



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
TROPICALES**

**“DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LAS
ESPECIES DEL GÉNERO *PEPEROMIA*
(PIPERACEAE) EN EL ESTADO DE
VERACRUZ”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA
EN ECOLOGÍA TROPICAL

PRESENTA

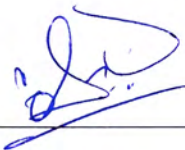
DANIELA VERGARA RODRÍGUEZ

Cómite Tutorial:
Dr. Thorsten Krömer
Dr. Mario Vázquez Torres
Dr. Gonzalo Castillo Campos

XALAPA, VER., NOVIEMBRE 2013.

DERECHOS DE AUTOR

Declaro que la tesis de maestría titulada "Diversidad y distribución de las especies del género *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz" es de mi propiedad y autoría, excepto los trabajos aquí citados como referencias. Esta obra no ha sido registrada anteriormente para que yo obtuviera un grado académico previo.



Biól. Daniela Vergara Rodríguez

Candidata

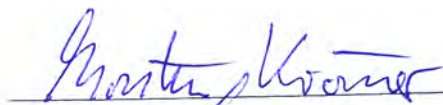
Noviembre 2013

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

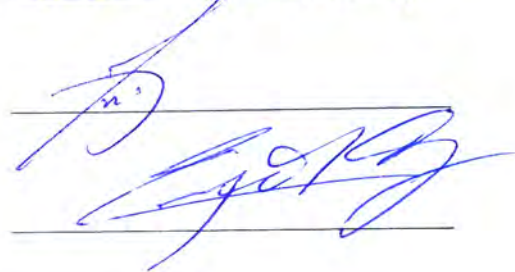
El presente documento "Diversidad y distribución de las especies del género *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz" realizado por la Bióloga Daniela Vergara Rodríguez, ha sido aprobado y aceptado como requisito parcial para obtener el grado de Maestra en Ecología Tropical.

COMITÉ TUTORIAL

Director: Dr. Thorsten Krömer



Asesor: Dr. Santiago Mario Vázquez Torres



Asesor: Dr. Gonzalo Castillo Campos

JURADO

Presidente: Dr. Sergio Avendaño Reyes



Secretario: Dr. Odilón Sánchez Sánchez



Vocal: Dra. Marie-Stephanie Samain



Dedicatoria

Todo el esfuerzo realizado en estos años y el resultado final que es este escrito, quiero dedicárselo a Dios, a mi familia entera, a Irving, a mis profesores, amigos y a todos mis colegas biólogos amantes del maravilloso mundo de las plantas.

Dedico este trabajo a todos aquellos colectores botánicos que contribuyen con sus exploraciones y colectas al conocimiento de la biodiversidad, esta tesis es para cada uno de ustedes que a través de los años han colectado especies de *Peperomia*, pero han caído en cuenta de que es un gran misterio poder identificarlas, he aquí un poco de luz para este género.

Quiero compartir con cada uno de ustedes, que el trabajo en campo es el que nos permite presenciar eventos de la naturaleza que marcan tu vida para siempre y que de alguna forma tocan tu espíritu para reconocer una vez más que la vida es el milagro más fabuloso, ¡y que sucede todo el tiempo y en todas partes!

El acercamiento con la naturaleza, sus colores, formas, olores y sonidos, ha terminado siendo adictivo por todo lo que ello significa: respirar aire realmente limpio, presenciar paisajes que te arrebatan el aliento, encontrarse de manera insospechada con plantas raras o animales difíciles de observar. Creo que sin pasión no habría investigación, y sin pasión no hay ciencia creativa. Realmente necesitamos proteger lo que amamos y debemos imprimir ese afecto por la diversidad de la vida, esa pasión por la naturaleza en toda la sociedad.

Nosce te ipsum —conócete a ti mismo— escribió Lineo en su libro de notas al describir por primera vez el género *Homo* —. Y conocerse a sí mismo, estoy segura, que es conocer también la diversidad cultural y natural del mundo que nos rodea; porque sin nuestra circunstancia, sin el resto de la naturaleza que nos acompaña, no existiríamos ni un solo día. Por esa razón que creo que los encuentros con la naturaleza en general, son tan importantes en la formación de las personas. Porque derriban la construcción intelectual del universo antropocéntrico y nos ponen en la verdadera escala y perspectiva de nuestra vida como especie biológica.

Agradecimientos

Quiero en primer lugar agradecer a Dios por su gran amor que no alcanzo a dimensionar, le doy gracias por que el rescató mi alma de la muerte, libró mis ojos de las lágrimas y mis pies de resbalar, Él es mi Salvador, mi guía, mi esperanza; es y ha sido mi fortaleza y sé que fuera de él nada soy y nada deseo más que vivir para Él y por Él.

Agradezco al Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la oportunidad de estudiar un posgrado, agradezco por las herramientas brindadas y el apoyo en cada etapa de esta investigación. Agradezco a la Universidad de Gante en Bélgica, por abrimen las puertas para realizar mi estancia académica en el Departamento de Biología, con el grupo de Investigación de Espermatofitas y Jardín Botánico.

Mi más sincero agradecimiento a mi director y profesor Dr. Thorsten Krömer, quien me impartió ese interés por el género *Peperomia* desde mi licenciatura, gracias porque ha sido paciente conmigo en cada etapa de este trabajo, gracias por la confianza y por todo el apoyo para viajar al extranjero, agradezco por todos los consejos y el conocimiento brindado.

A mis tutores y profesores Dr. Mario Vázquez y Dr. Gonzalo Castillo, quienes son personas que admiro grandemente, no solo por ser excelentes académicos, sino también por ser excelentes seres humanos. Les agradezco su confianza, sus consejos y su paciencia. Al Dr. Sergio Avendaño y al Dr. Odilón Sánchez por su revisión y comentarios de la tesis.

Agradezco al Dr. Arturo Gómez-Pompa por su confianza y apoyo, a mis colegas y amigos Biol. Roberto Castro, Biol. David Jimeno, Biol. Dorotea Martínez y M. en C. Valentina Martínez por sus consejos y ayuda en el proceso de este trabajo.

Sinceramente agradezco al Dr. Guido Mathieu por el gran apoyo que he recibido desde mi tesis de licenciatura y ahora en este nuevo proyecto. Le estaré siempre agradecida por adentrarme en el maravilloso mundo de peperomias, que tanta satisfacción y retos han traído a mi vida gracias por impartir ese amor y pasión. Gracias por las atenciones durante mi estancia en Bélgica, por las horas que pasamos analizando especímenes y discutiendo sobre afinidades entre especies, gracias por el tiempo invertido al compartir un poco de su gran conocimiento.

Agradezco a la Dra. Marie-Stéphanie Samain de la Universidad de Gante, Bélgica por su apoyo y confianza para realizar mi estancia académica en

dicha institución, gracias por permitir que esa experiencia única y maravillosa fuera posible. Agradezco por todas las facilidades que me brindó en cuanto a bibliografía, instalaciones para realizar mi trabajo, gracias por permitirme disponer de la colección viva de peperomias, muchas gracias por el tiempo, las pláticas y los conocimientos impartidos.

Agradezco al grupo de Investigación de Espermatófitas y Jardín Botánico de la Universidad de Gante, en particular mi sincero agradecimiento para el Dr. Paul Goetghebeur, director de este grupo de investigación, así mismo a la M. en C. Carolina Granados Mendoza, por su gran apoyo y amistad durante mi estancia en Bélgica, sin su apoyo y ánimos no hubiera sido lo mismo, gracias! También quiero agradecer a Karel y Hilde Reusens por su hospitalidad y gran apoyo al estar tan lejos de mi país, me hicieron sentir como en casa.

Quiero agradecer a mi mamá y a Fer, por su gran amor para conmigo, por su apoyo en cada etapa de mi vida, por su comprensión, por su paciencia; son las mujeres que más admiro y amo en este mundo, gracias por compartir cada logro, fracaso, experiencia, desvelo, enfermedad, alegría, tristeza, etc. Gracias a Fer por ser mi mejor amiga, por estar siempre conmigo, por aprender a distinguir peperomias entre todas las plantas, gracias por la aventura de coleccionar juntas. Gracias a mi papá por su confianza y apoyo, gracias por las pláticas, ánimos y conocimientos que imparte en mí.

A mi abuelita quiero mostrar mi profunda admiración y agradecimiento por todo lo que ha hecho por mí, por sus consejos y apoyo durante toda mi vida. Agradezco a mi tía Lulú quien siempre me da ánimos y apoya, gracias a mi familia entera que son ese gran motor que me impulsa a seguir, gracias tíos, tías, primos, primas, sobrinas, sobrinos y Hammy.

De manera especial y sincera agradezco a Irving García por todo su apoyo, su confianza, su amor, su paciencia, por todas las experiencias vividas y por todo lo que aun nos falta por vivir, ¡la aventura nos aguarda! Simplemente un gracias no basta!

En particular quiero mostrar mi gratitud a mis pastores, Salvador Orozco y Alejandra Colín, quienes han confiado en mí y en todo momento han estado al pendiente, gracias por su guía, su amistad y su ejemplo. Gracias a mis hermanos y amigos, a mis alumnos quienes imparten vida a mi vida. Gracias a la Banda Mafiosa, Irving, Chuy, Lalo, Sergio, Marisol, Siloé y Rafa.

Muchas gracias a mis amigas especiales Tere, Brichi, Anif, Paola, Mariel, Ruth, Raquel y Vania, gracias por el ánimo y por las buenas pláticas que siempre tenemos. Agradezco a mis compañeros y amigos del trabajo Jeannette, Angie, Zaira, Marta, Adal y Laura por su apoyo y ánimos.

Presentación

La presente investigación busca ampliar el conocimiento sobre la diversidad y distribución del género *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz.

El primer capítulo muestra las generalidades sobre el estudio, los objetivos que éste pretende alcanzar a corto y largo plazo, la descripción del área de estudio y la metodología empleada. Así mismo se describe la morfología, anatomía, ecología y distribución de las especies, haciendo además mención de los trabajos realizados con anterioridad.

En el capítulo 2 se presenta el análisis de la diversidad y distribución de las especies en el estado, mencionando las características distintivas de cada una de ellas y su estado de conservación.

El capítulo 3 muestra las descripciones de cuatro nuevas especies para la ciencia, resultado de la exhaustiva revisión de ejemplares de herbario y de las colectas propias realizadas durante el desarrollo del presente estudio.

Finalmente, en el capítulo 4 se presenta la conclusión general, así como el planteamiento de estrategias y planes a futuro en materia de conservación y preservación de las especies estudiadas.

Resumen general

Peperomia (Piperaceae) es un género de plantas herbáceas con aproximadamente 1,600 especies, cuya distribución principal comprende las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Sin embargo, la mayor concentración de éstas se encuentra en Centro- y Sudamérica, donde una gran parte de las especies son nativas de los Andes y la región amazónica, mientras que un número menor se ha encontrado en África, Asia y Oceanía. Comúnmente las especies de este género, se encuentran como plantas epífitas, terrestres o geófitas, mostrando características de succulencia en áreas con una elevación mayor.

El conocimiento de *Peperomia* en México es aun escaso, a pesar de que es uno de los géneros con mayor número de especies en el país; esto debido a lo difícil de su identificación, existencia de muchos sinónimos y la persistencia de nombres ilegítimos. La cifra actual para el país es de 131 especies aproximadamente, ocupando el quinto lugar de riqueza de *Peperomia* en el mundo. Considerando la falta de información sobre su diversidad, distribución y estado de conservación, surge la necesidad de mejorar el conocimiento florístico y ecológico, mediante una amplia revisión taxonómica y el análisis de los patrones de distribución actual, debido a la destrucción de los hábitats naturales, ya que muchas especies podrían encontrarse amenazadas o en peligro de extinción. Bajo este motivo, en los años 2005 a 2013 se realizaron viajes a diversas localidades y tipos de vegetación en Veracruz, con el fin de recolectar y herborizar material de *Peperomia*. Además, se consultaron y fotografiaron colecciones botánicas de ocho herbarios nacionales y 36 extranjeros, se revisaron y analizaron 1,721 colectas de herbario con duplicados, haciendo un total de 3,064 muestras, cuya determinación fue verificada. Se realizó un análisis de distribución y hábitat para determinar el estado de conservación de cada especie, especialmente para las endémicas, siguiendo los criterios de la Lista Roja de la UICN. En total se registraron 60 especies de *Peperomia* en Veracruz, equivalente al 45.8% de las 131 registradas para México. Se consideran 19 endémicas para el país y ocho para el estado, de las cuales 26 especies fueron clasificadas en alguna categoría de riesgo, es decir el 43% de las especies presentes en el estado podrían estar propensas a desaparecer localmente. Sin embargo, el hallazgo de cuatro especies propuestas como nuevas para la ciencia, es indicador de la necesidad de realizar más trabajo de campo y revisiones taxonómicas en diferentes géneros de plantas, sobre todo en aquellos carentes de estudios especializados y detallados.

Índice

Capítulo 1

El género *Peperomia*

El género <i>Peperomia</i>	12
1.2 Antecedentes y marco teórico.....	15
1.2.1 Descripción general y morfológica del género <i>Peperomia</i>	15
1.2.2 Anatomía de las hojas.....	16
1.2.4 Morfología y anatomía de los frutos.....	19
1.2.5 Ecología y formas de vida.....	19
1.2.6 Polinización.....	20
1.2.7 Conservación en el mundo y en México	21
1.2.8 Trabajos sobre el género <i>Peperomia</i> realizados en el Neotrópico y México.....	21
1.2.9 Estudios previos sobre <i>Peperomia</i> realizados en Veracruz.....	23
1.3 Planteamiento del problema y justificación	25
1.4 Objetivos	26
Objetivo general	26
Objetivos particulares.....	26
1.5 Área de estudio	26
1.5.1 Características generales de Veracruz	26
1.5.2 Clima	29
1.5.3 Vegetación	31
1.6 Metodología	34
1.6.1 Revisión bibliográfica y bases de datos	34
1.6.2 Trabajo de campo	35
1.6.3 Integración de la información en una base de datos	35
1.6.4 Análisis de datos.....	36
1.7 Bibliografía.....	38

Capítulo 2

Diversidad y distribución de las especies de *Peperomia* (Piperaceae) del estado de Veracruz, México

2.1	Introducción.....	47
2.2	Métodos	48
2.3	Resultados	51
2.3.1	Riqueza y distribución geográfica de las especies de <i>Peperomia</i>	51
2.3.2	Estado de conservación de las especies de <i>Peperomia</i>	53
2.3.3	Número de especies de <i>Peperomia</i> e intensidad de colecta por municipios	54
2.3.4	Diversidad de <i>Peperomia</i> por tipos de vegetación.....	58
2.3.5	Riqueza de especies de <i>Peperomia</i> por tipo de clima	61
2.3.6	Distribución de especies de <i>Peperomia</i> a nivel altitudinal	61
2.3.7	Usos de las especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz	65
2.4	Discusión.....	65
2.4.1	Riqueza de especies e intensidad de colecta de <i>Peperomia</i> por municipios	67
2.4.2	Estado de conservación de las especies de <i>Peperomia</i>	68
2.4.3	Riqueza de especies de <i>Peperomia</i> por tipos de vegetación y clima ...	69
2.4.4	Distribución de especies de <i>Peperomia</i> a nivel altitudinal	70
2.4.5	Usos de especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz	71
2.5	Conclusiones.....	72
2.6	Bibliografía.....	74
	ANEXO 1.....	78
	Lista de especies de <i>Peperomia</i> (Piperaceae) en Veracruz	78
1.	<i>Peperomia angustata</i> Kunth.....	78
2.	<i>Peperomia arboricola</i> C.DC.	79
3.	<i>Peperomia asarifolia</i> Schltld. & Cham.	80
4.	<i>Peperomia berlandieri</i> Miq.	81
5.	<i>Peperomia botterii</i> C.DC.	82
6.	<i>Peperomia bracteata</i> A.W.Hill	83
7.	<i>Peperomia camptotricha</i> Miq.	83
8.	<i>Peperomia cobana</i> C.DC.	84
9.	<i>Peperomia conocarpa</i> Trel.....	85
10.	<i>Peperomia consoquitlana</i> C.DC.....	86

11. <i>Peperomia cordovana</i> C.DC.	86
12. <i>Peperomia dendrophila</i> Schldl. & Cham.	87
13. <i>Peperomia deppeana</i> Schldl. & Cham.	88
14. <i>Peperomia distachya</i> (L.) A. Dietr.	89
15. <i>Peperomia donaguiana</i> C.DC.	90
16. <i>Peperomia drusophila</i> C.DC.	91
17. <i>Peperomia edulis</i> Miq.	91
18. <i>Peperomia emarginella</i> (Sw. ex Wikstr.) C.DC.	92
19. <i>Peperomia epidendron</i> C.DC.	93
20. <i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	93
21. <i>Peperomia granulosa</i> Trel.	95
22. <i>Peperomia hernandiifolia</i> var. <i>calva</i> Trel.	96
23. <i>Peperomia hispiduliformis</i> Trel.	97
24. <i>Peperomia hobbitoides</i> T. Wendt.	97
25. <i>Peperomia hoffmannii</i> C.DC.	98
26. <i>Peperomia huatuscoana</i> C.DC.	99
27. <i>Peperomia lanceolatopeltata</i> C.DC.	99
28. <i>Peperomia lancifolia</i> Hook.	100
29. <i>Peperomia leptophylla</i> Miq.	101
30. <i>Peperomia liebmannii</i> C.DC.	102
31. <i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl) A.Dietr.	102
32. <i>Peperomia maculosa</i> (L.) Hook.	103
33. <i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A.Dietr.	104
34. <i>Peperomia matlalucaensis</i> C.DC.	105
35. <i>Peperomia mexicana</i> (Miq.) Miq.	106
36. <i>Peperomia monticola</i> Miq.	107
37. <i>Peperomia nigropunctata</i> Miq.	107
38. <i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.	108
39. <i>Peperomia occulta</i> G. Mathieu	110
40. <i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	111
41. <i>Peperomia peltilimba</i> C.DC. ex Trel.	111
42. <i>Peperomia petrophila</i> C.DC.	112
43. <i>Peperomia pseudoalpina</i> Trel.	113
44. <i>Peperomia pseudopereskiifolia</i> C.DC.	114
45. <i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth	115
46. <i>Peperomia rhexiifolia</i> C.DC.	116
47. <i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	117

48. <i>Peperomia sanjoseana</i> C.DC.	118
49. <i>Peperomia santahelenae</i> Trel.	119
50. <i>Peperomia schiedeii</i> C.DC.	120
51. <i>Peperomia subblanda</i> C.DC.	121
52. <i>Peperomia tenerrima</i> Schltldl. & Cham.....	121
53. <i>Peperomia tetraphylla</i> Hook. & Arn.....	122
54. <i>Peperomia tlapacoyoensis</i> C.DC.	124
55. <i>Peperomia tuerckheimii</i> C.DC.	124
56. <i>Peperomia urocarpoides</i> C.DC.	125
57. <i>Peperomia</i> sp. nov. 1 (inédito)	126
58. <i>Peperomia</i> sp. nov. 2 (inédito)	126
59. <i>Peperomia</i> sp. nov. 3 (inédito)	127
60. <i>Peperomia</i> sp. nov. 4 (inédito)	128

Capítulo 3

Nuevas especies de *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz, México

3.1 Introducción.....	129
3.2 Métodos	130
3.3 Tratamiento taxonómico.....	131
3.3.1 <i>Peperomia</i> sp. nov. 1 (inédito)	131
3.3.2 <i>Peperomia</i> sp. nov. 2 (inédito)	134
3.3.3 <i>Peperomia</i> sp. nov. 3 (inédito)	138
3.3.4 <i>Peperomia</i> sp. nov 4 (inédito)	142
3.4 Discusión y conclusión.....	145
3.5 Bibliografía	147

Capítulo 4

Conclusiones generales y planes a futuro

4.1 Conclusiones generales y planes a futuro.....	149
4.2 Bibliografía	152

Índice de figuras

Figura 1: a. Hojas de <i>Peperomia maculosa</i> . b. Hábito epífita de <i>P. rotundifolia</i> . c. Hábito saxícola de <i>P. clavigera</i> . d. Hojas de ventana de <i>P. hutchisonii</i>	17
Figura 2: a. Flores de <i>Peperomia</i> sp. nov. 3 (inérito), b. Visitante floral de <i>P. quadrifolia</i> (<i>Drosophila</i> sp.), c. Inflorescencia compuesta de <i>P.</i> sp. nov. 2 (inérito), d. Infrutescencias de <i>P. sanjoseana</i>	18
Figura 3: Regiones administrativas de Veracruz, México	29
Figura 4: Temperatura media anual (°C).....	30
Figura 5: Uso de suelo y tipos de vegetación de Veracruz.....	34
Figura 6: a. Bosque caducifolio de Zongolica, Veracruz b. Material de herbario de <i>Peperomia tuerckheimii</i> . c. Colección viva en el Jardín Botánico de la Universidad de Gante, Bélgica. d. Muestra de base de datos de <i>Peperomia</i>	37
Figura 7: Municipios con mayor número de colectas.....	57
Figura 8: Municipios con mayor número de especies.....	57
Figura 9: Intensidad de colecta de especies del género <i>Peperomia</i> en Veracruz.....	58
Figura 10: Número de colectas de <i>Peperomia</i> en Veracruz, registrados en diferentes tipos de vegetación.....	59
Figura 11: Dendograma mostrando los diferentes tipos de vegetación, donde se registraron especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz.	60
Figura 12: Porcentaje de especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz por tipo de clima.....	61
Figura 13: Numero de colecta y riqueza de especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz por rangos altitudinales de 250 metros.....	62

Figura 14: Dendograma de rangos altitudinales de las especies de <i>Peperomia</i> en Veracruz.	62
Figura 15: <i>Peperomia</i> sp. nov. 1	133
Figura 16: <i>Peperomia</i> sp. nov. 2	137
Figura 17. <i>Peperomia</i> sp. nov. 3	142
Figura 18. <i>Peperomia</i> sp. nov. 4	145

Índice de cuadros

Cuadro 1: Herbarios nacionales y extranjeros consultados.....	48
Cuadro 2: Resumen de criterios para la evaluación de una especie amenazada según la UICN 2011.....	51
Cuadro 3: Distribución geográfica de las especies de <i>Peperomia</i> del estado de Veracruz, indicando el estado de conservación.....	52
Cuadro 4: Número de especies y colectas de <i>Peperomia</i> en los 103 municipios de Veracruz con presencia registrada.....	54
Cuadro 5: Abreviaturas y número de especies por tipo de vegetación.....	60
Cuadro 6: Especies presentes en diferentes rangos altitudinales.....	63

Capítulo 1

El género *Peperomia*

1.1 Introducción general

La disminución y desaparición de poblaciones y de especies vegetales, debido a la perturbación ejercida sobre el medio por las actividades humanas, constituye uno de los conflictos ambientales más graves que debemos enfrentar (Wilson, 1988). Actualmente, se considera que la mayor parte de la biodiversidad en el mundo se encuentra en los países tropicales y es en esta zona, donde la tasa de pérdida de la biodiversidad ha aumentado a un nivel preocupante en los últimos años (Müller *et al.*, 2004).

El estudio sistemático-taxonómico de los grupos vegetales, de su diversidad y distribución, es de suma importancia para la generación de estrategias de conservación y de uso sustentable de los recursos. Tal es el caso de las plantas epífitas, que son elementos importantes de los bosques tropicales (Gentry y Dodson, 1987; Benzing, 1990; Krömer *et al.*, 2005), ya que han sido consideradas como bioindicadores, debido a su capacidad de respuesta a los cambios ambientales (Lugo y Scatena, 1992; Benzing, 1998; Nadkarni y Solano, 2002; Zotz y Bader, 2009).

De igual forma algunos de estos grupos de plantas epífitas, han mostrado poseer atributos de valor para las comunidades humanas, sea comestible u ornamental, es por eso que recientemente algunas investigaciones se han centrado en familias vegetales como las bromelias, orquídeas, aráceas y helechos (por ejemplo: Bennett, 2000; Hágsater *et al.*, 2005; Mondragón y Villa-Guzmán, 2008; Acebey *et al.*, 2010), sin embargo, son escasas las investigaciones enfocadas en el género *Peperomia* (Piperaceae), debido a la falta de información y a lo complejo que resulta ser el estudio de estas especies, así como por la gran cantidad de taxa existentes.

El orden Piperales comprende las familias Aristolochiaceae, Hydnoraceae, Lactoridaceae, Piperaceae y Saururaceae, en total aproximadamente 4,300 especies, perteneciendo a las angiospermas basales. Dentro de éste orden los géneros *Piper* y *Peperomia* de la familia Piperaceae cuentan con representantes alrededor de casi todo el planeta (Samain, 2009). Aunque se sabe que son géneros muy diversos, es poca la información que se tiene

acerca de su fenología floral, polinización y dispersión de semillas (Quijano-Abril *et al.*, 2006; de Figuerido y Sazima, 2007); las formas de crecimiento son variadas, ya que van desde pequeñas representantes geófitas, hierbas, epífitas, lianas, arbustos, hasta árboles (Wanke *et al.*, 2007).

La familia Piperaceae es la que contiene mayor número de especies, dentro del orden Piperales, sobre todo dentro de los género *Piper* y *Peperomia*, con aproximadamente 2,000 y 1,600 especies, respectivamente (Quijano-Abril *et al.*, 2006; Wanke *et al.* 2006). Los otros géneros más pequeños de la familia son *Manekia*, *Verhuellia* y *Zippelia*, y actualmente se encuentra dividida en tres subfamilias, reflejando relaciones filogenéticas y conformados de la siguiente manera (Wanke *et al.*, 2007; Samain *et al.*, 2008):

- **Verhuellioideae**, formado por el género *Verhuellia*
- **Zippelioideae**, que agrupa a los géneros *Zippelia* y *Manekia*
- **Piperoideae**, con los géneros *Piper* y *Peperomia*

Verhuellioideae comprende plantas muy pequeñas, monoicas con inflorescencias en forma de espigas solitarias. Las flores aperiartadas con 2 estambres y de 3-4 estigmas. Este clado solo consiste en un solo género con tres especies, cuya distribución se presenta en Cuba y La Española (Samain, 2008).

El clado Zippelioideae se caracteriza por poseer hierbas y lianas monoicas, con inflorescencias que presentan pedúnculo y flores aperiartadas, presentan de 4-6 estambres y de 3-5 estigmas (Samain, 2008).

Finalmente, Piperoideae comprende especies dioicas o monoicas, con una amplia variedad de formas de crecimiento y morfología, sin embargo su característica más distintiva es la inflorescencia, en forma de espádice o espiga, que puede ser solitaria o compuesta, con flores aperiartadas. Las flores muestran de 2-6 estambres y de 1-4 estigmas (Samain, 2008).

Las especies del género *Piper* se localizan en casi todos los tipos de vegetación, mostrando formas de crecimiento variadas (Schouppe, 2011), cabe mencionar que *Piper* comercialmente tiene gran importancia por la especie *Piper nigrum* L., que es la fuente de la pimienta negra y blanca (Novara, 1998). Así mismo la especie *Piper auritum* Kunth, mejor conocida como acuyo o hierba santa, es muy utilizada en México, sobre todo en Veracruz, como planta medicinal y/o condimento (Anderson *et al.*, 2004). Debido a que la morfología floral de *Piper* es bastante uniforme, en casi todos los taxa del género la clasificación es complicada, así como la distinción de

las especies basándose en los caracteres morfológicos. Sin embargo, los datos moleculares soportan tres clados que también son apoyados por su distribución geográfica: la Neotropical, Asia tropical y el clado del Pacífico Sur (Jaramillo *et al.*, 2004).

Peperomia es un género monofilético (Jaramillo *et al.*, 2004; Wanke *et al.*, 2006; Jaramillo y Kramer, 2007), caracterizado principalmente por la reducción de las estructuras florales, como la presencia de un único carpelo y dos estambres. Comúnmente se encuentran como plantas epífitas, terrestres o geófitas, mostrando características de succulencia, en áreas con una elevación mayor (Kato y Furlan, 2007; Samain *et al.*, 2009).

Las especies de *Peperomia* se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios (McKendrick, 1992). Sin embargo, la mayor concentración de éstas se encuentra en Centro- y Sudamérica, donde una gran parte de las especies son nativas de los Andes y la región amazónica, mientras que un número menor se ha encontrado en África, Asia y Oceanía (de Figuerido y Sazima, 2007). En México este género se encuentra representado por aproximadamente 131 especies, siendo Chiapas, Oaxaca y Veracruz, los estados con más registros de colectas y especies en el país (Mathieu, 2013).

De las 131 especies de *Peperomia* registradas para México (Mathieu, 2013), 63 fueron registradas para Veracruz en un estudio preliminar, lo cual equivale al 48% del total del país (Vergara-Rodríguez, 2009). De estas, 12 fueron consideradas como endémicas de Veracruz, equivalente al 10% y 19% del total para México y el estado, respectivamente. Esto indica que *Peperomia* en Veracruz es uno de los géneros con mayor riqueza y número de especies endémicas, en comparación con otros géneros que incluyen muchas representantes de plantas epífitas, por ejemplo *Tillandsia* de la familia Bromeliaceae, que al igual que *Peperomia* tiene una amplia distribución en Veracruz, registrando 45 especies, de las cuales tres son endémicas (Espejo *et al.*, 2004).

Sin embargo, ninguna especie de *Peperomia* presente en Veracruz se encuentra registrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010), ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), a pesar de que existe un número considerable de especies endémicas y especies con pocas colectas. Por lo tanto, es necesaria su protección *in situ*, conservando los diferentes hábitats naturales en áreas protegidas y también de manera *ex situ* como plantas cultivadas en jardines botánicos, ya que alguna de las especies podría estar propensa a desaparecer.

Los factores más importantes que ponen en riesgo estas especies, son el deterioro ambiental y la deforestación que está sufriendo el estado de Veracruz, sobre todo en dos de los tipos de vegetación donde ha sido registrado una mayor diversidad de especies de *Peperomia*, el bosque mesófilo de montaña y la selva alta perennifolia, del centro y sur del estado (Vergara-Rodríguez, 2009). A través de los años, estas regiones se han visto alteradas debido a los cambios antropogénicos, como el crecimiento de la mancha urbana, el cambio de uso de suelo, la necesidad de suplir los recursos que la población requiere, todo esto sin ningún tipo de manejo sustentable, lo que ha traído como resultado, una transformación de hábitat y desplazamiento de especies nativas y hospederas de especies importantes (Gómez-Pompa y Castillo-Campos, 2010).

1.2 Antecedentes y marco teórico

1.2.1 Descripción general y morfológica del género *Peperomia*

El género *Peperomia*, fue publicado en 1794 por los botánicos españoles Hipólito Ruíz López y José Antonio Pavón y Jiménez, quienes colectaron en Perú y zonas adyacentes en el año 1777 y 1778 (Samain, 2008). Etimológicamente el nombre *Peperomia* hace alusión a su semejanza a las inflorescencias del pimentero; en griego *Peper* - *homoios* significa parecido a la pimienta (Mathieu, 2007).

Desde la primera descripción del género en 1794, se han publicado 2,420 nombres de especies diferentes y 668 variedades. Sin embargo, 1,473 nombres han resultado ser sinónimos o nombres ilegítimos (Mathieu, 2007). Actualmente, los 1,615 nombres de especies restantes son aceptados; sin embargo, futuros estudios podrían revelar que aun existen sinónimos o nombres inválidos. El estudio taxonómico de este género resulta ser complejo y como antes se ha mencionado, las especies de *Peperomia* se encuentran en diferentes continentes y podrían tender a mostrar pequeñas variaciones como resultado de su adaptación y relaciones intraespecíficas.

Otro problema al que se enfrentan los estudiosos de este género, es lo complicado que resulta trabajar con los ejemplares de herbario, ya que algunas especies al ser herborizadas cambian considerablemente su aspecto, ya que muchas de las estructuras se contraen y existe una considerable diferencia en el largo, ancho y grueso de la planta, sobre todo de las hojas, al igual que en su color (Steyermark, 1984; Vergara-Rodríguez, 2009).

Las especies de *Peperomia* se distinguen por su hábito herbáceo y su característica distintiva es la inflorescencia, en forma de espádice, que pueden presentarse solitarios o en inflorescencias compuestas, axilares o terminales. Estas plantas pueden ser perennes o anuales; son terrestres, saxícolas, pero mayormente se les encuentra de manera epifítica (figura 1); la mayoría son suculentas, la posición del tallo puede ser erecta, postrada, péndula, decumbente, reptante o trepadora, aunque algunas especies terrestres poseen rizomas o tubérculos. Las hojas pueden ser alternas, opuestas, o verticiladas, simples, enteras, a veces peltadas, glabras o pubescentes (Burger, 1971; Samain, 2008). Sin embargo, en un mismo individuo se puede observar una variación en forma, textura, color, venación, tamaño y succulencia de las hojas, en su estado vegetativo y de floración. Muchas de estas diferencias se observan en algunas especies que crecen en áreas con condiciones extremas de cambios climáticos, por ejemplo lugares muy húmedos contra lugares extremadamente secos, e incluso en invernaderos donde las condiciones de clima son controladas (Samain, 2008).

Cabe señalar que algunas de estas plantas son aromáticas y comestibles (Vergara-Rodríguez y Krömer, 2011) y en relación a su ecofisiología, se ha llegado a conocer que algunas especies del género *Peperomia*, mediante la adaptación fisiológica de CAM, reducen el uso de agua, ya que poseen hojas suculentas (Hietz y Hietz-Seifert, 1994). Además, son un grupo importante de las epifitas del sotobosque, donde muchas especies encuentran una combinación de microclima y sustrato adecuado (Krömer *et al.*, 2007).

1.2.2 Anatomía de las hojas

Muchas especies de *Peperomia* se caracterizan por sus hojas suculentas y probablemente todas las especies tienen un tejido adaxial que contiene una alta cantidad de agua. Este tejido se considera como una epidermis adaxial múltiple o mejor aún como una hipodermis (Solereider, 1908; Foulon, 2007). Existen dos tendencias en la estructura de la hoja en el género y estas se relacionan con la adaptación a condiciones más xéricas: ya sea que el agua pueda ocupar incluso el 80% del volumen del tejido, o en el otro extremo puede existir una reducción de la superficie y del volumen, produciendo unas hojas subsféricas y sobrepuestas, es decir como si estuvieran encerradas. A este último grupo se les denomina "peperomias hojas de ventana" (figura 1), pero solo se han registrado unas cuantas especies con estas características sobre todo en Perú (Kaul, 1977; Christensen-Dean y Moore, 1993).

La presencia y distribución de diferentes tipos de tejidos y cristales en las hojas de *Peperomia* están siendo investigadas recientemente para

comprobar la existencia de implicaciones evolutivas o de patrones filogenéticos que no han sido revelados. Estos resultados podrían generar varios macropatrones de acuerdo al tipo de cristales y su significado sistemático en diversos grupos de plantas (M. Samain, com. pers.).

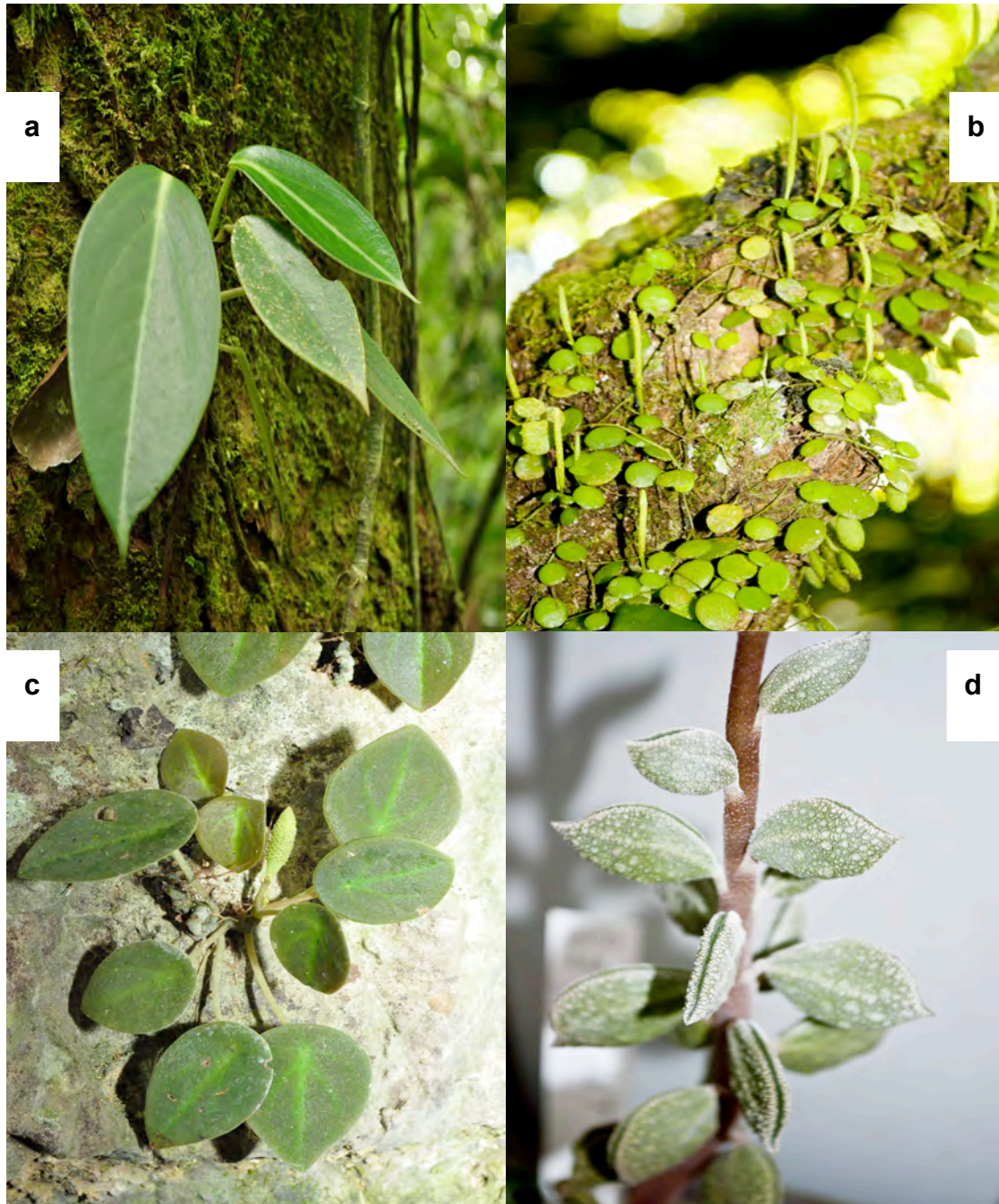


Figura 1: a. Hojas de *Peperomia maculosa*. b. Hábito epífita de *P. rotundifolia*. c. Hábito saxícola de *P. clavigera*. d. Hojas de ventana de *P. hutchisonii*.

1.2.3 Morfología de la inflorescencia

En contraste con la variada forma que presentan las inflorescencias, cabe destacar que las flores en *Peperomia* suelen ser muy uniformes y probablemente presentan la morfología mejor conservada dentro del gigante grupo de las angiospermas (Kato y Furlan, 2007). La mayor variación se observa en las inflorescencias compuestas, por ejemplo el número y posición de los espádices y el número de flores en el espádice. Las inflorescencias pueden ser terminales o axilares, simples o compuestas y/o ramificadas (Mathieu *et al.*, 2008) (figura 2).



Figura 2: a. Flores de *Peperomia* sp nov. 3 (inédito) b. Visitante floral de *P. quadrifolia* (*Drosophila* sp.) c. Inflorescencia compuesta de *P.* sp. nov. 2 (inédito) d. Infrutescencias de *P. sanjoseana*. (Fotos: a: D.H. Jimeno-Sevilla; b: R. Castro-Cortes).

Las flores bisexuales están dispuestas espiralmente en el espádice, siendo la parte apical a veces estéril. Las flores aperiartadas son las más reducidas dentro de los miembros de Piperaceae. Las flores consisten en dos estambres con anteras biloculares, bioesporangiadas y basifijas en lados opuestos y un carpelo simple, el ovario es súpero y usualmente sésil, sin embargo, el pseudopedicelo puede desarrollarse como una extensión del raquis, esta estructura generalmente no se desarrolla hasta que el fruto se encuentra maduro. Las flores maduran hacia la parte apical del espádice y toma alrededor de algunas semanas para que todas las flores maduren. El gineceo madura antes que el androceo; el estigma queda exerto días antes que las anteras caigan y este tiene una apariencia como de pelos de cepillo (Samain, 2008).

1.2.4 Morfología y anatomía de los frutos

Los frutos son pequeños en forma de baya, con una delgada capa de mesocarpo e incluso la superficie de algunos frutos es pegajosa, de apariencia glandular o escabrosa. Cabe señalar que este carácter muchas veces es usado para identificar algunas especies, inclusive para clasificar las especies de *Peperomia* en diferentes secciones y subgéneros (Dahlstedt, 1900). Uno de los más importantes caracteres en el fruto es la presencia o ausencia de la denominada pseudocúpula, ésta es una especie de capa de cera presente generalmente en la parte basal del fruto y su tamaño puede variar dependiendo de la especie (De Graeve, 2006). También cabe destacar que la presencia de papilas en los frutos da la característica pegajosa (figura 2).

1.2.5 Ecología y formas de vida

El género *Peperomia* tienen una amplia distribución geográfica y por lo mismo crecen en diferentes y variados tipos de vegetación, bajo circunstancias climáticas y altitudinales diversas, casi desde el nivel del mar hasta cerca de los 4,000 metros (Samain, 2008). Las forma de vida también son variadas, hay hierbas rupícolas y terrestres, sin embargo cuenta con muchos representantes de hierbas epífitas, incluso a una misma especie se le puede encontrar como epífita, rupícola y terrestre (Vergara-Rodríguez, 2009). Existen también geófitas que generalmente crecen bajo condiciones áridas y aparece solo durante una temporada del año; estas plantas se caracterizan por poseer tubérculos subterráneos (Wanke *et al.*, 2006; Mathieu *et al.* 2011; Samain *et al.*, 2009, 2011).

Desde el punto de vista metabólico, *Peperomia* resulta ser muy interesante ya que las hojas presentan diferentes capas de tejido y cada capa muestra una actividad fotosintética diferente (Nishio y Ting, 1987; Holthe *et al.*, 1992). Las especies pueden presentar una fotosíntesis C3, CAM o CAM-Cíclica, todos los atributos de CAM están presentes en estas plantas, excepto lo que se refiere al intercambio de gases, donde la apertura de los estomas son en gran parte durante el día y no de noche como en el metabolismo CAM típico (Starnecker, 1984).

Las hojas de *Peperomia* constan de cuatro capas de tejido, una epidermis múltiple, una capa media empalizada, una inferior esponjosa y una epidermis abaxial, que contiene los estomas (Ting *et al.*, 1993). En estas especies el progreso de C3 a CAM-Cíclico y a CAM, aparece bajo un estricto control ontogénico, así mismo se va a regularizar y dependerá en gran medida de las perturbaciones ambientales, tales como el estrés hídrico. Este tipo de procesos y fenómenos se han investigado a detalle en la especie *Peperomia camptotricha* Miq. (Kluge y Ting, 1978; Ting, 1985; Ting *et al.*, 1993).

1.2.6 Polinización

Es muy poco conocido el fenómeno de la polinización y los polinizadores en el género *Peperomia*; algunos autores como Benzing en 1990 y de Figuerido y Sazima en 2007, sugieren que debido a la similitud de las flores reducidas y densas en forma de espiga, podrían ser polinizadas por el viento, es decir por "anemofilia", como ocurre en el caso de la familia Juglandaceae y Betulaceae (Samain, 2008), aunque también se tienen registros de visitas de algunos coleópteros (Vogel, 1998) y algunas sílfides (de Figuerido y Sazima, 2007), incluso algunas moscas y mosquitos del género *Drosophila* y de la familia de los Culícidos (figura 2) han sido observados en plantas cultivadas (D. Vergara-Rodríguez, obs. pers.). Así mismo, Vogel (1998) observó glándulas aromáticas (osmóforos) y néctar en las flores de *P. magnoliifolia* (Jacq.) A. Dietr., lo que indica que son polinizadas por insectos; aun con estas observaciones, se ha asumido en algunas especies que existe una autopolinización, esto por la distancia que existe entre el estigma y las anteras, debido a las flores tan reducidas (De Figuerido y Sazima, 2007).

Se puede considerar mientras tanto que en este género el tipo de polinización es la ambofilia, cuya característica es que algunos insectos y el viento simultánea o secuencialmente dentro de la estación de floración, son un fenómeno común (Bullock, 1994). Culley y colaboradores (2002), mencionan a la ambofilia como un posible estado transicional entre la entomofilia y la anemofilia y la posibilidad de que este tipo de fenómeno sea un importante sistema de polinización abiótico generalista en las plantas.

1.2.7 Conservación en el mundo y en México

El estatus de acuerdo a la UICN para este grupo de plantas aun no se conoce en México (UICN, 2001), debido a la falta de estudios especializados y a la creciente destrucción de los hábitats naturales, factores antropogénicos como la deforestación y otros cambios de uso de suelo, ponen en riesgo a diversas especies que poseen una distribución muy limitada. Afortunadamente en algunos países y estados, ciertas especies de *Peperomia* son actualmente protegidas por la ley, por ejemplo en Puerto Rico, Florida y Las Islas Vírgenes de los Estados Unidos (Institute for regional conservation, consultada en julio 2012). Por lo que respecta a nuestro país, el género *Peperomia* en México es uno de los taxones con mayor riqueza y número de especies, en comparación con otros géneros que incluyen muchas representantes de plantas epífitas. Sin embargo ninguna especie de *Peperomia* se encuentra registrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010), ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2011), debido principalmente al desconocimiento sobre el estado de conservación de este género para nuestro territorio.

1.2.8 Trabajos sobre el género *Peperomia* realizados en el Neotrópico y México

Su primera publicación fue en el año de 1794 por Hipólito Ruiz y José Antonio Pavón en la obra *Florae Peruvianae et Chilensis Prodromus*. A nivel mundial *Peperomia* ha sido un género muy poco estudiado; la última publicación global fue "*Piperacearum clavis analítica*", de Casimir de Candolle en 1923. Sin embargo, en diferentes países Neotropicales existen publicaciones como Floras o listados florísticos donde se mencionan algunas características del género y se reportan las especies presentes en la zona de estudio.

En la Flora de Costa Rica, publicada en 1971 por el botánico estadounidense William C. Burger, se reportan 66 especies de *Peperomia*, incluyendo 14 endémicas. Sin embargo, en el transcurso de los años, esta cifra ha cambiado ascendiendo a 154 especies registradas para este país (Mathieu, 2013), aunque este número podría reducirse con futuros estudios taxonómicos y filogenéticos, así como exploraciones de campo, al contar con mayor información del género a nivel regional o mundial.

El mayor problema con el género *Peperomia* se encuentra en el hecho que para su análisis e investigación es necesaria la revisión y corrección de cada una de las especies a detalle, debido a que una gran cantidad de ellas, posee sinónimos propuestos en distintas partes del mundo (Mathieu, 2007). En relación a su hábitat, la Flora de Costa Rica muestra que las especies de

Peperomia están bien representadas en bosques tropicales, a una altura entre los 1,000-2,000 msnm, destacando el hecho de que estas especies tuvieron una distribución más amplia que las del género *Piper*.

Los botánicos estadounidenses Paul C. Standley y Julian A. Steyermark en 1952 publicaron en la Flora de Guatemala 68 descripciones de especies de *Peperomia*, al igual que una descripción de este género mencionando que estas plantas tienen una escasa importancia económica. Sin embargo, algunas especies son mencionadas en prácticas de medicina doméstica, especialmente en algunas regiones de este país. Actualmente, el número de especies registradas para Guatemala es de 75 (Mathieu, 2013).

En 1984 Julian A. Steyermark también estudió la familia Piperaceae para La Flora de Venezuela, donde el género *Peperomia* se encuentra bien representado, por 273 especies. Sin embargo, en la actualidad para este país debido a un gran número de sinónimos, solo se reporta 115 especies (Mathieu, 2013), mayormente ubicadas en bosques mesófilos y algunas en páramos y subpáramos, raramente en formaciones secas y chaparrales, a todo lo largo de Venezuela, desde el nivel del mar hasta los 3,600 msnm (Steyermark, 1984).

En el catálogo de plantas con flores de Perú publicado por Brako y Zarucchi (1993), se listaron 412 especies de *Peperomia*. Hoy en día, el número de especies registradas para el Perú disminuyó a 405 por razones de sinonimia, aun así éste sigue siendo el país con mayor riqueza (Mathieu, 2013).

En la Flora de Nicaragua publicada por el botánico estadounidense Warren Douglas Stevens en 2001, se reconocen 50 especies de *Peperomia*, de las cuales se menciona su amplia distribución en el Neotrópico.

En el año 2007, investigadores de las Universidades de Gante, Bélgica y Dresden, Alemania en conjunto con botánicos mexicanos de la Universidad Nacional Autónoma de México realizaron una exploración botánica por diferentes estados de México como Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Veracruz, donde fueron encontradas varias especies nuevas de *Peperomia* (Mathieu, 2011). Igualmente, diferentes especies fueron colectadas para futuros estudios filogenéticos. Como resultado de estas investigaciones se dio a conocer un total de 131 especies de *Peperomia* para nuestro país (Mathieu, 2013).

El catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia es un trabajo coordinado por el Missouri Botanical Garden, que aún se encuentra en desarrollo en internet, y que consiste en vincular cada nombre botánico con otras páginas web; fue diseñado para dar a los usuarios una visión general de las especies de

plantas que se encuentran en Bolivia, lo que permite navegar con facilidad y explorar la información actual disponible, así mismo se proporcionan enlaces a imágenes, muestras, mapas, etiquetas de herbario y sinónimos. Además, se establecen vínculos con otros proyectos a través de la página web del Jardín Botánico de Missouri, tales como el catálogo de Perú, Ecuador, Flora Mesoamericana, Listados de especies de Panamá, y con la página oficial de Tropicos (Tropicos.org, consultada en junio 2012). Actualmente este catálogo incluye 126 especies de *Peperomia*.

En 2011, Martínez-Meléndez y colaboradores publicaron la guía ilustrada de epífitas de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, donde mencionan e ilustran cinco especies de *Peperomia*, para la zona de estudio.

En 2012, Zanotti y colaboradores presentaron la sinopsis del género *Peperomia* para Argentina, donde se incluyeron 35 especies, se excluyeron 10 y nueve se establecieron como sinónimos nuevos; también se citaron cuatro nuevas especies para la flora Argentina y se realizaron 20 lectotipificaciones y una neotipificación. En el mismo trabajo se añadió una clave para el reconocimiento de los taxa e ilustraciones de algunos de los caracteres referidos en la clave.

Actualmente la Universidad de Dresden en Alemania continua trabajando en diversos proyectos con la finalidad de aclarar la filogenia de la familia Piperaceae, sobre todo haciendo mayor enfoque en el género *Peperomia*.

1.2.9 Estudios previos sobre *Peperomia* realizados en Veracruz

El género *Peperomia* cuenta con muy pocos trabajos sistemáticos-taxonómicos anteriores para el estado de Veracruz. Mayormente las especies son mencionadas como parte de diversos estudios florísticos realizados en el marco de trabajos de tesis o planes de manejo de diferentes municipios y regiones, por lo cual la recopilación de datos para la presente investigación resultó complicada.

Gómez-Pompa en 1966 en su estudio botánico en la región de Misantla hace referencia de estas plantas como abundantes e incluso describe las características más importantes y representativas del género.

En 1994, Sosa y Gómez-Pompa, en el fascículo 82 de la Flora de Veracruz compilaron un listado florístico para este estado, basándose en los datos de las colectas de campo publicados por la Comisión Nacional y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), a través de la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad (REMIB), donde se registran 80 especies de *Peperomia*.

Hietz y Hietz-Seifert publicaron en 1994 el libro titulado “Epífitas de Veracruz”, una guía ilustrada para las regiones de Xalapa y Los Tuxtlas, donde incluyen descripciones e ilustraciones de 15 de las especies más comunes de *Peperomia*.

En el estudio general de la flora y vegetación en la Sierra Cruz Tetela, realizado por Castillo-Campos y colaboradores en 2003, se registraron una gran diversidad de especies de plantas, entre estas cinco especies de *Peperomia*.

Existen además varios trabajos de investigación bajo el tema de plantas epífitas en donde se mencionan especies de *Peperomia*, adaptadas al hábitat aéreo, por ejemplo en la tesis de Pérez-Peña (2007), en el que se registraron cinco especies en selva alta perennifolia, acahuales y plantaciones de cítricos en la región de Los Tuxtlas, mientras que en la tesis de Viccon-Esquivel (2009) se reportaron ocho especies para los bosques mesófilos en las áreas de Atzalan y Zongolica, mientras que en la tesis de Gómez-Díaz (2010) se encontraron 10 especies de *Peperomia* al realizar el estudio de comparación entre un bosque mesófilo y un acahual en el municipio de Tlalnelhuayocan.

Vergara-Rodríguez (2009) realizó un estudio preliminar sobre el género *Peperomia* en el estado de Veracruz, donde registró 63 especies, señalando 12 endémicas del estado. La mayor diversidad se registró en el bosque mesófilo de montaña, bajo un clima cálido hasta templado, abundante humedad y suelos ricos en humus.

En 2010, Schoupe, realizó un muestreo en campo de la familia Piperaceae, donde registró 20 especies de *Piper* y 12 de *Peperomia* para la Reserva de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. Una especie de *Piper* encontrada en la zona de estudio podría ser considerada como nueva para la ciencia (Schoupe, 2011). Dicha investigación tomó como base el estudio realizado por Ibarra-Manríquez y Sinaca-Colín (1987), en el cual se registraron 11 especies de *Piper* y 10 especies de *Peperomia*, respectivamente.

1.3 Planteamiento del problema y justificación

A pesar del conocimiento florístico publicado en los aproximadamente 150 fascículos de la Flora de Veracruz, aún quedan muchas familias de plantas en este estado para ser estudiadas de manera intensiva y detallada.

Una limitante está en la gran cantidad de especies vegetales que cuentan con un número reducido de colectas, en las que generalmente se encuentran anotaciones sobre localidad y tipo de hábitat en las etiquetas, pero raramente datos de alguna característica distintiva, por ejemplo, algo alusivo a su morfología que sea determinante para la diferenciación entre especies afines. Por otro lado la poca información presentada de una manera general y dispersa, hace difícil el análisis de diversidad y distribución geográfica, hecho que repercute en la conservación de muchos grupos de plantas.

Aunado a lo anterior y aunque los trabajos sistemático-taxonómicos son la base para futuros estudios específicos, ya sea ecológicos, de conservación, preservación y restauración, es sorprendente el escaso conocimiento que existe sobre diversos grupos florísticos y faunísticos en este aspecto.

En Veracruz e incluso en México, se carece de estudios a nivel taxonómico de diversas familias reportadas, problema que igualmente presenta la familia Piperaceae y en especial el género *Peperomia*.

Para muchas disciplinas biológicas como en el caso de la botánica, la identificación de especies suele basarse en la comparación de especímenes; lo cierto es que ninguna comparación podrá llegar a conclusiones significativas si no está basada en un previo análisis taxonómico sólido. De hecho no hay ninguna rama de la biología comparativa que en último término no se base por completo en hallazgos de la taxonomía (Mayr, 1998). Por esta razón, las revisiones taxonómicas se convierten en la base para futuros trabajos especializados.

Por lo tanto, en la presente investigación se realizó una revisión a nivel taxonómico de las especies del género *Peperomia*, con la meta de determinar su diversidad y distribución geográfica dentro del estado (Capítulo 2). Además de determinar el estado de conservación para las especies endémicas de Veracruz, siguiendo la clasificación propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011).

Objetivos

Objetivo general

- Determinar la diversidad, distribución y el estado de conservación de las especies del género *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz.

Objetivos particulares

- Determinar y analizar la diversidad y distribución de estas especies a nivel estatal y municipal, así como por rangos altitudinales y tipo de vegetación.
- Asignar una categoría de riesgo según los criterios de la UICN a las especies de *Peperomia* presentes en Veracruz con base a su estado de conservación.
- Sentar las bases para la realización del fascículo del género *Peperomia* para la Flora de Veracruz.

1.5 Área de estudio

1.5.1 Características generales de Veracruz

El estado de Veracruz se ubica al este de la República Mexicana, entre los paralelos 17° 08' y 22° 28' de latitud norte y los meridianos 93° 35' y 98° 38' de longitud oeste, ocupando una superficie de 71,699 km². Las orillas del Golfo de México constituyen su límite oriental, y los estados de Tabasco y Chiapas al sudeste, Oaxaca al sudoeste, Puebla, Hidalgo y San Luís Potosí al oeste y Tamaulipas al norte lo rodean por tierra (Anónimo, 1988).

Las condiciones topográficas de Veracruz son muy variadas, su territorio se integra con una planicie costera que pertenece a la provincia biogeográfica del Golfo de México y un sistema montañoso que forma parte del Eje Volcánico Transmexicano y de la Sierra Madre Oriental (Morrone, 2001). Las altitudes varían desde el nivel del mar hasta los 5,675 m en el Pico de Orizaba o Citlaltépetl, que es el punto más alto del territorio mexicano, hecho que resulta ser interesante y crucial para la distribución tanto de especies animales como vegetales, ya que les proporcionan distintas condiciones y hábitats de supervivencia. En el caso del género *Peperomia*, las especies se encuentran en casi todas las regiones administrativas de Veracruz.

Veracruz está dividido en 212 municipios, agrupados en 10 regiones administrativas (figura 3).

La región Huasteca, que se conforma de dos subregiones, la Huasteca Alta y la Huasteca Baja, localizadas hacia el extremo norte. La región Huasteca Alta se conforma por los municipios de Chalma, Chiconamel, Chinampa de Gorostiza, El Higo, Naranjos Amatlán, Ozuluama de Mascareñas, Pánuco, Platón Sánchez, Pueblo Viejo, Tamalín, Tamiahua, Tampico Alto, Tantima, Tantoyuca y Tempoal. La región Huasteca Baja es conformada por los municipios de Benito Juárez, Castillo de Teayo, Cerro Azul, Chicontepec, Chontla, Citlaltépetl, Huayacocotla, Ilimatlán, Ixcatepec, Ixhuatlán de Madero, Tancoco, Álamo Temapache, Tepetzintla, Texcatepec, Tlachichilco, Tuxpan, Zacualpan y Zontecomatlán de López y Fuentes.

La región Totonaca se conforma por los municipios de Cazones de Herrera, Chumatlán, Coahuilán, Coatzintla, Coxquihui, Coyutla, Espinal, Filomeno Mata, Gutiérrez Zamora, Mecatlán, Papantla, Poza Rica de Hidalgo, Tecolutla, Tihuatlán, y Zococolco de Hidalgo.

La región de Nautla se conforma por los municipios de: Atzalan, Colipa, Juchique de Ferrer, Martínez de la Torre, Misantla, Nautla, San Rafael, Tlapacoyan, Tenochtitlan, Vega de Alatorre y Yecuatla.

La región Capital ubicada en el centro del estado, se conforma por los municipios de Acajete, Acatlán, Actopan, Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Altotonga, Apazapan, Ayahualulco, Banderilla, Chiconquiaco, Coacoatzintla, Coatepec, Cosautlán de Carvajal, Emiliano Zapata, Ixhuacán de los Reyes, Jalacingo, Jalcomulco, Jilotepec, Landero y Coss, Las Minas, Las Vigas de Ramírez, Miahuatlán, Naolinco, Perote, Rafael Lucio, Tatatila, Teocelo, Tepetlán, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan, Tonayán, Villa Aldama, Xalapa y Xico.

La región de Las Montañas o Las Altas Montañas alberga el Pico de Orizaba y está conformado por los municipios de Acultzingo, Alpatláhuac, Amatlán de los Reyes, Aquila, Astacinga, Atlahuilco, Atoyac, Atzacan, Carrillo Puerto, Camarón de Tejeda, Calcahualco, Camerino Z. Mendoza, Coetzala, Comapa, Córdoba, Coscomatepec, Cuichapa, Cuitláhuac, Chocamán, Fortín, Huatusco, Huiloapan de Cuauhtémoc, Ixhuatlán del Café, Ixhuatlancillo, Ixtaczoquitlán, La perla, Los Reyes, Magdalena, Maltrata, Mariano Escobedo, Mixtla de Altamirano, Naranjal, Nogales, Omealca, Orizaba, Paso del Macho, Rafael Delgado, Río Blanco, San Andrés Tenejapan, Sochiapa, Soledad Atzompa, Tehuipango, Tenampa, Tepatlxaco, Tequila, Texhuacán, Tezonapa, Tlacotepec de Mejía, Tlaltetela, Tlaquilpa, Tlilapan, Tomatlán, Totutla, Xoxocotla, Yanga, Zentla y Zongolica.

La región de Sotavento está conformada por los siguientes municipios, Boca del Río, Cotaxtla, Jamapa, La Antigua, Manlio Fabio Altamirano, Medellín, Paso de Ovejas, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Tlalixcoyan, Úrsulo Galván y Veracruz.

La región del Papaloapan se encuentra ubicada en la zona centro-sur del estado. Los municipios que forman esta región son Acula, Alvarado, Amatitlán, Ángel R. Cabada, Carlos A. Carrillo, Chacaltianguis, Cosamaloapan de Carpio, Ignacio de la Llave, Isla, Ixmatalahuacan, José Azueta, Juan Rodríguez Clara, Lerdo de Tejada, Otatitlán, Playa Vicente, Saltabarranca, Santiago Sochiapa, Tierra Blanca, Tlacojalpan, Tlacotalpan, Tres Valles y Tuxtilla.

La región de Los Tuxtlas es la más pequeña en cuanto a municipios, ya que la región cuenta solo con los municipios de Catemaco, Hueyapan de Ocampo, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla.

La región Olmeca se conforma por los municipios de Acayucan, Agua Dulce, Coatzacoalcos, Cosoleacaque, Chinameca, Hidalgotitlán, Ixhuatlán del Sureste, Jáltipan, Jesús Carranza, Las Choapas, Mecayapan, Minatitlán, Moloacán, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Oluta, Oteapan, Pajapan, San Juan Evangelista, Sayula de Alemán, Soconusco, Soteapan, Tatahuicapan de Juárez, Texistepec, Uxpanapa y Zaragoza.

Veracruz de Ignacio de la Llave

División Política Municipal



Figura 3: Regiones administrativas de Veracruz, México (Gobierno del Estado de Veracruz. División política, 2012).

Clima

En consecuencia de la variada topografía, las condiciones climáticas también son muy diversas, presentándose un gradiente que incluye desde los climas cálido húmedos y subhúmedos en los sitios de menor altitud, hasta los fríos a mayor altitud (Castillo *et al.*, 2005). Sin embargo, los climas que predominan en el estado son el cálido subhúmedo (53.5%) y el cálido húmedo (41%), estos se localizan en la Llanura Costera del Golfo Norte y Sur, y solo el 3.5% presenta clima templado húmedo, y el 1.5% clima templado; ambos se hacen

presentes en las regiones de zonas montañosas. El 0.5% del clima es seco y semiseco localizado en la región oeste del estado y finalmente un pequeño porcentaje (0.05%) es clima muy frío y se encuentra en las partes altas del Pico de Orizaba y Cofre de Perote (INEGI, 2007).

La mayor parte del estado presenta clima cálido con temperaturas promedio mayores de 18°C. Existen muy bajas temperaturas en el norte del estado en comparación con el sur (Gómez-Pompa, 1977). La temperatura media anual es de 23°C, la temperatura máxima promedio es de alrededor de 32°C y se presenta en los meses de abril y mayo. La temperatura mínima promedio es de 13°C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media estatal es de 1,500 mm anuales y las lluvias más fuertes se presentan en verano, entre los meses de junio a octubre (figura 4).

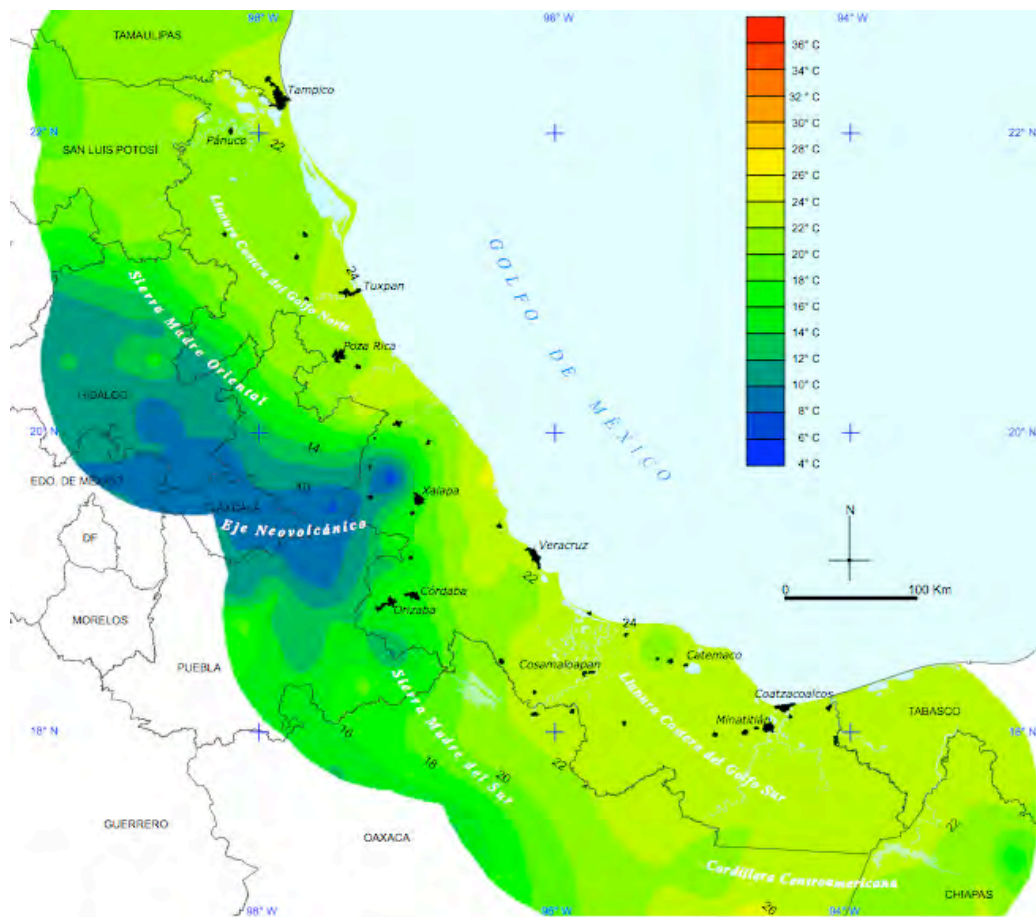


Figura 4: Temperatura media anual (°C) de los años 1976-2005 (Ellis, 2010).

1.5.3 Vegetación

La vegetación de Veracruz es el resultado de la combinación de todas las variables ambientales. La clasificación que se empleó en este trabajo es la propuesta por Miranda y Hernández (1963), con algunas modificaciones de Gómez-Pompa (1977) y más recientemente de Gómez-Pompa y Castillo-Campos (2010). A continuación se dará una breve explicación de los tipos de vegetación más importantes presentes en Veracruz (figura 5), donde se ubicó el mayor número de especies para realizar este estudio:

Bosques:

Incluyen tipos de vegetación arbóreas con pocas especies dominantes. Se encuentran principalmente en las zonas altas de regiones montañosas donde el clima alcanza bajas temperaturas en invierno, convirtiéndose este en el principal filtro ecológico, en contraste con las selvas que se encuentran en zonas de baja altitud.

Bosques de aciculifolios y escuamifolios. Los bosques de pino en Veracruz son relativamente pobres en cuanto a diversidad de especies. A medida que aumenta la altitud, entre los 2,000 y 3,000 metros sobre el nivel del mar, se ubican bosques de pinos cuyas especies representativas según un estudio realizado por Narave y Taylor (1997), son *Pinus patula*, *P. teocote* y *P. montezumae*, en varias regiones del estado, pero sobre todo en las regiones montañosas como es el Parque Nacional Cofre de Perote y el Citlaltépetl o mejor conocido como Pico de Orizaba. Estos bosques de pinos de clima templado son el tipo más común de bosque en México. En estos lugares, los bosques de pinos se hallan mezclados con bosques de encinos, formando mosaicos ecológicos y cuyos climas son principalmente templados y húmedos. Los bosques de escuamifolios de *Cupressus* spp. y *Juniperus* spp. subsisten en condiciones relicticas en el Valle de Perote, Sierra de Zongolica y de Chiconquiaco, así como la región de Huayacocotla.

Bosques de hojas anchas. Se presentan principalmente en las regiones templadas del estado, aunque también se encuentran en zonas cálidas. Los más importantes son los bosques de encinos (*Quercus* spp.), los cuales tienen una gran diversidad ecológica y en Veracruz son divididos en dos grupos climáticos principales: los templados y los de zonas cálidas.

Los encinares de regiones templadas se ubican en la misma área de distribución de los bosques de pino, por lo que en muchos casos se les reconoce como bosques de pino-encino. Estos bosques en las áreas de baja altitud presentan climas distintos y van desde áreas secas en el norte del estado hasta territorios húmedos en el sur.

Bosques caducifolios. También conocidos como bosques mesófilos de montaña y/o bosques de niebla, se ubican en Veracruz en las áreas templadas y húmedas de las montañas, usualmente en altitudes entre 1,000 y 2,000 msnm. Estos notables bosques están en peligro de desaparición y con ellos una gran diversidad de especies raras, endémicas y en peligro de extinción. El componente arbóreo puede alcanzar hasta los 40 m de altura. El nombre de caducifolio se refiere a que las especies dominantes tienen hojas caducas.

Selvas:

En contraste con los bosques, las selvas son comunidades arbóreas que están compuestas y dominadas por varias especies. Existen varias comunidades que se incluyen en este grupo, que principalmente se definen en razón del porcentaje de lluvia que reciben y son características de las zonas tropicales de baja altitud en el mundo. Han sido llamados también bosques tropicales y bosques lluviosos, entre otros, pero su clasificación en México usa dos parámetros principales: la altura de las comunidades y el porcentaje aproximado de especies de árboles caducifolios.

Selvas altas. Son comunidades de 25 m o más de altura y se encuentran en áreas sin una época de sequía pronunciada y con una precipitación de más de 2,000 mm.

Selvas altas perennifolias. Es el tipo de selva más alto en Veracruz y crece en las zonas más húmedas y calientes del estado, con precipitación de 2,500 a 5,000 mm o más por año y con muy pocos meses de sequía o ninguno. Una de sus características es que más del 80% de sus componentes son perennifolios o cuando menos no pierden todas las hojas en la época de menor precipitación. Son conocidas también como selvas tropicales lluviosas, bosques tropicales, bosques tropicales húmedos, bosques tropicales siempre-verdes o combinaciones entre estos nombres. La única área de selvas altas perennifolias se encuentra en las zonas bajas de la región de la sierra de Los Tuxtlas y del Valle de Uxpanapa.

Selvas altas subperennifolias. Aparecen en zonas húmedas, pero también se pueden encontrar en lugares con una precipitación de 1,800 mm o menos y con algunos meses de sequía. Estas selvas se ubican en áreas que presentan el mismo clima que las selvas altas perennifolias, pero las condiciones edáficas son diferentes y especiales, por ejemplo, en los cerros con suelos rocosos y bien drenados.

Selvas medianas subperennifolias. Esta selva alcanza de 15 a 25 m de altura. Hasta el 40% o más de sus especies tiene hojas caducas. La altura de

los árboles no excede los 20 m, característica en gran parte determinada por la disponibilidad de agua, fuerza de los vientos y elementos edáficos. Este tipo de vegetación se presenta bajo climas distintos, aunque se les localiza principalmente en lugares con 1,400 mm o más de lluvia y con una temporada de sequía muy pronunciada. También se les encuentra en zonas secas, pero a lo largo de los ríos.

Selvas bajas perennifolias. Se sitúan en localidades muy restringidas, particularmente en Veracruz solamente en las cimas de los volcanes San Martín Tuxtla y Santa Marta, en el sur del estado. Se trata de bosques pequeños y densos, con abundantes epífitas, musgos y líquenes, de donde toman también el nombre de bosque de musgos. También se les denominan bosques enanos o *elfin forest*.

Selvas bajas subperennifolias. Pueden localizarse en zonas secas, entre los 1,400-1,800 mm de precipitación, o en áreas más húmedas, y en suelos pobres con problemas de drenaje. Están estrechamente relacionadas con los encinares tropicales de baja altitud y las sabanas, entre gran variedad de tipos de vegetación. Estos tipos de vegetación están ampliamente distribuidos en otras regiones tropicales de México y en América tropical.

Selvas bajas caducifolias. Se localizan en las zonas bajas, con un clima caliente y seco, en regiones con menos de 1,500 mm de precipitación y en una época de sequía muy pronunciada que puede durar hasta más de seis meses. Alcanza hasta 10 m de altura y durante la época de sequía, la mayoría de los árboles permanecen sin hojas.

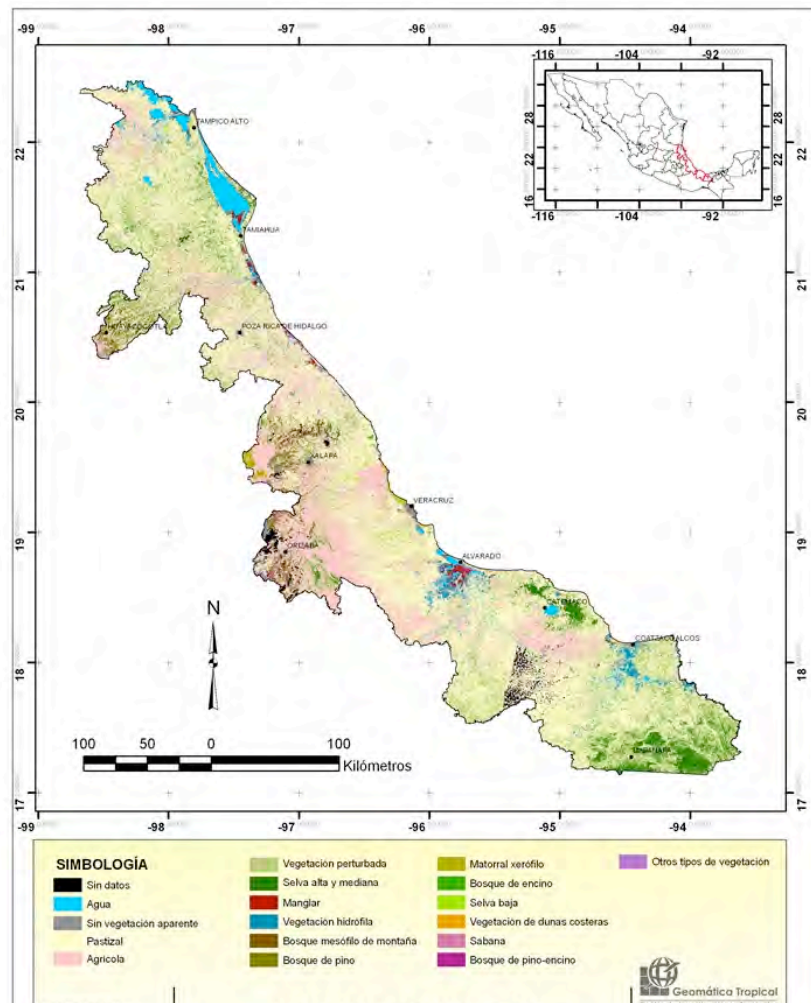


Figura 5: Uso de suelo y tipos de vegetación de Veracruz (Ellis, 2006).

1.6 Metodología

1.6.1 Revisión bibliográfica y bases de datos

Se visitaron y revisaron ejemplares de herbarios y/o bases de datos de los siguientes herbarios nacionales: Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana (CIB), Facultad de Ciencias Agrícolas y Biología, Universidad Veracruzana campus Córdoba (CORU), Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Universidad Nacional Autónoma de México (EBT), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB), Herbario Nacional de México, Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), Instituto de Ecología A.C., Xalapa (XAL) y Facultad de Ciencias Agrícolas y Biología, Universidad Veracruzana campus Xalapa (XALU), para compilar la información de las especies de *Peperomia*

colectadas en Veracruz y estados colindantes, a partir de las etiquetas de colecta.

Así mismo, se trabajó con fotografías de los ejemplares depositados en un total de 40 herbarios nacionales y extranjeros a los que no se pudo acudir (B, BCI, BH, BM, BOIS, BR, C, CHIP, CM, E, F, G, GB, GENT, GH, GOET, HAL, HGOM, HUA, HUT, ISC, ILL, IEB, K, L, M, MA, MICH, MO, NY, OAX, P, PH, QCA, S, SEL, TEX, UPS, US, W, WIS). Estas fotos fueron proporcionadas por el especialista en el género, Dr. Guido Mathieu de la Universidad de Gante, Bélgica, con quien se revisó e identificó dicho material y se realizaron las correcciones pertinentes. Igualmente se trabajó con la colección viva del herbario GENT de la Universidad de Gante, y con la colección del Herbario Nacional de Bélgica, BR en Bruselas, Bélgica.

Finalmente, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de bibliografía sobre el género y cada una de las especies reportadas; así mismo, se consultó información en las bases de datos disponibles en el internet, como en la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad de la Conabio (REMIB, www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html) y en TROPICOS del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org).

1.6.2 Trabajo de campo

Consistió en realizar expediciones botánicas a sitios poco explorados, dentro y alrededor del estado de Veracruz, como Huayacocotla y las regiones de Los Tuxtlas y Uxpanapa tomando como referencia la información compilada de las etiquetas de herbario de todas las especies revisadas y registradas para el estado de Veracruz.

Cada especie del género *Peperomia* localizada fue colectada y procesada como material de herbario, y en el caso del material estéril, se colectó para ser cultivada y después de su floración se procedió a elaborar los ejemplares de herbario junto con su etiqueta de información correspondiente.

Se llevó a cabo la toma de fotografías de las especies en su habitat, así como de sus estructuras y se creó un archivo fotográfico del género.

1.6.3 Integración de la información en una base de datos

Se diseñó, construyó y administró una base de datos mediante la aplicación del software FileMaker Pro Advanced, versión 11v4. En la estructura de esta base de datos se almacenó toda la información recabada, permitiendo de esta forma una consulta práctica, rápida, ordenada y sencilla en los diferentes campos de información, sobre un total de más de 1,700 registros.

En la base de datos se capturó información de las etiquetas de herbario y de las colectas realizadas en campo y cada rubro de información fue separado para llevar a cabo los análisis correspondientes. Los rubros que se manejaron fueron los siguientes:

- Especie.- Incluye información como nombre científico, autores, fecha de publicación, lugar donde se encuentra depositado el ejemplar tipo.
- Descripción de la especie.- Contiene toda la información morfológica de las plantas, para facilitar la identificación de cada una de las especies del género *Peperomia*.
- Etiquetas de herbario.- Se añaden detalladamente y por separado, la información registrada en las etiquetas de herbario, acerca de la morfología (forma de vida, tamaño, caracteres distintivos, fenología), sitio de colecta (municipio, localidad, altitud, coordenadas), tipo de vegetación (asociación, abundancia), datos complementarios (nombre común, usos), colectores (nombre(s), número de colecta, fecha), determinador (nombre, fecha), herbarios en donde se encuentran depositados los duplicados.
- Etnobotánica.- Se ordena toda la información que hace referencia a usos de la especie, señalando nombre(s) común(es), usos, modo de preparación, parte utilizada, vía de administración, estado y localidad.

1.6.4 Análisis de los datos

Se realizaron diferentes tipos de matrices de datos en el programa Microsoft Excel 2011, cuyos datos fueron analizados mediante el software MVSP 3.1 (Multi Variate Statical Package, versión 3.1) utilizando el índice cualitativo de Jaccard, para determinar y conocer si las especies responden diferencialmente a los tipos de vegetación, clima, sustratos y rangos altitudinales estudiados. El análisis de conglomerados o cluster, permitió agrupar las especies estudiadas, tomando como base la presencia o ausencia de los taxa, y la proporción de las especies compartidas.



Figura 6: a. Bosque caducifolio de Zongolica, Veracruz. b. Material de herbario de *Peperomia tuerckheimii*. c. Colección viva en el Jardín Botánico de la Universidad de Gante, Bélgica. d. Muestra de base de datos de *Peperomia*.

1.7 Bibliografía

- Acebey, A., T. Krömer, B. L. Maass y M. Kessler. 2010. Ecoregional distribution of potentially useful species of Araceae and Bromeliaceae as non-timber forest products in Bolivia. *Biological Conservation* 19: 637–650.
- Anderson C. y J. H. Beaman. 2004. The plants of Mount Kinabalu. Natural History Publications (Borneo) y Royal Botanic Gardens, Kew. Vol. 5 (Magnoliaceae-Winteraceae). 609 pp.
- Anónimo. 1988. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Veracruz. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. 69 pp.
- Bennett, B. 2000. Ethnobotany of Bromeliaceae. En: Benzing, D. H. (Ed.) Bromeliaceae. Profile of an Adaptive Radiation. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 587-608.
- Benzing D. H. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press: Cambridge, U.K. 354 pp.
- Benzing, D. H. 1998. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: The significance of resident epiphytes. *Climatic Change* 39: 519-540.
- Brako, L. y J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Vol. 45:1-1286
- Bullock, S. H. 1994. Wind pollination of neotropical dioecious trees. *Biotropica* 26: 172-179.
- Burger, W. C. 1971. Flora Costaricensis. Bot. Family 41. Piperaceae. *Fieldiana* 35: 5-218.
- Campbell, D. H. 1901. The embryo-sac of *Peperomia*. *Annals of Botany* 15: 106-117.
- Candolle, C. 1923. Piperacearum clavis analítica. *Candollea* 1: 286-415.
- Castillo-Campos, G., R. Robles y M. E. Medina. 2003. Flora y vegetación de La Sierra Cruz Tetela, Veracruz, México. *Polibotánica* 15: 39-80.

Castillo-Campos, G., M. E. Medina, P. D. Dávila y J. A. Zavala. 2005. Contribución al conocimiento del endemismo de la flora vascular en Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana* 73: 19–57.

Christensen-Dean, G. A. y R. Moore. 1993. Development of chlorenchyma and window tissues in leaves of *Peperomia columella*. *Annals of Botany* 71: 141-146.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2011. Acceso a las bases de datos de los nodos. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodosdb.html>. Acceso en: julio 2012.

Culley, T. M., S. G. Weller y A. K. Sakai. 2002. The evolution of wind pollination in Angiosperms. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 361-369.

Dahlstedt, H. 1900. Studien über süd- und central-amerikanische Peperomien mit besonderer Berücksichtigung der brasilianischen Sippen. *Kongligen Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 33: 1-218.

De Figueiredo R. A. y M. Sazima. 2007. Phenology and pollination biology of eight *Peperomia* species (Piperaceae) in semideciduous forests in southeastern Brazil. *Plant Biology* 9:136-141.

De Grave, I. 2006. Fylogenie van het genus *Peperomia* (Piperaceae): vrucht morfologie. Tesis de Maestría, Ghent University, Gante, Bélgica.

Ellis, E. 2006. Uso de suelo y vegetación de Veracruz (2000). Laboratorio de Geomática Tropical. Centro de Investigaciones Tropicales. Universidad Veracruzana.

Ellis, E. 2010. Climatología. En: E. Florescano y J. Ortíz-Escamilla (Eds.). *Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Veracruz*. Gobierno del estado de Veracruz y Universidad Veracruzana. 279 pp.

Espejo, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther y W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 25: 33-86.

Foulon, F. 2007. Fylogenie en evolutie van een reuzengenus: anatomische studie van stengels, bladeren, bloeiwijzen en vruchten van *Peperomia* (Piperaceae). Tesis de Maestría, Ghent University, Gante, Bélgica.

Gentry A. H. y C. H. Dodson. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.

Gobierno del estado de Veracruz. 2012. División política. Disponible en: <http://www.veracruz.gob.mx/nuestro-estado/division-politica-y-municipios/>
Acceso en: agosto 2012.

Gómez-Díaz, J. 2010. Comparación florística de epífitas vasculares entre un bosque mesófilo de montaña y un acahual en el municipio de Tlalnelhuayocan, Veracruz. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Xalapa, Universidad Veracruzana.

Gómez-Pompa, A. y G. Castillo-Campos. 2010. La vegetación de Veracruz. En: A. Gómez-Pompa, T. Krömer y R. Castro-Cortés. (Eds.). *Atlas de la flora de Veracruz. Un patrimonio natural en peligro*. Gobierno del estado de Veracruz y Universidad Veracruzana. Pp. 57-76.

Gómez-Pompa, A. 1966. Estudios botánicos de la región de Misantla, Veracruz. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. México, D. F. 173 pp.

Gómez-Pompa, A. 1977. *Ecología de la Vegetación del Estado de Veracruz*. CECSA-INIREB. México. 91 pp.

Hágsater, E., M. A. Soto Arenas, G. Salazar, R. Jiménez Machorro, M. A. López Rosas y R. L. Dressler. 2005. *Orchids of Mexico*. Instituto Chinoín, Mexico. 304 pp.

Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1994. *Epífitas de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver. 236 pp.

Holthe, P. A., A. Patel y I. P. Ting. 1992. The occurrence of CAM *Peperomia*. *Selbyana* 13: 77-87.

Ibarra-Manríquez, G. y S. Sinaca-Colín. 1987. Listados florísticos de México VII. Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 51 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2006. *Carta geológica del Estado de Veracruz*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2006. *Síntesis geográfica del Estado de Veracruz*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Atlas de localidades del Estado de Veracruz.

Jaramillo, M. A. y R. Callejas. 2004. Current perspectives on the classification and phylogenetics of the genus *Piper* L. En: Dyer, L. A. y A. Palmer (Eds.). *Piper: A model genus for studies of phytochemistry, ecology and evolution*. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York. Pp. 179-198.

Jaramillo, M. A., P. S. Manos y E. A. Zimmer. 2004. Phylogenetic relationships of the perianthless Piperales: reconstructing the evolution of floral development. *International Journal of Plant Sciences* 165: 403-416.

Jaramillo, M. A. y E. M. Kramer. 2007. Molecular evolution of the petal and stamen identity genes, APETALA3 and PISTILLATA, after petal loss in the Piperales. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 598-609.

Kato, M. J. y M. Furlan. 2007. Chemistry and evolution of Piperaceae. *Pure and Applied Chemistry* 79: 529-538.

Kaul, R. B. 1977. The role of the multiple epidermis in foliar succulence of *Peperomia*. *Botanical Gazette* 138: 213-218.

Kluge, M. y I. P. Ting. 1978. Crassulacean acid metabolism, analysis of an ecological adaptation. *Ecological studies* vol. 30. Springer-Verlag. Berlin. 209 pp.

Krömer, T., M. Kessler, S. R. Gradstein y A. Acebey. 2005. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes, *Journal of Biogeography* 32: 1799-1809.

Krömer, T., M. Kessler y S. R. Gradstein. 2007. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. *Plant Ecology* 189: 261-278.

Lugo, A. E. y F. N. Scatena. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana* 13: 123-130.

Martínez-Meléndez, N., R. Martínez-Camilo, M. A. Pérez-Ferrera y J. Martínez-Meléndez. 2011. Las epífitas de la Reserva El Triunfo, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. 209 pp.

Mathieu, G. 2001-2013. The Internet *Peperomia* Reference. Disponible en:

www.peperomia.net.

Mathieu, G. 2001-2013. Taxonomic Repertory of the Genus *Peperomia*. Disponible en: www.peperomia.net.

Mathieu, G. 2001-2013. *Peperomia* Bibliography Online. Disponible en: www.peperomia.net.

Mathieu, G. y R. Callejas-Posada. 2006. New synonymies in the genus *Peperomia* (Piperaceae). An annotated checklist. *Candollea* 61: 331-363.

Mathieu, G. 2007. Compendium of herbarium names in the genus *Peperomia* (Piperaceae). Nautilus Academic Books, Zelzate, Belgium. 616 pp.

Mathieu, G., M. S. Samain, M. Reynders y P. Goetghebeur. 2008. The *Peperomia* species (Piperaceae) with pseudo-epiphyllous inflorescences, including four new species. *Botanical Journal of the Linnean Society* 157: 177-196.

Mathieu, G. 2009. Proposal to conserve the name *Tildenia mexicana* (*Peperomia mexicana*) against *Peperomia galeottiana* (Piperaceae). *Taxon* 58(4): 1374-1375.

Mathieu G., L. Symmank, R. Callejas, S. Wanke, C. Neinhuis, P. Goetghebeur y M.S. Samain. 2011. New geophytic *Peperomia* (Piperaceae) species from Mexico, Belize and Costa Rica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 357-382.

Mayr, E. 1998. This is biology: The science of the living world. Harvard University Press. Así es la Biología. Editorial Debate, S.A. Colección Pensamiento, Madrid. 326 pp.

McKendrick, M. 1992. Peperomias. Survey of a varied, and sometimes exasperating, genus. *The Garden (Journal of the Royal Horticultural Society)* 117(8): 352-356.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.

Mondragón, D. 2008. Estudio etnobotánico de las bromelias epífitas en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji. *Polibotánica* 26: 175-191.

Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. MyT-Manuales y Tesis SEA, Vol. III. Zaragoza. 148 pp.

Müller, R., A. Briancon, I. Hinojosa y P. Ergueta. 2004. Catalizando Acciones de Conservación en América Latina: Identificación de Sitios Prioritarios y Mejores Alternativas de Manejo en Cinco Ecoregiones de Importancia Global, Yungas Bolivianos. Trópico - Asociación Boliviana para la Conservación, La Paz, Bolivia.

Municipios de México. 2012. Municipios de Veracruz. Disponible en: <http://www.municipios.com.mx/veracruz/> Acceso en: Julio-agosto, 2012.

Nadkarni, N. M. y R. Solano. 2002. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. *Oecologia* 131: 580-584.

Narave, H. y K. Taylor. 1977. Pinaceae. Flora de Veracruz. 98: 1-50.

Nishio, J. N. y I. P. Ting. 1987. Carbon flow and metabolic specialization in the tissue layers of the Crassulacean acid metabolism plant, *Peperomia camptotricha*. *Plant Physiology* 84: 600-604.

Novara, L. J. 1998. Piperaceae en: "Flora del Valle de Lerma". Aportes Botánicos de Salta. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta 5(1): 1-24.

Pérez-Peña, A. 2007. Composición florística y diversidad de epífitas vasculares en tres tipos de vegetación en terrenos cercanos a la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Ver. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Orizaba - Córdoba, Universidad Veracruzana.

Quijano-Abril, M. A., R. Callejas-Posada y D. Rafael. 2006. Areas of endemism and distribution patterns for Neotropical *Piper* species (Piperaceae). *Journal of Biogeography* 33: 1266-1278.

Ruiz, H. y J. Pavón. 1794. *Florae Peruvianae et Chilensis Prodrromus*. Gabrielis de Sancha, Madrid, 8.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 de Diciembre de 2010. México.

Samain, M. S., G. Mathieu, S. Wanke, C. Neinhuis y P. Goetghebeur. 2008. *Verhuellia* revisited, unravelling its intricate taxonomical history and a new subfamilial classification of Piperaceae. *Taxon* 57: 583-587.

Samain, M. S. 2008. Tackling Pandora's Box. Order out of chaos in the giant genus *Peperomia* (Pieraceae). Tesis de Doctorado, Ghent University, Gante, Bélgica.

Samain, M. S., L. Vanderschaeve, P. Chaerle, P. Goetghebeur, C. Neinhuis y S. Wanke. 2009. Is morphology telling the truth about the evolution of the

giant genus *Peperomia* (Piperaceae). *Plant Systematics and Evolution* 278: 1-21.

Samain, M. S., G. Mathieu, G. Pino, L. Symmank, N. Cieza, C. Neinhuis, P. Goetghebeur y S. Wanke. 2011. The geophytic *Peperomia* subgenus *Tildenia* (Piperaceae) in the Andes with the description of new species in a phylogenetic framework. *Plant Ecology Evolution* 144(2): 148-176.

Schouppe, D. 2011. Inventory of *Piper* and *Peperomia* (Piperaceae) in the Biological Reserve of the Instituto de Biología (IBUNAM), Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. Tesis de Maestría, Ghent University, Gante, Bélgica.

Solereder, H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons, vol. 2. Clarendon Press, Oxford. 2:694.

Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (comp.). 1994. Lista florística. Flora de Veracruz. Fascículo 82. Instituto de Ecología, A.C.-University of California. Xalapa, Ver. 245 pp.

Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1952. Flora of Guatemala, Vol. 24 part: III. *Fieldiana, Bot.* 24(3): 228–337.

Starnecker, G. 1984. Ökophysiologische Anpassungen im Gasstoffwechsel bei der Gattung *Peperomia* Ruiz y Pavon. *Dissertationes Botanicae* 75. A. R. Gantner Verlag, Kommanditgesellschaft, Germany. 140 pp.

Stevens, W. D., C. Ulloa, A. Pool y O. M. Montiel. 2001. Flora de Nicaragua. Piperaceae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 85: 1928-1950.

Steyermark, J. A. 1984. Flora de Venezuela, Piperaceae, vol. II, Instituto Nacional de Parques. Dirección de investigaciones biológicas. Venezuela. 619 pp.

The Institute for Regional Conservation. 2001-2012. Conservation of rare plants, animals and ecosystems. Disponible en: <http://www.regionalconservation.org> Acceso en: Julio 2012.

Ting, I. P. 1985. Crassulacean acid metabolism. *Annual Review of Plant Physiology* 36: 595-622.

Ting, I. P., J. Hann, D. L. Sipes y A. Patel. 1993. Expression of phenolpyruvate carboxylase and other aspects of CAM during the development of *Peperomia camptotricha* leaves. *Botanica Acta* 106: 313-319.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2012. PIPERALES. Disponible en: <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/piperalesweb2.htm> Acceso en: junio 2012.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2012. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Home.aspx>. Acceso en: mayo-julio, 2012.

UICN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 33 pp.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee.

Vergara-Rodríguez, D. 2009. Las especies de *Peperomia* (Piperaceae) del estado de Veracruz: un estudio preliminar. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Xalapa, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

Vergara-Rodríguez, D. y T. Krömer. 2011. ¿Conoce usted el cilantro de monte? *Gaceta Universidad Veracruzana* 118: 24-26.

Viccon-Esquivel, J. 2009. Comparación de diversidad y composición florística de las epífitas vasculares de los bosques mesófilos de montaña del Mpio. de Atzacan y la región de Los Tuxtlas, Ver. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Xalapa, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

Vogel, S. 1998. Remarkable nectaries: structure, ecology, organophyletic perspectives. II. Nectarioles. *Flora* 193: 1-29.

Wanke, S., M. S. Samain, L. Vanderschaeve, G. Mathieu, P. Goetghebeur y C. Neinhuis. 2006. Phylogeny of the genus *Peperomia* (Piperaceae) inferred from the trnK/matK region (cpDNA). *Plant Biology* 8: 93-102.

Wanke, S., M. A. Jaramillo, T. Borsch, M. S. Samain, D. Quandt y C. Neinhuis. 2007. Evolution of Piperales - matK gene and trnK intron sequence data reveal lineage specific resolution contrast. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 42(2): 477-497.

Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity. En: Wilson, E. O. (Ed.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D.C. Pp. 3-18.

Zanotti, C. A., M. A. Suescún y G. Mathieu. 2012. Sinopsis y novedades taxonómicas de *Peperomia* (Piperaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 50(1): 124-147.

Zotz, G. y M. Bader. 2009. Epiphytic plants in a changing world: Global change effects on vascular and non-vascular epiphytes. *Progress in Botany* 70: 147-170.

Capítulo 2

Diversidad y distribución de las especies de *Peperomia* (Piperaceae) del estado de Veracruz, México

2.1 Introducción

A pesar de que el género *Peperomia* es uno de los que posee mayor número de especies para nuestro país (Villaseñor, 2004), su estudio aun es muy escaso. Esto se debe, en parte, a lo difícil que resulta su identificación, de ahí la persistencia de nombres incorrectos y la existencia de muchos sinónimos (Mathieu, 2007).

La cifra actual para el país es de 131 especies aproximadamente, ocupando el sexto lugar de diversidad de *Peperomia* en el mundo (Mathieu, 2001-2013). Para el caso de México y el estado de Veracruz, actualmente solo existen algunas guías de epífitas y listados florísticos a nivel estatal o regional, que mencionan pocas especies (p.ej. Hietz y Hietz-Seifert, 1994; Sosa y Gómez-Pompa, 1994; Castillo *et al.*, 2003; Ceja-Romero *et al.*, 2010; Martínez-Meléndez *et al.*, 2011).

Lamentablemente, en su mayoría estos trabajos se encuentran desactualizados en relación al género *Peperomia*, ya que incluyen sinónimos y/o especies identificadas incorrectamente. Así, y por destacar la falta de consenso, se observa que el listado florístico de la flora de Veracruz (Sosa y Gómez-Pompa, 1994) menciona 80 especies, pero una revisión posterior solo registra 63 especies, con 12 endemismos para Veracruz (Vergara-Rodríguez, 2009). También diversas especies del género tienen registros de uso (ornamental, medicinal o comestible), el cual ha sido escasamente investigado, con el consecuente desconocimiento del impacto antrópico sobre las especies y la intensidad de su uso, por ello no es raro que no existan especies mexicanas del género mencionadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011).

Considerando la falta de información sobre la diversidad, distribución y el estado de conservación de las especies del género *Peperomia* en el país y Veracruz, surge la necesidad urgente de mejorar el conocimiento florístico y ecológico, ya que debido a la destrucción de los hábitats naturales muchas especies podrían encontrarse amenazadas o en peligro de extinción (Wilson,

1998; Müller *et al.*, 2004). El presente estudio tiene como propósito actualizar la información sobre la riqueza de especies y su estado de conservación, específicamente en el estado de Veracruz, mediante una amplia revisión taxonómica y el análisis de sus patrones de distribución actual.

2.2 Métodos

En el transcurso de los años 2005 a 2013 se realizaron viajes a diversas localidades del estado de Veracruz, con el fin de recolectar y herborizar material de *Peperomia*. Los lugares de colecta (p. ej. las regiones de Los Tuxtlas y del río Uxpanapa) fueron seleccionados considerando los sitios particularmente ricos en especies, como los bosques mesófilos o las selvas altas, aunque también se visitaron otros sitios (p. ej. dentro de las regiones Olmeca, Huasteca y de las Altas Montañas) con otros tipos de vegetación como la selva baja perennifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de pino-encino o manglar. Cada uno de los colaboradores de este estudio realizó colectas (D. Vergara-Rodríguez: 61 colectas, T. Krömer: 107 colectas, M-S. Samain y G. Mathieu: 11 colectas), cuyos duplicados fueron distribuidos en herbarios nacionales y extranjeros como: BR, EBT, GENT, MEXU, XAL o/y XALU. Además se consultaron y tomaron fotografías digitales de las colecciones botánicas de *Peperomia* de ocho herbarios nacionales y 36 herbarios extranjeros (cuadro 1).

Cuadro 1. Herbarios nacionales y extranjeros consultados.

Acrónimo	Institución	País	No. ejem
AWH	Dr. Henri Van Heurck Museum	Bélgica	7
B	Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem	Alemania	1
BG	University of Bergen	Noruega	1
BH	Cornell University	Estados Unidos	12
BM	The Natural History Museum	Reino Unido	27
BOIS	Rocky Mountain Research Station	Estados Unidos	13
BR	National Botanic Garden of Belgium	Bélgica	53
C	Natural History Museum of Denmark	Dinamarca	38
CIB	Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana	México	43
CM	Carnegie Museum of Natural History	Estados Unidos	3
CORU	Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Orizaba-Córdoba, Universidad Veracruzana	México	39
CT	University of Cape Town	Sudáfrica	1
E	Royal Botanic Garden Edinburgh	Reino Unido	5
EBT	Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Universidad Nacional Autónoma de México	México	94
ENCB	Instituto Politécnico Nacional	México	84
F	Field Museum of Natural History	Estados Unidos	306
G	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève	Suiza	23

GENT	Ghent University Belgium	Bélgica	23
GH	Harvard University	Estados Unidos	105
GOET	Universität Göttingen	Alemania	4
HAL	Martin-Luther-Universität Halle	Alemania	9
HUA	Universidad de Antioquia	Colombia	11
HUT	Universidad Nacional de La Libertad-Trujillo	Perú	1
IBUG	Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara	México	49
IEB	Instituto de Ecología, A.C., Patzcuaro	México	84
ILL	University of Illinois	Estados Unidos	17
ISC	Iowa State University	Estados Unidos	6
K	Kew Royal Botanic Gardens	Reino Unido	46
L	Nationaal Herbarium Nederland, Leiden	Holanda	15
M	Botanische Staatssammlung München	Alemania	7
MA	Real Jardín Botánico de Madrid	España	1
MEXU	Herbario Nacional de México, Universidad Nacional Autónoma de México	México	492
MICH	University of Michigan	Estados Unidos	65
MO	Missouri Botanical Garden	Estados Unidos	88
NY	New York Botanical Garden	Estados Unidos	116
P	Muséum National d'Histoire Naturelle Paris	Francia	83
PH	Academy of Natural Sciences	Estados Unidos	2
QCA	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Ecuador	1
S	Swedish Museum of Natural History	Suecia	8
SEL	Marie Selby Botanical Gardens	Estados Unidos	27
TEX	University of Texas at Austin	Estados Unidos	1
U	National Herbarium of the Netherlands	Holanda	26
UC	University of California	Estados Unidos	1
UPS	Uppsala University Sweden	Suecia	2
US	Smithsonian Institution	Estados Unidos	57
USM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Perú	1
W	Naturhistorisches Museum Wien	Austria	19
WIS	University of Wisconsin	Estados Unidos	2
XAL	Instituto de Ecología, A.C., Xalapa	México	612
XALU	Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zona Xalapa	México	76

De esta forma, se revisaron y analizaron un total de 1721 colectas de herbario con sus respectivos duplicados, haciendo un total de 3064 muestras, cuya determinación científica fue verificada en colaboración con el especialista del género, Dr. Guido Mathieu. Solamente 60 ejemplares no pudieron ser determinados a especie, debido al material estéril con que se contaba. Toda la información de las etiquetas de los ejemplares de herbario fue almacenada y administrada en una base de datos diseñada para ello, empleando la versión 11v4 de FileMaker Pro Advanced. También se empleó la información de la base de datos del sitio peperomia.net (Mathieu, 2013) en el internet.

Con toda la información compilada se realizó un análisis de distribución y hábitat para todas las especies presentes en Veracruz, con la finalidad de determinar su estado de conservación en el estado, en particular de las

especies endémicas, siguiendo los criterios de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y la Lista Roja de la UICN (UICN, 2011).

Así mismo, se realizó un análisis de frecuencia para las especies, con base en el número de colectas registradas en el estado de Veracruz. Para dicho análisis se crearon los siguientes cuatro grupos, de acuerdo a la intensidad de colecta: raras, escasas, frecuentes y muy frecuentes. Se consideró una especie como rara cuando se registró de una a cinco colectas, escasa de seis a 10 colectas, frecuente de 11-50 y muy frecuente cuando presentó más de 50 colectas. Se reconoció que una especie poseía colectas recientes, cuando presentó registros entre los años 2000 a 2013.

Se realizaron análisis de conglomerados o cluster, mediante el software especializado MVSP 3.1 (Multi Variate Statical Package), el cual sirvió para determinar la similitud o disimilitud entre especies, así como el recambio de especies existente entre los tipos de vegetación y rangos altitudinales que registraron las especies de *Peperomia*, mediante una matriz de datos señalando presencia y ausencia.

Por otro lado se llevó a cabo un estudio sobre la riqueza de especies e intensidad de colecta para cada uno de los municipios de Veracruz, registrando los números de especies presentes, colectas realizadas; así mismo se mencionan los principales colectores de *Peperomia* en el estado.

Para cada especie endémica de Veracruz se evaluó el estado global de conservación usando las categorías y criterios de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2011a, versión 9.0). Se llevó a cabo un análisis de área ocupada o área de ocupación (AOO - Area of ocupancy), para lo cual fue necesaria la creación de mapas y polígonos de distribución, utilizando el Software ArcGIS 9.2, donde se midió la distancia en kilómetros cuadrados del área ocupada por la especie, al mismo tiempo se usaron mapas topográficos detallados de uso de suelo, los cuales se compararon con dichas áreas de distribución expresadas en kilómetros cuadrados y finalmente se usó el cuadro de criterios para la evaluación de una especie amenazada (peligro crítico, peligro o vulnerable^o) según la UICN (2003), considerando las medidas de disminución o fragmentación continua del hábitat y el número de localidades (cuadro 2). Además, se usó el conocimiento de la ecología de la especie y sus aspectos fisiológicos para determinar su sobrevivencia en ambientes perturbados.

Para las demás especies no-endémicas de Veracruz, se aplicó un análisis a nivel regional, donde para las especies con pocas colectas/localidades (ca. 1-10), también se calculó el área ocupada (AOO) y se usó el mismo

procedimiento que con las especies endémicas, mientras que para las especies más comunes se usaron los criterios de clasificación del estado de conservación contemplados en las Directrices para la Aplicación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Criterios de la Lista Roja a nivel regional: Versión 3.0 (UICN 2003).

Cuadro 2: Resumen de criterios para la evaluación de una especie amenazada: Peligro crítico (CR), Peligro (EN) ó Vulnerable (VU), según la UICN (2003).

Uso de algún criterio A-E	Peligro Crítico	Peligro	Vulnerable
B. Distribución geográfica B1 (extensión de ocurrencia); B2 (área de ocupancia)			
B1. Extensión de ocurrencia (EOO)	< 100 km ²	< 5,000 km ²	< 20,000 km ²
B2. Área de ocupancia (AOO) y por lo menos dos de los siguientes:	< 10 km ²	< 500 km ²	< 2,000 km ²
(a) Severamente fragmentado, ó Número de localidades	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) Disminución continua en cualquiera: (i) extensión de ocurrencia; (ii) área de ocupancia; (iii) área, de extensión y/o calidad del hábitat; (iv) número de localidades o subpoblaciones; (v) número de individuos maduros.			
(c) Fluctuaciones extremas en cualquiera de: (i) extensión de ocurrencia; (ii) área de ocupancia; (iii) número de localidades o subpoblaciones; (iv) número de individuos maduros.			

La aplicación de estos criterios se basó principalmente en la presente base de datos, junto con la información de uso de suelo y observaciones de campo. Se consideró que las especies comunes, son aquellas que se colectaron con relativa frecuencia en los últimos años y dentro de áreas protegidas, lo que las cataloga como probables especies no amenazadas, mientras que las especies raras, resultaron ser aquellas que se registraron una sola vez o pocas veces pero varios decenios atrás, lo que las lleva a convertirse en especies en peligro potencial.

2.3 Resultados

2.3.1 Riqueza y distribución geográfica de las especies de *Peperomia*

Para el estado de Veracruz se registraron un total de 60 especies de *Peperomia* (Anexo 1), lo que representa el 45.8% de las 131 registradas para México. De estas especies se consideran 19 endémicas para México y ocho para el estado, incluyendo cuatro especies propuestas como nuevas para la ciencia. Además, se registran 22 especies con una distribución limitada para Centroamérica, 17 para Centro- y Sudamérica, tres para Centro-, Sud- y Norteamérica, mientras que dos especies son cosmopolitas (cuadro 3).

Cuadro 3: Distribución geográfica (EV=Endémica Veracruz, EM=Endémica México, NA=Norteamérica, CA=Centroamérica, SA=Sudamérica, COS=Cosmopolita) de las especies de *Peperomia* del estado de Veracruz, México, indicando el estado de conservación (**EC**: **CR**=Peligro crítico, **EN**=Peligro, **VU**=Vulnerable, **NT**= Casi amenazada, **LC**= Preocupación menor) para cada especie.

Especie	EC	EV	EM	NA	CA	SA	COS
<i>P. angustata</i>	LC				X	X	
<i>P. arboricola</i>	VU				X		
<i>P. asarifolia</i>	NT				X		
<i>P. berlandieri</i>	LC				X		
<i>P. botterii</i>	EN		X				
<i>P. bracteata</i>	LC				X		
<i>P. camptotricha</i>	VU		X				
<i>P. cobana</i>	LC				X		
<i>P. conocarpa</i>	VU				X		
<i>P. consoquitlana</i>	LC		X				
<i>P. cordovana</i>	EN	X	X				
<i>P. dendrophila</i>	LC				X	X	
<i>P. depeana</i>	LC				X	X	
<i>P. distachya</i>	EN				X	X	
<i>P. donaguiana</i>	LC				X		
<i>P. drusophila</i>	VU	X	X				
<i>P. edulis</i>	EN		X				
<i>P. emarginella</i>	LC				X	X	
<i>P. epidendron</i>	VU		X				
<i>P. glabella</i>	LC			X	X	X	
<i>P. granulosa</i>	LC				X		
<i>P. hernandiifolia</i> var. <i>calva</i>	EN	X	X				
<i>P. hispiduliformis</i>	LC					X	
<i>P. hobbitoides</i>	VU	X	X				
<i>P. hoffmannii</i>	LC				X	X	
<i>P. huatuscoana</i>	EN	X	X				
<i>P. lanceolatopeltata</i>	VU				X	X	
<i>P. lancifolia</i>	LC				X	X	
<i>P. leptophylla</i>	LC				X		
<i>P. liebmanii</i>	VU		X				
<i>P. macrostachya</i>	LC				X	X	
<i>P. maculosa</i>	LC				X	X	
<i>P. magnoliifolia</i>	LC				X	X	
<i>P. matlalucaensis</i>	EN				X		
<i>P. mexicana</i>	LC				X		
<i>P. monticola</i>	EN		X				
<i>P. nigropunctata</i>	LC				X		
<i>P. obtusifolia</i>	LC			X	X	X	

<i>P. occulta</i>	NT		X				
<i>P. pellucida</i>	LC						X
<i>P. peltimba</i>	NT				X		
<i>P. petrophila</i>	VU				X		
<i>P. pseudoalpina</i>	LC				X		
<i>P. pseudopereskiifolia</i>	VU				X	X	
<i>P. quadrifolia</i>	LC				X	X	
<i>P. rhexiifolia</i>	LC				X	X	
<i>P. rotundifolia</i>	LC			X	X	X	
<i>P. sanjoseana</i>	LC				X		
<i>P. santahelenae</i>	EN				X		
<i>P. schiedei</i>	CR	X	X				
<i>P. subblanda</i>	EN		X				
<i>P. tenerrima</i>	LC				X		
<i>P. tetraphylla</i>	LC						X
<i>P. tlapacoyoensis</i>	EN				X		
<i>P. tuerckheimii</i>	LC				X		
<i>P. urocarpoides</i>	LC				X	X	
<i>P. sp. nov. 1</i>	EN		X				
<i>P. sp. nov. 2</i>	VU		X				
<i>P. sp. nov. 3</i>	VU	X	X				
<i>P. sp. nov. 4</i>	VU	X	X				

2.3.2 Estado de conservación de las especies de *Peperomia*

El análisis para determinar el estado de conservación de las especies de *Peperomia* presentes en el estado de Veracruz indicó que existen 26 especies amenazadas (categoría en color rojo), es decir el 43% de las especies del estado. Considerando que ocho especies son endémicas de Veracruz y 11 endémicas de México, se realizó el análisis para todas estas y además para las especies consideradas como raras y que hace varios años no se han vuelto a registrar. Una especie, *P. schiedei* es considerada en Peligro Crítico (CR), esto debido a las nueve décadas que han transcurrido desde su último registro, además de que su área de ocupancia (AOO= 5.96 km²) fue menor a 10 km². El área donde fue recolectada, es una zona que ha sido fuertemente alterada, debido a la expansión de asentamientos humanos en la región Capital del estado, específicamente en los municipios de Xalapa y Coatepec.

Dentro de la categoría de riesgo En Peligro (EN), se determinaron 12 especies cuya área ocupada es menor a 500 km². Regularmente las especies dentro de esta categoría son rara o escasamente colectadas en el estado, tres de estas son endémicas de Veracruz: *P. cordovana*, *P. hernandiifolia* var

calva y *P. huatuscoana*, cinco son endémicas de México: *P. botterii*, *P. edulis*, *P. monticola*, *P. subblanda* y *P. sp. nov. 1*; las otras cuatro especies tienen una distribución por Centro y Sudamérica, pero su AOO estimada en el estado, bajo los parámetros de evaluación regional de la UICN, determinaron a *P. distachya*, *P. matlalucaensis*, *P. santahelenae* y *P. tlapacoyoensis* como especies en peligro, debido a su presencia en tipos de vegetación que actualmente están siendo alterados y sufriendo alteraciones por diversos factores y actividades antrópicas.

Como especies Vulnerables (VU) se catalogaron 13 especies, de las cuales cuatro son endémicas de Veracruz: *P. drusophila*, *P. hobbitoides*, *P. sp. nov. 3* y *P. sp. nov. 4*; cuatro endémicas de México: *P. camptotracha*, *P. epidendron*, *P. liebmanni* y *P. sp. nov. 2*, y cinco con distribución en Centroamérica y Sudamérica; todas estas especies poseen un AOO menor a 2000 km².

2.3.3 Número de especies de *Peperomia* e intensidad de colecta por municipios

El análisis del número de especies y colectas por municipios se realizó con 1,328 registros de colecta (80% del total), que contaban con información acerca del municipio donde fueron recolectadas, lo que reflejó que en 103 de los 212 municipios de Veracruz (48.5%) fueron encontradas especies de *Peperomia*. El cuadro 4 muestra el número de especies y colectas registradas en los 103 municipios.

Cuadro 4: Número de especies y colectas de *Peperomia* en 103 municipios de Veracruz con presencia registrada.

No.	MUNICIPIOS	No. Especies	No. Colectas
1	Acajete	9	13
2	Acatlán	3	3
3	Acayucan	1	1
4	Actopan	6	13
5	Acultzingo	5	5
6	Agua Dulce	1	1
7	Alamo Temapache	2	4
8	Alpatlahuac	1	1
9	Alto Lucero de Gutierrez Barrios	2	2
10	Altotonga	3	3
11	Amatlán de los Reyes	9	14
12	Atoyac	10	15
13	Atzacán	3	3
14	Atzacán	8	12
15	Ayahualulco	1	1
16	Banderilla	10	22
17	Calcahualco	11	26

18	Camerino Z. Mendoza	1	2
19	Catemaco	16	68
20	Chiconquiaco	12	16
21	Chicontepec	7	9
22	Chinameca	1	1
23	Chocamán	7	8
24	Coacoatzintla	1	1
25	Coatepec	20	46
26	Coatzacoalcos	2	2
27	Coetzala	9	10
28	Colipa	2	2
29	Comapa	5	9
30	Córdoba	6	10
31	Coscomatepec	5	5
32	Coxquihui	4	4
33	Cuitlahuac	1	1
34	Emiliano Zapata	7	10
35	Fortín	5	8
36	Gutierrez Zamora	1	1
37	Hidalgotitlan	15	109
38	Huatusco	14	21
39	Huayacocotla	12	26
40	Hueyapan de Ocampo	1	1
41	Huiloapan de Cuauhtémoc	1	1
42	Ixhuacan de los Reyes	9	14
43	Ixhuatlancillo	1	1
44	Ixtaczoquitlán	6	7
45	Jalacingo	1	1
46	Jalcomulco	7	13
47	Jáltipan	1	1
48	Jesús Carranza	5	6
49	Jilotepec	10	23
50	Juchique de Ferrer	3	4
51	Las Choapas	7	22
52	Las Minas	6	10
53	Las Vigas de Ramírez	2	4
54	Los Reyes	3	4
55	Maltrata	2	3
56	Mecayapan	8	17
57	Minatitlán	7	10
58	Misantla	9	11
59	Naolinco	5	8
60	Nogales	1	2
61	Omealca	2	2
62	Orizaba	25	111
63	Ozuluama de Mazcareña	1	1
64	Pajapan	4	7
65	Paso de Ovejas	1	1
66	Perote	3	4
67	Puente nacional	7	13
68	Rafael Delgado	2	2

69	Rafael Ramírez	2	2
70	Río Blanco	1	1
71	San Andrés Tuxtla	29	188
72	San Andrés Tenejapan	1	1
73	Santiago Tuxtla	7	10
74	Sochiapa	1	1
76	Soteapan	20	54
75	Tampico Alto	1	1
77	Tancoco	1	1
78	Tantoyuca	1	1
79	Tatahuicapan de Juárez	4	5
80	Tatatila	1	1
81	Tenampa	1	1
82	Tenochtitlán	7	11
83	Teocelo	7	17
84	Tepetlán	1	2
85	Tepetzintla	6	10
86	Tequila	2	3
87	Tezonapa	6	11
88	Tlachichilco	2	2
89	Tlacoltepec de Mejía	4	4
90	Tlacolulan	1	3
91	Tlalnelhuayocan	12	17
92	Tlaltetela	4	4
93	Tlapacoyan	6	6
94	Tonayan	4	5
95	Totutla	11	13
96	Uxpanapa	9	16
97	Vega de Alatorre	1	1
98	Veracruz	2	2
99	Xalapa	14	44
100	Xico	15	34
101	Yecuatla	11	14
102	Zongolica	11	21
103	Zontecomatlán de López y Fuentes	7	12

Considerando los valores de las 10 regiones administrativas de Veracruz, la región Olmeca registró un mayor número de colectas en los municipios de Hidalgotitlán, Jesús Carranza y Uxpanapa con 131 colectas y 18 especies. La región de las altas montañas registró colectas en los municipios de Orizaba y Córdoba con 121 colectas y 25 especies. En la región de Los Tuxtlas fueron los municipios de Catemaco y Soteapan los que registraron 68 colectas y 29 especies.

El municipio con más colectas registradas fue el de San Andrés Tuxtla, con 188 colectas correspondientes a 29 especies, seguido por el municipio de Orizaba (111/25) y el municipio de Hidalgotitlan (109/15) (figura 7).

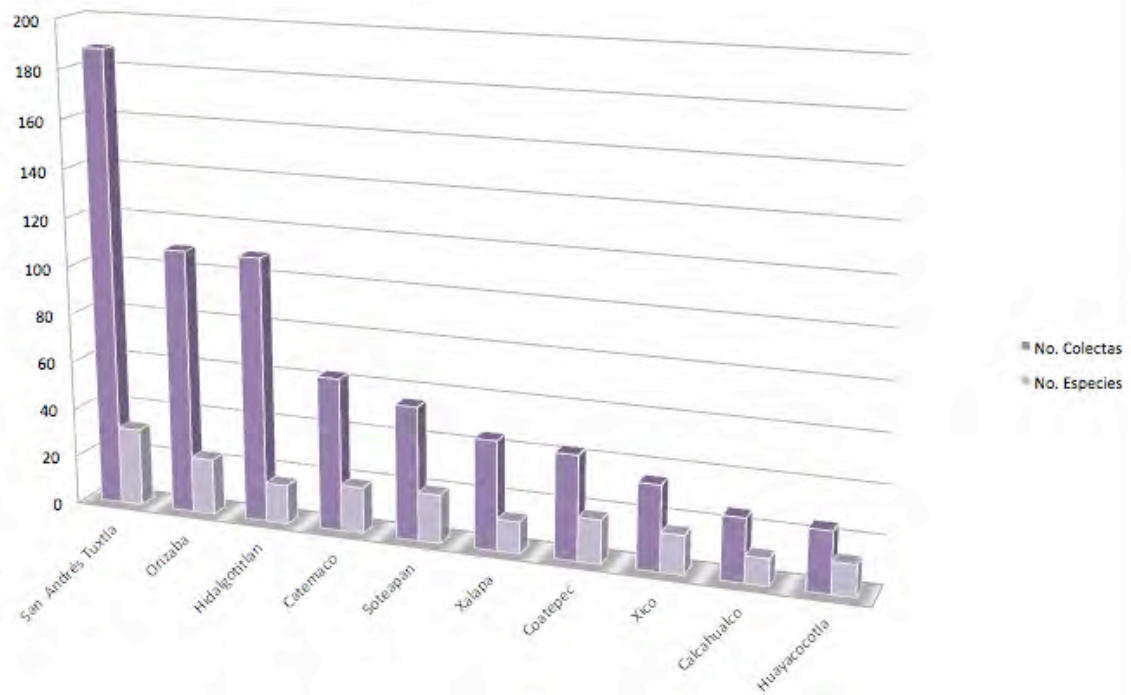


Figura 1: Los 10 municipios de Veracruz con mayor número de colectas.

Sin embargo, los municipios de Totutla, Misantla y Atzalan, a pesar de que cuentan con pocas colectas, se encuentran entre los 10 municipios con el mayor número de especies (figura 8).

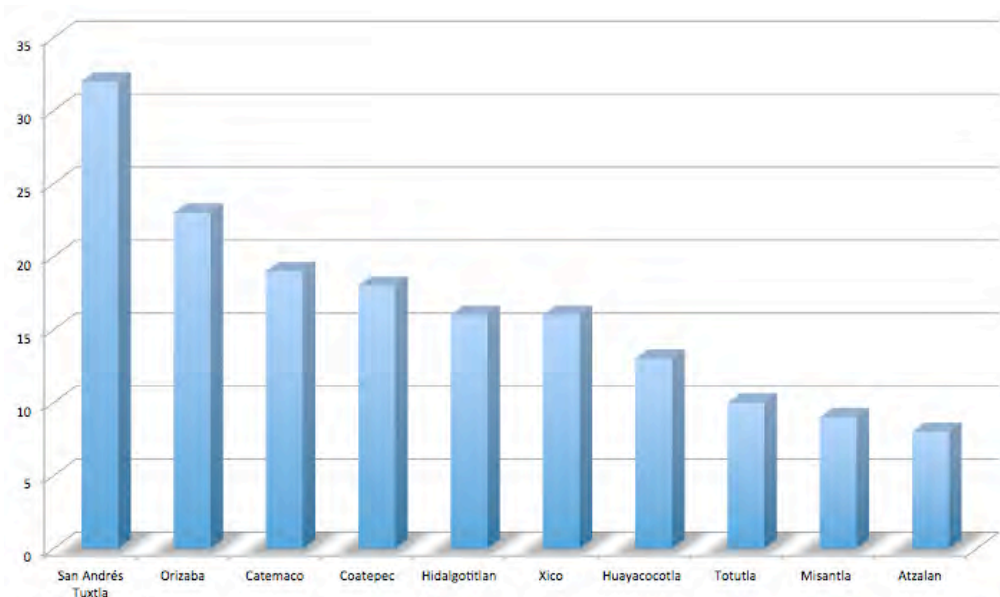


Figura 2: Los 10 municipios de Veracruz con mayor número de especies.

Los rangos establecidos para llevar a cabo el análisis de intensidad de colecta para especies del género *Peperomia* en Veracruz, determinaron que 28 especies (47%) del total registrado para el estado, son raras y escasas, mientras que 27 de las especies (45%) cuentan con 11 a 50 colectas, y solamente seis especies (10%), son colectadas muy frecuentemente, entre las que destacan *P. obtusifolia* con 175, *P. glabella* con 149 y *P. quadrifolia* con 112 colectas registradas (figura 9). Entre las especies raras, cabe señalar el caso de tres especies que solo cuentan con el registro del ejemplar tipo y que no han sido colectadas actualmente, por lo que se desconoce su estado de conservación y algunas de sus características morfológicas y de hábitat, tal es el caso de *P. huatuscoana*, *P. monticola* y *P. schiedeii*.

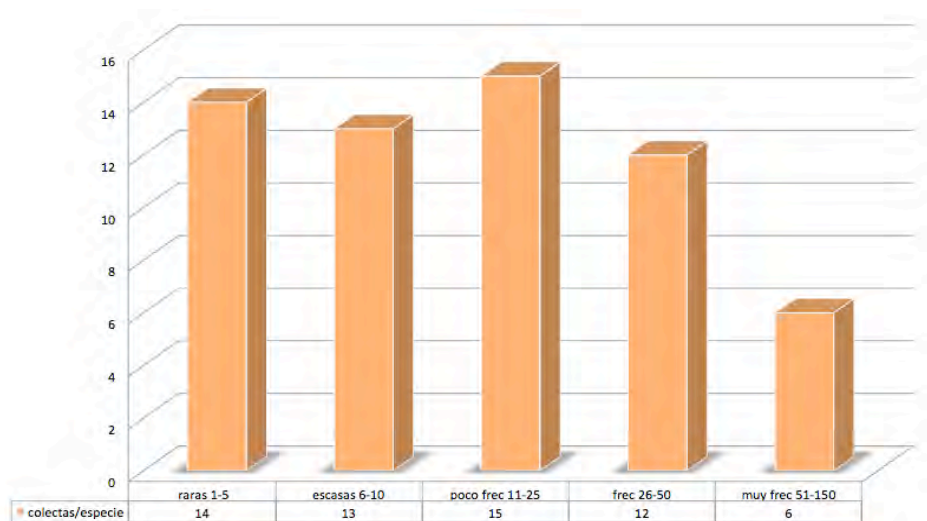


Figura 3: Intensidad de colecta de especies del género *Peperomia* en Veracruz.

Se registran colectas de *Peperomia* realizadas desde 1829-2013. Numerosos botánicos han colectado en el estado de Veracruz, cabe destacar la labor de botánicos como F.M. Liebman, M. Botteri, E. Bourgeau, F. Müller, H. Galeotti, C.A. Purpus, quienes colectaron en la región Capital y de las Altas Montañas y que generalmente registraron nuevas especies. Por otro lado los botánicos con mayor número de colectas en Veracruz, fueron: T. Krömer con 107 colectas entre los años 2005-2012, P.E. Valdivia 75/1974-1976, M. Cházaro 75/1973-1996, A. Rincón 71/1986-2001), M. Nee 64/1980-1984 y J.I. Calzada 60/1970-1985. Resalta la labor de diferentes brigadas como la de J. Dorantes y M. Vázquez dirigidas hacia el sureste del estado.

2.3.4 Diversidad de *Peperomia* por tipos de vegetación

El 71% de las 1721 colectas de *Peperomia* registradas para Veracruz cuentan con datos sobre el tipo de vegetación donde fueron colectadas. El tipo de vegetación con mayor número de colectas registradas fue el bosque caducifolio con 477 colectas equivalentes al 39% del total de registros,

seguido por la selva alta perennifolia con 319 colectas (26%). Por otro lado, los sitios con menos colectas fueron los que corresponden a los tipos de vegetación costera y matorral xerófilo con cuatro colectas, respetivamente (figura 10).

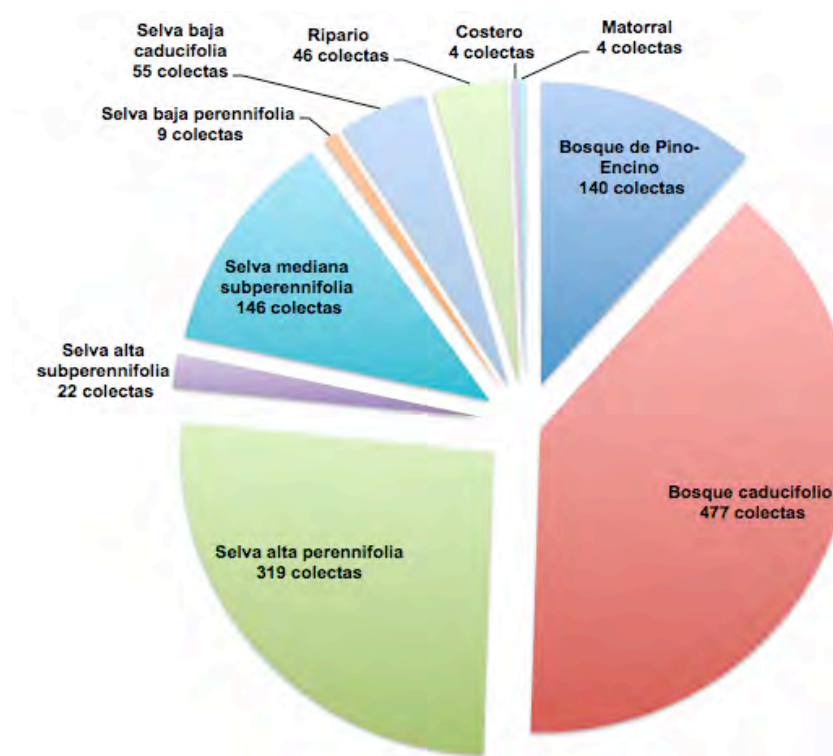


Figura 4: Número de colectas de *Peperomia* en Veracruz, registradas en diferentes tipos de vegetación.

Un análisis de agrupación o cluster, utilizando el coeficiente de Jaccard, determinó que las especies de *Peperomia* de Veracruz presentan y comparten especies entre los diferentes tipos de vegetación; como es el caso del bosque caducifolio junto con el bosque de pino-encino que muestran un índice de similitud mayor, así mismo el grupo conjunto de OTROS corresponde a los ambientes perturbados como son: acahuales, vegetación riparia, plantaciones de cítricos, cafetales, etc., es decir son zonas perturbadas de los bosques y selvas (cuadro 5).

Por otro lado la selva alta perennifolia y alta subperennifolia muestran similitud entre ambas y al mismo tiempo comparten especies con la selva mediana subperennifolia que se relaciona con el conjunto de OTROS. Sin embargo quedan excluidos el manglar y el matorral xerófilo, formando otro grupo completamente distinto, solo con una o dos especies en común con los otros tipos de vegetación (figura 11).

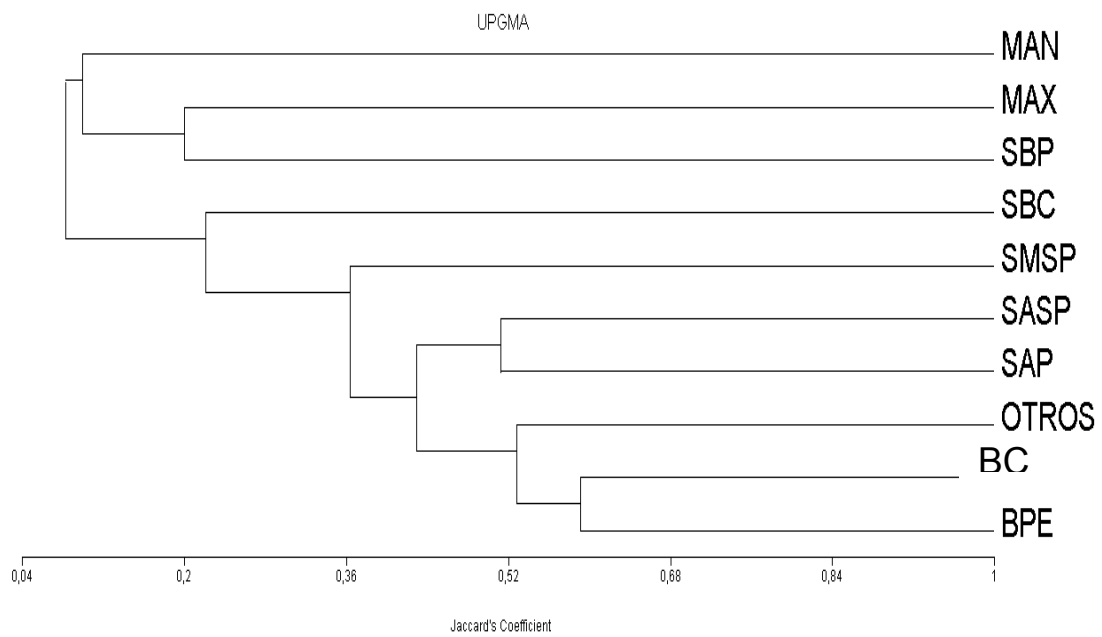


Figura 5: Dendrograma mostrando los diferentes tipos de vegetación, donde se registraron especies de *Peperomia* en Veracruz.

Cuadro 5: Abreviaturas y número de especies por Tipo de Vegetación.

Abreviatura	Tipo de Vegetación	No. de especies
MAN	Manglar	2
MAX	Matorral xerófico	3
SBP	Selva baja perennifolia	8
SBC	Selva baja caducifolia	14
SMSP	Selva mediana subperennifolia	30
SASP	Selva alta subperennifolia	5
SAP	Selva alta perennifolia	35
OTROS	Achual, Cafetal, Vegetación Riparia, Plantaciones de cítricos	17
BC	Bosque caducifolio	38
BPE	Bosque de Pino-Encino	14

2.3.5 Riqueza de especies de *Peperomia* por tipo de clima

El 7.5% de los registros, es decir solo 120 colectas, registran información a cerca del tipo de clima donde se colectaron las especies. El género *Peperomia* muestra una mayor afinidad con el clima húmedo y cálido-húmedo, siendo el ambiente seco el menos favorable para las especies (figura 12). El tipo de clima húmedo y cálido-húmedo son los climas que caracterizan al bosque caducifolio y a la selva alta perennifolia, los tipos de vegetación que registran un mayor número de colectas y de riqueza en especies.

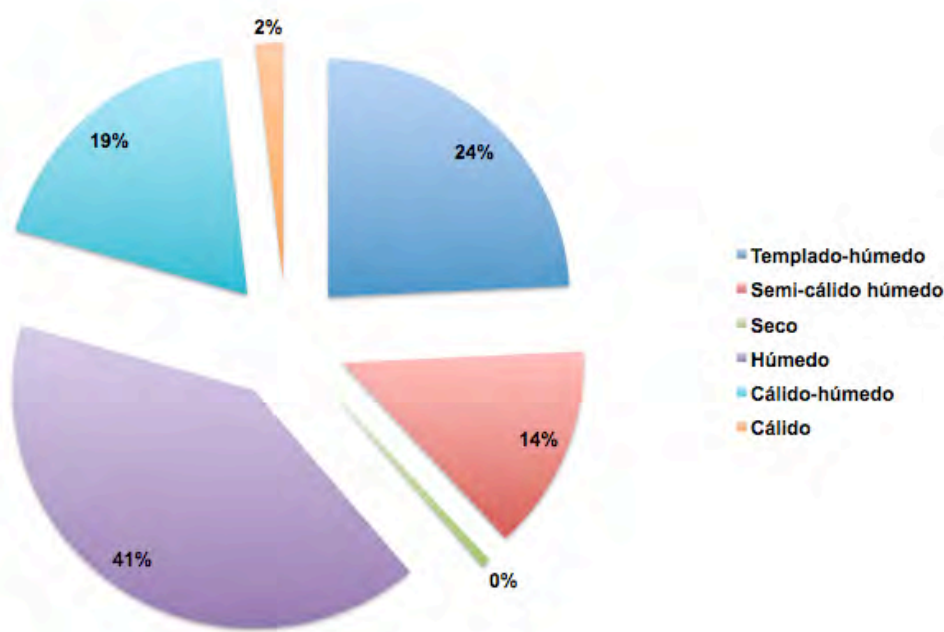


Figura 6: Porcentaje de especies de *Peperomia* en Veracruz por tipo de clima.

2.3.6 Distribución de especies de *Peperomia* a nivel altitudinal

Un total de 1,170 colectas (68% del total) fueron analizadas en relación a su información sobre distribución altitudinal, mostrando una distribución de las especies de *Peperomia* en Veracruz entre los 20-2,850 msnm. Considerando el gradiente con rangos altitudinales de cada 250 metros, el rango con mayor número de colectas es el que va de los 0-250 m. Sin embargo, este rango no mostró la mayor cantidad de especies, el cual fue representado por el rango de los 1,250-1,500 m. Al mismo tiempo los rangos con menor número de colectas y especies fueron los más altos, es decir, de los 2,500-3,000 m, con un total de 12 colectas y 10 especies (figura 13).

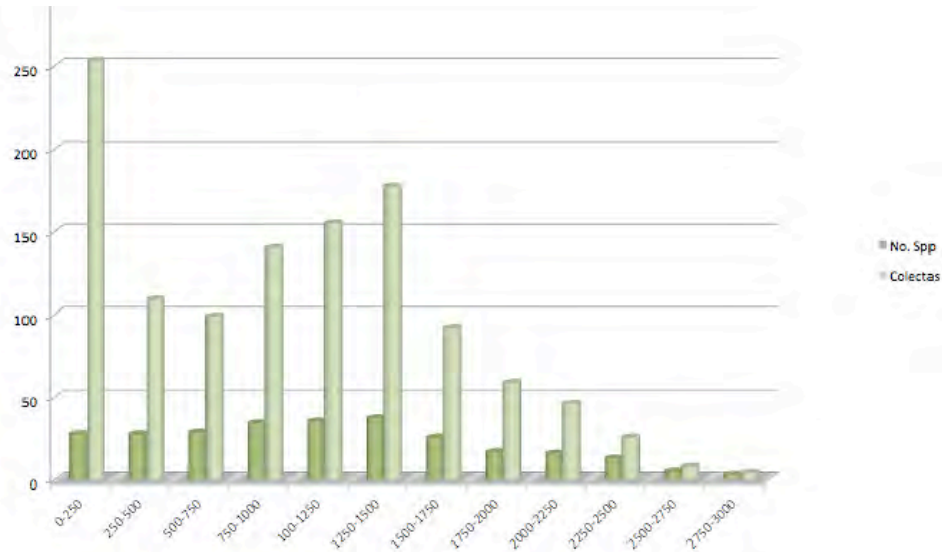


Figura 7: Número de colecta y riqueza de especies de *Peperomia* en Veracruz por rangos altitudinales de 250 metros.

El dendograma realizado para el análisis de los rangos altitudinales (figura 14) refleja una mayor similitud entre especies en el rango que va de los 2,250 a 2,500 m, lo que sugiere que existen especies específicas en ese rango altitudinal, además todas esas especies son del ámbito epifítico y saxícola; los otros rangos que muestran una mayor similitud o bajo recambio entre especies son los correspondientes a 1,000-1,250 m y el de 250-750 m, siendo estos dos rangos los que reflejan el mayor número de especies y colectas. En el cuadro 6 se muestra la lista de especies indicando su ausencia con el número 0 y presencia con el número 1.

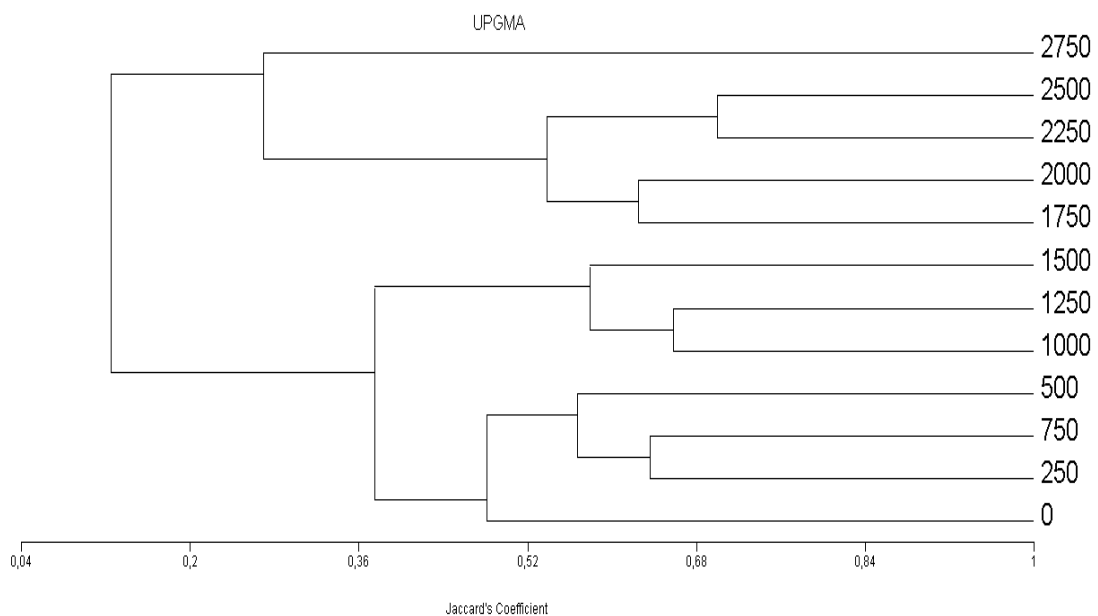


Figura 8: Dendograma de rangos altitudinales, de las especies de *Peperomia* en Veracruz.

Cuadro 6: Especies presentes en diferentes rangos altitudinales (0 =Ausencia, 1= Presencia).

Especie	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500	1500-1750	1750-2000	2000-2250	2250-2500	2500-2750	2750-3000	No. rangos por especie
<i>P. angustata</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. arboricola</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
<i>P. asarifolia</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
<i>P. berlandieri</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	9
<i>P. botterii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>P. bracteata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	5
<i>P. camptotricha</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>P. cobana</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
<i>P. conocarpa</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>P. consoquitlana</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. cordovana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. dendrophila</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>P. deppeana</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7
<i>P. distachya</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. donaguiana</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
<i>P. drusophila</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>P. edulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>P. emarginella</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>P. epidendron</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. glabella</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8
<i>P. granulosa</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>P. hernandiifolia</i> var. <i>calva</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. hispiduliformis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
<i>P. hobbitoides</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>P. hoffmannii</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5
<i>P. huatuscoana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. lanceolatopeltata</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>P. lancifolia</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
<i>P. leptophylla</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
<i>P. liebmännii</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
<i>P. macrostachya</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>P. maculosa</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>P. magnoliifolia</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>P. matlalucaensis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>P. mexicana</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. monticola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>P. nigropunctata</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. obtusifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8

<i>P. occulta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. pellucida</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
<i>P. peltimba</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>P. petrophila</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>P. pseudoalpina</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>P. pseudopereskiifolia</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>P. quadrifolia</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
<i>P. rhexiifolia</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
<i>P. rotundifolia</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>P. sanjoseana</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
<i>P. santahelenae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>P. schiedei</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. subblanda</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>P. tenerrima</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
<i>P. tetraphylla</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>P. tlapacoyoensis</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. tuerckheimii</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>P. urocarpoides</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>P. sp. nov. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>P. sp. nov. 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. sp. nov. 3</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>P. sp. nov. 4</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No. de spp. por rangos altitudinales	23	27	21	26	33	35	25	14	12	11	7	4	

Las diez especies presentes en el rango altitudinal que comprende los 2,250 a los 2,500 metros, son *P. arboricola*, *P. berlandieri*, *P. botterii*, *P. bracteata*, *P. donaguiana*, *P. hispiduliformis*, *P. leptophylla*, *P. liebmannii*, *P. quadrifolia* y *P. sanjoseana*. Dichas especies habitan de manera epífita y saxícola en algunas laderas rocosas y existe una mayor afinidad entre ellas debido a sus características morfológicas, como por ejemplo el tubérculo de *P. bracteata* que en medio de grietas de rocas se le puede encontrar habitando bajo condiciones microclimáticas favorables para su prosperidad. Así mismo algunas otras especies poseen tallos y hojas carnosas y suculentas como *P. arboricola*, *P. donaguiana*, *P. quadrifolia* y *P. sanjoseana*. Tales especies han sido encontradas habitando de manera epífita y terrestre incluso en ambientes perturbados (vease en las observaciones para cada especie en el anexo).

Los rangos con un mayor número de especies son los que comprenden altitudes entre los 250 y 750 metros, aunque esto resulta debido a la intensidad de colecta realizada en estos sitios a través de los años, ya que son 33 especies las que se registran. Sin embargo, el número similar de 33 especies fue encontrado entre los 1,000 y 1,250 metros, en su mayoría son especies epífitas y terrestres que muestran hojas suculentas.

Las especies *P. donaguiana*, *P. quadrifolia* y *P. sanjoseana* tienen una alta capacidad de adaptación a diferentes ambientes, altitudes y sustratos para crecer, ya que se les encontró en casi todos los rangos altitudinales estudiados. Por otro lado, 14 especies registran una mayor complejidad adaptativa, debido al estrecho rango altitudinal donde habitan, lo que involucra factores climáticos, disponibilidad de agua y microclima para estas especies, es decir requieren de características específicas para su supervivencia.

2.3.7 Usos de las especies de *Peperomia* en Veracruz

De las 60 especies de *Peperomia* se registraron 12 especies útiles, cuyos usos principales fueron el ceremonial, comestible, medicinal y ornamental, incluyendo cinco especies con más de un uso, destacando la especie *P. maculosa* con tres diferentes usos (comestible, medicinal y ornamental).

Además las especies *P. hobbitoides*, *P. maculosa* y *P. peltimba* destacan por ser usadas como condimento, por lo cual son conocidas vulgarmente como cilantro de monte, cilantrillo, cilantro cimarrón, etc. Esto hace alusión a su sabor a "Cilantro" (*Coriandrum sativum*) y aunque son especies morfológicas muy diferentes, poseen esa característica saborizante para diferentes platillos típicos del estado.

A *P. glabella*, *P. granulosa*, *P. obtusifolia* y *P. pellucida*, se les consigna como plantas medicinales, sobre todo para el tratamiento de problemas de la piel como la erisipela, mientras que *P. deppeana* y *P. leptophylla* registran uso medicinal y comestible. Solamente a la especie *P. collocata* se le atribuyó el uso de ceremonial. *Peperomia tuerckheimii* fue registrada como una planta comestible y *P. donaguiana*, *P. maculosa* y *P. obtusifolia* fueron consideradas como especies ornamentales, por su follaje y lo llamativo de sus hojas.

2.4 Discusión

El territorio mexicano cuenta con un registro total de 131 especies de *Peperomia*; ocupando el sexto lugar de diversidad en especies de este género en el mundo. Los países Andinos Perú (405 spp.), Colombia (258 spp.) y Ecuador (236 spp.) son los más diversos en estas especies, seguidos por Brasil (167 spp.), Costa Rica (155 spp.) y Bolivia (124 spp.) (Mathieu, 2013). El hecho de que la superficie de los territorios de Ecuador y Costa Rica sea mucho más pequeña en comparación con México, indica que estos países tropicales concentran condiciones ambientales de temperatura y

humedad más favorables para el crecimiento y la diversificación de muchas especies de *Peperomia*.

El presente estudio demuestra que de las 131 especies de *Peperomia* registradas para México (Mathieu, 2012), en Veracruz se encontraron 60, equivalentes al 45% del total del país. De éstas, 19 especies son consideradas endémicas de México y ocho endémicas del estado, equivalentes al 15% y 6% del total respectivamente. Algunos otros géneros dominados por plantas epífitas como *Philodendron* (Araceae) y *Tillandsia* (Bromeliaceae) registran solo una y tres especies endémicas para Veracruz, respectivamente (Espejo *et al.* 2004; A. Acebey, com. pers.); sin embargo se desconoce el estado de conservación de estas especies.

En comparación con el estudio preliminar realizado por Vergara-Rodríguez (2009), donde se registraron 63 especies para Veracruz y de éstas 12 fueron consideradas endémicas, se demuestra que en la reciente investigación el número total de especies se ve reducido a 56, añadiendo cuatro especies nuevas, dando como resultado un total de 60 especies de *Peperomia*. El número anterior disminuyó debido a la exhaustiva revisión realizada, que comprobó la sinonimia de algunas especies, tal es el caso de *P. fugax* y *P. papantlacensis*, que resultaron ser sinónimos de *P. tuerckheimmii* y *P. edulis*, respectivamente (G. Mathieu com. pers.). Por otro lado el riguroso análisis de especímenes con ayuda del especialista mundial del género *Peperomia* demostró varias identificaciones erróneas e incluso de confusión con especies afines. Además el hecho de investigar sobre la distribución de las especies en el país, permitió entender con mayor claridad aspectos particulares de su hábitat y dejar de denominarlas especies endémicas de Veracruz, como el caso de *P. botterii*, *P. camptotricha*, *P. consoquitlana* y *P. epidendron*, ya que también se distribuyen en algunos estados vecinos como Tamaulipas, San Luís Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Chiapas.

La minuciosa revisión y determinación en el estudio de este género trajo consigo el hallazgo de cuatro nuevas especies para la ciencia, indicador de la necesidad fundamental que existe de realizar revisiones taxonómicas en diferentes géneros de plantas, sobre todo en aquellas carentes de estudios especializados y detallados. Así mismo, el trabajo de campo, ayudado muchas veces por la información geográfica en las etiquetas de herbario, fueron de gran utilidad para el descubrimiento de los nuevos taxa, ya que estas sirvieron como guías, para localizarlos, mediante el análisis de las georeferencias, el tipo de vegetación y las condiciones donde fueron encontradas, pero no identificadas.

Varias especies de *Peperomia* de México y Costa Rica descritas por el botánico estadounidense William Trelease (1922) se han publicado como

descripciones escasas basadas en especímenes de herbario incompletos, por lo que varias especies no poseen descripciones de alguna(s) de sus estructuras, por ejemplo de los frutos. Esto ha provocado que algunas especies se hayan sinonimizado con especies descritas de manera más extensa y en detalle (Burger, 1971; Nyffeler y Rowley, 2002). Sin embargo, las especies no descritas encontradas se basan en colecciones de campo recientes e incluso en el caso de *Peperomia* sp. nov. 3 se realizó una investigación molecular que además confirmó la identidad del nuevo taxon (G. Mathieu, com. pers.).

Hasta el presente, ninguna de las 60 especies de *Peperomia* de Veracruz se menciona en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT, 2010), sin embargo, con el análisis de conservación realizado en este estudio siguiendo los lineamientos de la UICN (2003), se propondrá la inclusión de 26 especies a dicha Norma, ya que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo según la UICN y por lo tanto son especies propensas a desaparecer en cualquier momento.

2.4.1 Riqueza de especies e intensidad de colecta de *Peperomia* por municipios

El análisis del número de colectas por especie denotó que casi el 50% son colectadas de manera escasa y rara, caso contrario al que ocurre con las especies de aráceas en Veracruz, donde se muestra que poco menos de la mitad de las 53 especies registradas se colectaron frecuente o muy frecuentemente y solo una tercera parte son raras, sobre todo las que corresponden al género *Philodendron* (A. Acebey, com. pers.). Así que *Peperomia* puede ser considerada como un grupo con muchas especies y relativamente pocas colectas al compararse con las aráceas.

La región de Los Tuxtlas al sureste del estado fue la zona con el mayor número de colectas y especies, donde San Andrés Tuxtla fue el municipio con el mayor número de especies, seguido por Orizaba en la región central. Sin embargo, cabe resaltar que sitios con pocas colectas también registraron un alto número de especies, en comparación con sitios muy bien colectados pero que registraron pocas especies, es decir que las colectas solo correspondían a las mismas especies comunes. Esto indica que no necesariamente los sitios con más colectas son siempre los más diversos, sino que son los sitios más accesibles, áreas protegidas ó sitios donde se establecen algunos centros de investigación como es el caso de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" de la UNAM. De igual manera cabe mencionar que la topografía y extensión que muestran cada uno de los municipios de Veracruz es muy variada, siendo estos factores determinantes para la distribución de las especies.

En la region del río Uxpanapa se registró un número abundante de colectas y especies, las cuales fueron realizadas principalmente sobre arboles tumbados, durante los años 70 y 80's del siglo pasado, se reconoce como la colecta mas grande en México con al rededor de 6 mil números, sin embargo esta zona es considerada como un caso "ejemplar" de deforestación de las selvas en México, donde se realizó el reacomodo de la Presa Cerro Colorado y fue a partir de 1970 que el proceso de deforestación y degradación fue dirigida hacia las selvas conservadas con árboles de alturas de hasta 30 m (Cházaro, 1986; Gómez-Pompa, 1979; Ewell y Poleman, 1980). La deforestación y transformación del paisaje en esta región se caracterizó por la expansión de superficies para la ganadería extensiva, pero también para la agricultura (plantaciones de hule y cítricos) siendo las causas inmediatas de la deforestación (Cházaro, 1986; Geist y Lambin, 2001). No obstante durante la exploración botánica realizada en el marco de este trabajo, se pudo confirmar la existencia de dos nuevas especies y algunos nuevos registros.

Por otro lado, se puede notar una carencia de colectas al norte del estado, sobre todo en la región de la Huasteca baja, en los municipios de Huayacocotla, Zontecomatlán, Zacualpan, entre otros, donde es probable que con una mayor exploración en sitios remotos y poco explorados, de bosque caducifolio, el número de especies pueda aumentar considerablemente, ya que en esos sitios se presentan condiciones ambientales adecuadas para la prosperidad de muchas especies de *Peperomia*.

2.4.2 Estado de conservación de las especies de *Peperomia*

El 43% de las especies del estado de Veracruz se encuentra dentro de alguna categoria de riesgo segun los lineamientos establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; la mayoría de estas especies fueron catalogadas como amenazadas, debido a la escasez de sus registros y la falta de colectas actuales, así como sus áreas de distribución restringidas y sus hábitats en peligro, ya que la mayoría de los tipos de vegetación de Veracruz, son en la actualidad fuertemente alterados por diversos factores, como el cambio de uso de suelo, la deforestación y la expansión de asentamientos humanos.

En el caso de las especies en riesgo, que comprenden las categorías de Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), se determinaron así por la carencia de colectas actuales y antiguas, falta de conocimiento y por el análisis del Area de Ocupación (AOO), que arrojó su "distribución real" en km². Sin embargo, para algunas otras especies clasificadas como no-amenazadas que también poseían pocas colectas, a través de este análisis, se pudo observar que su área de ocupación no se veía delimitada, sino que

se mantenía continua y por lo tanto el área de distribución era más extensa. Por tal motivo estas quedaron fuera de las categorías de riesgo, tal es el caso de *P. occulta*, que aunque se denomina una especie endémica de México y se conoce de pocas colectas en el estado, su polígono de distribución compartía vegetación continua con otros polígonos, lo que se puede traducir como pequeños o grandes corredores biológicos.

Desafortunadamente, la deforestación masiva por la introducción de la ganadería en los últimos 40 años ha devastado impresionantes áreas de bosques y selvas, donde muchas especies de epífitas como orquídeas, bromelias, aráceas, helechos y peperomias, crecen y buscan desarrollarse sobre el dosel de los árboles, poniendo a todas estas especies en riesgo. Sin embargo, algunas especies de *Peperomia*, generalmente epífitas, se les ha encontrado desarrollándose como plantas terrestres o saxícolas en algunas grietas de rocas, lo que podría ser el resultado de una serie de adaptaciones en sus estructuras para su supervivencia (D. Vergara-Rodríguez, obs. pers.)

A pesar de que *Peperomia* es un género con un número considerable de especies en México, ninguna se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la falta de estudios del género y específicamente del estado de conservación de las mismas, a pesar de que posee 19 especies endémicas (ocho únicamente endémicas de Veracruz y 11 más endémicas de México). En dicha Norma, se encuentra un gran número de especies que crecen junto con integrantes del género *Peperomia*, como son taxa de la familia Araceae, donde algunas especies de los géneros en protección son *Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Monstera* y *Spathiphyllum*; *Catopsis*, *Tillandsia* y *Vriesea* de la familia Bromeliaceae, mientras que de la familia Orchidaceae se consideran todas las especies bajo protección, debido a su rareza, belleza, usos e importancia dentro de los ecosistemas.

2.4.3 Riqueza de especies de *Peperomia* por tipos de vegetación y clima

El bosque caducifolio o bosque mesófilo de montaña, es donde el género *Peperomia* se encuentra mejor representado, posiblemente debido a que en este tipo de vegetación las especies encuentran las mejores condiciones para desarrollarse. Estos son el clima cálido-húmedo, la humedad atmosférica alta y un suelo o sustrato rico en materia orgánica, con presencia de briofitas, los cuales son factores esenciales para la prosperidad de éstas especies (D. Vergara-Rodríguez, obs. pers).

Un gran número de especies de *Peperomia* en Veracruz tiene una forma de vida epifítica, lo que resulta importante dentro de los ecosistemas, sobre todo

en el bosque caducifolio, ya que este tipo de vegetación alberga alrededor del 10% de la riqueza florística calculada para México, haciéndolo el tipo de vegetación más diverso por unidad de área (Rzedowski, 1991).

Como era de esperarse, el bosque caducifolio es el tipo de vegetación en el cual se presenta la mayor cantidad de especies con hábito epífita y saxícola, seguido por el bosque de pino-encino y por la vegetación secundaria, derivada de los mismos. Esto coincide con lo mencionado para algunos bosques neotropicales (Gentry y Dodson, 1987; Wolf y Flamenco, 2003, 2005; Krömer *et al.*, 2005).

El análisis de agrupamiento o cluster realizado para este estudio reveló que muchas especies de *Peperomia* de Veracruz comparten un habitat similar en diferentes tipos de vegetación, por ejemplo el bosque caducifolio y el bosque de pino-encino cuyo índice de similitud es mayor. Esto significa que existe un posible intercambio entre especies y es bajo estas características de humedad donde las especies encuentran las mejores condiciones para su prosperidad. Así mismo, el conjunto correspondiente a la vegetación secundaria y a los ambientes perturbados como acahuales, plantaciones de cítricos, cafetales, etc., son zonas de los bosques que han sido alteradas, pero cuyas especies posiblemente se han ido adaptando a las nuevas condiciones del ambiente.

Sin embargo, el hecho de que un gran número de especies de plantas epífitas en general y de *Peperomia* en particular se encuentren en los bosques mesófilos, resulta preocupante, ya que la cobertura de este tipo de vegetación se está reduciendo drásticamente, debido a la deforestación, actividades antropogénicas, agricultura entre otras, convirtiéndolo en uno de los hábitats más amenazados en Veracruz y el país (Velázquez *et al.*, 2001; Mas *et al.*, 2002; CONABIO, 2010; Toledo-Aceves *et al.* 2011). En Veracruz dichas actividades carecen de un manejo sustentable, y traen consigo una pérdida drástica de la diversidad y un impacto considerable en el ambiente. Ante esta situación, la investigación de la biodiversidad es la base fundamental para la implementación de medidas de protección.

2.4.4 Distribución de especies de *Peperomia* a nivel altitudinal

La distribución a nivel altitudinal que muestran las especies de *Peperomia* es bastante amplia y va desde el nivel del mar hasta alturas de casi 3,000 m; sin embargo, el rango con mayor número de colectas resultó ser el de los 0-250 m, mientras que el rango con mayor diversidad fue el de los 1,000-1,500 m. Esta primera tendencia posiblemente refleja que muchas colectas corresponden a especies comunes presentes en las selvas bajas tropicales de tierras bajas, donde es más fácil el acceso, como por ejemplo, en la

Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", donde se registra una gran cantidad de colectas. Sin embargo, son áreas que han sido alteradas o saqueadas por la mano del hombre, pero de alguna manera estas especies se han ido adaptando a condiciones ambientales, de sustrato y clima diversas, tal vez muchas han desarrollado un sistema CAM, otras se han ido adaptando a otro tipo de superficies como rocas, troncos caídos o hasta el suelo para su fijación. Por otra parte la mayoría de las especies que se denominaron como "raras", se observó que su patrón de distribución corresponde al bosque caducifolio y pino-encino de altitudes intermedias y mayores, donde se nota que no ha existido una exploración botánica intensiva, y raros estudios han realizado una investigación especial de las epífitas en el dosel de árboles grandes, o en grietas de paredes rocosas, donde se encuentran condiciones microclimáticas favorables para algunas especies, hecho que requiere mayor esfuerzo de colecta.

Las especies de *Peperomia* muestran una mayor afinidad con el clima templado-húmedo y cálido-húmedo, siendo el ambiente seco el clima con menos registros de colectas y especies. A pesar que este último ambiente es menos favorable para la prosperidad de muchas especies. *Peperomia* es un grupo de plantas que presenta el metabolismo CAM y los tejidos de las hojas son capaces de almacenar agua en condiciones de sequía, por lo tanto varias especies también pueden crecer bajo un clima seco, tal es el caso de *P. camptotricha* y *P. consoquitlana*, que fueron observadas en ambientes cálido-húmedos, conservados, con abundante humedad y materia orgánica, como en ambientes perturbados, con grandes claros y suelos muy pobres y secos, aunque son especies suculentas, adaptadas a condiciones extremas de humedad y nutrientes.

Por otro lado, se registraron especies con un rango de distribución muy estrecho, bajo condiciones microclimáticas especiales, que las convierte en especies vulnerables a desaparecer, lo que demuestra que no todas las especies de este género son flexibles y tolerantes a condiciones ambientales extremas o cambiantes. Tal es el caso de algunas especies que poseen tubérculos y rizomas, como son *Peperomia bracteata*, *P. hispiduliformis*, *P. hobbitoides*, *P. monticola*, *P. occulta* y *P. tuerckheimii*. La mayoría de estas se les encuentra habitando entre las grietas de roca caliza, en lugares muy húmedos y sombreados, incluso con poca incidencia de luz y a veces acompañadas de algunas briofitas (D. Vergara-Rodríguez, obs. pers.).

2.4.5 Usos de especies de *Peperomia* en Veracruz

La mayoría de las especies veracruzanas que fueron reportadas con algún uso, solo habían sido mencionadas como parte de diversos listados florísticos y etnobotánicos. Sin embargo, sus usos actualmente son poco estudiados en

Veracruz, por lo que se requiere la realización de nuevas investigaciones y mayores exploraciones de campo en diferentes regiones donde se distribuyen dichas especies. En especial, se requiere una mayor prospección acerca del mercado y el cultivo de las especies silvestres que son comestibles, por ejemplo para las especies, *P. hobbitoides*, *P. maculosa* y *P. peltilimba*, que son usadas como condimentos, ya que el consumo excesivo y mal manejo de estos recursos, podrían convertirlas en especies vulnerables a desaparecer.

Así mismo, diferentes especies con usos medicinales requieren de mayor investigación, debido al potencial que estas poseen. Por otro lado, resalta el potencial ornamental de varias especies por lo peculiar de su follaje. Además, la facilidad de su reproducción vegetativa y cultivo podrían ofrecer una alternativa sustentable para su aprovechamiento como recursos forestales no maderables.

2.5 Conclusiones

Peperomia en el estado de Veracruz es un género muy bien representado por 60 especies de las 131 registradas para el país. Cabe destacar que cuatro de estas se consideran como nuevas especies para la ciencia, lo que indica que la revisión taxonómica de grupos de plantas sigue siendo de gran importancia en la actualidad.

El hecho de que *Peperomia* cuenta con un gran número de representantes epífitas en Veracruz, resulta muy interesante, ya que estas plantas juegan un papel importante dentro del ecosistema y pueden ser usadas como bioindicadores de la calidad ambiental (Lugo y Scatena, 1992; Nadkarmi y Solano, 2002; Zotz y Bader, 2009). Gran parte de las especies de *Peperomia* se encontraron habitando en el bosque mesófilo de montaña, en regiones húmedas y asociadas a briofitas. Actualmente, el bosque caducifolio o bosque mesófilo de montaña se encuentra sujeto a una alta explotación forestal y a un cambio en el uso de suelo, lo que ha traído consigo serias consecuencias para el mantenimiento de la diversidad de flora y fauna (Williams-Linera, 2007).

Muchos de los remanentes de la vegetación natural están desapareciendo rápidamente, resultado de actividades humanas, tal perturbación de la vegetación original ha avanzado en más del 85% dentro del territorio estatal, ocasionando que varios de los tipos de vegetación actuales estén por desaparecer (Gómez-Pompa y Castillo-Campos, 2010). Cabe resaltar que la mayoría de las especies de *Peperomia* se distribuyen en los tipos de vegetación mas amenazados, como es el bosque caducifolio y la selva alta perennifolia.

No existen registros de alguna especie de *Peperomia* rconsignada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010), ni en la Lista Roja de la UICN (UICN, 2011). Sin embargo, este estudio revela que existe un número considerable de especies endémicas (ocho especies de Veracruz) y raras (14 especies), por lo cual es necesaria su protección *in situ* y *ex situ* como plantas cultivadas en jardines botánicos, ya que en cualquier momento alguna de estas especies podría estar propensa a desaparecer.

Se pretende con el presente estudio, realizar una propuesta para la integración de las especies clasificadas como amenazadas a la Lista Roja de la UICN.

Finalmente, es importante señalar que una extensa superficie del estado ha sufrido la alteración de sus comunidades vegetales primarias por diversas actividades humanas, principalmente por la agricultura, la ganadería, la expansión de asentamientos humanos y la deforestación. A pesar de ello existen todavía algunas áreas que conservan relictos de vegetación original y es en esos sitios donde se considera necesario desarrollar investigaciones y estudios de inventario y conservación, ya que seguramente la cantidad de especies aumentará con la exploración detallada de zonas poco conocidas desde el punto de vista botánico, particularmente en el caso del género *Peperomia*. Además se demuestra la necesidad de revisiones taxonómicas de grupos poco estudiados tomando como base los ejemplares presentes en los herbarios nacionales y extranjeros, ya que muchas veces estos carecen de una identificación actualizada y pueden resultar en especies o registros nuevos.

2.6 Bibliografía

- Baillie, J. E. M., C. Hilton-Taylor y S. N. Stuart. 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/commande/downpdf.aspx?id=10588&url=http://www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/RL-2004-001.pdf>. Consultada en: Febrero, 2012.
- Burger, W. C. 1971. Flora Costaricensis - Family 41 Piperaceae. *Fieldiana Botany* 35: 5-79.
- Castillo-Campos, G., R. Robles y M. E. Medina. 2003. Flora y vegetación de la Sierra Cruz Tetela, Veracruz, México. *Polibotánica* 15: 39-80.
- Ceja-Romero, J., A. Mendoza-Ruíz, A. R. López Ferrari, A. Espejo-Cerna, B. Pérez-García y J. García-Ruíz. 2010. Las epífitas vasculares del estado de Hidalgo, México: Diversidad y distribución. *Acta Botánica Mexicana* 93: 1-39.
- Cházaro, M. 1986. La vegetación. Volumen VI. Evaluación de los impactos ambientales y sociales de la industria petrolera en el sureste y Golfo de México. Estudio: Petróleo y medio ambiente en la región de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá. México, D. F. 94 p.
- CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D. F. 197 p.
- Espejo, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther y W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 25: 33-86.
- Ewell, P. T. y T. T. Poleman. 1980. Uxpanapa: Agricultural development in the Mexican tropics. New York, Pergamon Press. 207 p.
- Geist, H. J. y E. F. Lambin. 2001. "What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence". LUCR Report Series, 4. LUCR International Project Office. Universidad de Louvain, Bélgica. 116 p.
- Gentry, A. H. y C. H. Dodson. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.

Gómez-Pompa, A. 1979. Antecedentes de las investigaciones botánico ecológicas en la región del río Uxpanapa, Veracruz, México. *Biotica*, 4: 127-133.

Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1994. Epífitas de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 236 p.

Krömer, T., M. Kessler, S. R. Gradstein y A. Acebey. 2005. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *Journal of Biogeography* 32: 1799-1809.

Lugo, A. y F. Scatena. 1992. Epiphytes and climate change research: A proposal. *Selbyana* 13: 123-130.

Martínez-Meléndez N., R. Martínez-Camilo, M.A. Pérez-Farrera y J. Martínez-Melendez. 2011. Las epífitas de la Reserva El Triunfo, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. 209 p.

Mas, J. F., A. Velázquez, J. L. Palacio-Prieto, G. Bocco, A. Peralta y J. Prado. 2002. Assessing forest resources in Mexico: wall-to-wall land use/cover mapping. *Photogrammetric engineering and remote sensing* Oct. 2002: 966-968.

Mathieu, G. 2001-2012. The Internet *Peperomia* Reference, www.peperomia.net.

Mathieu, G. 2001-2012. Taxonomic Repertory of the Genus *Peperomia*, www.peperomia.net.

Mathieu, G. 2007. Compendium of herbarium names in the genus *Peperomia* Ruiz y Pav. (Piperaceae) - an annotated checklist. *Candollea* 61(2):331-363

Müller, R., A. Briancon, I. Hinojosa y P. Ergueta. 2004. Catalizando acciones de conservación en América Latina: Identificación de sitios Prioritarios y Mejores Alternativas de Manejo en Cinco Ecoregiones de Importancia Global - Yungas Bolivianos. TRÓPICO - Asociación Boliviana para la Conservación, La Paz, Bolivia.

Nadkarni, N. y R. Solano. 2002. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. *Oecologia* 131: 580-586.

Nyffeler, R. y G. D. Rowley. 2002. Genus *Peperomia*. En: Egli, U. (Ed.) Illustrated handbook of succulent plants. Springer Verlag, Heidelberg. 545 p.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana 14: 3-21.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexican NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y espedificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la federación, México, D.F.

Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (comp.) 1994. Lista florística. Flora de Veracruz. Fascículo 82. Instituto de Ecología, A.C.-University of California. Xalapa, Veracruz. 245 p.

Trelease, W. 1922. The peltate *Peperomias* of North America. Botanical Gazette 73: 133–147.

Toledo-Aceves, T., J.A. Meave, M. González-Espinoza y N. Ramírez-Marcial. 2011. Tropical montane cloud forests: current threats and opportunities for their conservation and sustainable management in Mexico. Journal of Environmental Management 92: 974–981.

UICN. 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 26 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. 87 p.

Velázquez, A., J. F. Mas, R. Mayorga-Saucedo, J L. Palacio, G. Bocco, G. Gómez-Rodríguez, L. Luna-González, I. Trejo, J. López-García, M. Palma, A. Peralta y J. Prado-Molina. 2001. El Inventario Forestal Nacional 2000: Potencial de Uso y Alcances. Ciencias 64: 13-19.

Vergara-Rodríguez, D. 2009. Las especies de *Peperomia* (Piperaceae) del estado de Veracruz: un estudio preliminar. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 205 p.

Villaseñor J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 105-135.

Williams-Linera, G. 2002. Tree species richness complementarity, disturbance and fragmentation in a Mexican tropical montane cloud forest. *Biodiversity and Conservation* 11: 1825-1843.

Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity. En: Wilson, E. O. (Ed.). *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D. C. pp. 3-18.

Wolf, J. H. D. y A. Flamenco. 2003. Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. *Journal of Biogeography* 30: 1689-1707.

Wolf, J. H. D. y A. Flamenco. 2005. Distribución y riqueza de epífitas de Chiapas. En: González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz Montoya (coords.) pp.127-162. *Diversidad biológica en Chiapas*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur, Plaza y Valdés. México D. F.

Zotz, G. y M. Bader. 2009. Epiphytic plants in a changing world-Global change effects on vascular and non-vascular epiphytes. *Progress in Botany* 70: 147-170.

ANEXO 1

Abreviaciones por estados: Aguascalientes (AGS), Baja California (BC), Baja California Sur (BCS), Campeche (CAMP), Chiapas (CHIS), Chihuahua (CHIH), Coahuila (COAH), Colima (COL), Distrito Federal (DF), Durango (DGO), Guanajuato (GTO), Guerrero (GRO), Hidalgo (HGO), Jalisco (JAL), Estado de México (MEX), Michoacán (MICH), Morelos (MOR), Nayarit (NAY), Nuevo León (NL), Oaxaca (OAX), Puebla (PUE), Querétaro (QRO), Quintana Roo (QROO), San Luis Potosí (SLP), Sinaloa (SIN), Sonora (SON), Tabasco (TAB), Tamaulipas (TAMPS), Tlaxcala (TLAX), Veracruz (VER), Yucatán (YUC), Zacatecas (ZAC).

Designación para Tipos: HT—Holotipo; IT—Isotipo; LT—Lectotipo; ILT—Isolectotipo; NT—Neotipo; INT—Isoneotipo; ST—Sintipo; T—Tipo; IST—Isosintipo.

Colectas recientes: Las realizadas entre los años 2000-2013.

Lista de especies de *Peperomia* (Piperaceae) en Veracruz

1. *Peperomia angustata* Kunth Nova Genera et Species Plantarum (quarto ed.) 1: 68. 1815[1816]. T: *von Humboldt y Bonpland 1171 - Venezuela* (LT: B [designado por Mathieu y Callejas, 2006: 334]; ILT: P).

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela.

Estados México: CAMP, CHIS, JAL, OAX, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMPS, VER, YUC.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Actopan, Sierra Manuel Diaz, cerro de la Cruz, *M. Cházaro et al. 6492* (ENCB, IEB, MICH); Mun. Álamo, Cerro del Cacalote, *J.I. Calzada 5801* (F, XAL); Mun. Catemaco, Laguna Cacahuateno cerca de Catemaco, *J.H. Beaman 5671* (F, MEXU, MICH); Mun. Coetzala, Barranca de Monterrey al SE de Cuetzala, *M. Cházaro et al. 5786* (ENCB, IBUG, IEB); Mun. Comapa, Barranca de Panoaya, 2 km al NE de El Coyol, *M.E. Medina y M. Ortiz 851* (IBUG, MEXU, XALU); Mun. Cuitláhuac, 3.5 km al S de la Ranchería "Caballo Blanco" al SE del poblado de Atoyac, *R. Acevedo y F. Vázquez 406* (IEB, XAL); Mun. Emiliano Zapata, Between Plan del Río and La Cumbre on Jalapa-Veracruz road, *P. Hietz y U. Seifert 816* (XAL); Mun. Jalcomulco, *M-S. Samain et al.*

2007-125 (BR, GENT, MEXU); Mun. Ozulama de Mascareña, A 20 km de Ozuluama, camino al puente, *F. Chiang 208* (GH); Mun. Paso de Ovejas, Barranca de Pachuquilla, *D. Jimeno 1000* (XAL); Mun. Puente Nacional, Barranca de Pachuquilla (locally known as Boca de Cántaros), *M. Cházaro et al. 6135* (IEB, MICH, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Ejido 1° Mayo, potrero en la Falda del volcán San Martín Tuxtla, *T. Krömer y A. Acebey 2162* (EBT, MEXU); Mun. Soteapan, Soteapan, *M. Leonti 128* (MEXU); Mun. Tampico Alto, El Serenal, terracería Pedernales-Ozuluama, *C. Durán y A. Rincón 1299* (XAL). Número total de registros: 35; colectas recientes: 6.

Forma de vida y hábitat: Hierba terrestre, epífita y/o rupícola, que crece en selva alta perennifolia, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia, a altitudes entre 20 y 880 msnm.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, ya que es considerada como una especie frecuente, registrando muchas colectas y algunas colectas recientes. Su distribución es amplia, sobre todo en las regiones de Los Tuxtlas y Capital del estado de Veracruz, por lo que no se le considera una especie en riesgo.

Observaciones: Especie afin: *P. pseudopereskiifolia*, se diferencian porque las hojas de *P. pseudopereskiifolia* son más largas que anchas, lanceoladas y son visibles cinco nervios, además de que el ápice de las hojas es acuminado, en cambio las hojas de *P. angustata* son mucho más pequeñas, son visibles tres nervios y el ápice es más obtuso. Uso medicinal: Reumas, dolor de oído.

2. *Peperomia arboricola* C.DC. Linnaea 37: 374 (1872). T: *Liebmann 141*-México (HT: C).

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, El Salvador, México.

Estados México: CHIS, GRO, OAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Acajete, La Joya, *S. Zamudio s.n.* (ENCB); Mun. Calcahualco, Cascada de Alpatlahuac, *D. Jimeno et al. 529* (XAL); Mun. Huatusco, Huatusco, *Liebmann 143* (C); Mun. Las Vigas de Ramírez, Las Vigas to la Joya, *E.K. Balls B5512* (BM, E, K, NY, US); Mun. Xico, Terracería, 1 km al NE de Oxtlapa, rumbo a Tonalco; faldas del Cofre de Perote, *A. Rincón G. y C. Durán 2618* (XAL). Número total de registros: 8; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola que habita en bosque caducifolio y bosque de pino-encino, a altitudes entre los 1,600 y 2,600 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2 ab (ii,iii) en Veracruz. Especie conocida de ocho localidades (AOO: 716.91 km²), cuya distribución está limitada a los bosques húmedos de las regiones de las Altas Montañas y Capital. Estas zonas actualmente son propensas a la deforestación y no están incluidas en alguna área de protección, por lo que se recomienda ubicar esta especie y tomar medidas de protección para la misma.

Observaciones: Especie afín a *P. donaguiana*, de la que se diferencia por presentar una sola hoja por nudo, aparte de ser mucho más grande.

3. *Peperomia asarifolia* Schlttdl. & Cham. Linnaea 5: 75 (1830). T: *Galeotti* 6022 - México (LT: G [designado por Mathieu y Callejas, 2006: 335]; ILT: BR, P, U)

Distribución geográfica: Costa Rica, Honduras, México.

Estados México: CHIS, CHIH, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, QRO, SLP, SIN, SON, TAB, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Actopan, Raya los Chalauhites, *R. Acosta* y *F. Vázquez* 817 (XAL, IEB); Mun. Comapa, Barranca de Panoaya, 2 km al N de El Coyol, *M.E. Medina* y *R. Acosta* 217 (XAL, F); Mun. Hidalgotitlan, Hermanos Cedillo La Escuadra por el río, *M. Vázquez* 1260 (MEXU, XAL); Mun. Puente Nacional, Barranca de Palmillas 1 km al SE de dicha población, *M.E. Medina A.* y *F. Vazquez B.* 353 (IBUG, IEB, XAL, XALU); Mun. Soteapan, Los Canchos, en el rancho del Sr. Alfredo Sartorius, *L. Pacheco* 216 (XAL); Mun. Tlacotepec de Mejía, *C.A. Purpus* 7883 (GH, MO, NY, US); Mun. Yecuatla, entre la cañada del Huérfano y Roca de Oro, *L. Pacheco* 149 (XAL). Número total de registros: 18; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba rupícola que habita en bosque caducifolio, selva alta perennifolia, selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, en un rango altitudinal entre los 150 y 1,450 m.

Estado de conservación: Casí amenazada (NT) en Veracruz; se denomina una especie bien colectada, aunque no registra colectas recientes y su hábitat está amenazada por el cambio de uso de suelo. Su distribución abarca la región del Sotavento, Olmeca, Capital y de las Altas Montañas. Se recomienda tratar de ubicar esta especie, ya que no ha sido colectada en los últimos 15 años y tomar medidas de protección para la misma.

Observaciones: Especie afín: *P. hobbitoides*, se diferencia porque *P. hobbitoides* presenta hojas enteras, poco cordadas y acuminadas en el ápice, en cambio *P. asarifolia* presenta hojas mucho mas cordadas, con lóbulos pronunciados y ápice obtuso.

4. *Peperomia berlandieri* Miq. Syst. Piperac. 158 (1843). T: *Berlandier* 933 - México (HT: BM, G, HAL, U, W).

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, JAL, NAY, NL, OAX, SLP, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Acultzingo, Cumbre Acultzingo, camino a Puente Colorado, límites de Veracruz y Puebla, *J.L. Martínez y P. Acosta* 954 (MEXU, XAL); Mun. Amatlán de los Reyes, Amatlán, 8 km al SSE de Córdoba, *J. Rzedowski* 18873 (MICH, XAL); Mun. Calcahualco, barranca entre San Miguel Tlaquitiopa y Vaqueria, *M. Cházaro y M. Teach* 3446 (XAL); Mun. Catemaco, La Palma, *T. Krömer et al.* 2466 (EBT, MEXU, SEL); Mun. Chiconquiaco, cerca del ingenio del Rosario, *M. Cházaro y L. Robles* 3783 (IBUG, MICH, XAL); Mun. Colipa, Colipa, *Liebmann* 125-921 (C); Mun. Córdoba, Around Córdoba, *M. Antipovich* 12086 (CM); Mun. Hidalgotitlan, Brecha hnos. Cedillo-La Escuadra, *M. Vázquez et al.* 807 (ENCB, IEB, NY); Mun. Huayacocotla, Helechales, *L. Ballesteros y F. Ballesteros* 375 (ENCB, IEB, MEXU); Mun. Jalcomulco, Cerro del Palmar, 3 km antes de Jalcomulco, entre Tuzamapan y Jalcomulco, *G. Castillo y P. Zamora* 7584 (XAL); Mun. Las Minas, Cerro La Tolva, entrando por Casa Blanca, *C. Durán y M. Bielma* 917 (IEB, MEXU, XAL); Mun. Misantla, Cerca del río Quilate, adelante de Moxillón, *M. Cházaro y H. Oliva* 2195 (XAL); Mun. Omealca, Región Córdoba-Orizaba, *P.E. Valdivia* 2202 (ENCB, IEB); Mun. Puente Nacional, entre Tlacoatzintla y Mata de Jobo, *M. Cházaro y P. Hernández* 4334 (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Col. Agrícola Militar Montepio, *T. Krömer et al.* 2605 (EBT, MEXU, SEL); Mun. Tepetzintla, Cerro El Mante, *J. Palma y F. Vázquez* 343 (XAL); Mun. Tezonapa, A 3 km al Suroeste de Motzorongo, *R. Robles* 262 (IBUG, MEXU XAL, XALU); Mun. Tlacotepec de Mejía, *C.A. Purpus* 6358 (BM, F, GH, MO); Mun. Tlaltetela, Monte Rey, Ejido Coetzalan, *L. Robles* 022 (IBUG, MEXU, XAL, XALU); Mun. Tonayan, 2 km along the trail from Monte Real to Cerro de la Magdalena, *M. Cházaro et al.* 6030 (ENCB, MEXU, WIS, XAL); Mun. Totutla, Barranca de Zacuapan, *C. Duran y S. Avendaño* 1096 (XAL); Mun. Xico, La Isleta Chica, al SE, *I. Acosta* 199 (XAL). Número total de registros: 51; colectas recientes: 6.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola, reptante, que habita en selva alta perennifolia y subperennifolia, selva mediana subperennifolia, así

mismo en bosque caducifolio y bosque de pino-encino, dentro de un rango altitudinal amplio que va desde los 160 hasta 2,800 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz; se determina una especie muy frecuentemente colectada, esto debido a su amplia distribución en las regiones administrativas: de las montañas, región capital, de los Tuxtlas, Nautla, Olmeca y Huasteca, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Especies afines: *P. deppeana*, *P. edulis* y *P. hoffmannii*. La característica distintiva de *P. berlandieri* es que presenta un raquis indumentado (fimbriado), en cambio el raquis de *P. deppeana* presenta unas pequeñas papilas; y en *P. hoffmannii* el raquis es completamente glabro al igual que el raquis de *P. edulis*. Sin embargo *P. edulis* es la especie que presenta hojas mucho más redondas y grandes en todo este grupo de peperomias pequeñas y reptantes. Uso: comestible.

5. *Peperomia botterii* C.DC. Journ. Bot. 4: 145 (1866). T: *Botteri* s.n. México (HT: G-DC)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: HGO, TAM, VER.

Forma de vida y hábitat: Se desconoce con certeza la forma de vida de esta especie, al igual que el tipo de vegetación donde puede prosperar, el rango altitudinal registrado es desde los 2,000 y 2,300 m.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Acultzingo, Weist soil in thicket near El Puente, *A.J. Sharp* 44636 (P); Mun. Córdoba, Valle de Córdoba, *M. Bourgeau* 1804; Mun. Orizaba, Río Blanco, *M. Bourgeau* 2548 (G-BOIS, G-DC, P, US). Número total de registros: 12; colectas recientes: 0.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) en Veracruz. Se registra de 12 colectas en tres localidades (AOO: 250.30 km²) de los municipios de Acultzingo, Córdoba y Orizaba, zona correspondiente a la región de las Altas Montañas, donde su distribución es restringida y cuya zona se considera vulnerable a la deforestación, ya que gran parte de los habitats naturales han sido fuertemente alterados por el crecimiento de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo en la últimas décadas. En Veracruz, las únicas colectas que se poseen corresponden al ejemplar tipo, colectado desde hace casi 150 años y la colecta más "reciente" data de hace casi 70 años.

Observaciones: De esta planta se posee muy poco material, por lo que la información acerca de su ecología y hábitat es escasa. Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* e *ex situ*, para su conservación.

6. *Peperomia bracteata* A.W.Hill Ann. Bot. (Londres) 21: 155 (1907). T: *Seler 2731* - Guatemala (ST: B [desaparecido]; IST: GH) y 2743 (ST: B [desaparecido]; IST: GH)

Distribución geográfica: Guatemala, México.

Estados México: AGS, BC, CHIS, CHIH, COAH, D.F., DUR, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, N.L., OAX, PUE, QRO, S.L.P., SIN, SON, TAMP, TLAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Altotonga, Near town of Altotonga, *D. Dodds 049* (MICH); Mun. Camerino Z. Mendoza, Piedra del Águila, después del pueblo de Palo Verde, 8 km de Cd. Mendoza, *H. Oliva y M. Cházaro 1625* (CORU, IBUG); Mun. Huayacocotla, 17 km carretera Carbonero a Huayacocotla, *F. Vázquez 1242* (XAL); Mun. Jalacingo, Ocotepic, *F. Ventura A. 1673* (ENCB, F, MICH, MO); Mun. Maltrata, Orilla de la carretera Orizaba-Maguellitos, *H. Oliva y F. Ramón 963* (CORU); Mun. Nogales, Palo Verde, *D. Vergara-Rodríguez et al. 079* (CITRO, XAL, XALU); Mun. Orizaba, Cerro del Borrego, along path starting from the edge of the city, *M-S. Samain et al. 2007-112* (BR, GENT, MEXU). Número total de registros: 21; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Planta rupícola, denominada geófito por poseer un pequeño tubérculo, crece mayormente entre las grietas de las rocas calizas, en bosque de pino-encino, bosque caducifolio y se ha registrado una colecta en pastizal, esta especie crece a alturas de los 1,250 a los 2,650 m.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, ya que es considerada una planta bien colectada y se tienen registros de hallazgos recientes, además registra una distribución amplia en las regiones de las Altas montañas, Huasteca y Capital, por lo que no se considera en riesgo.

Observaciones: Especie afín: *P. monticola*, se diferencia porque *P. bracteata* presenta frutos en forma de baya globosa y los frutos de *P. monticola* son oblicuos y ovados. Se le conoce con el nombre común de "Ombligo de tierra".

7. *Peperomia camptotricha* Miq. Syst. Piperac. 144 (1843). T: *Schiede s.n.* - México (HT: B [desaparecido]; ILT: HAL, U)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, COL, OAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Emiliano Zapata, Cerro Gordo, carretera Xalapa-Veracruz km 3, *J. Dorantes y V. Vázquez 4288* (XAL, XALU); Mun. Ixtaczoquitlan, Along highway Orizaba-Córdoba, near the bridge over the Barranca del Metlac, *M.S. Samain et al. 2007-108* (BR, GENT, MEXU); Mun. Jilotepec, Malpaís 1.5 km al E de Chiltoyac, *M. Alcaraz 03* (CIB); Mun. Zongolica, Camino a Acontla, hacia Apanja, *T. Krömer et al. 3795* (XAL, BR). Número total de registros: 14; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, terrestre y/o rupícola, que crece en el bosque caducifolio, selva alta subperennifolia y selva baja caducifolia e incluso en ambientes riparios, su rango altitudinal va de los 300 hasta 1,510 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab (ii, iii) en Veracruz. Especie conocida de cinco localidades (AOO: 1,682 km²), cuya distribución se extiende en las regiones de las Altas Montañas y la Capital, sin embargo estas son zonas que actualmente están propensas a la deforestación, debido a diversos factores antropogénicos. Aunque la especie se ha encontrado creciendo bajo condiciones riparias y en ambientes perturbados, podría ser vulnerable a desaparecer.

Observaciones: Planta que posee tallo y hojas suculentas y muy pubescentes, las hojas se encuentran dispuestas en verticilos y su inflorescencia es compuesta y terminal.

8. *Peperomia cobana* C.DC. Bot. Gaz. 19: 260 (1894). T: *von Türckheim 78* - Guatemala (HT: G; IT: GOET, JE, US, W).

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Acajete, Plan de Sedeño, *D. Vergara-Rodríguez y J.L. Salazar 018* (XAL, XALU); Mun. Catemaco, Camino a sacatonal a Santa Marta, *A. Gómez-Pompa et al. 5419* (F); Mun. Coatepec, Loma alta, *V.E. Luna 985* (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Ridgetop, near highest point on Volcán San Martín, *E. Diggs et al. 2664* (F, GH, MO, NY, US); Mun. Xalapa, *C. Smith 1125* (MO, US). Número total de registros: 15; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Especie epífita y/o terrestre, que habita en el bosque caducifolio, bosque de pino-encino y selva alta subperennifolia, entre los 920 y 1,900 m de altura.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, aunque es considerada una especie poco común, registra hallazgos recientes y su distribución se extiende en las regiones de las Altas Montañas, la Capital y de Los Tuxtlas, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Especies afines: *P. magnoliifolia*, *P. obtusifolia* y *P. pseudoalpina*. Esta especie difiere de *P. obtusifolia*, *P. magnoliifolia* y *P. pseudoalpina* debido a que el ápice de las hojas es un poco apiculado y su inflorescencia es compuesta y axilar, en *P. obtusifolia* las hojas son más redondas, con el ápice obtuso y pecíolos largos, presentando una inflorescencia solitaria y frutos redondos con un pico delgado y largo, por otro lado *P. magnoliifolia* presenta hojas redondas y pecíolos cortos, las inflorescencias son compuestas y los frutos son elipsoides y con un pico corto, así mismo *P. pseudoalpina* presenta hojas con el ápice obtuso y a veces emarginado o cortamente apiculado, la inflorescencia es terminal y opuesta.

9. *Peperomia conocarpa* Trel. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Chicago, Bot. Ser. 17(4): 332 (1938). Tipo: *Yuncker 6189* - Honduras (HT: ILL; IT: F, G, MICH, MO, S, US)

Distribución geográfica: El Salvador, Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Atzalan, on the road from Perote to Nautla, municipio Atzalan; between Altotonga and Tlapacoyan, *J.V. LaFrankie 1342* (GH); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Camino a Aguacate, Veracruz a Patlanañar, Puebla, *J. Márquez et al. 164* (XAL); Mun. Los Reyes, Reyes carretera a Zongolica, *P.E. Valdivia 2152* (IEB, NY, XAL). Número total de registros: 3; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, propia del bosque caducifolio, localizada entre los 1,480-1,600 m de altura.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2 ab(ii,iii) en Veracruz. Se registra de solo tres colectas en municipios diferentes (AOO: 763.23 km²), de la región Capital y de las Altas Montañas, zonas sobre las que actualmente se ejerce una presión mayor, debido a la creciente mancha urbana y cambio de uso de suelo en diversos habitats.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie, ya que no ha sido colectada últimamente y tomar medidas para su protección *in situ* e *ex situ*.

10. *Peperomia consoquitlana* C.DC. Linnaea 37: 379 (1872). T: *Liebmann* 137 -México (HT: C)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, PUE, SLP, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Atoyac, Miraflores, *R. Acevedo* y *R. Acosta* 858 (XAL); Mun. Coatepec, Carretera Antigua a Coatepec, "Mariano Escobedo", *D. Vergara-Rodríguez* e *I. García* 029 (XAL, XALU); Mun. Ixtaxzoquitlan, 2 km (by air) SW of fortín, along gravel road following along river, *M. Nee* 23864 (F, GH, MEXU, MO, XAL); Mun. Jilotepec, Malpaís del Esquilón entre Jilotepec y Coacoatzintla, *M. Cházaro, et al.* 7128 (IBUG, IEB, MICH, XAL); Mun. Naolinco, 1 km antes del río Espinal, *R. Ortega* 598 (F); Mun. Orizaba, Cerro del Borrego, along path starting from the edge of the city, *M.S. Samain et al.* 2007-113 (BR, GENT, MEXU), Mun. San Andrés Tuxla, *T.P. Ramamoorthy* 3440 (MEXU); Mun. Xalapa, Camino al Sumidero, *M.G. Zola* 731 (HUA). Número total de registros: 20; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Especie epífita y/o terrestre, presente en bosque de pino-encino, bosque caducifolio, selva alta y mediana perennifolia, entre los 300 y 1,350 m de altura.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz. A pesar de que se trata de una especie endémica de México, en el estado no se considera amenazada, ya que tiene una amplia distribución municipal, en las regiones de las Altas Montañas, Capital y de Los Tuxtlas, aunado a esto, se le ha encontrado habitando en ambientes perturbados, por lo tanto no se considera en riesgo.

Observaciones: Especie que muestra un tallo brevemente piloso-pubescente de color rojizo y una inflorescencia larga, terminal y solitaria.

11. *Peperomia cordovana* C.DC. Linnaea 37: 374 (1872). T: *Bourgeau* 1804 - México (HT: G-DC; IT: K).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Córdoba, *M. Martínez* 225 (US); Mun. Orizaba, *Bourgeau* 1804 (G-DC, K, P). Número total de registros: 6; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Esta especie no cuenta con datos, debido a que las colectas que se registran son muy antiguas.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2ab (ii,iii). Se registra de cuatro colectas realizadas en el municipio de Orizaba en localidades desconocidas y dos colectas en Córdoba (AOO: 55.03 km²), región correspondiente a la de las Altas Montañas. La mayoría de las colectas fueron realizadas entre 1855 y 1867, solo una posterior en 1937. Su hábitat es desconocido, pero se colectó la especie probablemente en las faldas del volcán Pico de Orizaba, donde los bosques en los municipios de Córdoba y Orizaba han sido fuertemente alterados por el crecimiento de la mancha urbana y el cambio de uso de suelos en las últimas décadas.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie y tomar medidas de su protección.

12. *Peperomia dendrophila* Schlttdl. & Cham. Linnaea 5: 74 (1830). T: *Schiede* 1828 - México (LT: HAL [designado Mathieu y Callejas, 2006: 336]).

Distribución geográfica: Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Atzalan, Comunidad Cruz Gorda, congregación San Salvador, *T. Krömer* 3347 (XAL, MEXU, SEL); Mun. Banderilla, Entre los ranchos "La Mesa" y "La Martinica", *T. Krömer* y *J. Viccon* 3769 (XAL); Mun. Coscomatepec, 5 km of Coscomatepec, 1 km W of turn off to La Candelaria, along hwy. 143 on way to Huatusco, *B.H. Hansen* y *M. Nee* 7590 (F); Mun. Huatusco, 3 km al SW de Huatusco, *S. Avendaño* y *A.C. Benavides* 325 (F); Mun. Orizaba, *Botteri* 1365 (P); Mun. Soteapan, Volcán Santa Martha, *R. Ortega et al.* 1061 (F); Mun. Tenochtitlan, 2 km en línea recta al SE (140°) de Tenochtitlán faldas del cerro Gigante o cipresal, *A. Rincón* y *C. Duran* 2157 (MEXU, XAL); Mun. Tlachichilco, Rancho del Cielo, *L. Cabrera* 50 (XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Los Capulines, *T. Krömer et al.* 3947 (XAL). Mun. Xalapa, *W. Schiede* 852 (HAL). Número total de registros: 30; colectas recientes: 8.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, que habita en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, en un rango altitudinal que va de los 500 a 1,720 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz. Se denomina una especie frecuentemente colectada, se distribuye ampliamente en las regiones de las Altas montañas, región Capital, Nautla, Huasteca y Olmeca, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Muchas de las colectas registradas para Veracruz con esta especie deben ser corregidas, debido a la confusión que existe por la mezcla de dos plantas en el ejemplar tipo, donde *P. dendrophila* y *P. sanjoseana* se encuentran juntas, lo que ha causado confusión en la determinación correcta de dichas especies.

13. *Peperomia deppeana* Schldl. & Cham. Linnaea 5: 75 (1830). T: *Deppe* 12 - México (LT: HAL [designado Mathieu y Callejas, 2006: 337])

Distribución geográfica: Belice, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Ecuador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá.

Estados México: CAMP, CHIS, COL, DGO, GRO, JAL, OAX, SLP, VER.

Material representativo de Veracruz examinado: Mun. Amatlan de los Reyes, *N. Rivera s.n.* (CORU); Mun. Atoyac, Sierra de Canaletas, subiendo por el Rancho Santa Rosa, *R. Acevedo* y *R. Acosta* 796 (XAL); Mun. Calcahualco, San Miguel Tlacotiopa, camino a Nueva Vaquería, barranca Cuapa, *J.L. Martínez* y *F. Vázquez* 534 (XAL); Mun. Catemaco, Lado E. de Zapopan, *J.H. Beaman* 5654 (F, MEXU, MICH); Mun. Chiconquiaco, Santa Rita, Sierra de Chiconquiaco, *L.I. Nevling* y *A. Gómez-Pompa* 8 (GH, XAL); Mun. Chicontepic, poblado de Tlacolula, *J.I. Calzada* 5623 (MEXU, XAL); Mun. Coetzala, 1 km E de Coetzala, *A. Rincón* y *C. Durán* 1489 (XAL); Mun. Hidalgotitlan, km. 7 del campamento hnos. Cedillo SO, *P.E. Valdivia* 44 (IEB, MO); Mun. Huatusco, Barranca entre Chavaxtla y boca del Monte, *S. Avendaño* y *F. Vázquez* 769 (ENCB, MEXU, XAL); Mun. Hueyapan de Ocampo, Samaria, *M. Leonti* 28 ((MEXU); Mun. Jalcomulco, Barranca de Tlacuitlapan entre Tuzamapan y Jalcomulco por la carretera Coatepec-Huatusco, *G. Castillo* y *W. Bussey* 3006 (ENCB, MEXU, XAL); Mun. Misantla, Terracería al SW de Misantla, antes de Vicente Guerrero, *A. Rincón* 2277 (MEXU, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Estación Biológica de Los Tuxtlas, *J.I. Calzada* 125 (GH, MEXU); Mun. Soteapan, San Fernando, *M.C. González* 187 (CIB); Mun. Tantoyuca, Near Tantoyuca, prov. Huasteca, *L.C. Ervenberg* 358 (GH); Mun. Uxpanapa, 10.3 km al O de La Laguna, sobre terracería a Sarabia, luego 7 km al N sobre el camino a Ejido Benito Juárez, *T. Wendt et*

al. 3348 (F); Mun. Xico, Barranca la Funda, a un lado de Tonala-Oxtlapa, *M. Cházaro* y *P. Hernández* 4656 (MEXU, XAL); Mun. Yecuatla, 6 km al NW de Santa Rita, *M. Vázquez* 1889 (MEXU); Mun. Zontecomatlán de López y Fuentes, Terracería Cuatecomaco-Pachitla, cerca de Zontecomatlán, *A. Rincón G.* y *C. Durán* 1132 (XAL). Número total de registros: 50; colectas recientes: 8.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, reptante que habita en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva baja caducifolia, pastizal, selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia y subperennifolia, también ha sido localizada en sitios perturbados de vegetación riparia, a una altura de los 120 hasta 1,600 m.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz. Se denomina una especie frecuentemente colectada, además de poseer una distribución amplia en las regiones de Nautla, región Capital, de las Altas Montañas, Olmeca y la Huasteca, razones por las cuales no se considera una especie en riesgo.

Observaciones: Revisar observaciones de la especie *P. berlandieri*.

14. *Peperomia distachya* (L.) A. Dietr. Sp. Pl. 1: 156 (1831) (nueva combinación para *Piper distachyon* L.). [icono-]: Description des plantes de l'Amérique t. 67. 1693 - Venezuela [LT: designado por Saralegui, 2004]

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, República Dominicana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, Venezuela.

Estados México: Chiapas, Veracruz.

Material representativo examinado: Mun. San Andrés Tuxtla, Camino de San Andrés Tuxtla, hacia Ejido Ruíz Cortínez, *T. Krömer et al.* 3896 (GENT, MEXU, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Lindero que separa la comunidad Tonalli (Loma Caballo) Ejido Santa Rosa Abata, *A. Rincón G. et al.* 2378 (MEXU, XAL). Número total de registros: 2; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita que habita en bosque caducifolio, en una altitud aproximada de 1,150 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) en Veracruz. Esta especie registra únicamente dos colectas de un mismo municipio, pero localidades diferentes (AOO: 104.90 km²). Aunque son colectas recientes

realizadas en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, la zona sigue bajo una fuerte presión antrópica.

Observaciones: Esta especie se caracteriza por mostrar un tallo moteado con manchas rojo-púrpuras. Se recomienda ubicar esta especie y tomar medidas para su protección.

15. *Peperomia donaguiana* C.DC. Linnaea 37: 382 (1872). T: *Liebmann 144* - México (HT: C).

Distribución geográfica: Honduras, México.

Estados México: CHIS, GRO, HGO, JAL, NAY, NL, OAX, PUE, TAMP, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Plan de Sedeño, *D. Vergara-Rodríguez et al. 056* (XAL, XALU); Mun. Banderilla, La Martinica, *T. Krömer et al. 3206* (XAL); Mun. Calchualco, a 10 km al O de Escola rincón de Atotonilco barranca del río Jamapa, *J.L. Martínez y F. Vázquez 330* (IBUG, MEXU, XAL); Mun. Coatepec, Carretera Antigua a Coatepec, "Mariano Escobedo", *D. Vergara-Rodríguez e I. García 24* (XAL, XALU); Mun. Coscomatepec, Barranca de Coscomatepec, *S. Avendaño y F. Vázquez 1039* (IEB, XAL); Mun. Fortín, La Barranca de Metlac, about 10 km west Córdoba, *J. Vera 2449* (MICH); Mun. Huayacocotla, El Salto en Helechales por las 3 cascadas, *L. Ballesteros y H. Morales 285* (MEXU, NY); Mun. Las Minas, Vereda de la Mancuerna a Las Minas, *C. Durán y P. Burgos 656* (MEXU, XAL); Mun. Nogales, Palo Verde, *D. Vergara-Rodríguez et al. 77* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Orizaba, Cerro San Cristobal, *M. Cházaro et al. 757* (CORU, F, MEXU); Mun. Tatatila, Orillas de río puente El Aguila, *M. Cházaro y P. Padilla 3625* (F, MEXU, XAL); Mun. Tenochtitlan, 2 km en línea recta al SE (115°) de Tenochtitlán, faldas del cerro Quebrado, *A. Rincón y C. Durán 2227* (XAL); Mun. Tepetzintla, Sierra Otontepec, *G. Castillo et al. 2522* (F, XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3909* (XAL); Mun. Zontecomatlán, 6 km en línea recta de zontecomatlán, Ejido Caballete, *A. Rincón y C. Durán 1871* (XAL). Número total de registros: 27; colectas recientes: 11.

Forma de vida y hábitat: Especie epífita, terrestre y/o rupícola, que habita en bosque caducifolio, bosque de pino-encino y la selva mediana subperennifolia, en un rango altitudinal amplio desde los 600 a los 2,500 m.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, se denomina una especie frecuentemente colectada y debido a su distribución amplia en las regiones de las Altas Montañas, Capital, Nautla y la Huasteca,

no se le considera una especie en riesgo, además de que se ha encontrado habitando en regiones perturbadas de ambientes riparios.

Observaciones: Revisar observaciones de la especie *P. arboricola*.

16. *Peperomia drusophila* C.DC. Linnaea 37: 372 (1872). T: *Liebmann 133* - México (ST: C; IST: G-DC), 138 (ST: C), 146 (ST: C; IST: G-DC); 147 (ST: C, IST: M).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Banderilla, Rancho La Mesa, NW of Xalapa, ca. 1 km S of the church, *P. Hietz 184* (XAL); Mun. Coatepec, 2 km al E de San Marcos, *L. Lorea L. 698* (XAL); Mun. Huatusco, Pr. Mirador, *C.Sartorius s.n.* (G-BOIS); Mun. Río Blanco, Río Blanco, *L. Fisher 164* (F, US); Mun. Tlacotepec de Mejía, *C.A. Purpus 6357* (F, GH, NY, US). Número total de registros: 7; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, que crece en bosque caducifolio y bosque de pino-encino, entre los 1,500 y 2,150 m de altura.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab(ii,iii), donde es una especie endémica. Conocida de siete localidades (AOO: 573.20 km²) en la región Capital y de las Altas Montañas, recolectadas entre 1913-1992. Actualmente, en estas regiones el bosque se ha visto afectado por la intervención humana, cambios de uso de suelo y deforestación, lo que pone en peligro a esta especie epífita.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

17. *Peperomia edulis* Miq. Linnaea 18: 711 (1844). T: *Schiede s.n.* - México (LT: HAL [designado Mathieu y Callejas, 2006: 356]); ILT: BM, U).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: HGO, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Perote, *Schiede s.n.* (B, BR, BM, HAL). Número total de registros: 2; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita reptante, que prospera en bosque caducifolio y bosque de pino, en una altitud superior a los 2,500 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) b2 ab(ii,iii) en Veracruz. Solo se registran dos colectas de esta especie (AOO: 178.17 km²), realizadas en la región de las Altas Montañas en el municipio de Perote por Schiede en 1829 y por Liebmann en 1841. A pesar que se desconoce la información a cerca de su ubicación exacta, se colectó en las faldas del volcán Pico de Orizaba, donde los bosques han sido fuertemente alterados por el crecimiento de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo en las últimas décadas.

Observaciones: Revisar anotaciones de la especie *P. berlandieri*. Se recomienda ubicar esta especie ya que no ha sido colectada en los últimos 170 años y tomar medidas para su protección.

18. *Peperomia emarginella* (Sw. ex Wikstr.) C.DC. DC. Prodr. 16(1): 437 (1869). T: *Forström s.n.* - Guadalupe (HT no designado: S).

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guadalupe, Guyana Francesa, Haití, Jamaica, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, Surinam, Venezuela.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Catemaco, En el monte muy arriba del Hotel en Playa Escondida, hacia el camino a Montepío, *E. Allkin* 84035 (XAL); Mun. Coatepec, En la casa del Sr. Isaías Contreras J. Aldama, *M. Cházaro y P. Hernández* 5443 (NY, IBUG); Mun. Hidalgotitlán, en la entrada de la brecha hnos. Cedillo y sobre el camino que va hacia la Laguna *P.E. Valdivia* 749 (ILL, MO, XAL); Mun. Montepío, Estación de Biología Trópic, Los Tuxtles, *H. Kennedy y C. Horvitz* 3681 (F, MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", Cerro Vigía 5, lote 67, *T. Krömer et al.* 1923 (EBT, MEXU); Mun. Uxpanapa, Jesús Carranza 2 km N del poblado 2, Ejido F.J. Mina, *M. Vázquez et al.* 2417 (XAL); Mun. Zongolica, Ejido Manzanares, 1 to 4 km northwest of Campo Experimental Huk, El Palmar, *J. Vera* 2297 (MICH). Número total de registros: 30; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, que habita en bosque caducifolio, selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, entre los 120 y 1,300 m de altura.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz; se considera una especie frecuentemente colectada, así mismo su distribución

se extiende por varias regiones del estado: Los Tuxtlas, Capital, Olmeca y Altas Montañas, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Especie afín: *P. rotundifolia*, sin embargo se diferencia de esta porque *P. emarginella* posee hojas alternas y mucho más pequeñas y delicadas, en cambio *P. rotundifolia* muestra hojas ovobadas más grandes.

19. *Peperomia epidendron* C.DC. Linnaea 37: 379 (1872). T: *Liebmann 140* - México (HT: C).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, OAX, PUE, QRO, VER.

Material representativo examinado: Mun. Orizaba, Cerro de San Cristobal, *D. Vergara-Rodríguez et al. 084* (BR, MEXU, XAL, XALU); Mun. Orizaba, Quinientos Escaleros, downstairs along the path, *M.S. Samain et al. 2007-114* (BR, G, GENT, K, MEXU, MO, US); Mun. Tenochtitlan, 2 km en línea recta al SE (140°) de Tenochtitlán, faldas del Cerro Gigante o Cipresal, *A. Rincón G. y C. Durán 2156* (XAL); Mun. Tlacotepec de Mejía, *J.A. Purpus 353* (M, US); Mun. Totutla, El Mirador, *F. Liebmann 140* (C); Número total de registros: 9; colectas recientes: 3.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, que crece en bosque caducifolio, en un rango altitudinal que va de los 1,100 hasta 1,250 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) b2 ab(ii,iii) en Veracruz. Se conoce de cuatro municipios (AOO: 1,055.83 km²), así mismo se le denomina una especie escasamente colectada, además de que su distribución está restringida solo a las regiones de las Altas Montañas y de Nautla, zonas que actualmente son propensas a la deforestación, debido a diversos factores antropogénicos.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

20. *Peperomia glabella* (Sw.) A.Dietr. Sp. Pl. 1: 156 (1831) (nueva combinación para *Piper glabellum* Sw.). T: *Swartz s.n.* - Jamaica (LT: S [designado Howard 1973]; ILT: G-DC, M).

Distribución geográfica: Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Florida, Guatemala, Guyana Francesa, Honduras, Islas Vírgenes, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú Puerto Rico, República Dominicana, Surinam, Venezuela.

Estados México: CHIS, COL, HGO, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atoyac, 500 m al O de Canaletas, *R. Acevedo y M.E. Medina 65* (IEB, MEXU, MO, XAL); Mun. Catemaco, Bastonal carretera 10 km al E de el Lago Catemaco, *J.H. Beaman 5854* (F, MEXU, U); Mun. Chicontepec, Camino a Coamixtla a 3.5 km al Oeste de Chicontepec, *C. Durán 165* (XAL); Mun. Coatepec, terrenos de Cervantes entre Puente de Zaragoza y el Triánón, *V.E. Luna 1263* (XAL); Mun. Coetzala, 1 km E de Coetzala, *A. Rincón y C. Durán 1490* (MEXU, XAL); Mun. Córdoba, *J.M. Greeman 140* (F, H); Mun. Coxquihui, piedras de afilar, 5 km al NE de Coxquihui, *P. Tenorio et al. 8602* (MEXU); Mun. Fortín, *E. Kerber 365* (BM, BR, C, G, G-BOIS, GOET, JE, K, MIC, P, UPS, W); Mun. Hidalgotitlan, Campamento La Laguna, *M. Nee 29975* (F, MO, NY, XAL); Mun. Jilotepec, El Esquilón, *M. Zolá 467* (F, XAL); Mun. Las Choapas, along Rio Grande, at and upstream from the main gravel road of the Uxpanapa region, *M. Nee y K. Taylor 29869* (BM, F, GH, NY, US, XAL); Mun. Minatitlán, 13.7 km al E de La Laguna, sobre la terracería a Uxpanapa, luego 7.2 km, al N sobre camino nuevo (no completo) a Belisario Dominguez, *T. Wendt et al. 2845* (F); Mun. Misantla, 13.7 km al E de La Laguna, sobre la terracería a Uxpanapa, luego 7.2 km, al N sobre camino nuevo (no completo) a Belisario Dominguez, *P. Hietz 378* (XAL); Mun. Naolinco Al SE de Tenampa, *G. Castillo et al. 17197* (IEB, MEXU, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Camino de San Andrés Tuxtla, hacia Ejido Ruíz Cortínez, *T. Krömer et al. 3899* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Santiago Tuxtla, Cima del Cerro Blanco al NW de Santiago Tuxtla, *J.H. Beaman 6065* (F, MEXU); Mun. Soteapan, San Fernando, *M. Leonti 441* (MEXU); Mun. Teocelo, La Cuetería, *S. Avendaño 699* (F, MEXU, XAL); Mun. Tezonapa, A 3 km al Sureste de Motzorongo, *R. Robles 235* (F, XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Al este del Rancho Tejocotal, *P. Zamora 2744* (XAL); Mun. Tlapacoyan, Ejido El Jobo, carretera Martínez de la Torre, *W. Márquez 537* (F, MEXU); Mun. Xalapa, Por la carretera nueva de Xalapa a Coatepec, desviación para la finca La Esperanza, *J.I. Calzada 2795* (F, XAL); Mun. Xico, Barranca de Texolo, *M. Cházaro 6144* (IEB, MICH, XAL); Mun. Yecuatla, Plan de Almanza, antes de Plan de Almanza, río del Chalahuite, *P. Zamora: 3379* (XAL); Mun. Zongolica, Xomajapa, *P.E. Valdivia 2114* (IEB, NY). Número total de registros: 151; colectas recientes: 15.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, rupícola y/o terrestre, que puede mostrar un tipo de crecimiento rastrero o como enredadera; presente en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia y subperennifolia, matorral xerófilo, así como en acahuales, plantaciones de cítricos y bordes de carretera; su distribución va desde los 60 a 1800 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, debido a que se le denomina una especie colectada con mucha frecuencia, además de que posee una amplia distribución en diferentes regiones del estado: Los Tuxtlas, Huasteca, Olmeca, Totonaca, Nautla, Capital y Altas Montañas. Así mismo se le ha observado creciendo en zonas perturbadas, por lo que no se le considera una especie en riesgo.

Observaciones: Especie afin: *P. nigropunctata*. Sin embargo, *P. glabella* se caracteriza por presentar unos ligeros tricomas en los peciolos y *P. nigropunctata* es completamente glabra. Las dos especies al ser analizadas como material seco, presentan puntos negros densos por toda la planta.

21. *Peperomia granulosa* Trel. Journ. Wash. Acad. Sci. 19: 328 (1929). T: *Standley 54360* - Honduras (HT: F; IT: ILL, US).

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, GRO, OAX, SLP, TAB, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Actopan, Cerro Manuel Díaz (Sierra Manuel Díaz), *R. Acosta* y *N. Acosta 67* (IEB, MEXU, XAL, XALU); Mun. Atoyac, Cerro La Perla, 3 km al SE de Miraflores, *R. Acevedo* y *R. Acosta 110* (MEXU, MO, XAL); Mun. Coatepec, Alchochuca, entre Tuzamapan y Jalcomulco, *V.E. Luna 1134* (XAL); Mun. Coetzala, 1 km E de Coetzala, *A. Rincón* y *C. Durán 1531* (XAL); Mun. Comapa, Barranca de Panoaya, 2 km al N de El Coyol, *M. Cházaro* y *R. Acevedo 6891* (IEB, MEXU, XAL); Mun. Coxquihui, A orilla de un arroyo a 100 m al SE del campo de aviación, *M. Mendoza et al. 35* (MEXU); Mun. Emiliano Zapata, Paraje La Laja, 1 km de Corral Falso, hacia Pinoltepec, *M. Cházaro* y *B. Mostul 7228* (IBUG, MEXU, NY, XAL); Mun. Hidalgotitlán, al SO del camp. hnos. Cedillo a 800 m. a mano izquierda en un Acahual, *P.E. Valdivia 76* (MEXU, MO); Mun. Ixtaczoquitlan, Gorge of Río Metlac, just downstream and beneath the bridges of the Córdoba-Orizaba hwy. Cuota Mex. 150 high above 1 km (by air) W of Fortín, *M. Nee* y *K. Taylor 29409* (F, XAL); Mun. Jalcomulco, 3 km antes de llegar a Jalcomulco en las faldas de La Mesa de Barro Negro, *G. Castillo* y *D. Lorence 2825* (MEXU); Mun. Jesús Carranza, 2 km N del poblado 2, Ejido F.J. Mina, *M. Vázquez et al. 2428* (CIB, XAL); Mun. Mecayapan, 5 km al E de Ocotál Chico, *G. Castillo et al. 13714* (XAL); Mun. Misantla, Cerro Espaldilla, lado oeste, *J.L. Martínez* y *J. Martínez 1192* (IEB, XAL); Mun. Puente Nacional, Barranca de Pachuquilla (localy known as Boca de Cantaros), *M. Cházaro et al. 6103* (ENCB, IEB, MEXU, MICH, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Ejido Barrio Lerdo, faldas del Volcán San Martín Tuxtla, *T. Krömer* y *A. Acebey 2494* (EBT, MEXU); Mun. Soteapan, Piedra Labrada, *J. Palma* y *F.*

Ramírez 465 (XAL); Mun. Tezonapa, a 800 m al Oeste de Motzorongo, *R. Robles 349* (XAL); Mun. Totutla, Dos Ríos, Barranca Dos Ríos, *A. Espítu et al. 204* (XAL); Mun. Zontecomatlán, Terracería Cuatecomaco-Pachitla, cerca del río Zontecomatlán, *A. Rincón y C. Durán 1129* (XAL). Número total de registros: 48; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, rupícola, terrestre, que crece de forma reptante o trepadora, se le puede encontrar en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia y subperennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, así como en acahuales y remanentes de bosque donde existen plantaciones de café, en una altitud entre los 110-1,500 m.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, ya que es denominada una especie colectada frecuentemente. Además posee una distribución amplia en casi todas las regiones administrativas del estado: Los Tuxtlas, Olmeca, Huasteca, Totonaca, Capital, Altas Montañas, Sotavento y Nautla, por esa situación no se considera una especie en riesgo.

Observaciones: Esta especie es afín a *P. macrostachya*, sin embargo se diferencia por poseer las brácteas florales enteras, siendo que en *P. macrostachya* son fimbriadas.

22. *Peperomia hernandiifolia* var. *calva* Trel. Bot. Gaz. 73: 145 (1922). T: *Botteri 1158* - México (HT: US; IT: GH).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Chiconquiaco, Cañada del huérfano, *M. Rosas 572* (GH); Mun. Orizaba, *M. Botteri 1160* (GH, GOET, K, US). Número total de registros: 7; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita y rupícola trepadora, que se ha encontrado en bosque caducifolio a una altitud entre 1,200-1,400 m.

Estado de conservación: En peligro (EN) B2ab(ii,iii). Registrada de siete colectas en tres localidades (AOO: 77.58 km²) ubicadas en las regiones Capital y Altas Montañas, donde fue colectada entre los años 1862 a 1868 y luego registrada en 1905 y 1967. En las últimas décadas y en la actualidad, su hábitat ha sido y es fuertemente amenazado por la transformación del paisaje.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* e *in vitro*, para su conservación.

23. *Peperomia hispiduliformis* Trel. Lilloa 6: 295 (1941). T: *Venturi* 2986 - Argentina (HT: ILL; IT: SI, US).

Distribución geográfica: Argentina, Bolivia, Ecuador, México, Perú.

Estados México: CHIS, DF, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acultzingo, pto. del Aire, just W and high above Acultzongo, top very steep pass on highway 150 (Tehuacán to Orizaba) near boundary between states of Veracruz and Puebla, *D. Ugent y R. Flores* 2458 (ENCB); Mun. Altotonga, Texacazco, *F. Ventura* 17755 (ENCB, MEXU, US, XAL); Mun. Calchualco, 5.3 km W of Escola on road to Jacal 18.5 km, by road NW of Coscomatepec, *M. Nee y G. Schatz* 19748 (F, MEXU); Mun. Camerino Z. Mendoza, Piedra del Aguila después del pueblo de Palo Verde, 8 km al W de Cd. Mendoza, *H. Oliva y M. Cházaro* 1624 (CORU); Mun. Huayacocotla, *D. Vergara-Rodríguez y F. Vergara-Rodríguez* 089 (XAL, XALU); Mun. Nogales, Palo Verde, *D. Vergara-Rodríguez et al.* 80 (XAL, XALU); Mun. Orizaba, aserradero de Santa Cruz, *L.F. Müller et al.* 1529 (BR, L, NY). Número total de registros: 12; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y rupícola, generalmente se encuentra en grietas de rocas calizas, en bosque caducifolio y bosque de pino-encino, a una altitud de 1,700 a 2,700 m.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, aunque es denominada una especie poco común, se han registrado hallazgos recientes y debido a su amplia distribución en las regiones: Altas Montañas, Capital y Huasteca, no se le considera en riesgo.

Observaciones: Especie de porte pequeño, con hojas frágiles, delgadas y pubescentes; la disposición de las flores y los frutos en el raquis se muestran distanciados unos de otros.

24. *Peperomia hobbitoides* T. Wendt Lundellia 6: 37 (2003). T: *Wendt* 4223 - México (HT: MEXU; ST: BM, CHAPA, MO, NY, TEX, XAL).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Hidalgotitlán, Brecha Hermanos Cedillo La Escuadra, *M. Vázquez* 1299 (MEXU, XAL); Mun. Jesús Carranza, 2 km N del poblado 2, Ejido F.J. Mina, *M. Vázquez et al.* 2547 (CIB); Mun. Minatitlán, 13.7 km al E de La Laguna sobre terracería a Uxpanapa, luego 5.7 km al N sobre camino nuevo (no completo) a Belisario Dominguez (brecha 93), *T. Wendt et al.* 3470 (F); Mun. Uxpanapa, S of poblado 11, *M.S. Samain et al.* 2007-089 (BR, GENT, MEXU); Mun. Uxpanapa, Ejido Antonio Rodríguez Martín, Río Platanillo, en la cascada de las cabañas, *T. Krömer et al.* 3870 (BR, GENT, MEXU, XAL). Número total de registros: 8; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Planta rupícola, ocasionalmente epífita, se le denomina especie geófito, generalmente se encuentra habitando sobre rocas calizas, en selva alta y mediana perennifolia, a una altura que va de los 75 a los 370 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab(ii,iii), ya que se registran siete colectas de cuatro localidades relativamente cercanas (AOO: 1,292 km²); los especímenes se ubicaron en la región Olmeca, donde se colectaron durante 1970-2010 en la región del río Uxpanapa. Cabe destacar que esta zona fue altamente afectada en los años 70s y 80s por el gobierno Echeverría, por lo que se considera a la devastación de su selva como uno de los sucesos de destrucción ambiental más importantes en la historia moderna del territorio mexicano.

Observaciones: Planta comestible, usada como condimento en la cocina regional ya que posee un fuerte olor a cilantro (*Coriandrum sativum*), por lo que localmente se le conoce con el nombre de cilantro de monte y/o cilantro de la roca.

25. *Peperomia hoffmannii* C.DC. Journ. Bot. 4: 133 (1866). T: *Hoffmann* 415 - Costa Rica (HT: B [desaparecido], G-DC [dibujo])

Distribución geográfica: Belice, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú.

Estados México: CHIS, GTO, HGO, JAL, MICH, MEX, NAY, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Chicontepec, En el poblado de Tlacolula, *J.I. Calzada* 5623 (F, MEXU); Mun. Orizaba, *Botteri* 308 (AWH, P); Mun. Perote, Por la brecha que va a Tonalaco, *G. Castillo et al.* 1967 (F, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Camino hacia la Cima del volcán San Martín,

T. Krömer y A. Acebey 2092 (XAL), Mun. Santiago Tuxtla, Santiago Tuxtla, M. Sousa 2154 (MEXU). Número total de registros: 13; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rastrera, presente en bosque caducifolio y bosque de pino-encino, entre los 270-2,900 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación menor (LC) en Veracruz, aunque es una especie colectada con poca frecuencia, se han registrado hallazgos de esta recientemente, y además tiene una amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas, la región Huasteca y Altas Montañas.

Observaciones: Especies afines: *P. berlandieri*, *P. deppeana* y *P. edulis*. Ver comentarios de la especie *P. berlandieri*.

26. *Peperomia huatuscoana* C.DC. Linnaea 37: 383 (1872). T: *Liebmann 128* (ST: C; IST: GH) *Liebmann 129* - México (ST: C; IST: G-DC, K, P, F)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Huatusco, dos puentes into Totutla at Huatusco, *Liebmann 129* (F, G-DC, K, P). Número total de registros: 2; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Desconocidos.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2ab(ii,iii). Se registra de dos colectas en la misma localidad (AOO: 20 km²) ubicadas en la región Capital y Altas Montañas, donde fueron colectadas entre los años 1841 a 1843. El paisaje de esa zona ha sufrido una fuerte transformación, por lo que se le considera una especie amenazada.

Observaciones: Esta especie endémica de Veracruz solo se conoce de la localidad del ejemplar tipo, colectado hace 172 años, por lo cual se desconocen datos precisos acerca de su ecología y hábitat.

27. *Peperomia lanceolatopeltata* C.DC. Journ. Bot. 4: 136 (1866) (descrita como lanceolato-peltata, corregida de acuerdo a la ICBN art. 60.9). T: *Fendler 1149* - Venezuela (LT: G-DC [designado Mathieu y Callejas, 2006: 352]; ILT: G, GH, GOET, K, MO, NY, PH)

Distribución geográfica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela.

Estados México: CHIS, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, NAY, OAX, SIN, VER.

Material representativo examinado: Mun. Amatlán de los Reyes, puente de Arcos sobre el río Atoyac, cerca de Playa Azul, *F. Ramón y O. Sánchez s.n.* (CORU); Mun. Córdoba, Valle de Córdoba, *M. Botteri 1804* (BR, C, GH, P, S, US); Mun. Nogales, Nogales, *R. Ortega 1544* (XAL, XALU); Mun. Orizaba, *F. Müller 653* (BR, GH, K, L, NY, W). Número total de registros: 9; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y rupícola, que se encuentra en el bosque caducifolio y la selva mediana perennifolia, a una altitud de 700 a 1,250 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab (ii, iii) en Veracruz. Especie conocida de nueve colectas y cuatro localidades (AOO: 596.05 km²), cuya distribución se extiende en la region de las Altas Montañas, sin embargo esta es una zona que actualmente está propensa a la deforestación, debido a diversos factores antropogénicos.

Observaciones: Planta con uso ornamental, debido a su porte fino y apariencia.

28. *Peperomia lancifolia* Hook. Ic. Pl. 4: t. 332 (1841). T: *Galeotti s.n.* - México (HT: K)

Distribución geográfica: Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Catemaco, 2 km al oeste del Ejido Santa Marta, *R. Acosta et al. 1688* (CIB, NY); Mun. Huatusco, *T. Krömer 3289* (XAL); Mun. Mecayapan, faldas del volcán Santa Marta, sendero de la cima hacia el crater, Ejido Plan Agrario, *T. Krömer y E. Otto 2998* (EBT, MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, Ejido Emiliano Zapata, terraceria del Ejido Ruíz Cortínez hacia el Diamante, *T. Krömer y A. Acebey 2405* (EBT, MEXU, XAL); Mun. Soteapan, Cerro del Platanillo, sierra de Santa Marta, *J.I. Calzada 5162* (F, XAL). Número total de registros: 30; colectas recientes: 10.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, terrestre y/o rupícola, presente en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia y

subperennifolia y selva mediana subperennifolia, entre los 500 y 1450 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz. Se le considera una especie frecuente con amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas y Altas Montañas.

Observaciones: Presenta hojas lanceoladas y largas, es la única especie de Veracruz que tiene hojas de este tipo.

29. *Peperomia leptophylla* Miq. Linnaea 18: 712 (1844). T: *Schiede 1104* - México (HT: HAL)

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, COL, D.F., DUR, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Plan de Sedeño, *D. Vergara-Rodríguez e I. García 045* (GENT, MEXU, MO); Mun. Acatlán, 1 km al SW de Acatlán, ladera E, *J.L. Martínez 771* (XAL); Mun. Ayahualulco, 10.5 km (by road) E of Los Altos and 9 km (by road) w of Ayahualulco, *M. Nee 22933* (F, NY); Mun. Calcahualco, Acomulco, vereda hacia puente Don Porfirio, barranca del río Jamapa, *J.L. Martínez y F. Vázquez 656* (MEXU, XAL); Mun. Chocaman, 8.5 km by road W of Chocamán, at about the highest point on the gravel road to Xocotla, *M. Nee 23230* (F, NY); Mun. Coatepec, Alrededores de Coatepec Viejo, *M. Cházaro y P. Hernández 6598* (MICH, XAL); Mun. Ixhuacán de los Reyes, 6 km of the road ESE of Ixhuacán de Los Reyes, *M. Nee 22470* (F); Mun. Las Minas, Vereda de Cruz Blanca a Las Minas, *C. Durán y L. Leal 1149* (MEXU, XAL); Mun. Las Vigas de Ramírez, El Volcancillo, *R. Ortega 534* (F, XAL); Mun. Orizaba, *F. Müller 250* (NY, W); Mun. Perote, Las vigas to La Joya, *E.K. Balls 5460* (BM, E, GH, K, US); Mun. Tlacolulan, 3 km antes de Tlacolulan, *R. Ortega 477* (F, MEXU, MO, XAL, XALU); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Kömer et al. 3904* (XAL); Mun. Tonayán, 1 km al SE de Tonayan, *M.A. Young 5* (NY, XAL); Mun. Xico, Terracería, 1 km al NE de Oxtlapa, rumbo a Tonalco; faldas del Cofre de Perote, *A. Rincón y C. Durán 2600* (XAL). Número total de registros: 34; colectas recientes: 8.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola, que habita en el bosque caducifolio, bosque de encino, y bosque de pino-encino, en una elevación altitudinal que va de los 1700 a los 2850 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz. Se le considera una especie frecuente con amplia distribución en las regiones de las Altas Montañas y Capital.

Observaciones: Dicha especie ha tenido problemas de identificación, debido a la confusión con su especie afín *P. galioides*, sin embargo ésta no se registra en México.

30. *Peperomia liebmannii* C.DC. Linnaea 37: 383 (1872). T: *Liebmann 104* - México (ST: G-DC; IST: C) & 105 (ST: G-DC; IST: C)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, HGO, NL, OAX, SLP, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atzacán, 2 km antes de El Marzo, *S. Avendaño 454* (F, XAL); Mun. Coatepec, Zoncoatlán "La Pitaya", *Y. Murrieta 88* (CIB, F); Mun. Xalapa, Salto del Gato, W de Xalapa, *M. Acosta y J. Dorantes 214* (ENCB); Mun. Yecuatla, 6 km al NW de Santa Rita, *M. Vázquez 1903* (ENCB, MEXU); Mun. Zongolica, Reserva ecológica la Quinta, Amatitla, *T. Krömer et al. 3125* (XAL). Número total de registros: 8; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita y/o rupícola, habita en bosque caducifolio y selva mediana perennifolia, así como en acahuals, a una altura entre los 900 y 2,400 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab (ii, iii) en Veracruz. Especie conocida de ocho localidades y cinco municipios (AOO: 658.84 km²), cuya distribución se extiende en las regiones de las Altas Montañas, Capital y Nautla, sin embargo son zonas que actualmente están propensas a la deforestación, debido a diversos factores antropogénicos.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

31. *Peperomia macrostachya* (Vahl) A.Dietr. Sp. Pl. 1: 149 (1831) (nueva combinación para *Piper macrostachyon* Vahl). T: *Richard s.n.* - Guyana Francesa (HT: C; IT: P).

Distribución geográfica: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam, Venezuela.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atoyac, Atoyac, *E. Matuda* 1402 (F); Mun. Coatepec, 3 km este de Tuzamapa, *M. Vázquez* 2223 (F); Mun. Emiliano Zapata, Corral Falso - Pinoltepec, *M. Cházaro et al.* 1323 (F); Mun. Las Choapas, Rancho "El Milagro", 5 km en línea recta al suroeste (202) de la colonia Nueva Tabasqueña, *A. Franco et al.* 79 (XAL); Mun. Naolinco, 3 km. W of San Antonio Paso del Toro, *M. Nee* 28798 (F, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, camino a Cerro Lázaro Cárdenas, 3 km NO de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", *G. Ibarra* 3109 (CORU, EBT, MEXU, XAL); Mun. Soteapan, 0.5 km E of San Fernando, 3 km N of San Pedro Soteapan, 35 km NW of Oteapan, *K. Taylor y M. Nee* 103 (F); Mun. Teocelo, En el poblado de Xico, en la cascada de Texolo, *J.I. Calzada et al.* 2264 (F, NY); Mun. Tlaltetela, Mata de Jobo, *A. Espíritu et al.* 138 (XAL); Mun. Totutla, Barranca de Zacuapan, *C. Durán y S. Avendaño* 1090 (XAL); Mun. Xico, alrededores de la Cascada de Texolo, *I. Calzada* 5202 (F). Número total de registros: 20; colectas recientes: 8.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rupícola, creciendo de forma rastrera en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia y selva baja caducifolia, entre los 100 y 1,450 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, ya que se registra ampliamente de las regiones Altas Montañas, Capital, Olmeca y Los Tuxtlas, no se le considera en riesgo.

Observaciones: Ver comentarios en la especie *P. granulosa*. Se le ha encontrado creciendo cerca y/o sobre hormigueros.

32. *Peperomia maculosa* (L.) Hook. Exot. Fl. 2 (1824): t. 92 [publ. 1825]. T: *Plumier* 1693 - Haiti [icono-: Description des plantes de l'Amérique t. 66. 1693]

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, Venezuela.

Estados México: CHIS, OAX, PUE, SLP, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atzalan Comunidad Cruz Gorda, congregación San Salvador, *T. Krömer et al.* 3458 (XAL); Mun. Chiconquiaco, Barranca del maíz, *C. Gutierrez* 3534 (XAL); Mun. Juchique de Ferrer, Cerro de Villa Rica cerca de Mundo Nuevo, *G. Castillo y G. Cortés* 1811 (F); Orizaba: *Botteri* 1529 (P); Mun. San Andrés Tuxtla, Ejido Barrio Lerdo, faldas

del Volcán San Martín Tuxtla, *T. Krömer y A. Acebey 2216* (EBT, MEXU, SEL); Mun. Soteapan, Santa Marta, *A. Santos 100* (CIB, XAL); Mun. Tezonapa, a 4 km al suroeste de Motzorongo, *R. Robles 278* (XAL); Mun. Tlapacoyan, Camino a Tlapacoyán-Teziutlán, aprox. km 7, entrando por la Pradera, *R. Acevedo y J.L. Martínez 1475* (IEB, XAL). Número total de registros: 13; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, terrestre y/o rupícola, en bosque caducifolio, bosque de encino, selva alta y mediana perennifolia y selva mediana subperennifolia, entre los 450 y 1,500 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, debido a su amplia distribución en las regiones Capital, Nautla, Altas Montañas y Los Tuxtlas. Aunque es una especie colectada con poca frecuencia, existen varios registros recientes por lo cual no se le considera en riesgo.

Observaciones: Especie con uso medicinal, comestible y ornamental. La usan en el tratamiento de erisipela. Debido a que es una especie comestible se le conoce comunmente con el nombre de "oreja de burro" dentro de las regiones donde se encuentra. Es considerada ornamental por su porte fino y belleza, al mostrar hojas lustrosas con un nervio central blanco visible en el haz exactamente en la mitad de la hoja.

33. *Peperomia magnoliifolia* (Jacq.) A.Dietr. Sp. Pl. 1: 153 (1831) (como *magnoliaefolia*, corregida de acuerdo con ICBN art 60.8) (nueva combinación para *Piper magnoliifolium* Jacq.). T: (cultivada) *Jacquin s.n.* - Islas Vírgenes (LT: W [designado Mathieu y Callejas, 2006: 353]).

Distribución geográfica: Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana Francesa, Honduras, Islas Vírgenes, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, Surinam, Venezuela.

Estados México: CAMP, CHIS, HGO, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Álamo Temapache, 5 km E of Temapache, along kwy. Mex. 180, *B.H. Hansen y M. Nee 7386* (F); Mun. Amatlán de los Reyes, Cerro de Lourdes, *L. Gutiérrez s.n.* (CORU); Mun. Atoyac, Cerro del Infiernilla, 2.5 km al O de Canaletas y 6 km al N de Atoyac, *R. Acevedo y M.E. Medina 34* (IEB, MEXU, MO, XAL); Mun. Catemaco, Catemaco, *J.I. Calzada 39* (BM, GH, MEXU, MO); Mun. Chicontepec, En el poblado de Tlacolula, *J.I. Calzada 5884* (F); Mun. Coatepec, 1 km SE of main Jalapa-Huatusco highway, 5 km SW of bridge over Rio Los Pescados, 5 km (by air) SE of Tuzamapan, *M. Nee y K. Taylor 26033* (F, NY); Mun.

Coatzacoalcos, Isthmus of Tehuantepec, *C.L. Smith s.n.* (ISC); Mun. Hidalgotitlán, A cuatro km y medio del campamento hnos. Cedillo hacia la Escuadra, *P.E. Valdivia 1708* (IEB, ILL, MEXU, MO, XAL); Mun. Jilotepec, "El Esquilón", *R. Ortega 508* (F, MEXU, XAL, XALU); Mun. Orizaba, Región de Orizaba, *E. Bourgeau 2461* (AWH, BR, C, GH, L, P, US); Mun. Pajapan, 5 km NW of Pajapan, on SE slopes of Cerro San Martín Pajapan, *M. Nee y J.I. Calzada 22730* (F, GH, MO, NY); Mun. Puente Nacional, El Mirador 21 km E of Huatusco al km 45 along Highway to Puente Nacional, *T.B. Croat 44009* (BM, MEXU, MO); Mun. San Andrés Tuxtla, Laguna de Tisatl, SE of Tapalapa, *Brouce y J. Hansen 3691* (F); Mun. Santiago Tuxtla, Cima del Cerro Vigia de Santiago Tuxtla, *J.H. Beaman 6407* (F, MEXU, MICH, U); Mun. Soteapan, 2 km al N de San Pedro de Soteapan, *T.P. Ramammorthy y L. Cortés 3886* (HUA); Mun. Tepetzintla, La Pagua, a 25 km al noreste de Tepetzintla en las faldas de la Sierra de Otontepec, *G. Castillo y A. Benavides 2348* (F, XAL); Mun. Totutla, 1.8 km SSE of El Mirador (this is the Mirador of Liebmann, Pringle, Purpus and other collectors) and turnoff from Totutla-Conejos highway, *M. Nee y G. Cortés 23355* (F, NY); Mun. Xico, Cascada Texolo, por la planta hidroeléctrica, *D. Vergara-Rodríguez y J.L. Salazar-Rodríguez 70* (GENT, MEXU, XAL). Número total de registros: 43; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o terrestre, postrada, presente en bosque caducifolio, bosque de encino, selva alta y mediana perennifolia, selva mediana y baja subperennifolia, a una altitud desde 120 a 1,250 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, debido a ser una especie colectada con frecuencia y por poseer una distribución amplia por las regiones: Huasteca, Altas Montañas, Los Tuxtlas, Capital y Sotavento, no se le considera una especie en riesgo.

Observaciones: Especies afines: *P. cobana*, *P. obtusifolia* y *P. pseudoalpina*. Ver comentarios de la especie *P. cobana*.

34. *Peperomia matlalucaensis* C.DC. Linnaea 37: 375 (1872). T: *Liebmann 130* - México (HT: C; IT: G-DC [fragm]).

Distribución geográfica: Belice, Costa Rica, Honduras, México, Nicaragua, Panamá.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Catemaco, Península de Moreno, alrededores del Ejido Península de Moreno, *F. Ramírez 936* (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Col. Agrícola Militar Montepio "Rancho Pouchoulan", *T.*

Krömer y A. Acebey 2021 (EBT, MEXU). Número total de registros: 10; colectas recientes: 3.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita rastrera, que se encuentra en selva alta perennifolia, entre los 200 y 740 m de altitud.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) en Veracruz. Se considera una especie poco colectada y solo se registra de dos municipios relativamente cercanos (AOO: 104.90 km²) de la región de Los Tuxtlas, zona que actualmente se ha visto alterada debido a factores humanos de cambio de uso de suelo y deforestación, resultado de factores antropogénicos.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

35. *Peperomia mexicana* (Miq.) Miq. Syst. Piperac. 75 (1843) (nueva combinación para *Tildenia mexicana* Miq.). T: *Galeotti 7111* - México (HT: G; IT: BR, E, P, U, W)

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, OAX, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Altotonga, Cerro del Aguila, 13 km N of Altotonga (19 km by road), on road to Tlapacoyan, *M. Nee y B.F. Hansen 18550* (F, MEXU); Mun. Atzalan, puente La Calavera, *T. Krömer et al. 4022* (BR, GENT, MEXU); Mun. Las Choapas, Rancho El Milagro, Colonia Nueva Tabasqueña, *E. Martínez y J. Vaquera 33807* (MEXU); Mun. Puente Nacional, Barranca de Palmillas, 2 km al SE de dicha población, *M.E. Medina y F. Vázquez 840* (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Estación de Biología de Los Tuxtlas, *M.S. Samain et al. 2007-115* (BR, GENT, MEXU); Mun. Soteapan, 1.5 km al NW del Ejido G. Victoria, orilla del río Sochiapa, *J. Martínez 13* (CIB); Mun. Tlacotepec de Mejía, Zacuapan and vicinity, barranca de Zacuapan, *C.A. Purpus 1994* (F, GH, MO, NY, US); Mun. Totutla, El Mirador de Totutla y alrededores, *R. Acevedo y J.L. Martínez 1344* (XAL); Mun. Yecuatla, 6 km al NW de Santa Rita, *M. Vázquez 1858* (CIB, ENCB). Número total de registros: 22; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Planta rupícola, presente en bosque caducifolio, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia, entre 80 y 1,250 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, ya que es una especie frecuentemente colectada, posee registros recientes y tiene una

amplia distribución por las regiones de Los Tuxtlas, Sotavento, Capital, Altas Montañas y Olmeca, razón por la que no se considera en riesgo.

Observaciones: Se le ha observado habitando en lugares húmedos y sombríos, como en caídas de agua de algunas cascadas.

36. *Peperomia monticola* Miq. Syst. Piperac. 71 (1843). T: *Galeotti 6023* - México (HT: G; IT: BR, P, U)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: OAX, PUE, SLP, VER.

Material representativo examinado: Mun. Orizaba, Calceagus, mountains near Tehuacán, *H. Galeotti 6023* (BR, G, MEXU, P, U). Número total de registros: 2; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta rupícola y/o terrestre, denominada geófito, se presume que se puede encontrar en bosque caducifolio a los 2,100 m de altura.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) en Veracruz. Especie determinada como rara, además de que su distribución se limita únicamente a la región de las Altas Montañas (AOO: 71.87 km²), siendo esta una zona una de las más alteradas y devastadas actualmente, debido a diversos factores antropogénicos. Los únicos datos y registros de ésta especie son de hace 170 años.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

37. *Peperomia nigropunctata* Miq. Syst. Piperac. 188 (1843). T: *Sieber 6* - Isla de la Martinica (HT: B [desaparecido]; IT: BM, GH, HAL, MPU, P, PRC, W)

Distribución geográfica: Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Islas del Caribe, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, COL, GRO, JAL, OAX, PUE, TAB, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atoyac, *E. Matuda 1463* (F, GH, MEXU, MICH, MO); Mun. Atzacan, El Marzo al NW de Sta. Ana Atzacan, *S. Avendaño* y *G. Castillo 217* (F, XAL); Mun. Catemaco, Cerro Buenavista 3km al N de Catemaco, carretera a Sotecomapan, *A. Torres 375* (EBT, MEXU);

Mun. Hidalgotitlan, A dos km del campamento hnos. Cedillo hacia Paso Moral, *P.E. Valdivia 1344* (XAL); Mun. Huayacocotla, Río Tenatitlan, *F. Ramírez 589* (XAL); Mun. Jáltipan, Rancho Mirador Santa Isabel, al N de Ahuatepec, *A. Rincón et al. 1656* (MEXU, XAL); Mun. Jesús Carranza, Jesús Carranza, 2km N del Poblado 2, Ejido F.J. Mina, *M. Vázquez et al. 2438* (CIB, XAL); Mun. Jilotepec, 3 km antes del ingenio La Concha, carretera Jilotepec, *S. Avendaño 42* (F, XAL); Mun. Orizaba, *F. Müller 1459* (L, NY, W); Mun. San Andrés Tuxtla, Laguna Escondida, 3 km NO de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, *S. Sinaca 414* (EBT, ENCB, XAL); Mun. Sotepapan, Ejido Santa Marta, por el Bastonal, *F. Ramírez 766* (XAL). Número total de registros: 26; colectas recientes: 3.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, presente en bosque caducifolio, bosque de encino, selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, así mismo en acahuales, entre los 80 y 1,300 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, se determina como una especie frecuentemente colectada, además su distribución se extiende por las regiones de Los Tuxtlas, Olmeca, Huasteca, Capital y Altas Montañas, razón por la que no se considera en riesgo.

Observaciones: Especie afín: *P. glabella*. Ver comentarios en la especie *P. glabella*.

38. *Peperomia obtusifolia* (L.) A.Dietr. Sp. Pl. 1: 154 (1831) (nueva combinación para *Piper obtusifolium* L.). T: [icono-]: *Plumier*. Description des plantes de l'Amérique t. 69. 1693 [LT: designado Howard, 1973]

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Perú, Surinam, USA (Florida), Venezuela.

Estados México: CAMP, CHIS, GRO, NAY, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, TAB, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Mesa de la Yerba, arriba de Plan de Sedeño, *M. Cházaro y P. Cházaro 6928* (XAL); Mun. Agua Dulce, Ejido Gavilán Norte, *P. Tenorio 19574* (MEXU); Mun. Atzalan, Carretera Atzalan-Tlapacoyan, rancho "La Calavera", *F. Vázquez 2131* (XAL); Mun. Banderilla, *T.R. Soderstrom 477* (US); Mun. Catemaco, Laguna de Sontecomapan, *R. Cedillo y J.I. Calzada 63* (ENCB, F, MEXU, U); Mun. Chiconquiaco, Cañada del Huérfano, *M. Rosas 587* (GH, MEXU); Mun. Chicontepec, Cerro de la Reforma en Chicontepec, *C. Durán 93* (IEB, MEXU, XAL); Mun. Chocamán, Puente sobre río Chocamán, 5 km al S de

Coscomatepec, *J. Rzedowski 19078* (ENCB, MICH); Mun. Coatepec, Barranca Cuesta de pino, *P. Zamora 2403* (MEXU, XAL); Mun. Comapa, Comapa, *A. Espiritu et al. 308* (XAL); Mun. Emiliano Zapata, entre Corral Falso y Pinoltepec, en la carretera Xalapa-Veracruz, desv. a 16 km al SE de Xalapa, *M. Sousa y C. Ramos 4732* (GH, MEXU, XALU); Mun. Gutiérrez Zamora, La Guadalupe, *E. Meza 594* (XAL); Mun. Hidalgotitlan, Al norte del campamento La Laguna, junto y al O del Río Cuevas, *T. Wendt et al 2730* (F, MEXU, MO); Mun. Huatusco, Lote 67, Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, *H. Narave et al. 17* (XAL); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Cañada 3 km antes de llegar a Ixhuacán de los Reyes, viniendo de Texin, *M. Cházaro y B. Mostul 7234* (IBUG, XAL); Mun. Ixhuatlancillo, Ixhuatlancillo, 10 km al O de Orizaba, Cerro de San Cristobal, 5 km al SW de Orizaba, *R. Torres et al. 9677* (MEXU, MO); Mun. Jalcomulco, En la barranca de Achichuca entre Tuzmapan y Jalcomulco por la carretera que va a Totutla, *G. Castillo 3034* (ENCB, IEB); Mun. Jilotepec, El Esquilon, *M.G. Zola 656* (ENCB, F, MEXU); Mun. Juchique de Ferrer, Cerro de Villa Rica cerca de la hacienda de Las Flores, *G. Castillo y G. Cortéz 1765* (F); Mun. Las Choapas, Rancho "El Milagro", 5 km en línea recta al suroeste (202°) de la colonia Nueva Tabasqueña, *E. López 614* (XAL); Mun. Mecayapan, faldas del Volcán Santa Marta, Ejido Plan agrario, *T. Krömer y E. Otto 2905* (MEXU, SEL); Mun. Misantla, Barranca de Panoaya 2 km al NE de El Coyol, *R. Riba 279* (MEXU); Mun. Orizaba, Cerro S. Cristobal, *F. Miranda 4862* (MEXU); Mun. Pajapan, 5 km NW of Pajapan, on SE slopes of Cerro Sa Martín Pajapan, *M. Nee y J.I. Calzada 22730* (F, GH, MO, NY); Mun. San Andrés Tuxtla, Eiido Emiliano Zapata, terracería del Ejido Ruíz Cortínez hacia el Diamante, *T. Krömer et al. 2348* (EBT, SEL); Mun. Santiago Tuxtla, Cerro El Vigía de Santiago Tuxtla, *M. Sousa 3196* (MEXU); Mun. Sochiapa, Agua Santa, Barranca Sochiapa, *A. Espiritu et al. 111* (XAL); Mun. Soteapan, Sierra de Santa Marta al N de Ocotlal Grande, *J.H. Beaman 5430* (F, MEXU, MICH); Mun. Tancoco, Sierra de Tantina, *H. Pulg 4910* (ENCB); Mun. Tenampa, Barranca Mayatla, 2 km al NE de Tenampa, *S. Avendaño y C. Durán 3161* (MEXU, XAL); Mun. Tenochtitlán, 2.5 km en línea recta al SE (135°) de Tenochtitlán, vereda cerro Gigante o Cipresal, *A. Rincón y C. Durán 2205* (XAL); Mun. Teocelo, El Chorro, *A. Barrera et al. 344* (MEXU); Mun. Tepetzintla, Sierra de la Peña Blanca, Sierra de Tantima, *P. Zamora y G. Castillo 1231* (MEXU, XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3910* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Tlapacoyan, Cerca Cascada de la Tomata, *F. Miranda 3313* (MEXU); Mun. Totutla, Barranca de Zacuapan, *C. Durán y S. Avendaño 1101* (XAL); Mun. Uxpanapa, Ejido Antonio Rodríguez Martín, Río Platanillo, en la cascada de las cabañas, *T. Krömer et al. 3859* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Vega de Alatorre, Rancho La Mesilla, camino a Santa Gertrudis entrada por Santa Ana, *J.I. Calzada 7596* (ENCB, MEXU, XAL); Mun. Xalapa, Vivero el Agradista de H. Ayuntamiento de Xalapa, *C. Tovar 116* (XAL); Mun. Xico, gorge at Puente Acabaloya, ca. 1 km SE of Xico Viejo and 5 km NW of

Xico along trail between the two, *M. Nee y K. Taylor* 26297 (F, MEXU, NY); Mun. Zongolica, Zongontla, 0.5 km camino Huitzila, *J.L. Matínez y F. Vázquez* 736 (XAL); Mun. Zontecomatlan, Terracería Cuatecomaco-Pachitla, cerca del río Zontecomatlán, *A. Rincón y C. Durán* 1129 (XAL). Número total de registros: 178; colectas recientes: 19.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rupícola y/o terrestre, algunas veces rastrera, presente en bosque caducifolio, bosque de encino, bosque de pino-encino, manglar, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia, así mismo en acahuales, cafetales y plantaciones de cítricos, en un rango altitudinal que va desde los 100 a los 1,600 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, ya que es una especie colectada muy frecuentemente, de hecho es la que cuenta con mas registros en el estado. Posee una distribución muy amplia, sobre todo en las regiones Capital, Altas Montañas, Los Tuxtlas, Olmeca, Huasteca, Totonaca y Nautla, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Especies afines: *P. cobana*, *P. magnoliifolia* y *P. pseudoalpina*. Ver comentarios de la especie *P. cobana*. Especie ornamental por su porte fino y hojas vistosas y lustrosas.

39. *Peperomia occulta* G. Mathieu Rev. Mex. Biodiv. 82: 368 (2011). T: *Samain 2007-088* - México (HT: BR; IT: GENT, K, MEXU, MO, P, US)

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Uxpanapa, Ejido Álvaro Obregon, camino a La Chinantla hacia Nuevo Acapulco, ojo de agua "El Resumidero", *T. Krömer et al.* 3873 (GENT, MEXU, XAL). Número total de registros: 1; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba saxícola, denominada geófito, se encuentra entre grietas de roca caliza, en selva alta perennifolia, a los 70 m de altitud.

Estado de conservación: Casí Amenazada (NT) en Veracruz. Aunque se registra en Veracruz de solo un municipio y una localidad (AOO: 4,744.99 km²), el área de extensión que se registra para el hábitat de la especie es amplia, debido a que sitios cercanos comparten el mismo tipo de vegetación. Sin embargo, aunque no se encuentra amenazada hasta el momento, la región Olmeca donde se registra la especie, es un área en la cual se ha

ejercido y ejerce una fuerte presión sobre los diversos hábitats, debido a diferentes factores antropogénicos.

Observaciones: Especie descrita recientemente del estado de Chiapas.

40. *Peperomia pellucida* (L.) Kunth Nov. Gen. et Sp. 1: 64 (1815) (nueva combinación para *Piper pellucidum* L.). T: [ícono-]: *Linnaeus*, Hort. Cliff. t. 4. 1739 (LT: designado Stearn, 1957)

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Brasil, Burundi, Camerún, Sri Lanka, Colombia, Congo, Costa Rica, Ecuador, Gabón, Guatemala, Guinea Ecuatorial, Guyana, Guyana Francesa, Honduras, India, Isla de Fiji, Islas Hawaii, Isla de Java, Islas Salomón, Jamaica, Kenia, México, Mozambique, Nicaragua, Nigeria, Oman, Nueva Guinea, Panamá, Perú, Samoa, Senegal, San Vicente, Surinam, Tanzania, Venezuela, Vietnam, Zambia, Zimbabwe.

Estados México: CAMP, CHIS, GRO, JAL, MEX, NAY, OAX, Q.ROO, SIN, TAB, VER, YUC.

Material representativo examinado: Mun. Amatlán de los Reyes, Jardines de la facultad de Biología en Peñuela, *H. Oliva 943* (CORU); Mun. Las Choapas, Ceiba blanca, *J. Dorantes et al. 2256* (MEXU, US); Mun. San Andrés Tuxtla, San Andrés Tuxtla, *R. Dressler y Q. Jones 193* (F, GH, MEXU, MICH, NY, US); Mun. Santiago Tuxtla, Río Los Tuxtlas *L. González 1456* (ENCB, MICH); Mun. Zongolica, Zomajapa, *C. Weimann 25* (XAL). Número total de registros: 15; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba terrestre, que crece en selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, así mismo en acahuals y cafetales, entre una altura de 80 y 1,350 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, aunque es una especie colectada con poca frecuencia no se considera en riesgo, ya que posee una distribución amplia en las regiones de Los Tuxtlas, Altas Montañas y Olmeca. Así mismo se le puede encontrar fácilmente en jardines, ya que es una especie de fácil cultivo.

Observaciones: Especie con uso medicinal, sobre todo es empleada para tratar problemas de la piel como la erisipela.

41. *Peperomia peltolimba* C.DC. ex Trel. Bot. Gaz. 73: 145 (1922). T: *Brenes 14178* - Costa Rica (HT no designado: GH, K, US)

Distribución geográfica: Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, GRO, OAX, QRO, VER.

Material representativo examinado: Mun. Chiconquiaco, Carretera Chiconquiaco-Misántla, curva la Z, *M. Cházaro y A. Justo 1444* (F); Mun. Huayacocotla, Helechales, Barranca paralela a las Cascadas, *F. Ramírez 524* (LPB); Mun. Mecayapan, *F. Ramírez 758* (XAL); Mun. Misantla, Cerca del río Quilate, *M. Cházaro 2197* (IEB); Mun. San Andrés Tuxtla, Lindero que separa la comunidad Tonalli (Loma Caballo) del Ejido Santa Rosa Abata, *T. Krömer et al. 2378* (EBT, XAL); Mun. Soteapan, *F. Ramírez 758* (XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3907* (XAL). Número total de registros: 11; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola, trepadora, propia del bosque caducifolio y la selva alta perennifolia, entre los 400 y 1,700 m de altitud.

Estado de conservación: Casi Amenazada (NT) en Veracruz. A pesar de ser una especie poco común, tiene una amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas, Husteca, Nautla y Capital, por lo cual no se considera una especie en riesgo, pero merece atención como consecuencia de la presión que se ejerce sobre su hábitat y sobre la misma planta resultado de su utilidad.

Observaciones: Planta con uso comestible, usada como condimento en diversas regiones del estado, se le conoce vulgarmente como "cilantro de monte o nacazgüillo" en Veracruz.

42. *Peperomia petrophila* C.DC. Linnaea 37: 369 (1872). T: *Liebmann 100* - México (HT: C; IT: C, K, UPS)

Distribución geográfica: Belice, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela.

Estados México: CHIS, GRO, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Huatusco, El Mirador, *Liebmann 100* (C, F, G, GH, K, UPS); Mun. San Andrés Tuxtla, Santa Martha, región de Los Tuxtlas, *M. Sousa 3575* (MEXU, US); Mun. Soteapan, cerca del volcán de Santa Marta (en las faldas), *R. Ortega et al. 1141* (F, XAL); Mun. Tenochtitlán, 2.5 km en línea recta al SE (135°) de Tenochtitlán, vereda a

cerro Gigante o Cipresal, *A. Rincón y C. Durán 2188* (XAL). Número total de registros: 9; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola, presente en bosque caducifolio y selva alta perennifolia y subperennifolia, así mismo en acahuales, aproximadamente en un rango altitudinal, que va de los 1,250 a los 1,500 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab (ii, iii) en Veracruz. Especie conocida de cuatro localidades y 11 colectas (AOO: 1,189 km²), cuya distribución se restringe en las regiones de las Altas Montañas, Los Tuxtlas y Nautla, sin embargo estas son zonas que actualmente están propensas a la deforestación, debido a diversos factores antropogénicos.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

43. *Peperomia pseudoalpina* Trel. Contr. U.S. Natl. Herb. 26(4): 217 (1929). T: *Brenes 14180* - Costa Rica (HT: US; IT: GH).

Distribución geográfica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá.

Estados México: CHIS, HGO, OAX, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atzalan, Comunidad Cruz Gorda, congregación San Salvador, *T. Krömer et al. 3377* (SEL, XAL); Mun. Banderilla, Rancho La Mesa, Banderilla, NW of Xalapa, ca. 1 km S of the church, *P. Hietz y U. Hietz-Seifert 524* (XAL); Mun. Chocaman, 3.2 km SW of Chocamán and the junction with the Fortín-Huatusco highway, on the gravel road to Xocotla, *M. Nee 23323* (F, NY, XAL); Mun. Huatusco, 3 km al SW de Huatusco, *S. Avendaño y A.C. Benavides 327* (F); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Terracería cerca de El Chorro, cuenca del río Los Ajolotes, 300 m al SW de la carretera federal a Ixhuacán de los Reyes, *A. Rincón y C. Durán 2632* (XAL); Mun. Mecayapan, Ridgetop os spur on N side of Volcan San Martín Pajapan, ca. 100, below the summit ridge, 6 km NW of Pajapan, *M. Nee et al. 25018* (F); Mun. Misantla, Alrededores de Villanueva, *M. Vázquez et al. 8534* (XAL); Mun. Pajapan, Cima del volcán San Martín Pajapan, *T. Krömer y E. Otto 2965* (EBT, MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, faldas del volcán San Martín, *T. Krömer et al. 3658* (SEL, XAL); Mun. Soteapan, Volcán Santa Martha, subiendo por Ocotál Grande, *M. Cházaro y P. Padilla 3559* (F); Mun. Tatahuicapan de Juárez, faldas del volcán Santa Marta, *T. Krömer et al. 3719* (SEL, XAL); Mun. Tenochtitlan, Vereda que sube al cerro el Ciprés (Gigante) 3km al SE de Tenochtitlan, *A. Rincón et al. 2977* (XAL); Mun.

Teocelo, Barranca de Teolcelo, *V. Vázquez 107* (F, NY, XAL); Mun. Xalapa, Sedeño - Rancho Servín, *G. Carmona 46* (MEXU, XAL); Mun. Xico, Cascada de Texolo, 3 km SE of Villa Xico, *M. Nee y J.I. Calzada 22419* (F, G, MEXU, NY, US, XAL); Mun. Yecuatla, Mesa de las flores sobre la carretera Chiconquiaco-Yecuatla, *G. Castillo et al. 177* (CIB, ENCB, F); Mun. Zongolica, 1 km al S de Zongolica, terracería a Tepetitlanapa, *A. Rincón y C. Durán 1313* (XAL). Número total de registros: 29; colectas recientes: 14.

Forma de vida y hábitat: Planta que se le puede encontrar creciendo de forma epífita, rupícola y/o terrestre en bosque caducifolio, selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, a una altitud entre los 1,000 y 1,600 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, se denomina una especie frecuentemente colectada, además de que se distribuye ampliamente en las regiones Capital, Altas Montañas, Nautla y Los Tuxtlas, razón por la cual no se considera en riesgo.

Observaciones: Especies afines: *P. cobana*, *P. magnoliifolia*, *P. obtusifolia*. Ver comentarios en la especie *P. cobana*.

44. *Peperomia pseudopereskiifolia* C.DC. Prodr. 16(1): 448 (1869) (como pseudo-pereskiaefolia, corregida de acuerdo con ICBN art 60.8 and 60.9). T: *Wright 507* - Cuba (LT: G-DC [designado Saralegui, 2004]; ILT: BM, BR, G, GH, MA, MO, PH, TCD).

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú.

Estados México: CHIS, SLP, TAB, VER.

Material representativo examinado: Mun. Hidalgotitlan, 3 km. SW of Campamento La Laguna, *M.Nee 30010* (F, MO, NY); Mun. Jesús Carranza, 2 km N de poblado 2. Ejido F.J. Mina, *M. Vázquez y T. Wendt 2416* (CIB, XAL); Mun. Juchique de Ferrer, en las faldas del cerro amarillo, Santa Rosa Sur, *G. Castillo et al. 1894* (F); Mun. Misantla, Cerro Quebrado, entre Misantla y Martínez de la Torre, *R. Riba 282* (MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, La Mesa, norte del volcán San Martín, *M. Sousa 2097* (MEXU). Número total de registros: 7; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, habita en selva alta perennifolia o en acahuales, a altitudes que van de los 100 a los 600 m de altitud.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2ab (ii, iii) en Veracruz. Especie conocida de cinco localidades y siete colectas (AOO: 1,218 km²), cuya distribución se extiende en las regiones de Olmeca, Los Tuxtlas y Huasteca, sin embargo es una especie que no registra colectas actuales y podría estar en riesgo.

Observaciones: Especie afín a *P. angustata*. Ver comentarios en la especie *P. angustata*.

45. *Peperomia quadrifolia* (L.) Kunth Nov. Gen. et Sp. 1: 69 (1815) (nueva combinación para *Piper quadrifolium* L.). T: [icono-]: *Plumier*. Pl. Amer. t 242, f. 3. 1760 [LT: designado Saralegui, 2004]

Distribución geográfica: Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, Venezuela.

Estados México: CAMP, CHIS, DF, DUR, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Plan de Sedeño, por la cascada, *D. Vergara-Rodríguez y J.L. Salazar 14* (XAL, XALU); Mun. Amatlán de los Reyes, Orilla del camino hacia el cerro de Lourdes, *H. Oliva et al. 791* (MEXU); Mun. Atoyac, Miraflores, 5 km al NW del poblado de Atoyac, *R. Acevedo 514* (XAL); Mun. Banderilla, 2 km al noroeste de Banderilla, Rancho La Mesa, *M.G. Zola et al. 511* (F, MEXU, NY, XAL, XALU); Mun. Calcahualco, Cascada de Alpatlahuac, *D. Jimeno et al. 527* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Catemaco, Bastonal Sierra Santa Marta road, ca. 14 km E of Lago Catemaco, *A. Gentry y M. Lott 32430* (MEXU); Mun. Chocamán, 8.5 km by road W of Chocaman, at about the highest point on the gravel road to Xocotla, *M. Nee 23314* (F, NY); Mun. Coatepec, cerca del ingenio del Rosario, *M. Cházaro y L. Robles 37838* (XAL); Mun. Coetzala, Ladera de cerro al E de Coetzala, *A. Rincón y C. Durán 2818* (XAL); Mun. Córdoba, *E. Matuda 842* (F, MEXU, MICH); Mun. Coscomatepec, Camino a Escuela, *R. Hernández y R. Cedillo 1123* (F, GH, MEXU); Mun. Fortín, La Barranca de Metlac, *J. Vera 2450* (MICH); Mun. Huatusco, Cascada de Tenexamaxa, *L. Pacheco y J.I. Calzada 197* (XAL); Mun. Huayacocotla, Agua de la Calabaza, camino al Salto, *L. Ballesteros y H. Morales 385* (MEXU); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Cerca de cañada, *D. Vergara-Rodríguez et al. 73* (XAL, XALU); Mun. Jilotepec, 2.5 km NE of Jilotepec along road to Naolinco, *G. Digs y M. Nee 2777* (F, NY); Mun. Los Reyes, Colonia Bugambilia-Congocotepec (terrenos particulares), carretera Orizaba-Zongolica (km 32), *A. Rincón et al. 1403* (XAL); Mun. Mecayapan, faldas del Volcán Santa Marta, Ejido Plan Agrario, *T. Kömer y E. Otto 2982* (EBT, MEXU); Mun. Orizaba, Cerro de San

Cristobal, *M. Cházaro et al.* 1414 (CORU, IEB, MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, Congregación de Otilpan, *M.L. Pérez* 36 (CIB); Mun. Soteapan, Along dirt road 13 km E of tebanca (13 km E of east side of Lago Catemaco) on way to Santa Marta, *M. Nee y B.F. Hansen* 18817 (F); Mun. Tatahuicapan de Juárez, Ejido Guadalupe Victoria, faldas de la Sierra de Santa Marta, *T. Krömer et al.* 3606 (BR, SEL, XAL); Mun. Tenochtitlán, 2 km en línea recta al SE (140°) de Tenochtitlán, faldas del cerro Gigante o Cipresal, *A. Rincón y C. Durán* 2165 (XAL); Mun. Teocelo, Barranca de Teocelo, *M. Zola* 159 (F, NY, XAL); Mun. Tepetlán, entre Colonia Enríquez y La Cañada, *M. Cházaro y P. Camarillo* 3881 (IBUG, IEB, NY, XAL); Mun. Tequila, Detrás de la escuela Tolapa, *T. Krömer et al.* 3783 (XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, 1 km al N de Rancho Viejo sobre el río Pixquiac, *W. Márquez* 852 (F, XAL); Mun. Tlaltetela, Barranca de Cuautilla, N of Huatusco, *R.T. Clausen s.n.* (BH, MEXU, NY); Mun. Tlapacoyan, *C. Troll* 205 (M); Mun. Tonayan, 1 km al sureste de Tonayán, *R. Ortega et al.* 5 (F, XAL); Mun. Totutla, Barranca de Zacuapan, *C. Durán y S. Avendaño* 1097 (XAL); Mun. Xalapa, Rancho Guadalupe 3 km W de Jalapa, carretera vieja Jalapa-Coatepec, *J.I. Calzada et al.* 1932 (MEXU); Mun. Xico, arriba de Xico, rumbo al Cofre *M. Cházaro* 1060 (ENCB, F, MEXU); Mun. Yecuatla, Cañada entre Nueva Reforma y Cedral, *M. Cházaro y C. Gutiérrez* 3658 (F, MEXU, XAL); Mun. Zongolica, Reserva ecológica la Quinta, Amatitla, *T. Krömer et al.* 3051 (BR, MEXU, SEL, XAL); Mun. Zontecomatlán, 6 km en línea recta al SE de Zontecomatlán, Ejido Caballete, *A. Rincón y C. Durán* 1864 (XAL). Número total de registros: 118; colectas recientes: 23.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rupícola y/o terrestre, habita en bosque caducifolio, bosque de encino, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, así mismo en acahuales y ambientes perturbados o riparios, en un rango altitudinal que va de los 500 a los 2,800 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, ya que es una especie colectada con mucha frecuencia, aparte de poseer una amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas, Altas Montañas, Capital, Huasteca y Nautla, así mismo los sitios locales donde se ha registrado, presentan poblaciones muy grandes y abundantes.

Observaciones: Presenta hojas verticiladas, regularmente cuatro, con el ápice obtuso y emarginado, inflorescencia solitaria y terminal.

46. *Peperomia rhexiifolia* C.DC. DC. Prodr. 16(1): 460 (1869) (como *rhexiaefolia*, corregido de acuerdo con ICBN art 60.8). *T: Moritz* 1868 - Venezuela (HT: BM).

Distribución geográfica: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela.

Estados México: CHIS, OAX, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atzalan, puente La Calavera, *T. Krömer et al. 4020* (BR, GENT, MEXU); Mun. Chiconquiaco, Rincón Grande spot, 5 km SE of Chiconquiaco, *M. Cházaro et al. 6150* (ENCB, IEB, MEXU, MICH, XAL); Mun. Coatepec, Carretera Antigua a Coatepec, "Mariano Escobedo", *D. Vergara-Rodríguez e I. García 025* (BR, GENT, MEXU, MO, XAL, XALU); Mun. Huatusco, 1 km NW of Elotepec along (impassable) road to Chichiquila, *M. Nee y K. Taylor 28891* (F, GH, NY, US, XAL); Mun. Huayacocotla, Agua de la Calabaza 16 km NE de Huayacocotla, *L.G. Juárez y F. Vázquez 40* (F, XAL); Mun. Ixhuacán de los Reyes, km 6 carretera Ixhuacán de Los Reyes-Teocelo, *S. Avendaño 191* (F, XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3908* (XAL). Número total de registros: 14; colectas recientes: 4.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o terrestre, que muchas veces parece de porte arbustivo, que crece en el bosque caducifolio, bosque de encino, a una altitud que va de los 1,000 a los 1,950 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, aunque es una especie colectada con poca frecuencia, registra hallazgos recientes y su distribución se extiende por en las regiones Capital, Altas Montañas y Huasteca, razón por la que no se considera en riesgo.

Observaciones: Por su altura y forma, a veces es confundida con algún representante del género *Piper*, ya que aparenta ser un arbusto. Es la especie veracruzana de *Peperomia* más larga y grande.

47. *Peperomia rotundifolia* (L.) Kunth Nov. Gen. et Sp. 1: 65 (1815). T: [icono-]: *Plumier* - Isla de la Martinica. Description des plantes de l'Amérique t. 69. 1693

Distribución geográfica: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Florida, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, La Española, Martinica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Venezuela.

Estados México: CHIS, COL, GRO, HGO, JAL, MICH, OAX, PUE, SLP, TAB, VER.

Material representativo examinado: Mun. Atoyac, Miraflores, 9 km al NW de Atoyac, *R. Acebedo y R. Acosta 173* (IBUG MEXU, XAL); Mun. Atzacán, El Marzo, a 1 km de Santa Ana Atzacán al NW, *G. Castillo et al. 129* (F, XAL); Mun. Atzalan, Comunidad Cruz Gorda, congregación San Salvador, *T. Krömer et al. 3349* (XAL); Mun. Catemaco, Cerro Pipiapan, *R. Acosta et al. 1543* (NY); Mun. Coetzala, 1 km E de Coetzala, *A. Rincón y C. Durán 1501* (XAL); Mun. Córdoba, Ejido El Porvenir, *F. Ventura 16245* (ENCB, IEB, MEXU, XAL); Mun. Coxquihui, Al SE del campo de aviación del poblado de Coxquihui, *E. Evangelista y M. Mendoza 44* (MEXU); Mun. Fortín, Barranca de Metlac, cerca de la hidroeléctrica de la cervecería Moctezuma, *M. Cházaro et al. 7118* (IBUG, MICH, XAL); Mun. Hidalgotitlán, 3 km del campamento hnos. Cedillo, hacia Álvaro Obregón, dirección Oeste, *P.E. Valdivia 282* (XAL); Mun. Ixtaczoquitlan, Metlac, *M. Andrade s.n.* (CORU); Mun. Las Choapas, Las Cruces, *L. Nevling y A. Gómez-Pompa 1452* (GH, MEXU); Mun. Minatitlán, 6.6 km al N de la terracería La Laguna-Río Grande, sobre el camino nuevo (no completo) a Ejido Belidario Dominguéz, el cual sale de la terracería 14.7 km al E de La Laguna, *T. Wendt y A. Villalobos 2555* (F); Mun. San Andrés Tuxtla, Ejido 1º Mayo, faldas del Volcán San Martín Tuxtla, *T. Krömer y A. Acebey 2068* (EBT, MEXU); Mun. Santiago Tuxtla, El Vijía, *M. Sousa 2245* (MEXU); Mun. Soteapan, 1 km al E de Magallanes, *R. Acosta et al. 1081* (CIB, XAL); Mun. Teocelo, *F. Ventura 5274* (ENCB, MICH, NY); Mun. Tlapacoyan, Paso Real, *F. Ventura 12765* (ENCB, MEXU); Mun. Xico, 6 km al W de Xico, *M.A. García 177* (XAL); Mun. Yecuatla, Camino de San Miguel, Sierra de Chiconquiaco, *A. Gómez-Pompa y R. Riba 445* (XAL); Mun. Zongolica, Reserva ecológica la Quinta, Amatitla, *T. Krömer et al. 3114* (MEXU, SEL, XAL). Número total de registros: 56; colectas recientes: 10.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita y trepadora que crece en bosque caducifolio, bosque de encino, selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia y subperennifolia, así como en acahuales, plantaciones de cítricos y cafetales, a una altitud que va de los 160 a 1,250 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, es considerada una especie frecuentemente colectada y debido a su amplia distribución en las regiones de las Altas Montañas, Capital, Los Tuxtas, Totonaca, Olmeca y Nautla, no se considera en riesgo.

Observaciones: Especie comestible; se usa como condimento y en algunas regiones se conoce con el nombre de caminante.

48. *Peperomia sanjoseana* C.DC. *Linnaea 37: 372 (1872). T: Oersted 952 - Costa Rica (HT: C, G-DC [fragm]).*

Distribución geográfica: Costa Rica, Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, GRO, JAL, OAX, PUE, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Rincón de Sedeño, *D. Vergara-Rodríguez y J.L. Salazar 19* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Amatlán de los Reyes, Cerro de la cueva de Lourdes 3 km al SE de Orizaba, *G. Cortés et al. 516* (CORU); Mun. Banderilla, entre los Rancho "La Mesa" y "La Martinica", *T. Krömer et al. 3745* (BR, ENCB, MEXU, XAL); Mun. Chiconquiaco, Sta. Rita, Sierra Chiconquiaco, *L.I. Nevling y A. Gómez-Pompa 10* (MEXU); Mun. Chocaman, 3.2 km SW of Chocamán and the junction with the Fortín-Huatusco hghway, on the gravel road to Xocotla, *M. Nee 23332* (F, NY); Mun. Coacoatzintla, Cerro Coacoatzintla, *M.A. Smith y A. Fernández 24* (CIB); Mun. Coatepec, Cinco Palos, *T. Krömer y J. Gómez 3881* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Huatusco, *T. Krömer 3292* (XAL); Mun. Huayacocotla, Camino Encino Nuevo, *R. Hernández y B. Rosales 1556* (F); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Cañada 3 km antes de llegar a Ixhuacan de los Reyes, viniendo del Tajín, *M. Cházaro y B. Mostul 7235* (IBUG, XAL); Mun. Los Reyes, Colonia Bugambilia-Congocotepec (terrenos particulares), carretera Orizaba-Zongolica (km 32), *A. Rincón y C. Durán 1387* (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, Cima del Volcán San Martín Tuxtla, *T. Krömer y A. Acebey 2439* (EBT, MEXU); Mun. Tatahuicapan de Juárez, faldas del volcán Santa Marta, *T. Krömer et al. 3720* (XAL); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3905* (BR, GENT, MEXU); Mun. Tlapacoyan, *C. Troll 206* (M); Mun. Xalapa, *C.L. Smith 1696* (GH, ISC, MICH); Mun. Xico, Gorge at Puente Acabaloya, ca. 1 km. SE of Xico Viejo and 5 km. NW of Xico along trail between the two, *M. Nee y K. Taylor 26299* (F, NY, XAL); Mun. Yecuatla, along very winding road from Naolinco to Misantla, 13 km by road S of turnoff to Yecuatla and 6 km by road N of Paz de Enríquez, *M. Nee et al. 26361* (F, G, NY); Mun. Zongolica, Reserva ecológica la Quinta, Amatitla, *T. Krömer et al. 3071* (XAL). Número total de registros: 58; colectas recientes: 15.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, presente en bosque caducifolio, bosque de encino, bosque de pino, selva alta perennifolia, selva baja perennifolia, selva baja y mediana subperennifolia, entre los 300 y 2300 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, se le denomina una especie frecuentemente colectada, además de su amplia distribución en las regiones Capital, Altas Montañas, Huasteca, Los Tuxtlas y de Nautla, razón por la cual no se le considera en riesgo.

Observaciones: Revisar observaciones de la especie *P. dendrophila*.

49. *Peperomia santahelenae* Trel. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Chicago, Bot. Ser. 22(1): 9 (1940). T: *Johnston 421* - Guatemala (HT: F)

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México.

Estados México: CHIS, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Chiconquiaco, *M. Cházaro B. y P. Padilla 1760* (XAL, XALU). Número total de registros: 2; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, presente en bosque caducifolio, a una altitud de 2,300 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii,iv). Se registra de dos colectas del mismo municipio (AOO: 377.94 km²) ubicadas en la región Capital del estado. Debido a la poca información disponible, se desconocen aspectos importantes de la especie como su hábitat y ecología.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

50. *Peperomia schiedeii* C.DC. Candollea 1: 340 (1923). T: *Schiede 6* - México (HT: P; IT: MO).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Xalapa, *G.Schiede 6* (MO, P). Número total de registros: 1; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, habita en bosque caducifolio, a una altitud de aprox. 1,400 m.

Estado de conservación: Peligro Crítico (CR) B2ab(ii,iii). Se conoce de una sola colecta con dos duplicados (AOO: 5.96 km²), realizada entre 1896-1902 en las cercanías de Xalapa y Coatepec en la región Capital de Veracruz. Debido al crecimiento poblacional, gran parte del bosque mesófilo de esta región ha sido alterado, trayendo como consecuencia el deterioro ambiental y el desplazamiento de especies nativas.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

51. *Peperomia subblanda* C.DC. Annuaire Conserv. & Jard. Bot. Genève 21: 320 (1920). T: *Pringle 3906* - México (ST: G; IST: BM, BR, CM, E, F, G, GH, GOET, ISC, JE, K, M, MEXU, MO, NY, P, PH, US, W).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, HGO, NL, OAX, PUE, SLP, TAMPS, VER.

Material representativo examinado: Mun. Actopan, Cañada de la Mesa al N de mozomboa, *R. Acosta y G. Castillo 964* (IEB, MEXU, XAL); Mun. Calchualco, Escola, camino a Xamaticpac, barranca de ró Jamapa, *J.L. Martínez y F. Vázquez 500* (IBUG, IEB, MEXU, XAL); Mun. Chicontepec, Cerro de Tapenahuac, *R. Hernández y I. Hernández 14* (XAL). Número total de registros: 9; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, habita en bosque de pino-encino y selva baja caducifolia, entre los 150 y 1680 m de altura.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii). Se conoce de 11 colectas y cinco localidades ubicadas en cinco municipios (AOO: 82.68 km²) de las regiones Capital, Altas Montañas y Huasteca, donde la vegetación boscosa está amenazada por los cambios de uso de suelo.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

52. *Peperomia tenerrima* Schldl. & Cham. Linnaea 6: 353 (1831). T: *Deppe 1107* - México (HT not designated: HAL, W).

Distribución geográfica: Honduras, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, HGO, MEX, OAX, PUE, VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Plan de Sedeño, *D. Vergara-Rodríguez et al. 57* (XAL, XALU); Mun. Acultzingo, *E. Matuda 1166* (MEXU, MICH, MO); Mun. Alpatlahuac, 14.4 km (9.0 mi) on road from Coscomatepec and hwy toward Alpatlahuac (beyond Alpatlahuac 5.2 km (3.2 mi), *C.P. Cowan 3920* (MEXU, MO); Mun. Banderilla, entre los ranchos "La Mesa" y "La Martinica", *T. Krömer y J. Viccon 3746* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Chiconquiaco, 6 km aprox. al NE de Chiconquiaco camino a Vaqueria, *I. Pérez y L. Lorea 42* (XALU); Mun. Coatepec, Cinco Palosm *T. Krömer y J. Gómez 3880* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Coscomatepec, *E. Matuda 1323* (GH, MEXU, MICH, MO, US); Mun. Huayacocotla, Along Huayacocotla-Zontecomatlán road, between Barro Colorado and Tepozanes, 2 km by road

NE of Agua de La Calabaza and 5 km by road SW of Zilacatipan, *M. Nee* y *K. Taylor* 26916 (F, MEXU, NY, XAL); Mun. Ixhuacán de los Reyes, Cerros entre Ixhuacán de Los Reyes y Buenavista, *M. Cházaro* y *P. Padilla* 3825 (IBUG, XAL); Mun. Las Minas, Carretera Cruz Blanca a Las Minas mas o menos 5 km de distancia al empezar a bajar, *C. Durán* y *P. Burgos* 397 (MEXU, XAL); Mun. Mecayapan, Santa Marta, alrededores del Ejido Santa Marta, *F. Ramírez* 845 (XAL); Mun. Orizaba, *L.F. Müller* 1328 (BR, K, L, NY, P, W); Mun. San Andrés Tuxtla, Camino hacia la Cima del Volcán San Martín, *T. Krömer* y *A. Acebey* 2092 (EBT, MEXU); Mun. Tlalnelhuayocan, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al.* 3903 (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Xalapa, Sedeño, Rancho Servín, *G. Carmona* 47 (MEXU, XAL); Mun. Xico, Cerca de Buenavista viniendo por el corral de Rajas, *M. Cházaro* y *P. Hernández* 5066 (IBUG, IEB, XAL), Mun. Yecuatla, 6 km NW de Santa Rita, *M. Vázquez* 1864 (ENCB, MEXU). Número total de registros: 47; colectas recientes: 16.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, habita en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, entre los 1,100 y 1,750 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz, por su gran número de colectas, se le denomina una especie frecuente y debido a su amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas, Altas Montañas, Capital, Huasteca, Olmeca y Nautla, no se considera una especie en riesgo.

Observaciones: Planta de porte pequeño, con hojas verticiladas, con una inflorescencia terminal, simple y solitaria.

53. *Peperomia tetraphylla* Hook. & Arn. The Botany of Captain Beechey's Voyage 2: 97 (1832). T: *Forster s.n.* (LT: K [designado Florence, 1997]; ILT: C, LE).

Distribución geográfica: Argentina, Australia, Belice, Bolivia, Brasil, Camerún, Burundi, China, Colombia, Congo, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Etiopia, Guatemala, Guyana, Honduras, India, Indonesia, Isla Comores, Islas Hawaii, Isla Norflok, Jamaica, Kenya, Madagascar, Malawi, Malaysia, Martinica, Mauritius, México, Mozambique, Nepal, Nueva Caledonia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, Reunión, Sierra Leona, Sudáfrica, Sri Lanka, Sudán, Taiwan, Tanzania, Tailandia, Trinidad, Uganda, Venezuela, Vietnam, Yemen, Zambia, Zimbabwe.

Estados México: CHIS, COL, DF, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SIN, VER.

Material representativo examinado: Mun. Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, alrededores de Rancho Nuevo, *G. Castillo y F. Vázquez 1516* (F, XAL); Mun. Atzalan, comunidad cruz gorda, congregación San Salvador, *T. Krömer et al. 3416* (SEL, XAL); Mun. Banderilla, entre los ranchos "La Mesa" y "La Martinica", *T. Krömer y J. Viccon 3768* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Catemaco, El Bastonal, *J. Palma 597* (XAL); Mun. Coatepec, Carretera Antigua a Coatepec, "Mariano Escobedo", *D. Vergara-Rodríguez e I. García 28* (XAL, XALU); Mun. Huatusco, Barranca El Mirador, desviación carretera Huatusco-Conejos, *H. Narave et al. 14* (XAL); Mun. Huayacocotla, Río Tenatitlan, *F. Ramírez 590* (XAL); Mun. Ixtaczoquitlán, Barranca de Metlac, alrededores de la hidroeléctrica de la Cervecería Moctezumam entre Orizaba y Fortín, *A.R. López y A. Espejo 406* (IBUG, XAL); Mun. Las Minas, Las Minas hacia Carboneras, *C. Durán y S. Avendaño 1122* (MEXU, XAL); Mun. Mecayapan, faldas del Volcán Santa Marta, Ejido Plan Agrario, *T. Krömer y E. Otto 2946* (EBT, MEXU); Mun. Orizaba, Cerro San Cristobal, *M. Cházaro et al 755* (CORU, MEXU, XAL); Mun. Rafael Delgado, Cañadas al S de Rafael Delgado, *A. Rincón y C. Durán 2783* (XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, camino hacia la cima del Volcán San Martín, *T. Krömer y A. Acebey 2091* (EBT, MEXU, SEL); Mun. Soteapan, Ocozotepec, orilla de arroyo Soteapan a 10 km del pueblo, *M. Leonti et al. 593* (MEXU); Mun. Tatahuicapan de Juárez, faldas del volcán Santa Marta, *T. Krömer et al. 3721* (XAL); Mun. Tlalnahuayocan, Los Capulines, Rancho Don Alfonso, *T. Krömer et al. 3927* (XAL); Mun. Tepetzintla, Sierra de San Juan Otontepec, *W. Burger 2416* (F); Mun. Totutla, Mata Oscura, *F. Ventura 11078* (IBUG, MICH); Mun. Xalapa, El Sumidero, Tiro del Haya, Ejido El Sumidero, *P. Zamora et al 1602* (ENCB, XAL); Mun. Zongolica, carretera hacia Zongolica, *T. Krömer et al. 3818* (BR, GENT, MEXU, XAL). Número total de registros: 69; colectas recientes: 21.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita, rupícola, terrestre, habita en bosque caducifolio, bosque de pino-encino, bosque de encino, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia, así como en acahuales, cafetales y vegetación riparia, a una altitud que va de los 1000 a los 1560 m.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz. Se considera una especie frecuentemente colectada y debido a su amplia distribución en las regiones de Los Tuxtlas, Altas Montañas, Huasteca, Olmeca y Capital, la convierte en una especie bajo ninguna categoría de protección.

Observaciones: Una de sus características principales es la forma rómbica de sus hojas, con la nervadura paralela de color blanco generalmente visible en el haz. Especie medicinal, se usa para el tratamiento de reumas.

54. *Peperomia tlapacoyoensis* C.DC. Linnaea 37: 376 (1872). T: *Liebmann 101* - México (ST: C) y 102 (ST: C, G-DC [fragm])

Distribución geográfica: Guatemala, Honduras, México, Nicaragua.

Estados México: CHIS, GRO, JAL, MICH, NAY, OAX, SLP, TAMP, VER.

Material representativo examinado: Mun. Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Mata Verde, entre Rancho Nuevo y Tierra Blanca, *G. Castillo y F. Vázquez 1460* (F); Mun. Coatepec, 1 km SE of main Jalapa-Huatusco highway, 5 km SW of bridge over Rio Los Pescados, 5 km (by air) SE of Tuzamapan, *M. Nee y K. Taylor 26025* (F, MO, NY, XAL); Mun. Emiliano Zapata, La Laja, entre Corral Falso y Pinoltepec, *M. Cházaro y P. Hernández 4688* (IBUG, IEB, XAL); Mun. Jalcomulco, En la Barranca de Achichuca entre Tuzamapan y Jalcomulco por la carretera que va a Totutla, *G. Castillo 3021* (ENCB, MEXU, XAL); Mun. Misantla, Cerro de la Espaldilla ca. Misantla, *L.A. Pérez 25* (IEB, MEXU); Mun. Omealca, Región Córdoba-Orizaba, *P.E. Valdivia 2203* (ENCB). Número total de registros: 11; colectas recientes: 0.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rastrera, habita en selva alta perennifolia y selva baja caducifolia, a una altitud entre 340 a 1,250 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) en Veracruz, debido a su distribución restringida de seis localidades (AOO: 188.30 km²) en las regiones Capital, Altas Montañas y Nautla. Dichas zonas han sido transformadas paisajísticamente de una manera drástica, por el crecimiento de la mancha urbana, razones por las cuáles esta especie podría estar en riesgo, aparte de que no se han registrado colectas recientes.

Observaciones: Se recomienda ubicar esta especie en su hábitat y llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ*, para su conservación.

55. *Peperomia tuerckheimii* C.DC. Annuaire Conserv. & Jard. Bot. Genève 2: 279 (1898). T: *von Türckheim 433* - Guatemala (HT: G-DC; IT: K, MICH, P, US).

Distribución geográfica: Costa Rica, Guatemala, México, Panamá.

Estados México: CHIS, MEX, MOR, VER.

Material representativo examinado: Mun. Fortín, Planta hidroeléctrica de la Cervecería Moctezuma, a 2 km al O de Fortín sobre el río tendido, *D. Lorence 4997* (MEXU); Mun. Ixtaczoquitlan, Ixtaczoquitlán, along highway Orizaba-Córdoba, Barranca del Metlac, *M.S. Samain et al.2007-107* (BR, GENT,

MEXU); Mun. Maltrata, Encinal, *E. Matuda 1377* (MEXU, MICH); Mun. Tezonapa, a 2 km antes de llegar a Villa Nueva desde Vazquez Vela, *R. Robles 1073* (XAL); Mun. Totutla, El Mirador de Totutla y alrededores, *R. Acevedo y J.L. Martínez 1345* (XAL); Mun. Xico, gorge at Puente Acabaloya, ca. 1 km SE of Xico viejo and 5 km NW of Xico along trail between the two, *M. Nee y K. Taylor 26254* (F). Número total de registros: 12; colectas recientes: 2.

Forma de vida y hábitat: Planta epífita y/o rupícola, habita en bosque caducifolio a una altura entre los 950 y 1,500 m.

Estado de conservación: Casí Amenazada (NT) en Veracruz, aunque presenta colectas actuales entra en el rango de las especies poco colectadas, y debido a su distribución en las regiones de las Altas Montañas y Capital, cuya vegetación está bajo fuerte presión antrópica.

Observaciones: Especie de porte pequeño, muy delicada y que se caracteriza por poseer un tipo de rizoma.

56. *Peperomia urocarpoides* C.DC. Candollea 1: 362 (1923) [key]; Candollea 3: 134 (1926) [emend.]. T: *Pittier 5670* - Panamá (HT no designado: G-DC, US)

Distribución geográfica: Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Panamá.

Estados México: CHIS, PUE, TAB, VER.

Material representativo examinado: Mun. Catemaco, Ejido La Calera, *T. Krömer et al. 3902* (BR, GENT, MEXU, XAL); Mun. Hidalgotitlan, Brecha hermanos Cedillo A. Melgar, *M. Vázquez 1331* (MEXU, XAL); Mun. Las Choapas, Rancho "El Milagro", 5 km en línea recta al suroeste (202°) de la colonia Nueva Tabasqueña, *A. Franco et al. 98* (XAL); Mun. Minatitlan, Terracería La Laguna-Uxpanapa, 4.4 km al E. del camino del poblado 11.31.4 km al E del Campamento La Laguna, *T. Wendt 2687* (ENCB, F, MEXU); Mun. San Andrés Tuxtla, faldas del volcán San Martín, *T. Krömer et al. 3660* (BR, GENT, MEXU, XAL), Mun. Sotepan, Coyame, arriba de Coyame, rumbo a El Bastonal, *A. Gómez-Pompa 5143* (XAL). Número total de registros: 39; colectas recientes: 8.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, rupícola, rastrera, habita en bosque caducifolio, bosque de encino, selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, entre los 20 y 1120 m de altitud.

Estado de conservación: Preocupación Menor (LC) en Veracruz. Especie frecuentemente colectada y cuya distribución es amplia, en las regiones de Los Tuxtlas Olmeca, es por eso que no se le considera bajo ninguna categoría de protección.

Observaciones: Muchas colectas en Veracruz están identificadas como su especie afín *P. urocarpa*; sin embargo, esta última es exclusiva de Sudamérica.

57. *Peperomia* sp. nov. 1 (inérito) T: *M. Cházaro et al.* 9868 - México (HT: BR; ISO: GENT, MO, XAL).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER.

Material representativo examinado: Mun. Acajete, Cofre de Perote, el Alto de Pixquiac, en una cueva en la barranca Cuesta del Vaquero, *M. Cházaro* y *R. Cházaro 6519* (MICH, XAL); Número total de registros: 3; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba rupícola, que crece bajo condiciones muy fuertes de humedad, se encuentra en contacto con el agua proveniente de cascadas, habita en bosque caducifolio, a una altitud de 2,700 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii), debido a su distribución restringida en una sola localidad de la región Capital (AOO: 57.11 km²) y en sitios con características específicas de humedad y sombra para su prosperidad. Se recomienda realizar una mayor exploración botánica a sitios de este tipo para comprobar la presencia de dicha especie y ubicar otros sitios de distribución.

Observaciones: Especie afín a *P. hispiduliformis*, pero difiere por presentar hojas un poco peltadas y tricomas esparcidos en la superficie, que incluso en material seco pueden llegar a desaparecer. Sin embargo en la especie *P. hispiduliformis* estos tricomas dejan unas cicatrices visibles en la superficie, así mismo las hojas son mucho más cordadas.

58. *Peperomia* sp. nov. 2 (inérito) T: *T. Krömer et al.* 3872 - México (HT: BR; ISO: GENT, MEXU, XAL).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: CHIS, OAX, VER.

Material representativo examinado: Mun. Uxpanapa, Ejido Antonio Rodríguez Martín, Río Platanillo, en la cascada de las cabañas, *T. Krömer et al.* 3872 (BR, GENT, MEXU, XAL). Número total de registros: 2; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita y/o rupícola, habita en selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, a los 80 m de altitud.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2 ab(ii) en Veracruz, debido a que su distribución parece ser limitada a dos localidades en la región Olmeca (AOO: 1,681 km²), siendo el municipio de Uxpanapa, una zona en constante cambio y deterioro ambiental, por las actividades agroforestales que se realizan, así como por el crecimiento de los asentamientos humanos, lo que pone a la especie en riesgo.

Observaciones: Esta especie se caracteriza por el tipo de inflorescencia compuesta que presenta. Así mismo se recomienda llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* e *ex situ* para su conservación.

59. *Peperomia* sp. nov. 3 (inédito) T: *T. Krömer et al.* 3854 - México (HT: BR; ISO: GENT, MEXU, XAL).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Uxpanapa, Ejido Antonio Rodríguez Martín, Río Platanillo, en la cascada de las Cabañas, *T. Krömer et al.* 3854 (BR, MEXU, XAL). Número total de registros: 2; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba rupícola, habita en selva alta perennifolia, a altitudes entre los 130 y 250 m.

Estado de conservación: Vulnerable (VU) B2 ab(ii,iii), debido a que su distribución está limitada a dos localidades en la región Olmeca (AOO: 1,292 km²), donde Uxpanapa es un municipio que se encuentra bajo una alta presión debido a la deforestación y cambios de uso del suelo.

Observaciones: Se recomienda llevar a cabo algunas medidas de protección *in situ* y *ex situ* para su conservación.

60. *Peperomia* sp. nov. 4 (inédito) T: *D. Jimeno et al. 1471* - México (HT: XAL, ISO: IBUG, IEB, MEXU).

Distribución geográfica: México, endémica.

Estados México: VER, endémica.

Material representativo examinado: Mun. Zongolica, El Boqueron, Río Tonto, *D. Jimeno et al. 1471* (IBUG, IEB, MEXU, XAL). Número total de registros: 1; colectas recientes: 1.

Forma de vida y hábitat: Hierba epífita, habita en selva alta perennifolia, a una altura de 140 m.

Estado de conservación: En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii), debido a su distribución que parece ser bastante limitada en la región de las Altas Montañas (AOO: 486.54 km²), siendo Zongolica una zona que actualmente ha sido afectada ya que se encuentra bajo una alta presión debido a la creciente deforestación y cambio de uso de suelo, por lo que dicha especie se encuentra en peligro de extinción.

Observaciones: Se caracteriza por poseer un tallo geniculado de color rojizo-púrpura.

Capítulo 3

Nuevas especies de *Peperomia* (Piperaceae) en el estado de Veracruz, México

3.1 Introducción

El género *Peperomia* Ruiz. & Pav. se ubica dentro de la familia de angiospermas Piperaceae, siendo el segundo género más grande con 1,500-1,700 especies (Wanke *et al.*, 2006; Samain *et al.*, 2007) después de *Piper* L. con cerca de 2,000 especies (Samain, 2008). Las especies de *Peperomia* se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios (McKendrick, 1992). Sin embargo, la mayor concentración de éstas se encuentra en Centro y Sudamérica, donde una gran parte de las especies son nativas de Los Andes y la región amazónica, mientras que un número menor se ha encontrado en África, Asia y Oceanía (De Figueiredo y Sazima, 2007). Diferentes especies endémicas se han encontrado en las islas del Océano Índico, Pacífico y del Caribe (Mathieu, 2007).

Junto con Chiapas y Oaxaca, el estado de Veracruz es conocido por su gran diversidad de especies del género *Peperomia*, ya que registra casi la mitad de las 131 especies mexicanas (Vergara Rodríguez *et al.*, en prep.). El actual listado de especies de *Peperomia* revela 60 especies en Veracruz comparadas con los estados vecinos, que muestran la siguiente riqueza de especies: Chiapas: 78, Oaxaca: 68, Hidalgo: 29, Puebla: 28, San Luis Potosí: 25, Tabasco: 20 y Tamaulipas: 19 (Vergara-Rodríguez *et al.*, en prep.). Las 60 especies de Veracruz incluyen las cuatro especies nuevas, a continuación referidas.

El estudio de *Peperomia* con ejemplares de herbario en muchos casos resulta difícil por su succulencia, ya que al ser herborizadas su aspecto cambia considerablemente. Contracciones de las hojas y tallos ocurren cuando los ejemplares son secados resultando posteriormente una considerable diferencia en el largo, ancho y grueso de la planta, al igual que en su color, lo cual podría traer problemas en su identificación (Steyermark, 1984; Vergara-Rodríguez, 2009). Así mismo, resulta complicado la revisión de los frutos, siendo estos un carácter importante para la determinación y diferenciación de muchas especies (Colín *et al.*, 2006).

Desde la descripción del género *Peperomia* en el año 1794, se han publicado 2,420 especies diferentes y 668 variedades. Sin embargo, 1,473 han resultado ser sinónimos o nombres ilegítimos (Mathieu, 2007), por lo tanto actualmente son 1,615 los nombres de especies aceptados. Especies de *Peperomia* se encuentran en diferentes continentes, las cuales podrían tender a mostrar pequeñas variaciones como resultado de su adaptación y relaciones intraespecíficas (Vergara-Rodríguez, 2009).

3.2 Métodos

En el marco de una revisión taxonómica del género *Peperomia* del estado de Veracruz fueron revisados alrededor de 3,100 especímenes, almacenados en 35 herbarios en Europa, Norte América y Centro América, así como de México y Veracruz (Vergara-Rodríguez *et al.*, en prep). Entre los especímenes "raros" se encontraron varias especies que no se pudieron identificar al ser comparadas con especímenes de estados y países cercanos. Además del estudio de estos especímenes, estas especies no descritas posteriormente fueron observadas *in situ*. Algunas de estas fueron colectadas y cultivadas cuando fue posible, sobre todo en el caso de las especies estériles, ya que era necesario que presentaran inflorescencias para conservarlas en alcohol y estudiarlas a mejor detalle. Las especies no descritas fueron morfológicamente comparadas con especies similares, y la especie nueva *P. sp. nov. 3* ya está confirmada como nueva y diferente de su especie afín *P. hobbitoides* como resultado de la investigación filogenética y que se encuentra en curso sobre el género completo (M. S. Samain, com. pers.).

Se realizó un análisis del estado de conservación para cada una de estas especies, basándose en los lineamientos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2011, versión 9.0), y fue calculada en kilómetros cuadrados el área de ocupancia (AOO) de las especies dentro de los mismos polígonos de vegetación o con vegetación y condiciones similares, con la finalidad de conocer la categoría de amenaza del taxón para tomar medidas de protección adecuadas para su conservación.

3.3 Tratamiento taxonómico

3.3.1 *Peperomia* sp. nov. 1 (Fig. 15)

Peperomia hispidula (Sw.) A.Dietr et *Peperomia hispiduliformis* Trel. simile, ab eis differt habitu repente et foliis glabris vix villosisve, plerumque peltatis, 7-palmatinerviis margine parallele anastomosantibus – Type: Mexico. Edo. Veracruz, mun. Acajete, Sierra Chiconquiaco, Loma del Muerto, Cascada del Alto Pixquiac [Rancho Las Piedras], 19°32'09"N 97°04'34.2"W, 2,830 m, 15 Sep. 2010, M. Cházaro et al. 9868 (holo-: BR; iso-: GENT, MEXU, MO, XAL).

Hierba delicada, saxícola y de ámbito trepador. Tallo filiforme, postrado, glabro, excepto en los nudos donde presenta múltiples tricomas, al igual que en los entrenudos 1.5-3 cm. de longitud. Hojas alternas, peciolo (0.5-)1-2 cm, glabros excepto por las vellosidades cerca de la base y el lugar de inserción en la lámina, lámina membranosa, orbicular a ligeramente obtusa, base cordada, peltada 1-1.5 mm del margen basal, ambas caras glabras, margen no ciliado, en hojas jóvenes algunos tricomas solitarios adaxiales, siete nervios principales, los mas laterales menos visibles, siguiendo el margen entero de la hoja y anastomosando con la punta de los otros nervios, la base de los nervios abaxialmente con tricomas vilosos, continuando con los tricomas apicales del peciolo. Inflorescencia solitaria, terminal y opuesta a la hoja, pedúnculo filiforme, 1-2 cm, glabro, raquis filiforme, 1-2 cm, glabro, esparcidamente floreado. Brácteas florales orbiculares, peltadas en el centro. Ovario largo y elipsoidal, estilo cónico, estigma apical. Estambres con filamentos largos. Fruto elipsoidal, con ligeros y cortos tricomas, pericarpo glabrescente.

Etimología

La especie será nombrada como *P. chazaroi* en honor del Dr. Miguel de Jesús Cházaro Basañez, distinguido botánico mexicano y especialista en Agavaceae de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana y de la Facultad de Geografía de la Universidad de Guadalajara, quien realizó numerosas colectas botánicas en el estado de Veracruz y fue él quien colectó esta especie por primera vez y elaboró el espécimen tipo.

Distribución, hábitat y categorización de acuerdo a la Lista Roja de la UICN

Habita en bosque caducifolio, a una altitud entre 2,700-2,830 m donde crece bajo condiciones de humedad muy alta. Se considera una especie endémica

de Veracruz, se cataloga como una especie En Peligro (EN) B2 ab(ii,iii) debido a su distribución restringida en una sola localidad de la región Capital del estado (AOO: 57.11 km²), que es una región muy amenazada por la presión antrópica. Además tiene un hábitat con características específicas, ya que se le ha encontrado creciendo en lugares muy húmedos y sombreados en abrigos rocoso junto a briofitas y helechos (Fig. 15a, b). Se recomienda realizar una mayor exploración botánica a sitios similares para comprobar la presencia de dicha especie y ubicar otras zonas de distribución.

Relación con otras especies

Peperomia sp. nov. 1 es morfológicamente cercana a *P. hispidula* (Sw.) A.Dietr. y a *P. hispiduliformis* Trel. Las tres especies difieren en el tamaño y la forma de las hojas, en la densidad y distribución de indumento, en el hábito general: erecto, ramificada y pequeña (*P. hispiduliformis*), erecta, densamente ramificada (*P. hispidula*) o rastrera (*P. sp. nov. 1*), como hábito general. La nueva especie es distinta ya que generalmente es glabra, excepto por los tricomas en los nudos y en la parte donde se inserta el peciolo en la lámina.

Especímenes adicionales analizados

Mexico. Edo. Veracruz, Mun. Acajete, Cofre de Perote, Alto Pixquiac, en una cueva en la barranca Cuesta del Vaquero, 2700 m, 30 Dic. 1990, *M. Cházaro* y *R. Cházaro* 6519 (MICH, XAL); barranca Cuesta del Vaquero, 2700 m, 14 Jun. 1986, *M. Cházaro* 3712 (XAL); Mun. Acajete, Sierra Chiconquiaco, Rancho Las Piedras, Loma del Muerto, Cascada del Alto Pixquiac, 19°32'09"N 97°04'34.2"W, 2700 m, 15 Sep. 2010; *T. Krömer et al.* 3994 (BR, GENT, MEXU, XAL).

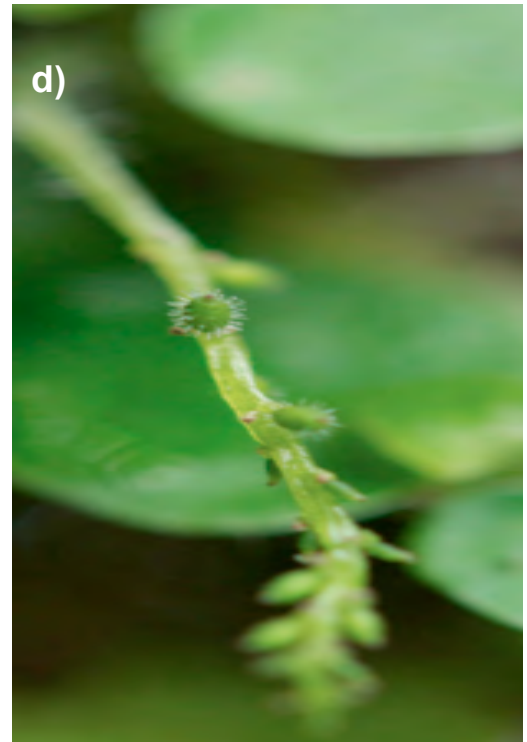
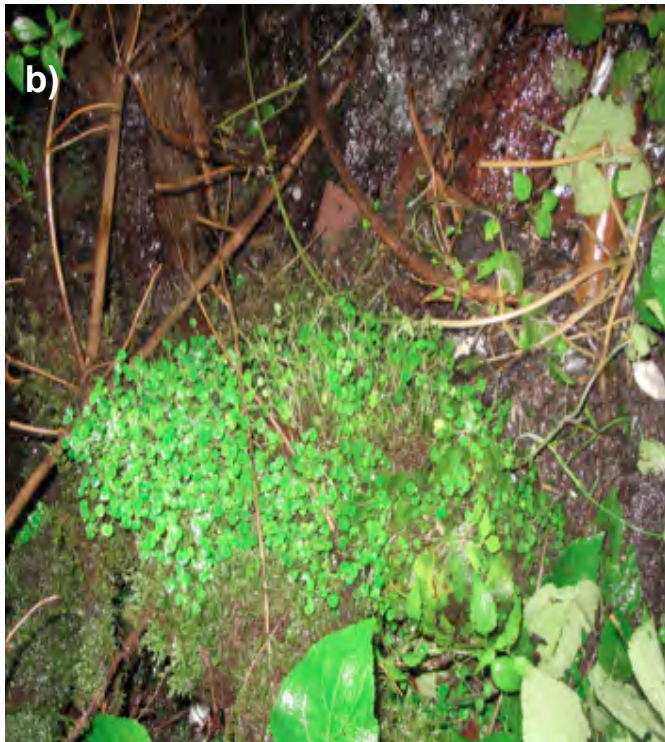
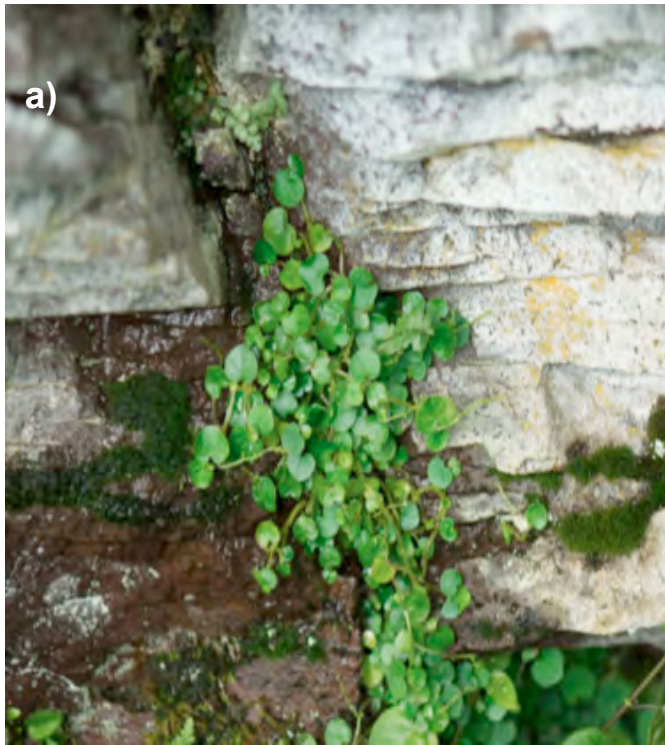


Figura 9: *Peperomia* sp. nov. 1 (inédito): **a, b)** Planta en su habitat; **c)** Detalle de la inflorescencia; **d)** Detalle del fruto, mostrando ligeros tricomas (Fotos: D.H. Jimeno-Sevilla).

3.3.2 *Peperomia* sp. nov. 2 (Fig. 16)

Peperomia striata Ruiz & Pav. simile, ab ea differt omnino glabra, inflorescentia condensata, internodorum petiolorumque colore rubro-purpureo non striato – Tipo: Mexico. Edo. Veracruz, Mun. Uxpanapa, Ejido Álvaro Obregón, road La Chinantla - Nuevo Acapulco, 17°18'N 94°23'W, 80 m, 7 Ene. 2010. T. Krömer et al. 3872 (holo-: BR; iso-: GENT, MEXU, XAL).

Hierba perenne, de más de 40 cm de alto, saxícola o epífita en la base de troncos. Tallo simple, erecto pero basalmente decumbente, con raíces en los nudos, de 1 cm de diametro en la base, internudos de 1-2 cm de longitud, glabros, generalmente rojizos a púrpuras, cicatrices foliares evidentes. Hojas alternas, peciolo de 2-6 cm, sulcados, glabros, regularmente rojizos a púrpuras, lamina carnosita cuando fresca, coriácea cuando seca, elíptica a brevemente ovada, 15-20 x 4-9(-10) cm, base cuneada, generalmente asimétrica, ápice acuminado, ambas caras glabras, pinnado nervada, el nervio central prominente abaxialmente, nervios laterales ramificados en un ángulo de 20-30° del nervio central. Inflorescencia compuesta, floreciendo primeramente el eje principal, como una prolongación del tallo, 15-20 cm, presentando de 3-8 bracteolas, 10-12 mm de largo y 1-3(-4) cm diámetro, el eje secundario de las bracteolas de las axilas, (0.5-)-1.5-2(-4) cm de largo, algunas veces se presentan tres ejes 1-2 cm, desde la axila de las bracteolas, las bracteolas son deciduas, espádices del primero, segundo y tercer eje, (1-)-2-8(-12) juntos, pedúnculo 0.2-0.7 cm, raquis 2-5(-7) cm de longitud, densamente floreados. Bráctea floral orbicular, sésil, adherida al raquis, amarillo-anaranjado, con puntos glandulares. Ovario elipsoidal, estilo con una protuberancia de forma de meseta, con puntos glandulares y formando un ángulo de ca. 45° al eje del cuerpo del fruto, distinto al pico adaxial al centro del estigma. Estambres con filamentos cortos (subsesil). Anteras, ca. 0.3 mm de largo, blanquesinas. Fruto elipsoidal, base hundida en el raquis, pericarpo pegajoso y papiloso, completamente o principalmente en la base.

Etimología

La especie será nombrada como *P. parastriata*. El epíteto específico se refiere a la semejanza de la especie con *P. striata* Ruiz & Pav. Ambas especies son plantas robustas con hojas similares en forma y tamaño, y las inflorescencias son compuestas y muestran una arquitectura similar.

Distribución, hábitat y categorización de acuerdo a la Lista Roja de la UICN

Peperomia sp. nov. 2 ocurre a una elevación de 120-1100 m, principalmente en tierras bajas tropicales cubiertos por selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, pero también bosque mesófilo de montaña, en el sureste de México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), mientras que su especie afín *P. striata* tiene una amplia distribución, que va desde Bolivia hasta Guatemala. La nueva especie se considera endémica de México y se clasifica dentro de la categoría Preocupación Menor (LC), debido a que su área de distribución se extiende en las regiones de las Altas Montañas y Olmeca en Veracruz, aparte de que registra colectas recientes también en los estados vecinos de Chiapas y Oaxaca. Sin embargo, estas zonas se encuentran en constante cambio y deterioro ambiental por las actividades agroforestales que se realizan, así como por el crecimiento de los asentamientos humanos, lo que podría poner a la especie en riesgo.

Relación con otras especies

Peperomia sp. nov. 2 difiere de *P. striata* especialmente en la inflorescencia, ya que el raquis en *P. sp. nov. 2* es de máximo 7 cm, mientras que el de *P. striata* es de hasta 20 cm. Los nudos son cortos (1-2(-4) cm) en la inflorescencia compuesta, (versus (2-6(-7) cm en *P. striata*). Las hojas de ambas especies son similares en tamaño y forma. Además en estado vegetativo *P. sp. nov. 2* se distingue debido a que todas sus estructuras son glabras y el color rojizo - púrpura de los internudos y peciolos es común en esta especie, mientras que en *P. striata* sus estructuras presentan ligeras rayas o manchas. *P. striata* es una planta mucho más robusta y grande, que puede crecer hasta cerca de 1 m de largo, diferente al porte de *P. sp. nov. 2* que es usualmente más pequeña.

Especímenes adicionales analizados

México. Edo. Chiapas, Mun. Ocozocoautla de Espinosa, 24 km N of Ocozocoautla, along road to Mal Paso, 880 m, 12 Jun. 1965, *D. Breedlove* 10373 (F!); Mun. Ocozocoautla, Reserva del Ocote, NW of Rancho Corocito, La Cueva, 770 m, 29 Apr. 1983, *J. Calzada et al.* 9714 (XAL!); mun. Ocozocoautla, between El Refugio and Rancho Aguajito, 12-13 May 1949, *M. Carlson* 2102 (NY!); 32 km N of Ocozocoautla, along gravel road to Apitpac, near km mark 31, 700 m, 9 Jul. 1977, *T. Croat* 40658 (MEXU!); Mun. Ocozocoautla, road Cipres - Horizonte, 1100 m, 11 Jun. 1983, *F. Vazquez* 984 (XAL!). **Edo. Oaxaca**, Mun. San Pedro Teutila, El Faro, tower 121 of the electrical line Temascal II - Oaxaca Potencia, 96°37'08.9"N 18°00'37.8"W, 639 m, 8 Apr. 2005, *C. Angel Cruz* 2703 (MEXU!); Mun. San Pedro Teutila,

Piedra Ancha, tower 120 of the electrical line Temascal II - Oaxaca Potencia, 1 km S of Pedra Ancha, 96°37'01.3"N 18°00'43.5"W, 488 m, 7 Apr. 2005, *G. Juárez* 1655 (MEXU!); Mun. Santa Maria Jacatepec, La Joya del Obispo, ca 10 km E of Rancho El Tochero, 1 Jan. 2001, *C. Ramos y E. Martínez* 689 (MEXU!). **Edo. Veracruz**, Mun. Hidalgotitlán, Alvaro Obregon, 130-150 m, 14 Apr. 1974, *J. Dorantes et al.* 2803 (XAL!); Mun. Hidalgotitlan, 2 km S of Campo Cedillo, Rio Alegre by E deviation, 140 m, 22 Apr. 1974, *J. Dorantes et al.* 2928 (XAL!); Mun. Hidalgotitlan, 0-3 km on road Cedillo - La Laguna, 140 m, 10 May 1974, *J. Dorantes et al.* 3023 (XAL!); Mun. Coetzala, 1 km E of Coetzala, 18°46'50"N 96°54'52"W, 650 m, 12 Apr. 2000, *A. Rincón* 1523 (XAL!); Mun. Tezonapa, 3 km SW of Paraiso, 400 m, 7 May 1986, *R. Robles* 686 (XAL!); Mun. Tezonapa, 3 km SW of Motzorongo, 18°40'N 96°40'W, 450 m, 7 May 1986, *R. Robles* 766 (XAL!); Mun. Jesús Carranza, 2 km N of Poblado 2, Ejido F. J. Mina, 17°16'N 94°40'W, 120 m, 5 May 1982, *M. Vázquez* 2488 (CIB!, XAL!); Mun. Minatitlán, 14.7 km along dirt road La Laguna - Río Grande, then 6.9 km N along new road to Belisario Dominguez, "El Manantial", 17°20'N 94°22'W, 120 m, 12 Jul. 1980, *T. Wendt et al.* 2532 (F!, total number of duplicates mentioned: 9); Mun. Hidalgotitlán, N of Campamento La Laguna, E of Río Cuevas, 17°17'15"N 94°30'45", 125 m, 27 Apr. 1982, *T. Wendt y A. Villalobos* 3901 (F!, número total de duplicados mencionados: 4).



Figura 10: *Peperomia* sp. nov. 2 (inédito): **a)** Planta en su hábitat; **b)** Inflorescencia inmadura; **c)** Infrutescencia; **d)** *Peperomia* sp. nov. 3 (Fig. 17)

Peperomia hobbitoides T.Wendt simile, ab ea differt foliorum forma et statura maxime variabili, lamina utrinque glabra, margine eciliato, olore *Coriandrum sativum* L. foliorum nulla – Tipo: Mexico. Edo. Veracruz, Mun. Uxpanapa, Ejido Antonio Rodriguez Martín, Río Platanillo, cascada Las Cabañas, 17°11'N 94°16'W, 180 m, 6 Ene. 2010, T. Krömer et al. 3854 (holo-: BR!; iso-: GENT!, MEXU, XAL)

Hierba litófito, perenne, de aproximadamente 20 cm de alto, con un rizoma café-rojizo. Tallo terete, glabro, internudos 1.5-3.5 cm. Hojas alternas, peciolo (2-) 3-7 cm, sulcados, glabros, lámina variable en forma y tamaño, usualmente elíptica a ovada, de 5 x 3.5 cm, algunas veces lanceolada de 10 x 12 cm, ápice agudo, base obtusa a aguda, hojas basales algunas veces ligeramente cordadas, de 13 x 10 cm, glabras, margen entero, no ciliado, palmati 5-7(-9)- palmatinervada. Inflorescencia compuesta, pedúnculos individuales de hasta 1 cm, raquis filiforme, 5-10 cm, glabros, moderada a densamente floreados. Brácteas florales sésiles a subsésiles, insertas en la base de un pseudopedicelo ancho y cónico, y con una cresta circular en la parte apical, el pseudopedicelo se desarrolla tempranamente, para soportar los pistilos y frutos jóvenes y maduros, las brácteas redondas y peltadas en el centro, usualmente hialinas o con puntos glandulares. Ovario elipsoide, estilo cónico y largo, glandular, o ligeramente papilado cuando seco, estigma terminal y con una protuberancia apical en el estilo. Estambres con pequeñas anteras, filamentos que van desde la base del ovario, desde dentro de la cresta del pseudopedicelo. Fruto sésil, inserto en el centro o ligeramente fuera del centro de la base del fruto, la base redondeada por la cresta apical del pseudopedicelo, el eje del fruto hace un ángulo de (60-)70-80(-90)° con el raquis, el cuerpo del fruto es elipsoide, pericarpo glabro, glandular o ligeramente papilado en la parte apical cuando seco.

Etimología

La especie será nombrada como *Peperomia vazquezi* en honor del Dr. Santiago Mario Vázquez-Torres, distinguido investigador y botánico mexicano del Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO) de la Universidad Veracruzana, quien desde hace más de 40 años es uno de los principales promotores de la exploración botánica en todo el territorio veracruzano. Cabe destacar que Vázquez-Torres fue el líder de una brigada florística que se dedicó a explorar la selva de tierras bajas de la remota región de Uxpanapa a mediados de los años 70's, donde encontró esta especie por primera vez. Además, realizó numerosas colectas de *Peperomia* y otros grupos, por lo que sus contribuciones al conocimiento de la flora veracruzana son muy importantes.

Distribución, hábitat y categorización de acuerdo a la Lista Roja de la UICN

Todas las colecciones conocidas de esta especie endémica de Veracruz provienen de un área restringida de selva alta de tierras bajas en la región del río Uxpanapa en el sur del estado (AOO: 1,292.81 km²), por lo que es considerada una especie Vulnerable (VU), ya que esta región debido a la deforestación y cambios de uso de suelo se encuentra bajo alta presión. Esta especie crece de manera saxícola, en condiciones bastante húmedas sobre las rocas de piedra caliza a lo largo de riberas (Fig. 17a), a una altura entre los 130-250 m. Hasta ahora, esta especie es considerada como endémica de Veracruz, sin embargo, es muy probable que se encuentre también en los estados vecinos de Chiapas y Oaxaca, que incluyen partes de Uxpanapa.

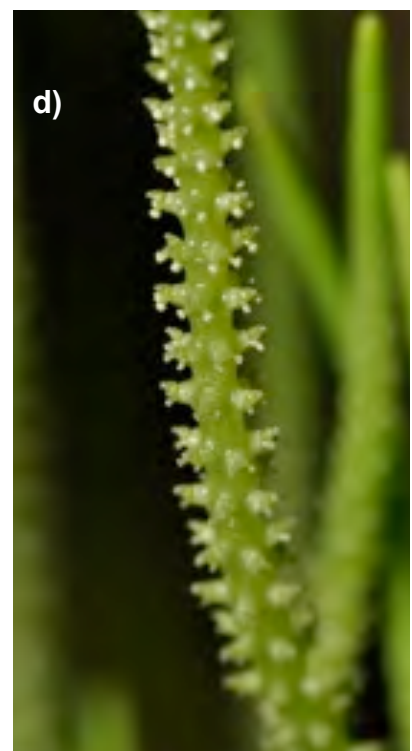
Relación con otras especies

Morfológicamente, *Peperomia* sp. nov. 3 se muestra parecido con *P. asarifolia* Schlttdl. & Cham. (hojas suborbiculares, base cordada, ápice obtuso a redondeado, espádice gruesas, usualmente solitarias o juntas 2-4), *P. bernoullii* C.DC. (planta pequeña, hojas elípticas a rómbicas, base raramente cordada, mas homogénea en forma y tamaño, espádice solitarias o juntas 2-4, aparentemente restringida solo para Guatemala y El Salvador) y *P. hobbitoides* T. Wendt (hojas ovadas, base generalmente cordada, indumento abaxial y adaxial con el margen ciliado). Todas las especies mencionadas presentan un pequeño tubo o rizoma, como característica principal. Resultados filogenéticos preliminares, basados en el análisis de agrupación o cluster del cloroplasto *trnK-psbA*, confirmaron que *P.* sp. nov. 3 está relacionada con *P. asarifolia* (Symmank *et al.*, en prep.).

Especímenes adicionales analizados

Mexico. Edo. Veracruz, Mun. Hidalgotitlán, between Hermanos Cedillo y La Escuadra, a lo largo del río Soloxuchil, 17°18'N 94°38'W, 150 m, 20 Oct. 1974, *M. Vazquez* 1260 (IEB! [inflorescencias jóvenes], XAL); idem, 17°16'N 94°37'W, 150 m, 9 Nov. 1974, *M. Vazquez* 1361 (CIB!, IEB! [inflorescencias jóvenes], XAL); Mun. Hidalgotitlan, 1.5 km W of Campamento Hermanos Cedillo, a lo largo del río Soloxuchil, 17°16'N 93°36'W, 180 m, 11 Ene. 1975, *M. Vazquez* 1621 (IBUG!, IEB! [frutos], XAL); Mun. Minatitlán, 500 m S of Poblado 11, ca 27 km E of La Laguna, 17°14'N 94°16'W, 250 m, 21 Feb. 1981, *T. Wendt et al.* 2914 (F! [hojas lanceoladas], número total de duplicados mencionados: 22); Mun. Minatitlán, Uxpanapa, 2 km N of Poblado 12, along road to Poblado 13, 17°14'N 94°13'W, 130 m, 14 Mar. 1982, *T. Wendt et al.* 3670 (F!, número total de duplicados mencionados: 3); Mun.

Uxpanapa, Ejido Antonio Rodríguez, ca 2 km cerca de Río Platanillo y cascada Las Cabañas, 17°10'N 94°17'W, 320 m, 2 Mar. 2010, *D. Jimeno y J. Viccon* 1268 (BR!, GENT!, MEXU, XAL).



3.3.4 *Peperomia* sp. nov 4 (Fig. 18)

Figura 11. *Peperomia* sp. nov. 3 (inédito): **a)** Habito de la planta, en paredes de roca caliza; **b)** Planta completa en su hábitat; **c)** Inflorescencia compuesta; **d)** Flores dispuestas en el raquis. (Fotos: b, c, d: D. P. Jiménez Sevilla).

P. malakucensis C. D. E. differ: caule erecto, fructiflexo purpuro, foliis longioribus elliptico-rhombeis, glaber, apice acuto, 3-5-nervis supra obscuris subtus distinctis, spadibus terminalibus, axillaribusque, pedunculis

glabrescentes, rachidibus densifloribus. - Tipo: México. Edo. Veracruz, Mun. Zongolica, El Boquerón, río Tonto, 18°36'03.1"N, 96°53'11.4"W, 140 m, (fl) 27 Abr 2013, *D. Jimeno et al. 1471* (holo-: XAL!, iso-: IEB, IBUG!, MEXU!).

Hierba epífita y saxícola, perenne, papilosa, suculenta, de hasta 14 cm de alto; raíces fibrosas. Tallo erecto, ramificado, articulado, de 1–2.6 mm de diámetro en la base, cicatrices foliares evidentes, entrenudos de la base del tallo de 8–9 mm de largo, entrenudos de la parte apical de 4.7–9 mm, cilíndrico en corte transversal, sarcocaulo, geniculado, usualmente pubescente, papiloso, de color verde con manchas púrpuras a rojizas. Hojas dísticas, una por nudo, rara vez opuestas, suculentas, romboides-elíptica a elípticas, de 1.96–2.75×0.7–1.39 cm y 1 mm de grosor, cara superior cuneada, papilosas de color verde oscuro, margen entero, cara inferior convexa, nervios 3, usualmente de color rojizo, ápice acuminado; peciolo acanalado en la cara superior, base abrazadora, glabro, de color verde, verde-amarillento a rojizo, de 1.9–2.7 de largo. Espádices 1(2-3) por rama, terminales, rara vez axilares, erectos de 2.6–6.3 cm de largo, pedúnculo de 4.6–5.7 cm de largo, de color rojizo, glabro. Brácteas florales orbiculares de 0.5–0.7×0.5–0.6 mm, margen eroso, peltadas, papilosas, hialinas. Ovario globoso, estilo plano en la cara frontal con al ápice redondo proyectado hacia arriba. Estambres con filamentos de ca. 0.3 mm de largo, de color blanquecino; anteras ca. 0.1 mm de largo, tecas de color rojizo, amarillas a la dehiscencia y negras en la senescencia. Fruto globoso, ca. 0.5-0.6 mm, de color verde a rojizo, ápice redondeado; pericarpio con papilas largas de color blanco; estilo aplanado en la cara frontal con el ápice redondo.

Etimología

El nombre de la especie será *Peperomia zongolicana*, que hace alusión a la región donde fue encontrada y colectada por primera vez, la región de la Sierra de Zongolica en Veracruz, que posee unos de los paisajes más impresionantes de la república mexicana. Zongolica se encuentra ubicada en la región de las Altas Montañas del estado. Sin embargo, por décadas esta región ha sido inexplorada y se carece de un conocimiento completo de la fauna y flora de la región, es por eso que buscando impulsar el estudio de la vegetación en esta zona tan rica y diversa en especies, se propuso el nombre de zongolicana.

Distribución, hábitat y categorización de acuerdo a la Lista Roja de la UICN

Peperomia sp. nov. 4 es considerada una especie endémica de Veracruz, que habita en un área muy reducida de la región Altas Montañas del estado.

Solo se conoce del lugar tipo en el municipio de Zongolica (AOO: 486.54 km²), donde crece de manera epífita y saxícola en paredes de roca caliza a lo largo de la ribera del Río Tonto. Por esta razón se le denomina una especie En Peligro (EN), además de que esta zona actualmente ha sido afectada por la deforestación y cambios de uso de suelo.

Existen algunas poblaciones de plantas similares a *P. sp. nov. 4* en la región de Uxpanapa y el estado de Chiapas, sin embargo estas plantas presentan tricomas alrededor de toda la planta, pero no se ha podido observar frutos maduros que determinen la identidad de estas poblaciones.

Relación con otras especies

Peperomia sp. nov. 4 es morfológicamente similar a *P. matlalucaensis* por poseer hojas alternas y tener un ámbito epífita. *Peperomia sp. nov. 4* difiere por presentar un hábito de crecimiento erecto, un tallo geniculado y hojas rómbicas, así como un mayor tamaño, un raquis densamente floreado y unos frutos globosos, mientras que *P. matlalucaensis* presenta un hábito de crecimiento rastrero, mostrando raíces en los nudos para fijarse a las superficies, hojas ovadas a obovadas de menor tamaño, con un raquis escasamente floreado y frutos subglobosos.

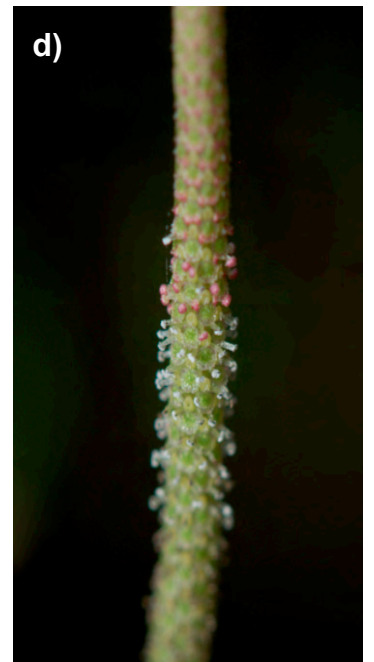


Figura 12. *Peperomia* sp. nov 4 (inédito): **a)** Hábito epífita; **b)** Envés de las hojas; **c)** Detalle del tallo, geniculado; **d)** Detalle de la inflorescencia, raquis densamente floreado. (Fotos: D.H. Jiménez)

3.4. Discusión y conclusión

Numerosas especies de *Peperomia* a lo largo del tiempo han sido descritas

con base en material de herbario estéril, hecho que ha provocado que exista un número considerable de descripciones incompletas y sinónimos dentro del género (G. Mathieu, com. pers.).

Los ejemplares de las especies descritas en este capítulo fueron revisados primeramente en los herbarios, eso marcó la pauta para dirigir las exploraciones botánicas hacia las especies en cuestión para conocer más sobre su distribución y hábitat, así como el hecho de poder cultivarlas para observar su desarrollo y sus estructuras detalladamente. Sin embargo, este tipo de estudios deben complementarse con investigaciones moleculares, lo que adicionalmente puede confirmar la identidad de las nuevas especies.

Durante muchos años, las especies de *Peperomia* han quedado guardadas en los gabinetes de herbarios sin ser revisadas, ya que muchos ejemplares permanecen dentro de las carpetas sin identificación, siendo que dentro de ese material podrían aparecer especies interesantes y propias para estudiar y ubicar en campo. Por otro lado existen muchas colectas que han sido identificadas incorrectamente y tales errores se siguen cometiendo hasta el momento, creando un concepto erróneo y distorsionado de la identidad de las especies por generaciones.

El hecho de que *Peperomia* sea un género con una distribución amplia para Norte, Centro y Sudamérica, además de Asia y algunos representantes en África (Figuerido y Sazima, 2006), lo convierte en un género sumamente diverso y adaptable a diferentes condiciones ambientales. Sin embargo, en el estado de Veracruz actualmente gran parte de los bosques y selvas están sufriendo la transformación y fragmentación de su territorio, convirtiéndolos en pastizales y plantaciones extensas que disminuyen considerablemente la diversidad vegetal, así mismo los factores antrópicos ejercen una alta presión sobre la flora y fauna en el estado (Gómez-Pompa *et al.* 2010).

Todas las especies fueron analizadas de acuerdo con los criterios establecidos por la UICN (IUCN, 2011), para asignarles una categoría de protección y proponer además su inclusión dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), ya que algunas podrían estar propensas a desaparecer.

El descubrimiento de nuevas especies demuestra la necesidad de realizar nuevas y detalladas revisiones a géneros de plantas poco estudiados, así como dirigir campañas botánicas a sitios poco explorados ya sea por su lejanía o por su difícil acceso. Esto para completar el conocimiento sobre la flora veracruzana y tomar las pautas y medidas necesarias para conservar la diversidad y endemismos del patrimonio natural del estado.

3.5 Bibliografía

de Figueiredo, R. A. y M. Sazima. 2007. Phenology and pollination biology of eight *Peperomia* species (Piperaceae) in semideciduous forests in Southeastern Brazil. *Plant Biology* 9(1): 136-141.

Gómez-Pompa, A. 2010. Programa Flora de Veracruz. En: Gómez-Pompa, A., T. Krömer y R. Castro-Cortés (eds.) Atlas de la flora de Veracruz: Un patrimonio natural en peligro. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Xalapa, Veracruz, pp. 43–56.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. 87 p.

Martínez-Colín, M. A., E. M. Engleman y S. D. Koch. 2006. Contribución al conocimiento de *Peperomia* (Piperaceae): fruto y semilla. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 78: 83-94

Mathieu, G. 2007. Compendium of herbarium names in the genus *Peperomia*, Nautilus Academic Books, Zelzate, Belgium. 616 p.

McKendrick, M. 1992. Peperomias. Survey of a varied, and sometimes exasperating, genus. *The Garden (Journal of the Royal Horticultural Society)* 117(8): 352-356.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 de Diciembre de 2010. México.

Samain, M. S., G. Mathieu, L. Vanderschaeve, S. Wanke, C. Neinhuis y P. Goetghebeur. 2007. Nomenclature and typification of subdivisional names in the genus *Peperomia* (Piperaceae). *Taxon* 56: 229-236

Samain, M. S. 2008. Tackling Pandora's Box. Order out of chaos in the giant genus *Peperomia* (Pieraceae). Tesis de Doctorado, Ghent University, Gante, Bélgica. 207 p.

Steyermark, J. A. 1984. Flora de Venezuela, Piperaceae, vol. II, Instituto Nacional de Parques. Dirección de investigaciones biológicas. Venezuela. 619 p.

Vergara-Rodríguez, D. 2009. Las especies de *Peperomia* (Piperaceae) del estado de Veracruz: un estudio preliminar. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 206 p.

Wanke, S., M. S. Samain, L. Vanderschaeve, G. Mathieu, P. Goetghebeur y C. Neinhuis. 2006. Phylogeny of the genus *Peperomia* (Piperaceae) inferred from the trnK/matK region (cpDNA). *Plant Biology* 8: 93-102.

Capítulo 4

4.1 Conclusiones generales y planes a futuro

El género *Peperomia*, debido a la dificultad para diferenciar e identificar sus especies, es uno de los grupos de plantas menos estudiados en el estado de Veracruz y México. Por esta razón, la presente contribución muestra el valor de las revisiones taxonómicas de grupos poco conocidos en México, para poder generar estrategias puntuales para su conservación y preservación en su hábitat natural y no solo en jardines botánicos y/o herbarios.

Aunque *Peperomia* es un grupo de plantas que cuenta con muchos representantes endémicos y/o raros en México y Veracruz, actualmente se carece de estudios sistemático-taxonómicos en otros estados, lo que en un futuro sería necesario para poder tener una mejor idea de la distribución y riqueza de este género en el país.

En Veracruz este género está representado por 60 especies, de las cuales ocho son endémicas de Veracruz y 11 endémicas de México. Además, 26 especies son catalogadas dentro de alguna categoría en riesgo según los lineamientos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2011), es decir, el 43% de las especies presentes en Veracruz se encuentra en riesgo a desaparecer. Este hecho resulta preocupante y debe ser un foco de atención para tomar medidas de protección y conservación de los hábitats naturales.

Según Halffter (1992), la conservación de ecosistemas que contienen muchos endemismos debería ocupar el primer lugar en una estrategia global, ya que la destrucción de estos ecosistemas representa la pérdida de líneas evolutivas únicas.

Así como es reconocido que el trabajo taxonómico tiene un gran peso en el área de conservación, también el estudio realizado condujo a la descripción de nuevas especies para la ciencia y registros nuevos a nivel estatal, ya que algunas especies de *Peperomia* anteriormente solo registradas en otros estados, fueron ubicadas actualmente también en Veracruz.

Muchas especies de *Peperomia* a lo largo del tiempo han sido descritas alrededor de todo el mundo, ya que su distribución es amplia, así mismo muchas de estas especies han sido descritas únicamente en base a material

de herbario esteril. Estos dos hechos en conjunto han provocado que exista un número considerable de sinónimos dentro del género.

El hecho de que *Peperomia* sea un género con una distribución amplia para Norte, Centro y Sudamérica, además de Asia y algunos representantes en África, lo convierte en un género sumamente diverso. Por las variadas formas biológicas que posee, así como debido a su adaptación fisiológica CAM, lo que les ha permitido su prosperidad bajo diferentes condiciones ambientales.

En México y sobre todo en Veracruz, es el bosque mesófilo de montaña o bosque caducifolio, donde el género *Peperomia* se encuentra mayormente representado. Este hecho resulta preocupante, ya que la cobertura de este tipo de vegetación se está reduciendo cada vez más, debido a la deforestación, actividades antropogénicas y el cambio de uso de suelo (CONABIO, 2010). Ante esta situación, la investigación de la biodiversidad es la base fundamental para la implementación de medidas de protección.

Las colecciones botánicas de Veracruz en general, a pesar de los esfuerzos realizados mediante el proyecto Flora de Veracruz durante más de 30 años (Gómez-Pompa, 2010), son todavía deficientes en su cobertura, ya que aun hay regiones enteras con solo pocas colectas sobre todo en la parte norte del estado. Aquellas regiones con mayor número de colectas (centro de Veracruz, Los Tuxtlas y Uxpanapa) son también las regiones con mayor número de endemismos, pero al mismo tiempo también son sitios muy vulnerables, donde la presión de los asentamientos humanos ha venido afectando la vegetación natural, albergue de una gran número de especies.

Como reto a futuro se requiere aclarar específicamente la situación de aquellas especies endémicas conocidas solo del tipo colectado hace 50 años o más, para poder determinar con certeza su estado de conservación. Lamentablemente, es muy probable que estas especies se hayan extinguido debido a que solo se tienen registros de que se encontraban en regiones que han sufrido fuertes transformaciones en las últimas décadas, por el uso de suelo para actividades agrícolas y/o ganaderas. Sin embargo, se propone realizar exploraciones cercanas a las localidades tipo u otras localidades con condiciones climáticas similares para tratar de encontrar poblaciones aun vivas.

Es recomendable promover la conservación *ex situ* de especies de *Peperomia* mediante su cultivo en jardines botánicos nacionales y extranjeros, así como la creación de invernaderos donde un buen número de especies pudieran ser cultivadas y conservadas, principalmente de las especies endémicas y/o en peligro. Se sugiere la instalación de una colección

estatal o nacional de *Peperomia* en un jardín botánico, siguiendo el ejemplo de las cícadas en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero de Xalapa.

De igual manera se necesita de la realización de estudios etnobotánicos específicos en relación a este grupo de plantas, ya que en general existe poca información de sus usos y sobre todo de la importancia de las especies nativas de *Peperomia* utilizadas como comestibles, medicinales y ornamentales, siendo estos sus usos más importantes. Así mismo por la facilidad de su reproducción por medio de esquejes, podría ser factible la comercialización de algunas especies del género, ya que muchas de estas son de porte fino y tienen un follaje atractivo.

El reto a futuro es la realización de un fascículo para la Flora de Veracruz, en el cual se incluyan claves taxonómicas para su determinación, que sería el primer tratamiento taxonómico de *Peperomia* en México y por esto sería de gran utilidad para botánicos de todo el país.

Finalmente, se pretende solicitar la adición de las especies clasificadas como amenazadas al listado de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013) para apoyar los esfuerzos de conservación de las especies de *Peperomia* en peligro de desaparecer.

4.2 Bibliografía

CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F.

Gómez-Pompa, A. 2010. Programa Flora de Veracruz. En: Gómez-Pompa, A., T. Krömer y R. Castro-Cortés (eds.) Atlas de la flora de Veracruz: Un patrimonio natural en peligro. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Xalapa, Veracruz, pp. 43–56.

Halffter, G. 1992. La diversidad biológica de Iberoamérica I. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, nueva serie. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 389 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. 87 p.

IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexican NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la federación, México, D.F.