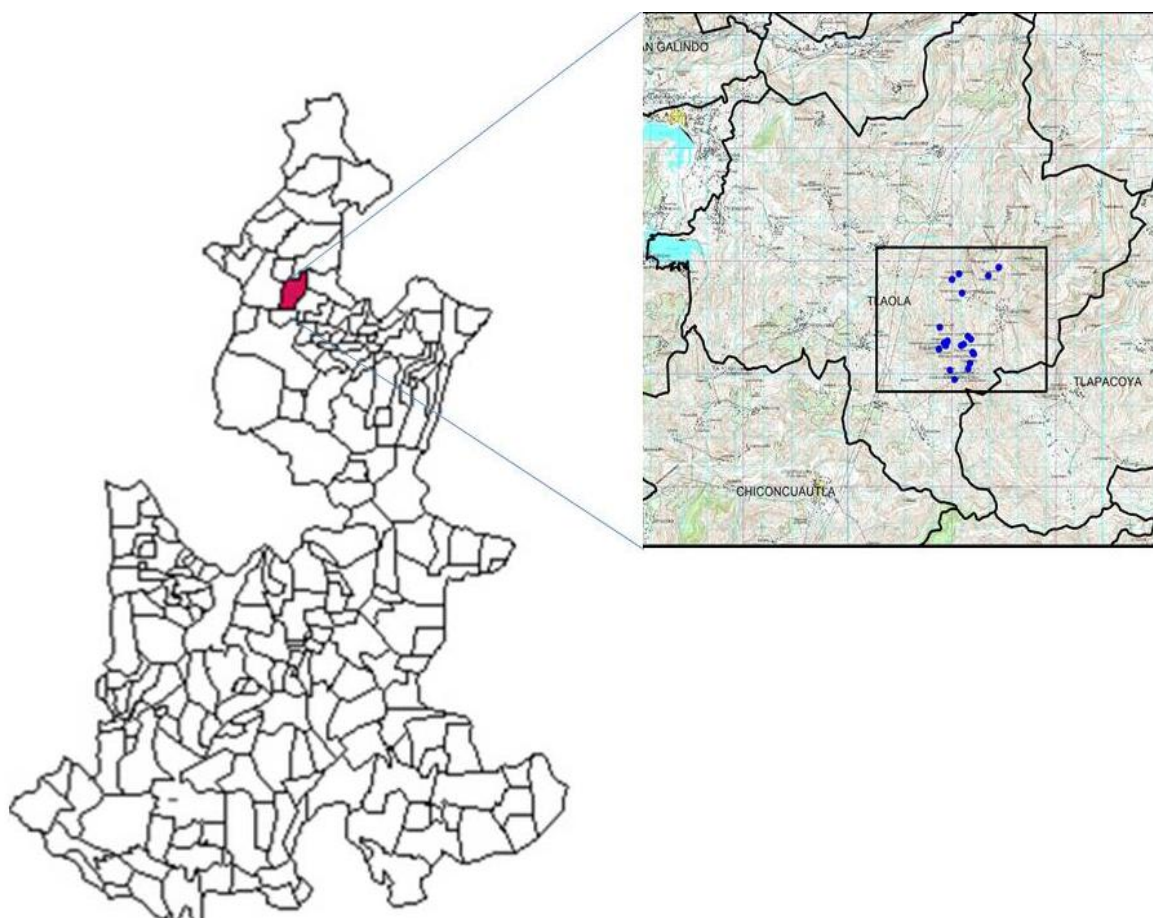


Figura 1. Localización del municipio de Tlaola en el estado de Puebla y zona de estudio; elaborado en el programa ArcView GIS Versión 3.1.

5.1.6 Orografía

Pertenece a dos regiones; hacia el norte pertenece al declive del Golfo y hacia el sur a la sierra de Puebla. El declive del Golfo es el septentrional de la sierra norte hacia la llanura costera del Golfo de México y se caracteriza por sus numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas. El relieve del municipio es

bastante accidentado e irregular, se identifican varias sierras pequeñas que son las que determinan una topografía montañosa. Al norte la sierra que culmina con los cerros Kulijke, Tlatlatil y Coxayacatitla, presentando un descenso bastante abrupto en dirección al río Tepexi y al de los Cajones (900 metros a sólo 1.5 kilómetros). Al sureste, la sierra que culmina con los cerros Chalchihuitl, Ayacachtépetl y Cuahuitzoc. Por último las lomas Achicahuastepec al suroeste también presentan algunos cerros aislados como el Coxayacatitla y La Nopalera. En general el municipio presenta un declive en dirección sur-norte y su altura con respecto al nivel del mar oscila entre 400 y 1,700 metros. Al oriente la sierra culmina en los Cuanakal, Xixicuxtla y Cacalotepec (Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla, 2009).

5.1.7 Hidrografía

Se caracteriza por sus ríos jóvenes e impetuosos. Todos los ríos que bañan el municipio se originan en la sierra norte, en su mayoría lo recorren de suroeste a noreste, y desembocan en el río Tecolutla, que descarga en el Golfo, según la Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla (2009) destacan los siguientes:

El río Tepexi; recorre la porción septentrional y sirve de límite con Zihuateutla para posteriormente unirse al Necaxa, uno de los principales formadores del Tecolutla.

Los ríos Salto de Cuamila, Zempoaltongo e Ixtacatla; recorren la porción central y se unen formando el río Cuanacasco, afluente del Necaxa.

Por último, el Tlapacatitla y el Zempoala recorren la porción meridional y salen del municipio para formar el Ajajalpan, afluente del Tecolutla. La zona además cuenta con numerosos arroyos intermitentes que se unen a los ríos mencionados.

5.1.8 Clima

Se encuentra dentro de la transición climática de los templados de la sierra norte, a los cálidos del declive del Golfo. Presenta clima semicálido subhúmedo, con lluvias todo el año; temperatura media anual entre 12 y 18 °C;

temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C. La precipitación anual es mayor de 200 mm y la precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual (Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla, 2009).

5.1.9 Vegetación

Las selvas altas y medianas están dominados por árboles generalmente muy densos con una abundancia de bejucos y epifitas, con una notable abundancia de líquenes, musgos y helechos, algunos de ellos arbóreo tanto en sustratos terrestres como sobre los árboles (Challenger, 1998). Son ecosistemas que constan de una alta complejidad en cuanto a formas de vida vegetal en las que sobresalen las especies arbóreas, varias de las cuales se encuentran amenazadas o en vías de extinción (INF, 2000; INEGI, 2003).

5.1.10 Bosque mesófilo de montaña

Comunidad vegetal que se desarrollan en zonas montañosas en altitudes entre 800 y 2,200 msnm, pero mejor representada entre 1,000 y 1,500 msnm, al barlovento de los macizos montañosos, donde se condensan las nubes y se forman neblinas, así como en barrancas y laderas muy húmedas y sombreadas, por lo que se encuentran protegidas de insolación durante la mayor parte del año. Por ello, son comunidades muy densas cuyo estrato arbóreo hasta de 30 m de alto, compuesto por especies como *Carpinus caroliniana*, *Ulmus mexicana*, *Liquidambar macrophylla*, *Nyssa sylvatica* y *Fagus mexicana*, abundantes epífitas, helechos arborescentes, trepadoras, palmas, abundante cubierta de musgos en los troncos y ramas de los árboles de la vegetación primaria (Challenger, 1998; INEGI, 2005).

En la figura 2 se muestra el área de estudio y los puntos de muestreo elaborado en el programa ArcView Gis Versión 3.1, donde se observan los relictos de selvas altas y medianas fragmentadas en el cerro Cacalotepetl, los cerros Cuahuitzoc y Chalchiuitl se encuentran mayormente conservadas, no obstante, también se observa que el cambio de uso de suelo se ha extendido de forma alarmante hacia prácticamente toda la vegetación de la región.

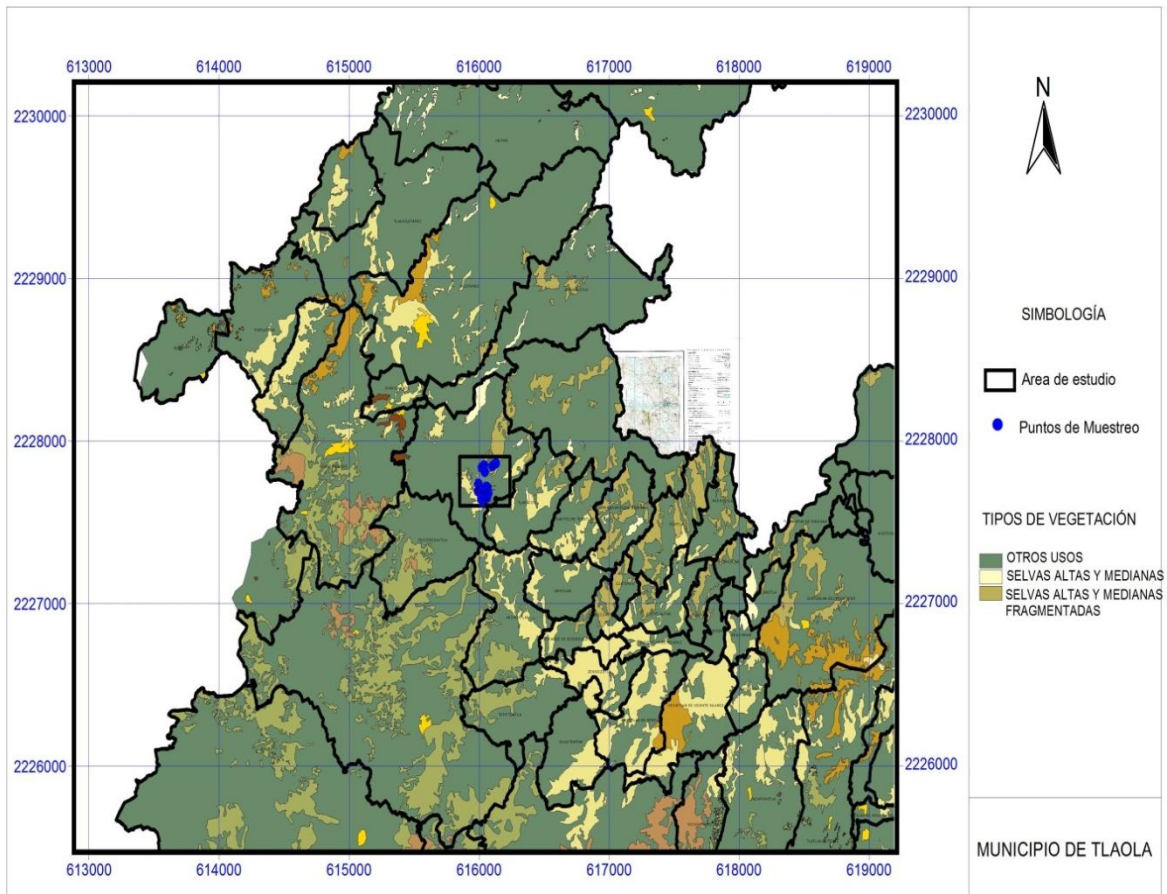


Figura 2. Tipo de vegetación en el área de estudio; elaborado en el programa ArcView GIS Versión 3.1.

5.1.11 Fauna

La mayoría de las especies se encuentra restringido a vegetación densa, ya que se han enfrentado a una caza masiva, entre las especies presentes esta la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*) y venado o temazate (*Mazama americana*). Aves como el gorrión (*Carpodacus mexicanus*), colibrí (*Amazilia beryllina*), colibrí (*Lampornis amethystinus*), colibrí enano (*Atthis heloisa*), carpintero trepador (*Picoides strcklandi*), clarín jilguero (*Myadestes obscurus*) y jilguero encapuchado (*Carduelis notata*). Además reptiles como: lagartijas (*Sceloporus sp.*), mazacuata (*Coluber constrictor*), culebra voladora (*Spilotes pullatus*) y nauyaca (*Bothrops asper*), De la Maza, 2001.

5.1.12 Edafología

La zona cuenta con gran diversidad edafológica, según la Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla (2009) se identifica seis grupos principales de suelo:

Fluvisol: Localizado en una larga y angosta franja en la ribera de Necaxa. Son suelos de origen aluvial reciente, muy variables en su fertilidad, donde los cultivos dependen más del clima que de las características del suelo.

Regosol: Áreas reducidas al poniente. Suelos con fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 cm de diámetro en el suelo. Están formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas. Su uso varía según su origen; son muy pobres en nutrientes prácticamente infértiles.

Litosol: Suelo predominante que ocupa la porción noreste. Son suelos menores de 10 cm de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivos de ningún tipo y solo pueden destinarse al pastoreo.

Andosol: Es el segundo tipo de suelo en importancia, con gran extensión en la porción occidente. Son suelos derivados de cenizas volcánicas recientes muy ligeros y de alta capacidad de retención de agua. Por su alta susceptibilidad a la erosión y fuerte fijación de fósforo, deben destinarse a la explotación forestal o al establecimiento de parques recreativos.

Luvisol: Se localiza una extensa área al sureste y al extremo oeste. Suelos ricos en nutrientes, con horizonte cálcico o presencia de material calcárea, por lo menos en la superficie y de fertilidad moderada a alta.

Rendzina: Área reducida al extremo sur. Suelos de fertilidad alta en actividades agropecuarias, con cultivos de raíces someras propias de la región en que se encuentren.

5.1.13 Agricultura

La principal actividad económica en el municipio es la producción de café, chile, tomate, la floricultura en algunas localidades y frijol; entre otros cultivos de subsistencia principalmente.

5.1.14 Ganadería

Respecto a esta actividad solo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentra bovino, porcino, equino, el mular, asnal y aves.

5.1.15 Recursos naturales

El municipio de Tlaola cuenta con una gran variedad de recursos naturales, recursos maderables como el ocote o pino (*Pinus* sp.), encino blanco y encino rojo (*Quercus* sp.). Por su ubicación y condiciones naturales podría implementarse el ecoturismo, ya que cuenta con atractivas vistas panorámicas de serranía y cascadas.

5.1.16 Perfil sociodemográfico

Una de las riquezas demográficas del municipio de Tlaola es que todavía existe un porcentaje considerable de población indígena hablante náhuatl que mantiene su cultura y tradiciones autóctonas.

5.2 Descripción metodológica

La recolecta del material vegetal se realizó en el año 2009, abarcando las diferentes estaciones del año para encontrar las especies en sus diferentes etapas fenológicas.

Previo a la colecta del material vegetal se realizó una revisión bibliográfica de la localidad con la finalidad de obtener antecedentes sobre estudios ecológicos y características generales de la comunidad.

En esta primera etapa se utilizó la carta topográfica de Filomeno Mata F14D84 (Puebla y Veracruz) a escala 1:50 000 INEGI (2006), para la ubicación geográfica de la localidad de estudio. Con apoyo de la Mapoteca del Instituto

de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla se tuvo acceso a la carta topográfica digitalizada F14D84 y a través del programa ArcView GIS Versión 3.1 (ESRI) se trazaron cuatro cuadrantes en la localidad de estudio, y por cada cuadrante se ubicaron cuatro transectos que fueron los puntos de colecta.

Con esta información se realizó un recorrido por el lugar de estudio para su reconocimiento. Previo a la colecta se solicitaron los permisos ante las autoridades correspondientes y la contratación de dos guías residentes del lugar. En campo y mediante la ayuda de un GPS (Garmin 12XL) se localizaron los puntos de referencia que previamente se habían establecido en la carta topográfica digitalizada. En esta primera visita de reconocimiento se ubicaron los diferentes tipos de vegetación, así como la obtención de información general de la zona de estudio.

Una vez concluida la primera etapa y con la información recabada se procedió a calendarizar las salidas de campo. En total se realizaron 11 visitas de campo entre los meses de enero a noviembre de 2009, cada visita consto de 3 días, para la realización de la colecta; 1 día en el cerro Chalchiuitl, 1 día en el cerro Cuahuitzoc y 1 día en el cerro Cacalotepetl. Cabe mencionar que en el mes de diciembre se canceló la salida de campo debido a las excesivas lluvias en la zona de estudio.

5.2.1 Organización de material de las colectas en campo

Para el material vegetal recolectado se utilizaron 3 prensas botánicas de madera de 40 x 30 cm, papel periódico, cartones gruesos para prensar, navaja de bolsillo, tijeras de mano para podar, machete, guantes, cinta métrica, bolsas de polietileno, bolsas de plástico y papel, cuerda, libreta de campo, lápiz y marcadores de aceite para etiquetar. Finalmente se utilizó una cámara fotográfica digital y GPS (Geoposicionador Satelital).

Para la conservación de la flor de las plantas recolectadas se utilizó la solución FAA (aldehído fórmico-alcohol-ácido acético) y/o solución alcohol-agua. La solución de FAA constó de: formaldehído (10 ml), alcohol etílico al 95% (50 ml), ácido acético (2 ml), agua destilada (40 ml). Y para la solución alcohol-agua fue

del 70-95% de alcohol. En ambos casos para evitar el ataque de hongos en el material vegetal y preservar las estructuras vegetales.

5.2.2 Recorridos de campo

Se realizaron las visitas a los tres cerros de estudio: Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl. En cada visita de campo se contó con el apoyo de dos guías de la localidad de Caxapotla para el reconocimiento de plantas de posible interés ornamental o medicinal que a su vez nos proporcionaron el nombre común de algunas plantas recolectadas. Asimismo, en función de las condiciones propias del lugar y cuerpos de agua en algunos puntos de referencia no fue posible seguir el patrón trazado en la carta topográfica digitalizada. Por lo tanto, la colecta se llevó a cabo en zonas accesibles pero siempre tratando de conservar en la medida de lo posible los transectos previamente trazados en escritorio.

5.2.3 Colectas y herborización

El patrón a seguir en la colecta fue la recolección de plantas principalmente herbáceas y arbustivas con atractivo ornamental. Para la colecta de las plantas se siguió la metodología propuesta por Lot y Chiang (1986) y Alexiades (1996) que consistió en la recolección de la parte vegetativa (raíz, tallo y hojas) y reproductiva (flor y fruto). Asimismo, se anotó en la libreta de campo el número de colecta, fecha, lugar, hábitat, nombre del colector, coordenadas geográficas, nombre común y fotografías. En todos los casos se recolectaron tres ejemplares para su posterior identificación.

Para el caso de especies ornamentales se siguió la metodología propuesta por Leszczyńska-Borys (1990). Asimismo, aprovechando la experiencia de los guías sobre el uso de plantas con propiedades medicinales en la región se procedió también a la recolección de este material vegetal para su posterior clasificación.

Una vez llevado a cabo la colecta del material vegetal se procedió al prensado de los ejemplares en una prensa de madera de 35 cm de largo x 30 cm de ancho. Se colocó primero una hoja de cartón grueso sobre una de las hojas de

la prensa de madera y sobre este una hoja de papel periódico, luego se colocó la planta de tal forma que mostrara todas las estructuras de interés taxonómico sin descuidar el aspecto estético de la misma e inmediatamente se dobló el papel periódico nuevamente para cubrir el ejemplar botánico, posteriormente se colocó otra hoja de cartón grueso y se realizó el mismo procedimiento con el resto de los ejemplares colectados, esta técnica se efectuó con el fin de proporcionar el espacio suficiente para la circulación del aire a través de la prensa y favorecer el secado de las muestras. Posteriormente se sujetó la prensa con una cuerda para su posterior transporte al laboratorio de Fitotecnia del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA-ICUAP) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. En el laboratorio se procedió a revisar nuevamente las muestras vegetales para cambiar el papel absorbente (papel periódico) y reacomodar las muestras con la finalidad de conservar la estructura de la planta. El secado y la identificación de los ejemplares se llevó a cabo en el Herbario del Jardín Botánico de la BUAP que consistió en colocar los ejemplares en hojas de papel periódico entre dos placas de cartón corrugado con el mismo procedimiento antes mencionado, posteriormente se colocaron en las rejillas de madera de la prensa botánica y sujetadas firmemente para su introducción en una secadora construida a base de madera por fuera, con estantes de varilla y cubierta con aluminio por dentro, que tiene como fuente de calor una parrilla eléctrica en la base, las muestras botánicas se introdujeron a la secadora por dos días a una temperatura constante de 50 °C, y a partir del tercer día se procedió a realizar revisiones periódicas para corroborar el secado de las muestras, las cuales presentaban un aspecto rígido al tacto, como indicio de que la muestra botánica han alcanzado el punto de secado. Finalmente se procedió a la identificación del material vegetal a nivel de Género y Especie. Asimismo, por cada ejemplar identificado se dejaron dos muestras para la colección científica del Herbario del Jardín Botánico.

5.3 Análisis de resultados

Una vez obtenida la clasificación taxonómica del material vegetal recolectado se realizó una revisión bibliográfica sobre las especies identificadas para conocer las características generales como su hábito de crecimiento, forma de propagación y potencial de uso. También, se incluyen los nombres comunes de

cada especie proporcionados por los guías, en otros casos, los nombres comunes fueron recabados de la revisión bibliográfica y se identifican seguidos de un asterisco.

5.3.1 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental

Las plantas identificadas con potencial uso ornamental se clasificaron dentro de cuatro categorías: planta para jardinería, macetería, flor de corte y follaje.

Para la evaluación del valor ornamental de cada planta se siguió la propuesta de Leszczyńska-Borys (1990):

- ❖ **Arquitectura o forma y/o estructura de la planta (AP):** Se refiere a la simetría que la planta pudiera tener, además de la disposición o ubicación de los elementos morfológicos, se eligieron formas llamativas o fuera de lo común.
- ❖ **Hojas o follaje (H/F):** Apreciando su color, forma, tamaño, textura, se tomó en cuenta colores fuertes, hojas grandes y follaje denso.
- ❖ **Flor o inflorescencia (F/I):** Valor ornamental principalmente por su color, aroma, tamaño, abundancia y forma, se eligieron las de color llamativo, flores grandes y/o inflorescencia densa.
- ❖ **Fruto o Infrutescencia (Fr/In):** Caracterizado principalmente por el color, tamaño, forma y abundancia, se buscaron frutos de color llamativo y tamaño considerable.
- ❖ **Aroma (A).** Característica que fue surgiera de la flor o al estrujar las hojas o la planta completa.

5.3.2 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001)

Se revisó la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) y la revisión de artículos científicos para conocer en que categoría se encuentran las especies registradas.

6. RESULTADOS

6.1 Familia, Género y Especies registradas

El resultado de las colectas del material vegetal de los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl, y debidamente clasificados se muestran en el cuadro 1.

Se reportan 43 especies distribuidos en 37 géneros y 29 familias. Las familias mejor representadas fueron Bromeliaceae (6 especies), Orchidaceae (4 especies) y Asteraceae (3 especies), el resto solo constan de 1 ó 2 especies por familia.

Del registro total, solo 30 especies tienen alguna designación como nombre común generalmente en lengua náhuatl; cabe mencionar que muchos nombres se designan según los usos que se le da a la planta o alguna característica visible sobre el tipo de planta y/o forma. Los nombres comunes recabados de la literatura revisada se marcan con un asterisco, y de las especies que no se encontraron los nombres comunes el espacio aparece en blanco.

Cuadro 1. Lista de especies registradas en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Mi`totiantsi
2	Araceae	<i>Arisaema macrospatum</i> Benth	Ikuitlapil kimichi
3	Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob	Copalxihuitl
4	Asteraceae	<i>Bartlettina sordida</i> (Less) R. M. King & H. Rob	Copalxochitl
5	Asteraceae	<i>Telanthophora grandifolia</i> (Less.) H. Rob & Brettel Var. <i>grandifolia</i>	Poxne*

* Nombres comunes conocidas en algunos lugares de Morelos, Cuetzálan y Veracruz.

Continuación. Cuadro 1. Lista de especies registradas en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
6	Begoniaceae	<i>Begonia incarnata</i> Link & Otto	Chichilexochitl
7	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Xinapalxochitl
8	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia ringens</i> Klotzsch	
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia deppeana</i> Steud	
10	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliiriifolia</i> Baker	
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia punctulata</i> Schltld y Cham	Pico de periquito
12	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	
13	Cactaceae	<i>Disocactus</i> sp.	No'palxochitl
14	Chamaedorea	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst	Palma cameador
15	Comneniliaceae	<i>Thyrsanthemum</i> sp.	Hueyimatlali
16	Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex. L.	Flor de mayo
17	Ericaceae	<i>Gaultheria acuminata</i> Schltld & Cham	Axocopac
18	Equisetaceae	<i>Equisetum myriochaetum</i> Schltld. & Cham	Ikuitlapil kahuayo
19	Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	
20	Gesneriaceae	<i>Moussonia deppeana</i> (Schltd.& cham) Hanst	Tochomitillo
21	Heliconiaceae	<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch	Papatlaxochitl
22	Heliconiaceae	<i>Heliconia bourgaeana</i> Petersen	Papatlaxochitl
23	Hippocastanaceae	<i>Billia hippocastanum</i> Peyr	Aretillo*
24	Iridaceae	<i>Crocasmia x Crocomiiflora</i> (Lemoine ex. Morren) N. E. Br.	Palmilla
25	Melastomataceae	<i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) Urb.	Nihuas

* Nombres comunes conocidas en algunos lugares de Morelos, Cuetzálan y Veracruz.

Continuación. Cuadro 1. Lista de especies registradas en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
26	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima (Schltd) Naudin</i>	Titishuatl
27	Orchidaceae	<i>Brassia verrucosa</i> Bateman ex. Lindl.	Grillitos*
28	Orchidaceae	<i>Pleurothallis cardiothallis</i> Reichb. F.	Corazones
29	Orchidaceae	<i>Maianthemum scilloideum</i> (M. Martens & Galeotti) La Frankie	
30	Orchidaceae	<i>Epidendrum cardiophorum</i> Schltr	
31	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	
32	Polemoniaceae	<i>Cobaea stipularis</i> Bent	Hueyicomicatl
33	Polygalaceae	<i>Securidaca sylvestris</i> Schltdl	
34	Polygonaceae	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Nicaxaniltlásoli
35	Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	Iomikil chichi
36	Pteridaceae	<i>Pteris podophylla</i> Sw	
37	Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Uatsap
38	Selaginella	<i>Selaginella</i> sp.	
39	Serophulariaceae	<i>Lophospermum erubescens</i> D. Don	
40	Smilacaceae	<i>Smilax mollis</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Chiquimicatl
41	Smilacaceae	<i>Smilax subpubescens</i> A. DC.	
42	Styracaceae	<i>Styrax glabrescens</i> Benth.	Papancoiutl
43	Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i> Graham	Cinco negritos*

* Nombres comunes conocidas en algunos lugares de Morelos, Cuetzálan y Veracruz.

6.2 Forma biológica, método de propagación y potencial de uso

En los cuadros 2 y 3 se muestran los resultados sobre la forma biológica, método de propagación y el potencial de uso de las especies.

En el cuadro 2 se reporta la forma biológica de las especies de las cuales 15 son arbustivas, 3 arbóreas y 25 son herbáceas; entre las que se encuentran 11 especies epífitas.

Respecto al método de propagación se tiene que esta puede ser de forma sexual y de forma asexual. Según la revisión bibliográfica consultada sobre las especies identificadas la propagación de 36 especies es viable a través de semilla; de esto 15 especies también puede ser a través de diversas técnicas de propagación vegetativa: 6 especies por división de la planta madre (Orchidaceae, *A. curassavica* y *B. sordida*), 6 especies por producción de hijuelos (Bromeliaceas), 6 especies por rizoma (Heliconiaceae, *P. podophylla*, *B. incarnata* y Smilacaceae), 6 especies por cultivo de tejido (Orchidaceae y Heliconiaceae) y 2 especies por esqueje (*Passiflora* sp. y *Piper umbellatum*); además, se reportan 7 especies solo con posibilidades de propagación vegetativa; 3 especies por rizoma (*Thyrsanthemum* sp., *E. miryochaetum* y *Selaginella* sp.), 2 especies por esqueje (*Disocactus* sp. y *Rubus* sp.), 1 especie por cultivo de tejido y o tubérculo (*A. macrospatum*), y 1 especie por de bulbo (*Crocasmia x Crocomiiflora*).

Cuadro 2. Forma biológica, método de propagación y potencial de uso.

Especie	Forma biológica	Método de propagación	Potencial de uso
<i>Asclepias curassavica</i>	Herbácea	Semilla, división de la planta madre	Ornamental y medicinal
<i>Arisaema macrospathum</i>	Herbácea	Tubérculo, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Ageratina ligustrina</i>	Arbustiva	Semilla	Medicinal
<i>Bartlettina sordida</i>	Arbustiva	Semilla, división de la planta madre	Ornamental
<i>Telanthophora grandifolia</i> Var. <i>grandifolia</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental y medicinal
<i>Begonia incarnata</i>	Herbácea	Semilla, rizoma	Ornamental
<i>Tillandsia</i> sp.	Herbácea	Semilla, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Pitcairnia ringens</i>	Herbácea	Semillas, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Tillandsia deppeana</i>	Herbácea	Semilla, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Herbácea	Semilla, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Tillandsia punctulata</i>	Herbácea	Semilla, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Tillandsia</i> sp.	Herbácea	Semillas, producción de hijuelos	Ornamental
<i>Disocactus</i> sp.	Herbácea	Esqueje	Ornamental
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental
<i>Thyrsanthemum</i> sp.	Herbácea	Rizoma	Sin uso
<i>Bejaria aestuans</i>	Arbórea	Semilla	Ornamental y medicinal

Continuación. Cuadro 2. Forma biológica, método de propagación y potencial de uso.

Especie	Forma biológica	Método de propagación	Potencial de uso
<i>Gaultheria acuminata</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental y medicinal
<i>Equisetum myriochaetum</i>	Herbácea	Rizoma	Ornamental y medicinal
<i>Erythrina</i> sp.	Arbustiva	Semilla	Sin uso
<i>Moussonia deppeana</i>	Arbustiva	Semilla	Medicinal
<i>Heliconia schiedeana</i>	Herbácea	Semilla, rizoma, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Heliconia bourgaeana</i>	Herbácea	Semillas, rizoma, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Billia hippocastanum</i>	Arbórea	Semilla	Ornamental y forestal
<i>Crocasmia x Crocomiiflora</i>	Herbácea	Bulbos	Ornamental
<i>Conostegia icosandra</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental
<i>Miconia glaberrima</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental
<i>Brassia verrucosa</i>	Herbácea	División de la planta madre, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Pleurothallis cardiothallis</i>	Herbácea	División de la planta madre, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Maianthemum scilloideum</i>	Herbácea	División de la planta madre, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Epidendrum cardiophorum</i>	Herbácea	División de la planta madre, cultivo de tejido	Ornamental
<i>Passiflora</i> sp.	Herbácea	Semilla, esqueje	Ornamental y medicinal
<i>Cobaea stipularis</i>	Herbácea	Semilla	Ornamental

Continuación. Cuadro 2. Forma biológica, método de propagación y potencial de uso.

Especie	Forma biológica	Método de propagación	Potencial de uso
<i>Securidaca sylvestris</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental y medicinal
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Herbácea	Semilla	Medicinal
<i>Piper umbellatum L.</i>	Herbácea	Semilla, esqueje	Medicinal
<i>Pteris podophylla</i>	Herbácea	Semilla, rizoma	Ornamental
<i>Rubus sp.</i>	Arbustiva	Esqueje	Ornamental, medicinal y comestible
<i>Selaginella sp.</i>	Herbácea	Rizoma	Sin uso
<i>Lophospermum erubescens</i>	Herbácea	Semilla	Ornamental
<i>Smilax mollis</i>	Arbustiva	Semillas, rizoma	Medicinal
<i>Smilax subpubescens</i>	Arbustiva	Semilla, rizoma	Ornamental y medicinal
<i>Styrax glabrescens</i>	Arbórea	Semilla	Ornamental y forestal
<i>Lantana hirta</i>	Arbustiva	Semilla	Ornamental y medicinal

En el cuadro 3 se observa que de las plantas identificadas varias especies pueden tener diferentes usos; según la literatura consultada 35 especies que representa el 81.39% puede tener potencial de uso ornamental, entre estos, 10 especies además de tener potencial ornamental también tienen propiedades medicinales, 2 especies con potencial ornamental y forestal, y 1 especie con potencial ornamental, con propiedades medicinales y sus frutos pueden utilizarse para consumo humano. Finalmente 5 especies que representan el 11.62% solo tienen propiedades medicinales, y 3 especies que representan el 6.97% no se ha encontrado algún potencial de uso.

Cuadro 3. Número de especies y porcentaje por potencial de uso.

Potencial de uso	Número de especies	Porcentaje (%)
Ornamental	35	81.39
Medicinal	5	11.62
Sin ningún potencial	3	6.97

6.3 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental

En los cuadros 4 y 5 se muestran los resultados sobre el potencial uso ornamental y el valor ornamental de las especies.

En el cuadro 4 se presenta el resultado de las especies ornamentales consideradas dentro de 4 categorías de posible uso ornamental: jardinería, macetería, flor de corte y follaje. Según literatura consultada 21 especies podrían ser utilizadas para jardinería, 18 especies podrían tener potencial de uso como planta para macetería, 6 especies podría ser para flor de corte y 2 especies podrían ser utilizadas como follaje. Cabe mencionar que 10 especies ornamentales podrían ser utilizadas dentro de 2 o más categorías de uso.

Cuadro 4. Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.

Especie	Potencial uso ornamental			
	Jardinería	Macetería	Flor de corte	Follaje
<i>Asclepias curassavica</i> L.	X	X		
<i>Arisaema macrospatum</i>		X		
<i>Bartlettina sordida</i>	X	X		
<i>Telanthophora grandifolia</i>	X			
Var. Grandifolia				
<i>Begonia incarnata</i>	X	X		
<i>Tillandsia</i> sp.		X	X	
<i>Pitcairnia ringens</i>		X		
<i>Tillandsia deppeana</i>		X	X	
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>		X	X	
<i>Tillandsia punctulata</i>		X		
<i>Tillandsia</i> sp.		X	X	

Continuación. Cuadro 4. Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental.

Especie	Potencial uso ornamental			
	Jardinería	Macetería	Flor de corte	Follaje
<i>Disocactus</i> sp.		X		
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	X	X		X
<i>Bejaria aestuans</i>	X			
<i>Gaultheria acuminata</i>	X	X		X
<i>Equisetum myriochaetum</i>	X			
<i>Heliconia schiedeana</i>			X	
<i>Heliconia bourgaeana</i>			X	
<i>Billia hippocastanum</i>	X			
<i>Crocasmia x Crocomiiflora</i>	X			
<i>Conostegia icosandra</i>	X			
<i>Miconia glaberrima</i>	X			
<i>Brassia verrucosa</i>		X		
<i>Pleurothallis cardiothallis</i>		X		
<i>Maianthemum scilloideum</i>		X		
<i>Epidendrum cardiophorum</i>		X		
<i>Passiflora</i> sp.	X			
<i>Cobaea stipularis</i>	X			
<i>Securidaca sylvestris</i>	X			
<i>Pteris podophylla</i>	X			
<i>Rubus</i> sp.	X			
<i>Lophospermum erubescens</i>	X			
<i>Smilax subpubescens</i>	X			
<i>Styrax glabrescens</i>	X			
<i>Lantana hirta</i>	X	X		

En el cuadro 5 se muestran los resultados sobre el valor ornamental de las especies con potencial ornamental. Según literatura revisada; 33 especies tiene valor ornamental por la arquitectura de la planta (AP), 26 especies tiene valor ornamental por la flor o inflorescencia (F/I), 13 especies tiene valor ornamental por las hojas o follaje (H/F), 6 especies tiene valor ornamental por el fruto o infrutescencia (Fr/In) y 2 especies tiene valor ornamental por su aroma (A) de la planta. Asimismo, cabe mencionar que 28 especies con potencial ornamental presentan 2 o más características con valor ornamental y solo 7 especies presentaron solo un 1 valor ornamental.

Cuadro 5. Valor ornamental de las especies.

Especies	Valor ornamental				
	AP	H/F	F/I	Fr/In	A
<i>Asclepias curassavica</i>	X		X		
<i>Arisaema macrospatum</i>	X	X	X		
<i>Bartlettina sordida</i>	X		X		
<i>Telanthophora grandifolia</i> Var. Grandifolia	X	X	X		
<i>Begonia incarnata</i>	X	X	X		
<i>Tillandsia</i> sp.	X	X	X		
<i>Pitcairnia ringens</i>	X		X		
<i>Tillandsia deppeana</i>	X	X	X		
<i>Tillandsia dasylyriifolia</i>	X	X	X		
<i>Tillandsia punctulata</i>	X				
<i>Tillandsia</i> sp.	X	X	X		
<i>Disocactus</i> sp.	X		X		
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	X	X		X	
<i>Bejaria aestuans</i>	X		X		
<i>Gaultheria acuminata</i>	X	X	X	X	X

Nomenclatura: AP; arquitectura de la planta, H/F; hoja/follaje, F/I; flor/inflorescencia, Fr/In; fruto/infrutescencia y A; aroma.

Continuación. Cuadro 5. Valor ornamental de las especies.

Especies	Valor ornamental				
	AP	H/F	F/I	Fr/In	A
<i>Equisetum myriochaetum</i>	X				
<i>Heliconia schiedeana</i>			X		
<i>Heliconia bourgaeana</i>			X		
<i>Billia hippocastanum</i>	X				
<i>Crocasmia x Crocomiiflora</i>	X		X		
<i>Conostegia icosandra</i>	X		X	X	
<i>Miconia glaberrima</i>	X			X	
<i>Brassia verrucosa</i>	X		X		
<i>Pleurothallis cardiothallis</i>	X	X	X		
<i>Maianthemum scilloideum</i>	X				
<i>Epidendrum cardiophorum</i>	X				
<i>Passiflora sp.</i>	X		X		
<i>Cobaea stipularis</i>	X		X		
<i>Securidaca sylvestris</i>	X	X	X		
<i>Pteris podophylla</i>	X	X			
<i>Rubus sp.</i>	X			X	
<i>Lophospermum erubescens</i>	X		X		
<i>Smilax subpubescens</i>	X	X	X	X	X
<i>Styrax glabrescens</i>	X		X		
<i>Lantana hirta</i>	X		X		

Nomenclatura: AP; arquitectura de la planta, H/F; hoja/follaje, F/I; flor/inflorescencia, Fr/In; fruto/infrutescencia y A; aroma.

6.4 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001)

En el cuadro 6 se presentan las especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) y el hábitat de cada especie en los sitios de colecta.

El cuadro 6 presenta el resultado de las especies reportados en la NOM-059-ECOL-2001. De las especies registradas en este estudio, solo 10 especies que representan el 23.25% se encuentran reportados en esta norma; de las cuáles 7 especies son endémicas del país: *A. macrospatum* (norte y centro de México), *P. cardiothallis* (centro y sureste de México), *B. sórdida*, *B. incarnata*, *P. ringens*, *E. cardiophorum* y *T. deppeana*, y 2 especies que son *B. verrucosa* y *C. pinnatifrons* se reportan dentro de la categoría como amenazada y 1 especie *M. deppeana* se reporta como vulnerable.

Respecto al lugar donde se realizó la colecta, en el cerro Cuahuitzoc se registraron 30 especies botánicas, mientras que en los cerros Cacalotepetl y Chalchiuitl solo se registraron 16 y 10 especies respectivamente.

Es importante mencionar que 9 especies son comunes en los cerros Cuahuitzoc y Cacalotepetl, mientras que la especies *B. sórdida* es común en los cerros Cacalotepetl y Chalchiuitl, y la especie *M. deppeana* se registró en los cerros Chalchiuitl y Cuahuitzoc, asimismo *C. pinnatifrons* fue la única especie común en los 3 cerros muestreados.

También se observó la presencia de especies con hábitat muy restringido, entre estos se encuentran: *A. macrospatum*, *T. grandifolia*, *Disocactus* sp., *E. myriochaetum*, *B. hippocastanum*, *B. verrucosa*, *P. cardiothallis*, *S. sylvestris*, *P. podophyla*, *S. subpubescens* y *S. glabrescens*, especies que solo se encuentran en vegetación primaria en lugares muy sombreados y húmedos.

Cuadro 6. Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).

Especie	NOM-059-ECOL-2001	Hábitat en el sitio de colecta
<i>Asclepias curassavica</i>	No reportado	Potreros, vegetación secundaria
<i>Arisaema macrospatum</i>	Endémica del Norte y Centro de México	Orillas de arroyo en vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña y Selva mediana
<i>Ageratina ligustrina</i>	No reportado	Vegetación perturbada
<i>Bartlettina sordida</i>	Endémica	Selvas altas y mediana perturbada
<i>Telanthophora grandifolia</i> Var. <i>grandifolia</i>	No reportado	Orilla de arroyo en vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña
<i>Begonia incarnata</i>	Endémica	Vegetación secundaria,
<i>Tillandsia</i> sp.		Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña
<i>Pitcairnia ringens</i>	Endémica	Selvas altas y medianas fragmentadas
<i>Tillandsia deppeana</i>	Endémica	Selvas altas y medianas fragmentadas,.
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Tillandsia punctulata</i>	No reportado	Selva alta y mediana fragmentada
<i>Tillandsia</i> sp.	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña

Continuación. Cuadro 6. Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).

Especie	NOM-059-ECOL-2001	Hábitat en el sitio de colecta
<i>Disocactus</i> sp.	No reportado	Selvas mediana fragmentada y vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Amenazada	Selva mediana y vegetación perturbada de bosque mesófilo de montaña
<i>Thyrsanthemum</i> sp.	No reportado	Vegetación secundaria a orilla de camino
<i>Bejaria aestuans</i>	No reportado	Selva alta y mediana fragmentada
<i>Gaultheria acuminata</i>	No reportado	Selvas alta y mediana fragmentada
<i>Equisetum myriochaetum</i>	No reportado	Orilla de arroyo en vegetación secundaria
<i>Erythrina</i> sp.	No reportado	Selva mediana fragmentada
<i>Moussonia deppeana</i>	Vulnerable	Bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Heliconia schiedeana</i>	No reportado	Bosque mesófilo de montaña y selva mediana fragmentada
<i>Heliconia bourgaeana</i>	No reportado	Orilla de arroyo
<i>Billia hippocastanum</i>	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña fragmentada

Continuación. Cuadro 6. Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).

Especie	NOM-059-ECOL-2001	Hábitat en el sitio de colecta
<i>Crocasmia x Crocomiiflora</i>	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Conostegia icosandra</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Miconia glaberrima</i>	No reportado	Selva alta y mediana fragmentada
<i>Brassia verrucosa</i>	Amenazada	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña
<i>Pleurothallis cardiothallis</i>	Endémica de centro y sureste de México	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Maianthemum scilloideum</i>	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Epidendrum cardiophorum</i>	Endémica	Selva mediana fragmentada
<i>Passiflora</i> sp.	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Cobaea stipularis</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Securidaca sylvestris</i>	No reportado	Vegetación primaria de selva alta y mediana
<i>Polygonum lapathifolium</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Piper umbellatum</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Pteris podophylla</i>	No reportado	Orilla de arroyo en vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña

Continuación. Cuadro 6. Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).

Especie	NOM-059-ECOL-2001	Hábitat en el sitio de colecta
<i>Rubus</i> sp.	No reportado	Selvas altas y medianas; fragmentadas, vegetación secundaria
<i>Selaginella</i> sp.	No reportado	Vegetación secundaria y bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Lophospermum erubescens</i>	No reportado	Vegetación secundaria
<i>Smilax mollis</i>	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña fragmentada
<i>Smilax subpubescens</i>	No reportado	Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña
<i>Styrax glabrescens</i> .	No reportado	Vegetación primaria de selva alta y mediana
<i>Lantana hirta</i>	No reportado	Vegetación secundaria

6.5 Catálogo fotográfico de especies colectadas



Figura 3. *Asclepias curassavica*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Vegetación secundaria, potreros y orilla de caminos.

Fenología: Florece y fructifica todo el año.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Uso medicinal: Purgante, dermatológico, analgésico, afecciones respiratorias.

Parte Utilizada: Raíces, frutos y hojas, látex (Fernández *et al.*, 2008).

Propagación: Semilla y división de la planta madre.



Figura 4. *Arisaema macrospathum*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Cañadas y orilla de arroyos.

Fenología: Se encontró en floración y fructificación en marzo-julio.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas e inflorescencia.

Propagación: Tubérculo, cultivo de tejido.



Foto: Guillermina Juárez González

Figura 5. *Ageratina ligustrina*.

Potencial de uso: Medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto o escandente.

Hábitat: Vegetación primaria de bosque de niebla.

Fenología: Florece la mayor parte del año.

Uso medicinal: Dolor de estómago, venteada (Zolla *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Tallo, hojas y estructuras tiernas.

Propagación: Semilla.

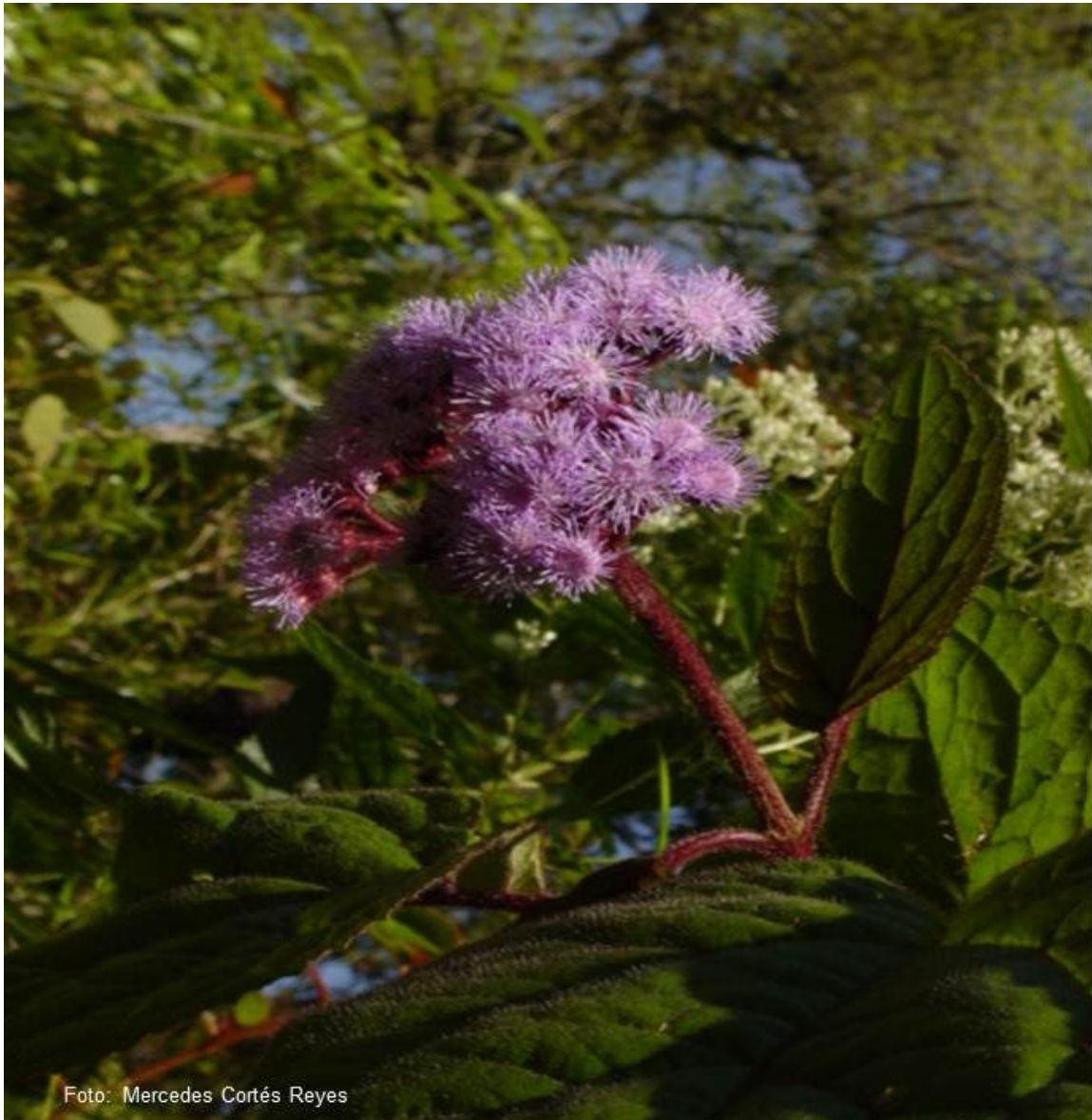


Figura 6. *Bartlettina sordida*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto.

Hábitat: Vegetación primaria de bosque de niebla.

Fenología: Floración en marzo-julio.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta e inflorescencia.

Propagación: Semilla y división de la planta madre.



Figura 7. *Telanthophora grandifolia* Var. *Grandifolia*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arborescente.

Hábitat: Orilla de arroyo.

Fenología: Floración de marzo-junio.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas e inflorescencia.

Uso medicinal: Antiviral, anticancerígeno y antidiabético.

Parte utilizado: No reportado.

Propagación: Semilla.



Figura 8. *Begonia incarnata*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Vegetación primaria, orilla de caminos y áreas de cultivo de café.

Fenología: Florece y fructifica todo el año.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas y flor.

Propagación: Rizoma.



Figura 9. *Tillandsia* sp.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación primaria.

Fenología: Se encontró en floración en julio.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, follaje e inflorescencia.

Propagación: Semilla, producción de hijuelos.



Figura 10. *Pitcairnia ringens*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación primaria y áreas de cultivo de café.

Fenología: Florece de febrero-junio.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Semilla, producción de hijuelos.



Figura 11. *Tillandsia deppeana*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación primaria y área de cultivo de café.

Fenología: Florece de febrero-junio.

Uso ornamental: Macetería y flor de corte.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas e inflorescencia.

Propagación: Semilla, producción de hijuelos.



Figura 12. *Tillandsia dasyliriifolia*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación primaria y áreas de cultivo de café.

Fenología: Florece de marzo-agosto.

Uso ornamental: Macetería y flor de corte.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas e inflorescencia.

Propagación: Semilla y producción de hijuelos.



Figura 13. *Tillandsia punctulata*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación secundaria, áreas de cultivo de café, potreros.

Fenología: Florece todo el año.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta.

Propagación: Semilla y producción de hijuelos.



Figura 14. *Tillandsia* sp.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Uso ornamental: Macetería y flor de corte.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas e inflorescencia.

Propagación: Semilla y producción de hijuelos.



Figura 15. *Disocactus* sp.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbáceo.

Hábito de crecimiento: Planta suculenta epífita.

Hábitat: Vegetación primaria de bosque mesófilo, selva mediana.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Esqueje.



Figura 16. *Chamaedorea pinnatifrons*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Estípite erecta.

Hábitat: Sotobosque en bosque mesófilo.

Fenología: Floración de enero-julio y fructificación de febrero-noviembre.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas y fruto.

Propagación: Semilla.



Figura 17. *Thyrsanthemum* sp.

Potencial de uso: Sin potencial de uso.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba rastrera.

Hábitat: Lugares sombreados a orilla de caminos.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Propagación: Rizoma.



Figura 18. *Bejaría aestuans*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Árbol.

Hábito de crecimiento: Arbusto o pequeño árbol erecto.

Hábitat: Crece en laderas y cerros de selva alta.

Fenología: Florece toda la primavera.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Uso medicinal: Para calmar la tos (Gonzales *et al.*, 2004).

Parte utilizada: Las hojas y estructuras tiernas.

Propagación: Semilla.



Figura 19. *Gaultheria acuminata*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto.

Hábitat: Orilla de camino y lugares abiertos de bosque mesófilo.

Fenología: Se encontró en floración en abril.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hoja, flor, fruto y aroma.

Uso medicinal: Antirreumático, tónico y analgésico, dolores musculares, dolor de espalda y riñón, dolor de estómago y tos (Mata, 2008).

Parte utilizada: Se utilizan las hojas.

Propagación: Semilla.



Figura 20. *Equisetum myriochaetum*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Zonas con agua estancada y orilla de riachuelos.

Fenología: Los tallos fértiles aparecen al comienzo de la primavera.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta.

Uso medicinal: Próstata, riñones y diabetes (Martínez *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Se utiliza la raíz y toda la estructura del tallo.

Propagación: Rizoma.



Figura 21. *Erythrina* sp.

Potencial de uso: Sin potencial de uso.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto escandente.

Hábitat: Selva mediana fragmentada.

Fenología: Se encontró en fructificación en marzo.

Propagación: Semilla.



Figura 22. *Moussonia deppeana*.

Potencial de uso: Medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto.

Hábitat: Vegetación primaria.

Fenología: Floración de agosto-marzo y fructificación de diciembre-marzo.

Uso medicinal: Para lavado vaginal, lavado de heridas, para baños de mujeres recién paridas y para la sinteria (Zolla *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Se utiliza el tallo, las hojas y flores.

Propagación: Semilla.



Figura 23. *Heliconia schiedeana*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba con pseudotallo erecto.

Hábitat: Vegetación secundaria de bosque mesófilo.

Fenología: Florece todo el año.

Uso ornamental: Flor de corte.

Valor ornamental: Inflorescencia.

Propagación: Semilla, rizoma, cultivo de tejido.



Figura 24. *Heliconia bourgaeana*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba con pseudotallo erecto.

Hábitat: Orilla de arroyos y áreas sombreados.

Fenología: Se observó en floración en marzo y septiembre.

Uso ornamental: Flor de corte.

Valor ornamental: Inflorescencia.

Propagación: Rizoma.



Figura 25. *Billia hippocastanum*.

Potencial de uso: Ornamental y forestal.

Forma biológica: Arbórea.

Hábito de crecimiento: Árbol erecto.

Hábitat: Sotobosque de bosque mesófilo.

Fenología: Florece todo el año.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta.

Propagación: Semilla.



Figura 26. *Crocosmia x Crocomiiflora*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba.

Hábitat: Herbazales húmedos.

Fenología: Florece de julio-octubre.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Bulbos.



Figura 27. *Conostegia icosandra*.

Potencial de uso: Jardinería.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto.

Hábitat: Vegetación secundaria y lugares abiertos de vegetación secundaria.

Fenología: Se encontró en floración y fructificación en mayo-julio.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, flor y fruto.

Propagación: Semilla.



Figura 28. *Miconia glaberrima*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Arbusto erecto.

Hábitat: Laderas de sotobosque.

Fenología: Florece en marzo y fructifica en mayo y junio.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y fruto.

Propagación: Semilla.



Figura 29. *Brassia verrucosa*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Sobre árboles de sombra de bosque mesófilo.

Fenología: Floración de abril-julio.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta e inflorescencia.

Propagación: División de la planta madre, cultivo de tejido.



Figura 30. *Pleurothallis cardiothallis*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Sobre árboles de sombra en bosque mesófilo.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas y flor.

Propagación: División de la planta madre y cultivo de tejido.



Figura 31. *Maianthemum scilloideum*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Sobre árboles sombreados.

Fenología: Se encontró en floración en mayo.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta.

Propagación: División de la planta.



Foto: Guillermina Juárez González

Figura 32. *Epidendrum cardiophorum*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba epífita.

Hábitat: Sobre un tronco de café.

Fenología: Se encontró en floración en julio.

Uso ornamental: Macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta.

Propagación: División de la planta madre, cultivo de tejido.



Figura 33. *Passiflora* sp.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Orilla de camino y lugares abiertos de selva mediana.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Uso medicinal: Insomnio.

Parte utilizada: Las estructuras florales.

Propagación: Semilla, esqueje.



Figura 34. *Cobaea stipularis*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Vegetación secundaria.

Fenología: Floración de mayo-octubre.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Semilla.



Figura 35. *Securidaca sylvestris*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Sotobosque de bosque mesófilo.

Fenología: Se encontró en floración en mayo.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas y flor.

Uso medicinal: Utiliza para la mordedura de culebra.

Parte utilizada: No reportado.

Propagación: Semilla.



Figura 36. *Polygonum lapathifolium*.

Potencial de uso: Medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Vegetación secundaria y orilla de caminos.

Fenología: Florece y fructifica durante todo el año.

Uso medicinal: Utilizada para el necaxantle o reacomodamiento de órganos fuera de lugar (Zolla *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Toda la planta.

Propagación: Semilla.



Foto: Mercedes Cortés Reyes

Figura 37. *Piper umbellatum*.

Potencial de uso: Medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Vegetación secundaria.

Fenología: Florece prácticamente todo el año.

Uso medicinal: Reumas (Zolla *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Hojas y tallos tiernos.

Propagación: Semilla, esqueje.



Figura 38. *Pteris podophylla*.

Potencial de uso: Ornamental.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Estípete erecta.

Hábitat: Orilla de arroyos.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y follaje.

Propagación: Esporas y rizoma.



Figura 39. *Rubus* sp.

Potencial de uso: Ornamental, medicinal y comestible.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Orilla de caminos y vegetación secundaria.

Fenología: Se encontró en floración en junio.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y frutos.

Uso comestible: Mermelada, gelatinas, tartas, jarabes, vinos, atole.

Uso medicinal: Tos.

Parte utilizada: Hojas y tallos tiernos.

Propagación: Esqueje.



Figura 40. *Salaginella* sp.

Potencial de uso: Sin potencial de uso.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba rastrera.

Hábitat: Lugares sombreados del sotobosque

Propagación: Rizoma.



Foto: Rolando Rueda Luna

Figura 41. *Lophospermum erubescens*.

Potencial de uso: Ornamental

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Orilla de caminos y vegetación secundaria.

Fenología: Se encontró en floración en mayo.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Semilla.



Figura 42. *Smilax mollis*.

Potencial de uso: Medicinal.

Forma biológica: Arbustiva.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Sotobosque de bosque mesófilo.

Fenología: Floración en mayo-junio y fructificación la mayor parte del año.

Uso medicinal: Depurativa de la sangre, reumatismo crónico, cálculos renales, gota, afecciones de la piel, antirreumático, controla la menstruación (Hodge, 2002).

Parte utilizada: Raíz y las hojas en infusión.

Propagación: Semilla y rizoma.



Foto: Guillermina Juárez González

Figura 43. *Smilax subpubescens*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Escandente.

Hábitat: Sotobosque.

Fenología: Se encontró en floración en junio y fructificación en enero.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta, hojas, flor, fruto y aroma.

Uso medicinal: Diurético.

Parte utilizada: Rizoma.

Propagación: Semilla y rizoma.



Figura 44. *Styrax glabrescens*.

Potencial de uso: Ornamental y forestal.

Forma biológica: Arbórea.

Hábito de crecimiento: Árbol erecto.

Hábitat: Vegetación primaria.

Fenología: Se encontró en floración en marzo.

Uso ornamental: Jardinería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Propagación: Semilla.



Figura 45. *Lantana hirta*.

Potencial de uso: Ornamental y medicinal.

Forma biológica: Herbácea.

Hábito de crecimiento: Hierba erecta.

Hábitat: Vegetación secundaria.

Fenología: Florece todo el año.

Uso ornamental: Jardinería y macetería.

Valor ornamental: Arquitectura de la planta y flor.

Uso medicinal: Dolor de estómago y calentura (Martínez *et al.*, 2009).

Parte utilizada: Se utiliza el tallo, hojas y flores para disminuir la temperatura.

Propagación: Semilla.

7. DISCUSIÓN

7.1 Familia, Géneros y Especies registradas

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se registraron 43 especies y 37 géneros distribuidos en 29 familias con algún potencial de uso, no obstante, estos resultados difieren en cuanto a los obtenidos de la recopilación bibliográfica por Martínez *et al.* (2007) quienes reportan 319 especies como flora útil, esto se debe principalmente a que el objeto de este estudio fue la identificación de especies silvestres con potencial ornamental, mientras que los autores antes mencionados realizaron su investigación sobre 13 categorías de uso antropocéntrico de especies presentes en los cafetales de la Sierra Norte de Puebla. De igual manera, Toledo (2005) documenta la presencia de 2,075 especies útiles en los sistemas agroforestales de café en la cooperativa Tosepan Titataniske, resultado que difiere también con los obtenidos en el trabajo realizado, ya que el autor reporta las especies útiles presentes en los sistemas agroforestales de 4 municipios de la Sierra Norte de Puebla, mientras que el área de estudio del presente trabajo fue limitado a 3 cerros de una localidad. Por otra parte, Navarro y Avendaño (2002) reportan en Astancinga, Veracruz el uso de 154 especies de flora local distribuidos en 17 categorías de uso. Es importante mencionar que los resultados obtenidos en este trabajo difieren en gran parte con los autores anteriormente mencionados debido a la metodología empleada, ya que en este trabajo no se realizaron encuestas a la población sobre el uso local de especies.

Respecto al nombre común de las plantas registradas se reportan 30 especies conocidas por su nombre común, 22 de ellas designadas en lengua náhuatl, y en la literatura revisada se encontró que *G. acuminata* es conocido como Axocopac en el estado de Puebla y en diversas partes del estado de Veracruz (Mata, 2008). Es interesante como las poblaciones rurales perciben las cosas según su cultura, sus tradiciones y su lengua. Las plantas son reconocidas y nombrados por sus atributo físicos como la forma de las hojas, el tamaño, aroma, el color y en gran parte por los usos; lo cual en una sola denominación designa característica, aspecto y uso de una planta, por ello Smith (2007)

concuenda que el nombre común de la planta depende del lugar y la lengua que habla la población, y gran parte de la denominación de los nombres comunes de las plantas data desde tiempo de los aztecas.

7.2 Forma biológica, método de propagación y potencial de uso

La forma biológica de las especies con potencial de uso registradas en este estudio fue de 15 arbustivas, 3 arbóreas y 25 herbáceas; entre las que se encuentran 11 especies epífitas, resultados que difieren con los obtenidos por Martínez *et al.* (2007) quienes reportan que la flora útil que coexiste junto al cultivo de café es de 102 especies de árboles, 99 arbustos y 118 especies de hierba (11 epífitas y 3 hemiparásitas), esto debido a que su área de estudio fue un sistema agroforestal de café, mientras que las especies con potencial ornamental que fue el interés de esta investigación se encuentra representado principalmente por especies arbustivas y herbáceas. Resultados que concuerdan con Munguía *et al.* (2010) que reportan como especies más comercializadas con interés ornamental en el mercado de la flor de Tenancingo y Jamaica a las plantas herbáceas, seguido de los árboles y los arbustos. Al respecto, según Marchesi (1969) las plantas herbáceas con potencial ornamental son cultivadas principalmente en macetas ya sea para adorno en el interior de las casas, o bien junto con plantas epífitas en lugares sombreados en un jardín, mientras que los árboles y los arbustos son las que se cultivan con mayor frecuencia en los jardines, y la función de las especies trepadoras y escandentes en jardinería es la de cubrir muros, vestir de vegetación viejos árboles, en pérgolas o enrejados.

Un componente fundamental de la conservación y aprovechamiento de especies consiste en el desarrollo de métodos de propagación y cultivo que posibiliten la utilización del material en estudios científicos para un mejor conocimiento de la especie o para la reintroducción o aprovechamiento. La propagación sexual de las especies tiene una importancia biológica por la posibilidad de mantener la diversidad genética, no obstante, también pueden emplearse diversas técnicas de la propagación asexual y el empleo de este método reside fundamentalmente para la multiplicación de material vegetal cuando la reproducción por vía sexual no es factible o eficaz (Iriundo, 2001). La

propagación asexual por esqueje del tallo es la técnica más utilizada y mejor conocida, aplicada sobre todo en viveros ornamentales para lograr una producción uniforme (Hartmann *et al.*, 1997 y Miranda *et al.*, 2007), también, existen otras técnicas que dependen de la morfología de la especie y de la existencia de algún medio de propagación natural en la misma planta, como es el caso de las plantas rizomatosas, bulbosas y tuberosas que generalmente son plantas herbáceas y/o con un período anual de reposo en el que desaparecen todos los órganos aéreos, excepto en algunas especies, en su hábitat natural se encuentran visibles solo en primavera, y por lo tanto no pueden ser aprovechadas de sus poblaciones naturales porque son escasas y requieren condiciones especiales para su crecimiento y su extracción implicaría la eliminación de la planta completa (Ticktin y Nantel, 2004). Las especies tropicales con atractivos ornamentales son las más demandadas en el mercado, lo que ha ocasionado una extracción masiva de su hábitat natural; además, su compleja propagación y sus largos periodos de crecimiento hacen que su manejo requiera de mayor cuidado (Flores *et al.*, 2011). Miranda *et al.* (2007) recomiendan la propagación de bromelias a través de la producción de hijuelos ya que este florece en un tiempo más corto que las plantas propagadas a través de semillas, la propagación de las aráceas como *A. macrospatum*, las heliconias *H. schiedeana*, *H. bourgaeana* y las especies de Orchidaceae, generalmente se realiza a través de la división de la planta madre, no obstante, en la actualidad se han desarrollado otras técnicas como es el cultivo de tejidos (Martínez, 2011).

Por otra parte, la propagación de especies de interés ornamental es una alternativa más para la diversificación de especies útiles en los agroecosistemas cafetaleras como es el caso de la palma camedor (*Chamaedorea pinnatifrons*) y las heliconias (Toledo, 2005), que desempeñan un papel importante en los ecosistemas como pioneras en procesos de regeneración natural de la vegetación y de restauración de suelos degradados, y mantienen relaciones benéficas con animales, plantas y microorganismos (Benítez *et al.*, 2011).

De los resultados obtenidos por posibilidad de uso se consideran 35 especies con potencial ornamental, 15 con propiedades medicinales, 2 como forestales y 1 especie con frutos comestibles. Martínez *et al.* (2007) reportan en la Sierra Norte de Puebla 47 especies dentro de la categoría de uso ornamental; 25 de flora nativa y 22 especies introducidas, de las cuales solo 7 especies son comercializadas; 3 especies son de flora nativa de la región y 4 son especies introducidas. Por otro lado, Toledo (2005) documenta 166 registros botánicos entre flores, inflorescencias, espigas y hojas con potencial dentro del mercado ornamental. Por su parte, Navarro y Avendaño (2002) reportan que de las 28 especies cultivadas como ornamentales en Aztancinga, Veracruz solo 3 son especies nativas de la región. Estos trabajos demuestran que existe gran variedad de especies ornamentales con posibilidad de comercialización, sin embargo la mayoría de las especies ornamentales han sido introducidas provocando el desplazamiento de especies autóctonas. Asimismo, Munguía *et al.* (2010) reportan para los mercados de Tenancingo y Jamaica la comercialización de *Tillandsia dasyliirifolia*, *Tillandsia punctulata*, *Crocasmia x crocomiiflora* y *Poligonum lapathifolium*, especies encontradas en el presente trabajo. Particularmente a la especie *P. lapathifolium* no se le considero con algún atractivo ornamental, sin embargo, en la zona de estudio se le considera una planta con propiedades medicinales, resultado que difiere con Munguía *et al.* (2010) donde considera a esta especie de interés ornamental por su inflorescencia y follaje. Miranda *et al.* (2007) también reportaron la comercialización de dos especies de *Tillandsia* en los mercados de Oaxaca y a nivel internacional. Finalmente, Borys y Leszczyńska-Borys (1992) señalan que el potencial ornamental es la diferencia entre lo probable y la realidad, es decir, entre lo que existe y lo que podría existir; y la realidad es que México es uno de los países megadiversos, con un potencial de aproximadamente 4,220 especies con uso ornamental; sin embargo, de los 450 especies que se manejan aproximadamente, sólo el 10% son nativas de México. Por lo tanto, existe un gran potencial en especies de interés ornamental que puede diversificarse por su uso (macetería, follaje, flor de corte y jardinería), y para aprovechar ese potencial es necesario conocer la biología de cada especie para ser usadas dentro de la horticultura ornamental (Toledo y Ordoñez, 1998), con el fin de hacer frente al empleo de especies ornamentales foráneas,

además en México también existen muchas especies que tienen un valor cultural, como es el caso del axocopac (*Gaultheria acuminata*), en Xicochimalco, Veracruz se utiliza en las enramadas durante cuaresma y Semana Santa y en la Sierra Norte de Puebla, se tiene la costumbre de utilizar las hojas de esta planta junto con las espículas de ocote (*Pinus* sp.) como alfombra en ceremonias y fiestas por su aroma agradable.

7.3 Parámetros evaluados de especies con potencial ornamental

El uso ornamental de las especies registradas en la zona de estudio 21 especies podrían ser empleadas para uso en jardinería, 18 especies para macetería, 6 especies como flor de corte y 2 especies para follaje, resultados que difieren con Munguía *et al.* (2010), quienes en su estudio reportan que el uso principal de las especies silvestres comercializadas es para macetería, follaje y como flor de corte y las plantas utilizadas para jardinería es la que presenta la menor cantidad de especies. Respecto al valor ornamental de las especies, se determinó que la arquitectura de la planta es la que proporciona el mayor valor ornamental, resultados que concuerdan con autores como Bonilla y Barbosa (1994) y Munguía *et al.* (2010) quienes documentan que la planta completa es la que posee mayor valor ornamental, lo cual difiere con Fernández *et al.* (2008), Pérez y Fernández (2007) quienes coinciden que el valor ornamental de mayor importancia se encuentra en la flor/inflorescencia, restándole valor a la arquitectura de la planta. Por otra parte, Borys y Leszczyńska-Borys (1992) señalan que la importancia de las especies radica en que poseen más de un valor ornamental, y que el interés del público de mayor a menor frecuencia se encuentra en las flores > frutos > planta entera > follaje > tallos > troncos > semillas > raíces.

La percepción humana juega un papel muy importante respecto al atractivo físico de la planta, por ello es fácil caer en cierto grado de subjetividad. Toda la planta puede ser llamativa por la armonía de colores entre hojas, flores e inflorescencia, tallo y frutos; las plantas tienen un significado simbólico derivado de sus valores estéticos, y su valor está fundamentado en el interés del hombre hacia estos valores y las funciones que la planta ornamental posee y desempeña en el interior y exterior de una casa, en el trabajo, en el paisaje

rural y urbano, en el medio ecológico ambiental, en la vida cotidiana y distintas celebraciones (Leszczyńska-Borys y Borys , 2003).

7.4 Especies reportadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2009)

Es difícil saber la cantidad de especies que se extrae de su hábitat natural para ser comercializadas y si éstas se encuentran en alguna categoría de riesgo. La importancia de proteger los recursos vegetales es que muchas son endémicas del país como es el caso de *A. macrospatum*, *P. cardiothallis*, *B. sórdida*, *B. incarnata*, *P. ringens*, *E. cardiophorum* y *T. deppeana*. Dentro de las especies comercializadas reportados por Munguía *et al.* (2010) señala que 4 especies están reportadas como amenazadas y 3 en protección especial, a pesar de ello, siguen siendo extraídas de sus hábitats para su comercialización y algunas de ellas procedentes del estado de Puebla. Espinoza *et al.* (2003) también señalan la comercialización de bromelias como plantas de follaje, orquídeas como flor de corte y Cycadas (*Dioon* sp. y *Zamia* sp.) como plantas en maceta o de jardín en las calles y mercados de la ciudad de Puebla, muchas veces sin conocer el nombre de la especie.

Por lo tanto, establecer leyes para la protección de las especies vulnerables no es suficiente, ya que el mayor problema radica en que estas no son aplicadas. Una alternativa para disminuir la extracción de manera indiscriminada sería la propagación de especies nativas en viveros por los pobladores de la región para su aprovechamiento, lo que en parte ayudaría a que las especies con potencial ornamental sigan comercializándose sin alterar las poblaciones naturales y al mismo tiempo generar recursos económicos para los pobladores.

De los tres cerros estudiados, la mayor diversidad de plantas con potencial uso ornamental se registró en el cerro Cuahuitzoc con 30 especies, en el cerro Cacalotepetl 16 y en el cerro Chalchihuitl con 10 especies, la variación de especies registradas podría deberse porque el cerro Cuahuitzoc presenta características de vegetación mesófila con gran variedad de especies arbustivas y herbáceas tanto terrestres como epifitas en el sotobosque por la

abundancia de humedad, mientras que los cerros Cacalotepetl y Chalchiuitl se encuentra dominado principalmente por árboles de selva alta y mediana.

8. CONCLUSIONES

En base al estudio realizado sobre la presencia de especies con potencial uso ornamental en los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl de la localidad de Caxapotla, y según la revisión bibliográfica realizada, se concluye lo siguiente:

1. Se identificaron y clasificaron 43 especies y 37 géneros distribuidos en 29 familias en los cerros Chalchihuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl; entre las familias mejor representadas se encuentran Bromeliaceae (6 especies), Asteraceae (3 especies) y Orchidaceae (3 especies). La mayor diversidad de especies se encontró en el cerro Cuahuitzoc con 30 especies.
2. La revisión bibliográfica realizada se encontró que 35 especies podrían tener potencial ornamental, 15 con propiedades de uso medicinal, 2 especies con potencial forestal y 1 especie para consumo humano.
3. En cuanto a la posibilidad de uso ornamental se encontró que la mayoría de las especies registradas podrían tener potencial de uso en jardinería y macetería principalmente.
4. El principal valor ornamental de las especies registradas es la arquitectura de la planta, seguido de la flor/inflorescencia y por la hoja/follaje.
5. Las especies registradas en este trabajo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) se encuentran 7 especies endémicas del país (*A. macrospatum*, *P. cardiothallis*, *B. sórdida*, *B. incarnata*, *P. ringens*, *E. cardiophorum* y *T. deppeana*), 2 especies amenazadas (*B. verrucosa* y *C. pinnatifrons*) y 1 especie vulnerable (*M. deppeana*).
6. Catálogo fotográfico de las 43 especies registradas con su respectiva información biológica.

9. RECOMENDACIONES

La localidad de Caxapotla que comprende la zona de estudio de los cerros Chalchiuitl, Cuahuitzoc y Cacalotepetl, todavía posee gran riqueza natural en las áreas de bosque aledaño a las poblaciones rurales, para diversificar la variedad de especies ornamentales nativos desde su uso en macetería, follaje, flor de corte y jardinería, no obstante, para aprovechar ese potencial se requiere conocer la biología, forma de propagación y un manejo sustentable de las especies, por lo que es importante promover y/o fortalecer la creación de organizaciones y proyectos destinadas al estudio y aprovechamiento de los recursos de flora silvestre, por ello, se recomienda continuar con la misma línea de investigación sobre especies con potencial ornamental, así como el estudio de especies con propiedades medicinales, la colecta y propagación de material vegetal de las especies prometedoras para su adecuado aprovechamiento.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Acebey, A., Kessler, M., Maass, B. (2007). Potencial de aprovechamiento de Araceae y Bromeliaceae como recurso no maderables en el bosque montano húmedo del Parque Nacional Cotapata, Bolivia. *Rev. Ecología en Bolivia*, 42 (1), 4-22.
- Acha, C. D., Fontúrbel, R. F., Mondaca, G. D. y Zambrana, F. I. (1999). *Introducción a la Botánica Manual Universitario*. La Paz, Bolivia.
- Alanís, G. J., Velazco, C.G., Foroughbakhch, R. V. y Alvarado, M. A. (2004). Diversidad Florística de Nuevo León: Especies en Categoría de Riesgo. *Ciencia vol. II (002)*, 209-218.
- Alexiades, M. N. (1996). *Select guidelines for ethnobotanical research: A field manual*. The New York Botanical Garden, New York.
- Arellano, M., (2002). *Las Bromeliaceae del estado de Oaxaca. Riqueza florística y potencial ornamental*. Tesis de maestría. Centro Regional Universitario del Sureste de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Oaxaca.
- Benítez, D. L., Gómez, M. F. C., Trejo, T. L. I. y Robledo, P. A. (2011). Anatomía, contenido de ácido abscísico y nutrimentos y germinación de semillas de Heliconia. *Rev. Fitotec. Méx.* Vol. 34 (3): 189-196.
- Bonilla-Barbosa, J.R., (1994). "Plantas Acuáticas Ornamentales del Estado de Morelos, México". *Rev. Chapingo. Serie Horticultura*, 1: 79-83.
- Borys, M. y Leszczyńska-Borys, H. (1992). Reflexiones sobre el potencial ornamental de Plantas de México. *Manuales de Horticultura ornamental*. México.

Cavelier, A. and Lee, R. (1999). Ornamental potential of Colombian native flora. En: *Acta Horticulturae (ISHS)*. Vol. 482, 369-376.

Centurión, H. D., Cázares, C. J. G y Espinoza, M. J. (2004). *Inventario de Recursos Fitogenéticos Alimentarios de Tabasco*. Tabasco, Colección José María Pino Suárez.

Chalate, M. H., Hernández, S. J. R., Lazcano, D. G. y Hernández, P. P. (2008). *Programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena productiva horticultura ornamental en el estado de Veracruz*. Veracruz, FUNPROVER.

Challenguer, A. (1998). *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México.

Chambers y Conway. (1992). Los medios de vida sostenibles. www.livelihoods.org. 21 febrero de 2008. CONAE, 1995. Estudio Hidrológico, [http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/ Local](http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/Local).

Colinas, L. M. T. (2003). Importancia de los Estudios Post-Cosecha de Plantas Ornamentales Nativas de México. En Mejía, M. J. M. y Espinoza, F. A. (comps.). *Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental: Análisis y Perspectivas*. Universidad Autónoma Chapingo. Content/1686/1/ cap5.pdf, 18 de marzo de 2009.

De la Maza (2001). Capítulo II. Caracterización del área de estudio. Tomado de: *Ordenamiento ecológico de las cuencas hidrológicas de los ríos Necaxa y Laxaxapa*, Universidad Autónoma de Chapingo.

Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. (2009). *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*, Gobierno del Estado de Puebla.

- Espejo, A., López, F. A. R., Ramírez, M. I., Holst, B. K., Luther, H. E. y Till, W. (2004). " Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism" . *Selbyana*, vol. 25 (1), 33-86.
- Espinoza, F. A., González, R. A., Mejía, M. J. (2003). La comercialización de plantas en peligro de extinción. En: *Plantas nativas de México con potencial ornamental*. México.
- FAO. (1995). Report of the international expert consultation on non-wood forest products. Non Wood Forest Products 3. FAO, Roma.
- Fernández, B. A. M., Juárez, J. V., Cortés, Z. L. (2008). Uso de las especies del Género *Asclepias* L. (Apocynaceae, Asclepiadoideae), información del herbario nacional de México, MEXU. *Polibotánica*, 25:155-171.
- Fernández, N. R., Rendón, C. A. y Arreguín S. M. de la L. (2008). *Plantas con potencial uso ornamental del estado de Morelos*. México, D. C. G. Noé Hernández Carlos.
- Fernández, N. R., Rendón, C. A., Aguirre, S. M de la L. (2008). *Plantas con potencial uso ornamental del Estado de Morelos*. México: D.C.G. Noé Hernández Carlos.
- Flores, C. A. (1988). Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Flores, E. G., Gil, V. I. Colinas, L. M. T. y M. R. M. (2011). Propagación in vitro de la orquidea *Brassia verrucosa* Bateman ex. Lindl. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, vol. 17 (1), 12-13.
- Gonzales, E. M., López, E. I. L., Gonzales, E. M. S. y Tena, F. J. A. (2004). *Plantas Medicinales del Estado de Durango y Zonas Aledañas*. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

- Hágster, E., Soto, A., M. A. Salazar, CH. G. A., Jiménez, M., R; López, R. y M. A.; Dressler, R. L. (2005). *Las Orquídeas de México*. Instituto Chinoín, México.
- Hartmann, T.H., Kestes, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L. (1997). *Plant Propagation: Principles and Practices*. Prentice-Hall International, London.
- Hodge, L. I. (2002). El uso de las plantas en la Regla Conga y el Espiritismo cruzado. *Revista Enfoques*. IPS 2da Quincena.
- INEGI (2003) "Estadísticas a propósito del día mundial del medio ambiente" Datos nacionales.
- INEGI. (2005). *Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.
- INF (2000) *Investigaciones Geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Núm. 43, 2000, 183-203.
- INVEDER (2005). COVERFLOR entrega recursos para apoyar la producción de flores con alto valor comercial: www.inveder.gob.mx/intro.htm.
- Iriondo, A. J. M. (2001). Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* Vol. 16 (1).
- Jiménez, M. F. A. (2011). *Herbolaria mexicana*. México: Editorial Mundi-Prensa.
- Leszczyńska-Borys, H. (1990). *Introducción a la horticultura ornamental*. México.
- Leszczyńska-Borys, H. (1992). *Potencial genético de plantas ornamentales*. México.

- Leszczyńska-Borys, H. y Borys, M.W. (2003). Plantas ornamentales de la sierra de Puebla. En Mejía, M. J. M. y Espinoza, F. A (compiladores). *Plantas nativas de México con potencial ornamental: Análisis y perspectivas*. México.
- Lot, A. y Chiang, F. (1986). *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México AC. México.
- Marchesi, E. H. (1969). *Plantas ornamentales especies indígenas*. Uruguay, Editorial " Nuestra tierra 37".
- Martínez, M. A., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M. y Cruz, R. A. (2007). Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78, 15-40.
- Martínez, M. F. (2003). " Plantas Ornamentales de México: su Potencial ornamental" . *III Simposium de plantas Nativas con Potencial Ornamental*. Departamento de Fitotécnia.
- Martínez, P. E. R., Pérez, E. B. E., Villavicencio, N. M. A. (2009). *Plantas Medicinales de Plomosas, Actopan, Hidalgo*. CONACYT. México.
- Martínez, T. J. (2011). *Producción y comercialización de las hojas de Papatla (Heliconia schiedeana) en el poblado de San Francisco Huazalingo, Hidalgo*. Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Huejutla, Hidalgo.
- Mata, L. F. A. (2008). *Las enramadas en Xico, Veracruz durante cuaresma y semana santa*. ULUA.
- Mata, L. F. A. (2011). *La utilización de la flora y la religiosidad en Tequila, Veracruz: Un estudio etnohistórico e interdisciplinario de un pueblo enclavado en el Bosque Mesófilo de Montaña*. Tesis de maestría. Escuela Nacional de Antropología e Historia y CONACYT. México.

- Miranda, J. M. E., Arellano, M. J. J., Salazar, A. B. Z., Hernández, M. F., Quero, C. R. y Pérez, S. L. (2007). *Bases para el manejo comunitario de Bromelias ornamentales*. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental. México.
- Mitchell, R. (1989). Growing hardy orchids from seeds at Kew. *Plantsman* 11(3): 152 - 169.
- Mondragón, D. (2008). La comercialización navideña de bromelias epífitas en la ciudad de Oaxaca, México. *Etnobiología*, 6, 24-28.
- Morán, M. F. (2004). Producción de plantas ornamentales en maceta en invernadero. Centro de Agronegocios Tezoyuca. FIRA-BANCO DE MEXICO Tezoyuca, Morelos. *Memorias del IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Diseño, Manejo y Producción*. Torreón, Coah, México.
- Mundo, O. J. (2006). "*Vivero Ornamental*". Universidad Autónoma del estado de Morelos.
- Munguía, L. G. Vázquez, G. L. M., López, S. J. A. (2010). Plantas silvestres ornamentales comercializadas en los mercados de la flor de Tenancingo y Jamaica. *Redalyc*, 29, 281-308.
- Naranjo, E. y R. Dirzo. (2008). Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa las poblaciones silvestres de flora y fauna. *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México.
- Navarro, P. L. C. y Avendaño, R. S. (2002). Flora útil del municipio de Astacinga, Veracruz, México. *Polibotánica*, 16, 67-84.
- Orozco, H. M. E. (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: Floricultura comercial en el Estado de México. *Convergencia*, 14 (045), 111-160.

- Peña, P. D. J., Bañón, S., Balenzategui, L., Sánchez, G. P. y Fernández, J. A. (2006). Potencial ornamental de varias especies autóctonas de Murcia. *Revista Horticultura Internacional: Producción de Ornamentales*, 22-28.
- Pérez, N. M. L. y Fernández, N. R. (2007). Plantas del estado de Querétaro, México con potencia para uso ornamental. *Polibotánica*, 24, 83-115.
- Rodríguez De La O. J. (2003). El uso de la Biotecnología en las Plantas Nativas Ornamentales. En: Fernández, N. R., Rendón, C. A., Aguirre, S. M de la L. (2008). *Plantas con potencial uso ornamental del Estado de Morelos*. México: D.C.G. Noé Hernández Carlos.
- Rzedowski, R. J. (1995). Aspectos de las Plantas Ornamentales Mexicanas, *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. México. 1(3): 5-7.
- SAGARPA-FAO. (2002). Evaluación de la alianza para el campo 2001. Informe de la evaluación del desarrollo de la horticultura ornamental. México.
- Sánchez, de L. C. J. M. (2012). Nuevas Plantas Ornamentales. *Flora Urbana: VIII Jornadas Técnicas. Producción y Comercialización de Plantas Ornamentales*, 1-10.
- Sandoval, B., Flores, C. y Martínez, B. (2004). " Bromelias útiles de México" . *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, 49 (4), 100-115.
- Sao. (2004). Estudio poblacional de tres especies de *Tillandsia* con fines de propagación y aprovechamiento comercial. Oaxaca, SAO, Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II), informe final inédito, 29.
- Sierra, E. J. A., Alzate, G. F., Soto, R. H. S., Durán, R. B. y Losada, V. L. M. (2005). Plantas silvestres con potencialidad ornamental de los Bosques Montano Bajos del Oriente Antioqueño, *Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 58 (1), 2651-2663.

- Smith, O. V. (2007). La medicina tradicional entre los nahuas: Plantas medicinales contemporáneas t antiguas. *FAMSI*.
- Ticktin, T. y Nantel, P. (2004). Bromeliaceae: *Tillandsia*: En Davidse, G. M., S., Sousa, S., Chartor, A. O. (editores generales), *Flora Mesoamericana*, vol. 6.
- Tlahuextl, T. C., Ávila, S. M. y Borys, L. (2005). Flores de corte y follaje en florerías y mercados de Puebla, México. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 11 (002), 323-327.
- Toledo, M. V. M. (2005). Potencial económico de la flora útil de los cafetales de la Sierra Norte de Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. AE019. México, D. F.
- Toledo, V. M y Ordóñez, M. J. (1998). El panorama de la biodiversidad en México: una revisión de los hábitats terrestres. En: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., A. Lot y Fa, J. (compiladores). *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*, México.
- Van Weezendonk, L.H.Th. y R.A.A. (2002). Kronendak notes on canopy farming, in combination with conventional forestry. Canopy farming© Kronendak Disponible en: <http://www.treemail.nl/kronendak/cic.htm>.
- Zolla, C., Argueta, V. A., Mata, S., Cano, A. L. M. y Rodarte, E. M. (2009) *Flora Medicinal Indígena de México//Otomí*. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Instituto Nacional Indigenista. México.

ANEXO I

Anexo I. Catálogo fotográfico.



Figura1. Vista panorámica de la localidad de Caxapotla.



Figura. 2. Cerro Chalchiuitl.



Figura. 3. Cerro Cuahuitzoc.



Figura. 3. Cerro Cacalotepetl.



Figura. 5. Equipo de colecta.



Figura 6. Registro de datos y colecta de especies.



Figura 7. Zona deforestada para cultivo agrícola.



Figura 8. Vista panorámica del río Los cajones.



Figura 9. Belleza de plantas ornamentales.

ANEXO II

ANEXO II. GLOSARIO

Árbol: Plantas con tallo lignificado y normalmente presentan un tronco grueso y recto en la base y ramificación en la parte más alta, pueden alcanzar alturas entre 5 y 45 m.

Arborescente: Que llega a tener el aspecto o tamaño de un árbol.

Arbusto: Planta que no crece más de 4 m. de altura, que presentan varios tallos que nacen desde la base de la planta y que pueden estar muy ramificados.

Bráctea: Hoja modificada, generalmente en la base de la inflorescencia en capítulos.

Bulbo: Órgano de una planta constituido por hojas carnosas situadas en un tallo corto.

Cultivo de tejido: Reproducción de células para la formación de tejidos u órganos en un medio *in vitro*, para posteriormente continuar con la diferenciación de tejidos y órganos constituyentes de la planta adulta.

Especie endémico: Especies que tienen un área de distribución bien identificada y restringida a un territorio y por tanto no se encuentran en otro sitio.

Epífita: Planta que se adhiere a otra sin parasitarla, solo le sirve de sostén, obtiene agua y minerales de la lluvia para su alimentación.

Escandente: Planta que trepa y se sostiene en diferentes soportes sin la ayuda de estructuras especializadas.

Espata: Hoja modificada y envolvente en forma de bráctea como en una espádice, o un conjunto de espatas como en el totemoxtle de la mazorca.

Especie nativa: Son aquellas que crecen de forma natural en una región, sin la intervención del hombre.

Especie: Grupo de individuos con afinidades genéticas y de comportamiento tales que si se encuentran en el mismo hábitat se reproducen entre si y producen descendencia fértil.

Esqueje: Parte vegetativa reproducida asexualmente por brotes, las cuales cuando se colocan en condiciones apropiadas, desarrollaran una planta completa con características idénticas a la planta madre.

Estípite: Cualquier estructura prolongada de soporte; a menudo se aplica al pecíolo de los helechos o al tallo de los helechos y palmas.

Fenología: Es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.

Flora: Conjunto de plantas de un ecosistema, región o país u otro hábitat terrestre, acuático biológico.

Florista: Persona que vende flores y plantas.

Follaje: Conjunto de hojas de los árboles y de otras plantas.

Género: Categoría taxonómica situada entre la familia y por encima de la especie y formada por especies relacionadas entre sí.

Germoplasma: Conjunto de material genético de una especie, e inclusive de varias especies, razas, grupos o individuos.

Hábitat: Lugar y condiciones naturales donde vive determinada especie.

Inflorescencia: Grupo de flores individuales reunidas en un conjunto soportado por un pedúnculo, y esta puede ser en capítulo, espiga, racimo, panoja o en espádice.

Ornato: Adorno.

Planta ornamental: Planta que se cultiva con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la textura de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos.

Reproducción asexual: Proceso reproductivo en el que no interviene la unión de gametos.

Reproducción sexual: Formación y multiplicación de individuos, por medio de la unión de un gameto masculino y otro femenino.

Rizoma: Tallo horizontal que crece, parcial o completamente bajo el suelo, y que produce brotes aéreos y raíces en sus nudos.

Sistema agroforestal: Forma de uso de la tierra en donde plantas leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales con el propósito de diversificar y optimizar la producción respetando el principio de la sostenibilidad.

Subespecie: Unidad taxonómica posterior a la de especie de acuerdo con características diferenciados por su constitución morfológica, fisiológica y químico-orgánica.

Trepadora: Planta con estructura especializada para trepar a los árboles o a algunas superficies durante su crecimiento.

Tubérculo: Tallo subterráneo agrandado que sirve como órgano de almacenamiento de almidón o sustancias relacionadas.

Variiedad: Taxonómicamente es una subdivisión de una especie, ya sea formada en los procesos evolutivos por la selección natural o por fitomejoramiento para siembras comerciales.

Xerojardineria: Técnica dentro del sector de la jardinería que tiene como finalidad la utilización de plantas nativas de zonas áridas y semiáridas eficazmente adaptadas a la escasez de agua durante largos períodos de tiempo.

Anexo III

Anexo III. Glosario de terminología náhuatl

Axocopak: Significa loción o medicina agria y es el nombre común de la especie *Gaultheria acuminata* en la localidad de Caxapotla, por las propiedades medicinales que tiene la planta y por el olor agrio o a copal que desprenden las hojas al ser estrujado.

Ayacachtépetl: Significa cerro de las sonajas y se encuentra localizado en la el Municipio de Tlaola.

Cacalotepetl: Significa cerro con vegetación predominante de Cacalotl (*Plumeria* sp.), localizado en la localidad de Caxapotla.

Chalchihuitl: Significa piedra verde y preciosa, nombre de un cerro localizado en la localidad de Caxapotla.

Chichilekxochitl: Significa flor de gallo y es el nombre común de la especie *Begonia incarnata* en la localidad de Caxapotla, por el aspecto y color de las flores.

Cuahuitzoc: Significa Punta en forma de coa, nombre de un cerro localizado en la localidad de caxapotla.

Hueyicomicatl: Significa bejuco grande y es el nombre común de la especie *Cobaea stipularis* en la localidad de Caxapotla; esta denominación es por el aspecto de la planta que es un bejuco relativamente grueso.

Ikuitlapil kahuayo: Significa cola de caballo y es el nombre común de la especie *Equisetum myriochaetum* en la localidad de Caxapotla; esta denominación es por el aspecto de la planta.

Ikuitlapil kimichi: Significa cola de ratón y es el nombre común de la especie *Arisaema macrospatum* en la localidad de Caxapotla, esta denominación es por el aspecto de la flor.

Iomikil chichi: Significa quelite de perro y es el nombre común de la especie *Piper umbellatum* en la localidad de Caxapotla.

Kopalxiuitl: Significa hierba de copal y es el nombre común de la especie *Ageratina ligustrina* en la localidad de Caxapotla; esta denominación es por el olor a copal que desprende la planta al ser estrujado.

Kopalxochitl: Significa flor de copal y es el nombre común de la especie *Bartlettina sordida* en la localidad de Laxapotla, esta denominación es por el olor a copal que desprenden las hojas al estrujarla y presenta una flor llamativa.

Kulijke: Lugar con curvas, cerro localizado en el municipio de Tlaola.

Mi'totiansi: Significa bailarina y es el nombre común de la especie *Asclepias curassavica* en la localidad de caxapotla, esta denominación es por el aspecto y color de la flor de la planta.

Nikaxaniltlásoli: Significa hierba para el nicaxantli y es el nombre común de la especie *Polygonum lapathifolium* en la localidad de Caxapotla, esta denominación es porque la planta tiene propiedades medicinales para curar esta enfermedad común en la Sierra Norte de Puebla.

No'palxochitl: Significa flor de nopal y es el nombre común de *Disocactus* sp. en la localidad de Caxapotla; por ser una planta suculenta con flor llamativa.

Papatlaxochitl: Significa flor de papatla y es el nombre común de la especie *Heliconia schiedeana* y *H. bourgaeana* en la localidad de Caxapotla, por ser hierbas con hojas anchas y con flor llamativo.

Tlatlatil: Significa lugar quemado, nombre de un cerro localizado en el municipio de Tlaola.

Xinapalxochitl: Significa flor trenzada y es el nombre común de *Tillandsia* sp. en la localidad de Caxapotla, por el aspecto en forma de trenza que presenta la inflorescencia de esta especie.

Xixicuxtla: Significa lugar de ombligos o lugar de muchos hoyos, cerro localizado en el municipio de Tlaola.

Nicaxantli: Significa órganos fuera de lugar y es una enfermedad común en las mujeres de comunidades rurales ocasionado por alzar objetos muy pesados o forzarse mucho con los trabajos domésticos o en los labores del campo durante la cuarentena.