



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

SIMAROUBACEAE EN GUERRERO, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

MAYWALYDA LICONA IGLESIAS



**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. NELLY DIEGO PÉREZ
2011**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno

Licona
Iglesias
Maywalyda
15581824
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
406055701

2. Datos del tutor

Dra.
Nelly
Diego
Pérez

3. Datos del sinodal 1

Dra.
Susana
Valencia
Avalos

4. Datos del sinodal 2

M en C
Jaime
Jiménez
Ramírez

5. Datos del sinodal 3

M en C
Ramiro
Cruz
Durán

6. Datos del sinodal 4

M en C
Armando
Gómez
Campos

7. Datos del trabajo escrito

Simaroubaceae en el Guerrero, México
60 p
2011

Agradecimientos y dedicatoria

Le dedico y agradezco antes que nada a mis padres, mis tesoros más grandes: Patricia Iglesias y Adán Licona, por el apoyo incondicional en todas mis locuras, así como en esta la gran aventura o locura de la universidad sobre todo al elegir esta carrera en la cual pegaron el grito en el cielo como la mayoría de los padres. Así como por darme las fuerzas suficientes para salir adelante aun con todo y mi enfermedad, espero poder con esto darles algo de lo mucho que me han dado.

Le dedico también este logro a mis abuelitos: Arcadio Licona, Elpidia Barrios y Jose Iglesias. Aunque de los tres, dos ya no están, para mí es como si siguieran aquí presentes, por eso también quiero dedicarles este logro con todo el amor y el cariño. Sé que les hubiera dado gusto este logro. Pues creo, el gusto por las proviene de aquí.

De igual modo le dedico esta tesis a mis tíos abuelos Celestino Iglesias y Bellita, a quienes considero también como a mis abuelos, con el mismo respeto y cariño les dedico este logro y esfuerzo, y les doy las gracias por todo lo que he aprendido también de ellos en toda mi vida y creo el gusto por las plantas también viene de aquí.

Un gracias enorme a la Dra. Nelly Diego, por sus enseñanzas, consejos, apoyo y su enorme paciencia, en este camino al conocimiento de las plantas y esa pasión por ellas, al transmitir todos sus conocimientos. No importan los múltiples regañones creo de esos aprendí mucho.

Gracias al Biól. Jorge Rojas, por su apoyo, ayuda y consejos durante este periodo de realización de esta tesis, pues también de aprendí varias cosas de él.

Gracias a todo el equipo que labora en el Herbario FCME, por su apoyo en la revisión de ejemplares y realización de esta tesis.

Gracias a todos mis amigos, familiares y todos los que quiero y si menciono no acabaría jamás. Todos han colaborado en parte con la realización de esta tesis, algunos con escucharme cuando me sentí desesperada, otros solo con su compañía y otros en echarme porras para terminar y realizar este sueño, para todos ellos gracias.

Índice

1.	Introducción.....	3
2.	Antecedentes.....	5
3.	Objetivos.....	8
4.	Método.....	9
5.	Área de estudio.....	10
	5.1 Localización.....	10
	5.2 Fisiografía.....	10
	5.3 Clima.....	11
	5.4 Hidrografía.....	11
	5.5 Vegetación.....	12
	5.6 Geología.....	14
	5.7 Suelos.....	15
6	Tratamiento taxonómico.....	16
	Simaroubaceae.....	16
	6.1 Clave de géneros.....	17
	6.2 Descripción de las especies.....	18
	(a) <i>Alvaradoa amorphoides</i>	18
	(b) <i>Castela erecta</i> subsp. <i>texana</i>	23
	6.3 Clave de especies.....	27
	6.4 Clave de subespecies.....	27
	(c) <i>Picramnia antidesma</i> subsp. <i>antidesma</i>	28
	(d) <i>Picramnia antidesma</i> subsp. <i>Fessonia</i>	31
	(e) <i>Picramnia guerrerensis</i>	34
	(f) <i>Picramnia polyantha</i>	35
	(g) <i>Picramnia teapensis</i>	38
	(h) <i>Quassia amara</i>	41
	(i) <i>Simarouba amara</i>	45
7	Discusión.....	49
8	Conclusiones.....	53
9	Bibliografía.....	54
10	Apéndice 1.....	58
11	Apéndice 2.....	59
12	Apéndice 3.....	60

Simaroubaceae en Guerrero, México.

Resumen

La familia Simaroubaceae, en el siglo pasado, incluía a los géneros *Holocantha*, *Castela*, *Alvaradoa*, *Picrollema*, *Simarouba*, *Quassia* y *Recchia*. En la actualidad se ha fragmentado en Picramniaceae, Simaroubaceae y Surianaceae, familias con distribución tropical. En México están representados los géneros *Picramnia* con 8 especies, *Castela* con 4 especies, *Holocanta*, *Alvaradoa*, *Picrella*, *Simarouba* y *Quassia* con una especie.

Las siguientes especies son endémicas de México: *Picramnia xalapensis* y *P. guerrensis*. En el Estado de Guerrero se encuentran los géneros *Alvaradoa*, *Castela*, *Quassia*, *Simarouba* y *Picramnia*, en total 8 especies y 2 subespecies.

Se revisaron los ejemplares colectados en el Estado y depositados en los herbarios FCME, MEXU y ENCB, se realizó la descripción de los taxa según el formato de la Flora de Guerrero y se elaboraron los mapas de distribución.

La especie más frecuente es *Alvaradoa amorphoides*, en cambio *Simarouba amara* es escasa. Esta familia está mejor representada en el bosque tropical caducifolio.

Palabras clave: México, Guerrero, Simaroubaceae, *Alvaradoa*, *Castela*, *Picramnia*, *Quassia*, *Simarouba*.

Abstract

The family Simaroubaceae, in the last century, used to include the genus *Holocantha*, *Castela*, *Alvaradoa*, *Picrollema*, *Simarouba*, *Quassia* and *Recchia*. Today it is fragmented in Picramniaceae, Simaroubaceae and Surianaceae, families with a tropical distribution. They are represented in Mexico with the following genus: *Picramnia* with 8 species, *Castela* with 4 species, *Holocanta*, *Alvaradoa*, *Picrella*, *Simarouba* and *Quassia* with 1 specie.

The following species are endemic: *Picramnia xalapensis* and *P. guerrensis*. At the Guerrero state are genus *Alvaradoa*, *Castela*, *Picramnia*, *Quassia* and *Simarouba*, 8 species and 2 subspecies in total.

These species were reviewed so the collected specimen at the state and deposited at the herbarium FCME, MEXU and ENCB, such taxa's description were done according to the Flora de Guerrero's format and elaborated distribution maps.

The most frequent species is *Alvaradoa amorphoides*, on the other hand *Simarouba amara* is the less. This family is best represented at tropical rainforest.

Key words: Mexico, Guerrero, Simaroubaceae, *Alvaradoa*, *Castela*, *Picramnia*, *Quassia*, *Simarouba*.

1. Introducción

Diversidad vegetal de México

Al ser estudiada la Flora de México, sin embargo presenta grandes deficiencias en el conocimiento de los recursos vegetales, así como en el grado de exploración y no se puede definir con exactitud el número de especies que intervienen en la composición florística del país (Rzedowski, 1978; 1991; Dávila & Sosa, 1994).

La diversidad biológica del país es un fenómeno biogeográfico explicado por los biólogos contemporáneos como: “el número de especies por unidad de superficie se incrementa hacia las áreas de baja latitud y disminuye hacia las altas latitudes”. Así, en una hectárea de área en el trópico en temperaturas cálidas, hay mayor número de especies que en una de temperaturas bajas (Toledo, 1988).

“México es bien conocido como un país de alta diversidad biológica – megadiverso –, en el cual están representados casi todos los tipos de vegetación del planeta. Se ha calculado que contiene el 10 % de la flora del mundo y de acuerdo con las estimaciones hasta ahora publicadas, se encuentra en el cuarto lugar entre los países o regiones con más de 18 000 especies de plantas vasculares” (Magaña & Villaseñor, 2002).

También se ha calculado que aproximadamente el 10% de los géneros y el 54.2 % de las especies de plantas vasculares son endémicas de México, razón por la cual es considerado como una de las zonas florísticas más ricas del mundo. Los estados con el mayor número de especies de plantas son Chiapas, Oaxaca, Jalisco, Michoacán y Guerrero (Rzedowski 1978; 1991; Dávila, 1994; Magaña & Villaseñor, 2002).

Dentro de las familias de plantas vasculares en particular Simaroubaceae también llamada “familia del árbol del cielo”, tiene 32 géneros y 200 especies, de distribución pantropical, subtropical y algunos representantes en las regiones templadas. Son plantas maderables muy relacionadas con las Rutaceae (Cronquist, 1944c; Lawrence, 1951). En México se presentan 8 ó 9 géneros y 23 especies de las cuales algunas pertenecientes al género *Picramnia* son endémicas (Medina & Chiang, 2001). Esta familia pertenece al orden Sapindales, con tres subclados; Sapindaceae, Anacardiaceae-Burseraceae y Rutaceae-Meliaceae-Simaroubaceae, todos con inflorescencia cimosa, flores tetra o pentámeras, pétalos libres, gineceo súpero de 2 a 3 carpelos, con placentación axial, disco nectarífero prominente y ovario de pocos óvulos. Se caracteriza principalmente por su estilo basal ventral (Ronse, 2010).

El rango de variación en las Simaroubaceae ha permitido una divergencia considerable de opiniones concernientes a las relaciones de varios géneros, así como en los límites de dicha familia (Cronquist, 1944d).

En México se ha reconocido a las Simaroubaceae por su importancia económica, como medicinal se utilizan los preparados amargos de la corteza, de *Alvaradoa*, *Castela*, *Picramnia*, *Quassia* y *Simarouba*, para la cura de enfermedades de la piel y algunas infecciones. Algunas otras son cultivadas para uso ornamental como *Simarouba amara*. Las flores son polinizadas por diferentes insectos y aves. Los frutos samaroides son dispersados por aire y las drupas por aves (Judd, 2008).

Al realizar una revisión de la literatura, se encontró que la familia Simaroubaceae se ha citado en los siguientes estudios florísticos de México:

Cita	Géneros	Especies
Flora de Norteamérica (Small, 1911).	13	24
Árboles y arbustos de México (Standley, 1926).	8	19
Flora de Guatemala (Standley & Styermark, 1958).	5	11
Flora de Tabasco (Cowan, 1983).	5	8
Flora de Chiapas (Breedlove, 1986).	4	7
Flora palinológica de Guerrero (Juárez-Jaimes, 1992).	4	4
Catálogo de la Flora del Estado de Morelos (Bonilla- Barbosa & Villaseñor, 1993).	5	10
Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Dávila <i>et al.</i> 1993).	1	1
Flora de Veracruz (Sosa & Gómez-Pompa, 1994)	4	11
Flora de la región de Calakmul, Campeche (Martínez <i>et al.</i> 2001).	5	9
Flora de Nicaragua (Hahn & Thomas, 2001).	5	8
Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlan. (Medina & Chiang, 2001).	1	1
Estudio florístico de la Laguna Tres Cruces, Municipio Eduardo Neri, Guerrero, México (Maldonado, 2002).	1	1
Flora del Bajío (Rzedowski, 2002).	1	3
Estudio florístico del Municipio Eduardo Neri, Guerrero (Jiménez <i>et al.</i> 2003).	1	1
Arboles de Guatemala (Parker, 2008).	3	5
Catálogo de plantas vasculares de Jalisco (Ramírez <i>et al.</i> 2010).	4	5

2. Antecedentes

A continuación se presenta un cuadro en donde se detallan los estudios realizados en Simaroubaceae, con base en la morfología, anatomía y polen.

Año	Autor	Aportación
1753	Lineo	Describe al género <i>Suriana</i> .
1762	Lineo	Describe al género <i>Quassia</i> .
1775	Aublet	Describe al género <i>Simarouba</i> .
1788	Swarts	Describe al género <i>Picramnia</i> .
1806	Turpin	Describe al género <i>Castela</i> .
1818	Mociño & Sessé	Describe al género <i>Recchia</i> .
1862	Liebman	Describe al género <i>Alvaradoa</i> .
1897	Engler	Describe la familia Simaroubaceae y divide en 6 subfamilias con 37 tribus.
1901	Jardín	Realiza trabajos anatómicos basados en tallo, hoja y pecíolo.
1905	Solender (citado en Webber, 1936).	Ubica al género <i>Suriana</i> dentro de la familia Simaroubaceae.
1936	Weeber	Realiza estudios basados en la anatomía de la madera, reforzando la división en tribus de Engler.
1944	Cronquist	a- Realiza aportaciones al género <i>Castela</i> b- Realiza aportaciones al género <i>Simarouba</i> c- Realiza separación en géneros de la familia Simaroubaceae y denota las similitudes entre algunos géneros.
1945	Cronquist	Da notas adicionales del género <i>Castela</i>
1951	Lawrence	Aporta datos de la importancia económica y usos medicinales de la familia.
1955	Takhtajan	Aporta datos de la familia Simaroubaceae así como su importancia económica.
1962	Nooteboom	Da la delimitación de la tribu <i>Simaroubeae</i> en relación al género <i>Quassia</i> .
1981	Cronquist	Delimita la familia Simaroubaceae y Surianaceae y las ubica dentro del orden de las Sapindales y Fabales respectivamente.
1985	Wendt & Lott	Proponen la separación del género <i>Recchia</i> porque <i>R. simplisifolia</i> tiene la hoja simple y características de Surianaceae como es el estilo basal ventral.
1988	Thomas	Redescribe al género <i>Picramnia</i> y de nuevas especies en Sudamérica.
1990	Thomas	Estudia la distribución del género <i>Simarouba</i> y la divide en tribus, acepta la separación del género <i>Recchia</i> de Simaroubaceae.
1992	Juárez-Jaimes & Martínez-Mena	Aportan estudios palinológicos de la familia Simaroubaceae, incluyendo a <i>Recchia</i> .
1992	Fernando & Quinn	Dan un reordenamiento de Simaroubaceae basados en la anatomía del pericarpo.
1993	Pirani	Realiza trabajos de la morfología de la inflorescencia de <i>Picramnia</i> , basándose en las diferencias anatómicas presentes en las inflorescencias femeninas y masculinas.
2008	Judd	Reconoce los trabajos basados en el ADN para el reordenamiento de la familia Simaroubaceae, pero no acepta la separación de los géneros <i>Picramnia</i> y <i>Alvaradoa</i> .
2008	Parker	Describe las familias Simaroubaceae y Surianaceae en árboles de Guatemala.
2010	Ronse	Reconoce a las familias Simaroubaceae y Surianaceae con base en la fórmula floral, apoyando la propuesta de Cronquist de incluirlas en los órdenes Sapindales y Fabales.

Las Simaroubaceae fueron estudiadas inicialmente por Engler (1897), dividiéndolas en 6 subfamilias, dentro de las cuales bajo su criterio incluyó al género *Recchia* dentro de la subfamilia de *Simarounboide*.

La familia Simaroubaceae fue revisada de nuevo por Jardin en 1901 y como resultado de sus estudios anatómicos del tallo, pecíolo y hojas, apoyo la división de la familia propuesta por Engler en 1897, en los grupos Simaroubées e Irvingées, excluyendo a los géneros: *Suriana* y *Holocanta*, asignándolas a las familias *Surianaceae* y *Holocantaceae*. Dentro de Simaroubées consideró a: *Picrella*, *Harrisonia*, *Burcea*, *Picrolemma*, *Alianthus*, *Soulamea*, *Amaroria*, *Simarouba*, *Oldyendea*, *Hannoa*, *Eurycoma*, *Simaba*, *Mannia*, *Quassia*, *Castela*, *Hyptiandra*, *Cadelli*, *Kirkia*, *Samadera*, *Picramnia* y *Alvaradoa*. En Irvingées incluyó a *Irvignia*, *Klainedoxa*, y *Picrodendron*, (Jardín, 1901).

Solender (1905, citado en Webber, 1936), ubicó al género *Suriana* en la familia Simaroubaceae y propuso crear las subfamilias Surianeae con los géneros: *Suriana*, *Cadellia*, *Guilfolia* y Rigiostachydeae con *Rigiostachis*.

Small (1911) consideró que son pocas las características que unifican a la familia Simaroubaceae, en especial cuando se menciona al gineceo de 2 a 5 carpelos libres o connados, estilos libres o fusionados, con 1, 2 o varios óvulos por lóculo.

En 1936, Webber realizó estudios de la anatomía de la madera de Simaroubaceae y propuso las siguientes subfamilias: *Surianoideae*, *Simaruboideae*, *Kirkioideae*, *Irvingioideae*, *Picramnioideae*, *Alvaradoideae* y excluyó al género *Picrodendrom*. En este estudio hace hincapié en las características anatómicas compartidas entre *Alvaradoa* y *Picramnia*, avalando lo propuesto por Engler (1874), quien los consideró muy relacionados, porque ambos son apétalos, estambres opuestos a los pétalos, gineceo de 3 carpelos connados, con dos óvulos por lóculo y uno fértil; pero también presentan diferencias, mientras que en *Picramnia* todos los carpelos son fértiles, los óvulos péndulos y el fruto en baya, en *Alvaradoa*, sólo un carpelo es fértil, los óvulos basales y el fruto en cápsula samaroide.

Cronquist (1944), separó al género *Recchia* de Simaroubaceae y lo ubicó en Surianaceae, por presentar los carpelos con estilo basal ventral diferente a los de Simaroubaceae, característica básica para no incluirlo en una sola familia.

Hutchinson (1973), menciona al ovario profundamente lobado sobre un disco y óvulos péndulos, como características importantes de las Simaroubaceae, ampliamente representadas en la región tropical de América, desde México hasta Argentina. También cita a los géneros que conservan los carpelos y estilos más primitivos, como *Suriana*, *Candellia*, *Guifoylia* y *Rigiostachys*. En 1981, realizó otro movimiento ubicando al género *Suriana* en la actual familia Surianaceae, reteniendo el género *Recchia* dentro de Simaroubaceae, por las hojas compuestas y el disco nectarífero.

En 1985, Wendt & Lott, describieron a *Recchia simplisifolia*, y propusieron se moviera de la familia Simaroubaceae por presentar hojas simples y un estilo basal ventral, proponiendo su ubicación dentro de la familia Surianaceae.

Estudios realizados en los granos de polen de Simaroubaceae (Moncada & Machado, 1987), encontraron diferencias y similitudes entre *Picramnia* y *Alvaradoa*.

Thomas en 1988, realizó la descripción de 3 nuevas especies de *Picramnia* y en 1990, considera que el centro primario de diversificación de la familia Simaroubaceae se encuentra en América tropical, con un centro secundario en el Este de África tropical. También expone las afinidades de Simaroubaceae con Rutaceae, Burseraceae y Meliaceae. La relación con Rutaceae es que tienen en común la composición química y la anatomía de la madera; aunque la mayoría de las Rutaceae difieren de las Simaroubaceae por presentar glándulas punctuladas y la ausencia de compuestos quasioides. Las Burseraceae y Anacardiaceae difieren de las Simaroubaceae en los residuos internos del corcho, en la anatomía de la madera y la ausencia de quasioides. Las Meliaceae usualmente difieren en los filamentos connados y el gineceo con un solo estilo, pero se parecen mucho morfológicamente y también pueden ser confundidas con Burseraceae, por el olor semejante al queroseno.

Thomas (1990), reportó caracteres compartidos entre los géneros *Picramnia* y *Alvaradoa*, diferentes a los que propuso Cronquist, como son: racimos péndulos, flores unisexuales, estambres alternos con los sépalos, ovarios connados y la anatomía de la madera. No hace mención a los quasionoides, aunque en *Alvaradoa* existe un reporte de quasionoides que permite separarlos.

Juárez-Jaimes (1992), describió el polen de la familia Simaroubaceae en Guerrero, citando las diferencias y semejanzas entre las especies de los géneros *Alvaradoa*, *Picramnia* y *Recchia*.

Cuadro de estudios realizados en la familia Picramniaceae.

Año	Autor	Aportación
1995b	Fernando & Quinn	Proponen la separación de los géneros <i>Picramnia</i> y <i>Alvaradoa</i> para formar la familia Picramniaceae.
2002	Rzedowski & G.C. de Rzedowski	Describen la familia Picramniaceae y algunas especies en flora del Bajío y regiones adyacentes.
2004	Thomas	Delimita las familias Picramniaceae, Simaroubaceae y Surianaceae.
2008	Kubitzki	Hace énfasis en la pubescencia en la parte interna del ovario, en la familia Picramniaceae.

Dentro de los cambios más recientes en Simaroubaceae, está la recientemente establecida familia Picramniaceae, con base en la morfología y en el gen *rbcL* (Fernando *et al.*, 1995), con el cual encontraron que *Picramnia* y *Alvaradoa* se presentan en el cladograma en una posición basal, ambas con una estrecha relación; así mismo separaron dos familias bien definidas Simaroubaceae y Picramniaceae, avalada por la anatomía de la madera y la fitoquímica por la presencia de antraquinonas. Con los resultados antes señalados, se aportó nuevas evidencias para la propuesta de la familia Picramniaceae con los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia*.

Actualmente la familia Picramniaceae ha sido aceptada por Rzedowski (2002), Thomas (2004), Kubitzki (2008). En cambio Judd (2008) aunque menciona los trabajos de Fernando & Quinn (1995) no reconoce la separación de *Picramnia* y *Alvaradoa* y Ronse (2010) no reconoce a la familia Picramniaceae como tal.

3. Objetivos

Objetivo general

- Colaborar en los estudios taxonómicos de la familia Simaroubaceae del Estado de Guerrero.

Objetivo particular

- Tener un mayor conocimiento acerca de la familia.
- Aportar una descripción más detallada de cada especie de la familia Simaroubaceae.

4. Método

- a. Se realizó la recopilación de la bibliografía sobre los diferentes aspectos de las familias Simaroubaceae.
- b. Se realizó la revisión, determinación a especie del material recolectado por el personal del laboratorio de plantas Vasculares y revisión del material depositado en los diferentes herbarios.
- c. Se realizó la revisión de las colecciones de la familia Simaroubaceae en los diferentes herbarios: FCME, Herbario de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Autónoma de México, MEXU, Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México y ENCB, Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Para incluir el mayor número de los taxa, permitiendo tener una mayor información de las especies en el área de estudio.
- d. Se realizó la elaboración de descripciones detalladas de cada una de las especies encontradas de la familia Simaroubaceae, así como la complementación con literatura de partes ausentes en los ejemplares examinados, de acuerdo con el formato de la flora de Guerrero.
- e. Se realizó la elaboración de mapas de distribución geográfica dentro del área de estudio de cada una de las especies citadas.
- f. Se realizó la elaboración de dibujos detallados de las especies descritas, haciendo énfasis en las estructuras distintivas de cada especie, así como una explicación de lo observado en el dibujo.
- g. Se realizó la elaboración de claves dicotómicas artificiales de géneros y especies, basados en la anatomía de los ejemplares examinados.
- h. Se realizó la recopilación de datos relevantes de cada género o especie basados en la literatura.

5. AREA DE ESTUDIO

5.1 Localización.

El estado de Guerrero está situado al sur de la República Mexicana, entre los 16°, 18' y los 18°, 48' de latitud norte y los 98°, 03' y 102°, 12' de longitud oeste, limita al norte con los estados de México y Morelos, al noroeste con Michoacán, al noreste con Puebla, al este con Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico. Su extensión territorial es de 64,282 km², cuenta con un litoral de aproximadamente 500 km desde la desembocadura del río Balsas en el noroeste hasta el límite con el municipio de Cuajinicuilapa en el sureste. Se encuentra dividido políticamente en 7 regiones: Acapulco, Norte, Tierra Caliente, La montaña, Centro, Costa Grande y Costa Chica, con un total de 81 municipios (Meza, 1997).



Figura 1. Mapa del Estado de Guerrero.

5.2 Fisiografía.

El Estado de Guerrero está dividido en cuatro grandes unidades fisiográficas (Meza & López, 1997) que son:

1. Sierra de Taxco.
2. Depresión del Balsas
 - Depresión oriental
 - Depresión occidental
3. Sierra Madre del Sur
4. Costa Pacífica
 - Costa Chica
 - Costa Grande

La Sierra de Taxco es un macizo montañoso en la parte norte del estado, que llega a alcanzar altitudes de más de 2000 m en su región boreal. En las estribaciones del Eje Volcánico Transversal están los Valles de Iguala, Tepecoacuilco y Huitzucó (Toledo, 1982).

La Depresión del Balsas está situada al sur de la Sierra de Taxco, está constituida por las partes bajas de la cuenca del río Balsas, en Guerrero se localiza desde los límites con Oaxaca, Puebla y Morelos, hasta su desembocadura en el límite con el estado de Michoacán al oeste (Toledo, 1982).

La Sierra Madre del Sur atraviesa el estado de este a oeste, separando la depresión del Balsas de la Costa Chica, tiene una anchura media de 100 km y una altitud media de 2000 m y la cima más alta es el cerro Teotepac con 3705 m de altitud. En el extremo occidental del estado, esta sierra es interrumpida por el río Balsas que desemboca al mar y en la parte media se encuentran los valles de Chilpancingo, Chilapa y Tixtla (Toledo, 1982).

La Sierra Madre del Sur es paralela y próxima al litoral con el Océano Pacífico, dejando una llanura costera angosta desde la desembocadura del río Balsas a Acapulco llamada Costa Grande y otra llanura más ancha de Acapulco hasta Oaxaca o conocida como Costa Chica (Toledo, 1982).

5.3 Clima

El Estado de Guerrero se caracteriza por tener su época de lluvias ubicada en la mitad calurosa del año, de mayo a octubre, alternando con un período de sequía extrema, de noviembre a abril (SELAP, 1985).

La presencia de un relieve muy complejo provoca grandes variaciones de temperatura existiendo varios microclimas, la forma y orientación del relieve influye en el aspecto climático del estado. Sumado a esto, existe un sistema de vientos, cambiando los climas durante el día (SELAP, 1985).

El tipo climático Aw, se presenta a todo lo largo de la costa y está representado en sus tres grados de humedad, Aw, se extiende desde la planicie costera hasta las faldas de la Sierra Madre del Sur, cerca de los 1200 m. Al ascender por la Sierra Madre del Sur, el clima cambia a semicálido A(C)w y se presenta por lo general a partir de los 2000 a 2400 m. En la parte más elevada de la Sierra Madre del Sur, el clima templado se presenta en dos de sus tipos C(w) y C(m). En la depresión del Balsas, el clima es BS, de semicálido a cálido, la humedad es menor en esta parte baja porque la Sierra Madre del Sur impide el paso de los vientos húmedos procedentes del Pacífico (Meza & López, 1997).

5.4 Hidrografía

La Sierra Madre del Sur funciona como línea divisoria de aguas, marcado el límite entre la región hidrológica del Balsas y la Costa. La Sierra de Campo Morado (parte de la Sierra Madre del Sur) divide la Costa en 2 regiones hidrológicas Costa Grande y Costa Chica (Figuería de Cotín, 1969).

La Cuenca del Balsas se localiza en el centro norte del Estado. Tiene una extensión total de 34.511 km² y 11.122 km², pertenecen al Estado de Guerrero, con un volumen medio anual de 522 millones de metros cúbicos. El río Balsas se origina en el estado de Puebla, por la unión de los Ríos Atoyac y Mixteco que provienen de los estados de Puebla y Oaxaca. Por el norte se unen al río Balsas los ríos: Tepecoacuilco, Cocula, Amacuzac, Poliutla y Cutzamala. Del río Balsas se desprenden las subcuencas (Cuenca Río Balsas-Mezcala, Cuenca Río Balsas- Zirándaro, Cuenca Río Balsas-Infiernillo, Cuenca Río Tlapaneco, Cuenca Río Grande de Amacuzac, Cuenca Cutzamala) de las cuales algunas alimentan a presas, destinadas para el riego y otras que desembocan en el propio Río Balsas. Abarca gran parte del Estado con excepción de la porción litoral y la parte oriental de la entidad.

La región de Costa Grande nace en la Sierra Madre del Sur, se alimenta de los ríos: Feliciano, La Unión, Ixtapa, San Jerónimo, Coyuquilla, San Luis, Tecpan, Atoyac, Coyuca y Sabana. La Costa Chica nace en la Sierra Madre del Sur, se localiza en el sureste del Estado y corre hacia el Pacífico, abarcan también parte del Estado de Oaxaca con los ríos: Papagayo, Cortés, Nexpa, Copala, Marquelia, Quetzala, Santa Catarina y

San Miguel. Las regiones hidrológicas de Costa Grande y Costa Chica: son las zonas de menor altitud, a lo largo de la franja costera (SELAP, 1985).

5.5 Vegetación

Según los criterios de Rzedowski (1978) se presentan en el estado los siguientes tipos de vegetación:

5.5.1 Bosque de coníferas

Los bosques de coníferas son de clima templado y frío. Se les encuentra desde el nivel de mar hasta el límite de la vegetación arbórea; se encuentran en regiones de clima semiárido, semihúmedo y húmedo y muchos de estos bosques existen solo en condiciones edáficas especiales presentándose como géneros dominantes *Pinus*, *Juniperus* y *Abies*.

1. Bosque de *Pinus* se encuentra en manchones aislados, se localiza desde 850 a 3500 m. De acuerdo con Critchfield y Little ((1966) citado en Rzedowski (1978)), existen en México 35 especies del género *Pinus*, que representa 37% del total de las especies que los mismos autores reconocen para el mundo entero. La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida, son comunidades vegetales que ocupan vastas superficies de su territorio. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Guerrero, se presentan manchones dominados por *Pinus oocarpa* que también penetran profundamente en las áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m. s. n. m. algunas especies que se encuentran en el Estado de Guerrero son: *P. devoniana*, *P. ayacahuite*, *P. oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P. tecote*, *P. leiophylla*, *P. herrarai* y *P. pringlei* (Meza & López-García, 1997).
2. Bosque de *Abies* (Oyamel) se localiza en la Sierra Madre del Sur, en el Cerro Teotepec y Omiltemi, en altitudes superiores de los 2600 m. Por lo general son manchones, aislados y restringidos, con temperaturas medias anuales de 7 a 15 °C, en suelos de roca caliza. En la Sierra Madre del Sur los manchones de mayor importancia se conocen de la zona del Cerro de Teotepec, en Guerrero y del área al sur de Miahuatlán, Oaxaca. De las ocho especies de *Abies* reconocidas para México por Martínez ((1953) citado en Rzedowski (1978)), seis están restringidas en su distribución al territorio del país, una (*A. guatemalensis*) se extiende hasta Guatemala y solo el área de una (*A. concolor*) toca los límites de Canadá, abarca el oeste de Estados Unidos de América y se prolonga hacia las Sierras del norte de Baja California. Las especies presentes en el Estado de Guerrero son: *A. religiosa*, *A. hackelii*, *A. oaxacana* y *A. guatemalensis* (Meza & López-García, 1997).
3. Bosque de *Juniperus* se localiza en la Sierra de Ixcateopan, Noxtepec y en la vertiente norte de la Sierra Madre del Sur, en altitudes de 1800 a 2000 m. A pesar de que no cubre importantes áreas en México, menos de 0.04 % de la superficie del país, se distribuye desde Baja California y Tamaulipas hasta Chiapas, prospera en condiciones ecológicas diversas. Fisonómicamente este tipo de vegetación es siempre verde y puede variar desde matorrales de 50 cm de alto hasta bosques de 15 m, aunque las alturas más frecuentes oscilan entre 2 y 6 m. La especie presente para el Estado de Guerrero es *Juniperus flaccida* (Meza & López-García, 1997).

5.5.2 Bosque mesófilo de montaña

Se desarrolla en las zonas húmedas de la Sierra de Taxco y la Sierra Madre del Sur hacia Atoyac, en sitios protegidos como cañadas o laderas, en altitudes de 600 a 3000 m. El bosque mesófilo de montaña se caracteriza por un clima húmedo de altura. Se presentan en zonas restringidas del territorio de la República Mexicana. Se desarrolla en regiones de relieve accidentado y las laderas de pendientes pronunciadas constituyen su hábitat principal, aunque en muchas áreas se halla restringido a fondos de cañadas, protegidas de viento y de la fuerte insolación y con distribución fragmentada en la vertiente del Pacífico, excepto en la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca donde se observa en manchones continuos (Rzedowski y Vela, 1966).

5.5.3 Bosque espinoso

Se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico o en forma de manchones aislados en la Depresión del Balsas, en terrenos planos o poco inclinados, pedregosos y arenosos. El bosque espinoso ocupa una gran extensión de la Planicie Costera Noroccidental, desde Sonora hasta la parte meridional de Sinaloa y continua a lo largo de la costa pacífica en forma de manchones aislados hasta la Depresión del Balsas y el Istmo de Tehuantepec. Las temperaturas medias anuales correspondientes son de 17 a 29 °C, las oscilaciones estacionales de 4 a 18 °C, medidas como diferencia entre las temperaturas medias de los meses más calientes y más fríos del año. La precipitación media anual varía de 350 a 1200 mm con 5 a 9 meses secos.

5.5.4 Bosque de galería

Estas agrupaciones arbóreas se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes y desde el punto de vista fisonómico y estructural es una comunidad muy heterogénea. Se encuentra a altitudes de 0 a 2800. En la mayor parte de los casos estos bosques han sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la inducción y plantación de especies exóticas.

5.5.5 Bosque de *Quercus*

Esta es una comunidad vegetal muy común en el Estado de Guerrero. Se presentan 2 tipos de encinares, de zonas húmedas y zonas secas. Los encinares de zonas húmedas se localizan en las partes altas de 400 a 2500 m de la Sierra de Taxco y de la Sierra Madre del Sur. Los encinares de zonas secas se encuentran hacia la parte externa de la Sierra Madre del Sur, en altitudes de 450 a 960 m. son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo, sin embargo, no se limitan a estas condiciones ecológicas, pues penetran tanto en regiones de clima caliente y húmedo como en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales.

5.5.6 Bosque mixto

Los bosques de *Pinus* y *Quercus* se establecen en altitudes de 1200 a 3000 m., crecen en zonas cuya precipitación anual promedio está entre 600 y 1200 mm, con una temporada de lluvias que dura de seis a siete meses y se interrumpe durante una temporada seca de cinco a seis meses. Aunque los pinos y los encinos pueden ser codominantes en el dosel, es frecuente que en este dominen exclusivamente los pinos, ya que demandan más luz, en tanto que los encinos forman un subdosel arbóreo.

5.5.7 Bosque tropical caducifolio

Se presenta tanto en la cuenca del Balsas como en la Costa, en altitudes de 0 a 1500 m. es el tipo de vegetación más abundante en el Estado. Se incluyen bajo esta denominación a un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido que pierden sus hojas en la época seca del año, durante un lapso variable, pero, por lo general oscila alrededor de seis meses. En cuanto a la estructura de este bosque, lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro y cuando éste es muy espeso puede haber condiciones de poca perturbación, el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte casi por completo. Las cactáceas columnares y candelabriformes se presentan a menudo, sobre todo en las fases más secas de este bosque.

5.5.8 Bosque tropical subcaducifolio

Se localiza en la Sierra Madre del Sur, principalmente en la vertiente del Pacífico y en la parte alta de la Cuenca del Balsas en pequeñas cañadas, desde el nivel del mar hasta altitudes de 1000 m o más, se caracteriza porque el 50 o 75 % de los árboles pierden sus hojas durante la época de secas, pero se observan elementos verdes todo el año.

5.5.9 Manglar

Este tipo de vegetación prospera principalmente en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua de mar. Ocasionalmente se le

puede encontrar más tierra adentro. Típicamente para su desarrollo el manglar necesita de suelo profundo de textura fina y de agua salina tranquila o estancada. El manglar es una formación leñosa, densa frecuentemente arbustiva, o bien arborescente, de 2 a 25 m compuesta de unas cuantas especies de fanerógamas, prácticamente sin plantas herbáceas y sin trepadoras, rara vez con alguna epífita o parásita. En la zona de costas rocosas de Baja California, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, su distribución es discontinua o esporádica.

5.5.10 Matorral xerófilo

Se distribuye en las áreas más secas de la Depresión del Balsas, en donde las cactáceas columnares son las que predominan, cubre las planicies de la zona costera, con la temperatura de 12 a 26°C en general es de clima extremoso. La precipitación media anual es en general inferior a 700 mm y suele presentarse en suelos, con drenaje deficiente, como salinos, alcalinos y yesosos. La coloración del suelo es frecuentemente pálida, grisácea, en suelos arenosos.

5.5.11 Pastizales

Estas comunidades son características de la costa sureste de Guerrero, donde se presentan extensas superficies cubiertas por Poaceae, aún no está muy claro si esta comunidad es de carácter primario. Los pastizales se desarrollan de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea.

5.5.12 Palmar

Se localizan tanto en la Costa Chica como Costa Grande y el género *Brahea* en la Cuenca del Balsas. En la actualidad la superficie total que ocupa este tipo de vegetación no llega a 1 % del total del país. Muchos se localizan en altitudes menores de 300 m., pero otros pueden encontrarse a más de 2000 m.

5.5.13 Vegetación acuática y subacuática

Se presentan a orillas de las lagunas, bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en zonas de influencia del mar, son comunidades con un suelo de origen aluvial, somero, periódicamente inundado por aguas salobres o salinas. Estas comunidades son afectadas por los desechos de las industrias y las aguas negras de las ciudades.

5.5.14 Vegetación halófila

Esta asociación se presenta en las dunas costeras, en suelos con alto contenido de sales, se pueden encontrar manchones considerables en la Bahía Potosí y en la orilla de la laguna Chautengo. La vegetación característica de esta comunidad presenta formas diversas, tanto en fisonomía y ecología.

5.6 Geología

La República Mexicana presenta rasgos geológicos de alta complejidad estructural y estratigráfica y en el estado de Guerrero se presentan:

Precámbrico. Las rocas más antiguas se encuentran al sureste, pertenecen al Complejo Oaxaqueño y la mayor extensión de estas rocas se da en los poblados de San Marcos y Cruz Grande, por el norte se extiende a Tlacoapa y Malinaltepec y por el sur hasta el Pacífico.

Paleozoico. Al norte en la región de la Montaña, a partir del poblado de Ahuacuotzingo hasta el estado de Puebla, son parte del Complejo Acatlán y es la base sobre la cual se asienta la plataforma Morelos-Guerrero.

Mesozoico. Del Triásico y Jurásico Inferior y Medio, se presentan al norte de Zitlala, al sur de Quechultenango entre Cuálac y Olinalá.

Cenozoico. Estas rocas yacen discordantes sobre todas las rocas más antiguas y son abundantes en la Cuenca del Río Balsas, llegando más al sur de la Ciudad de Chilpancingo. También se presentan en las regiones Centro y Norte, abarcando parte de la Montaña y Tierra Caliente (INEGI, 1990).

5.7 Suelos

En el estado los suelos más abundantes son: regosoles, cambisoles y litosoles, los 2 primeros cubren cerca del 65% del área estatal (INEGI, 1990).

Los regosoles se parecen bastante a la roca que los subyace, se localiza en la Sierra Madre del Sur, en las poblaciones de Ometepec, Azoyú, Apaxtla y Teloloapan, también en la región de Tierra Caliente, Cuenca del Balsas y Sierra del Norte (INEGI, 1990).

Los cambisoles presentan acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio y hierro, cubren gran parte de la Costa Grande sobre la Sierra Madre del Sur, Cuenca del Río Coyuca, la Montaña, Tierra Caliente y Centro de Guerrero (INEGI, 1990).

Los litosoles son suelos de poca profundidad, están presentes en el Centro, Sierra Madre del Sur y parte del Cañón del Zopilote. En la Montaña se presenta en Cochapa, Metlatónoc y Alcozauca (INEGI, 1990).

Otros suelos que suelen presentarse son: rendzinas, feozems, luvisoles, andosoles, acrisoles, vertisoles y fluvisoles (INEGI, 1990).

6. Tratamiento taxonómico.

SIMAROUBACEAE DC., Nouv. Bull. Sci. Soc. Philom. Paris 2: 209. 1811, nom. conserv.

Género tipo: *Simarouba* Aubl.

Árboles, arbustos a veces **subarbustos**, monoicos, dioicos o hermafroditas, corteza generalmente amarga, con cavidades almacenadoras de aceite. **Tallos** jóvenes densamente pubescentes. **Hojas** alternas, rara vez opuestas; estípulas generalmente ausentes, rara vez intrapeciolares: láminas pinnadas a unifoliadas, a veces simples y enteras, no glandulares punteadas, epidermis frecuentemente mucilaginoso y a menudo silificada. **Inflorescencias** terminales o axilares, en racimos, panículas, espigas o tirso. **Flores** bisexuales o unisexuales, actinomorfas; sépalos 3 a 5 (8) libres o connados en la base, deciduos o persistentes; pétalos 3 a 5 o ausentes, libres, imbricados o valvados; estambres tantos como los sépalos o el doble del número de sépalos, filamentos libres, a veces con un apéndice basal, ligulado, anteras versátiles o basifijas, con 2 tecas, introrsas, dehiscencia longitudinal, con o sin pistilodios en flores estaminadas; gineceo de 2 a 5 carpelos connados o libres en la base unidos solamente por los estilos, ovario súpero, 1 o 2 óvulos por lóculo, estilos 1 a 5, libres o connados, estaminodios reducidos o ausentes en las flores pistiladas, óvulos anátropos o hemítropos, bitégmicos; disco nectarífero basal usualmente presente. **Frutos** en racimos de cápsulas samaroides, esquizocarpos, drupas secas o carnosas, o bayas. **Semillas** generalmente solitarias por carpelo, embrión recto o curvado, endospermo nuclear, aceitoso, muy escaso o ausente.

Simaroubaceae se distingue principalmente por la presencia de sustancias amargas y compuestos triterpenoides del tipo Quassionoides en la corteza y hojas. Esta familia difiere de las Rutaceae en la ausencia de puntos aceitosos aromáticos en tallos, hojas y frutos. Difiere de las Anacardiaceae y Burseraceae por la ausencia de canales resiníferos en la corteza. Difiere de las Meliaceae en los filamentos de los estambres que en esta familia son connados. Difiere de las Sapindaceae en el disco nectarífero extraestaminal, los carpelos persistentemente connados y la corteza no amarga.

Las especies de esta familia son muy usadas en la medicina como desparasitante y maderables y *Simarouba* es cultivada como ornamental.

Familia con 32 géneros y 200 especies y distribución pantropical y subtropical, con pocos géneros en regiones templadas. Los géneros más grandes son *Picramnia* y *Quassia*, con cerca de 60 y 40 especies respectivamente. Para Guerrero se citan 5 géneros y 8 especies.

6.1 Clave de géneros

- 1. Ramas espinosas; hojas simples. *Castela*
- 1. Ramas no espinosas; hojas compuestas.
 - 2. Folíolos opuestos, pecíolo y raquis conspicuamente alado; flores hermafroditas; pedicelo articulado, con 3 bractéolas. *Quassia*
 - 2. Folíolos alternos, pecíolo y raquis no alado; flores unisexuales; pedicelo no articulado, sin bractéolas.
 - 3. Estambres 3 a 5, filamentos desiguales; óvulos 2 por carpelo.
 - 4. Frutos en cápsulas samaroides; ovario con un óvulo fértil y 5 estériles. *Alvaradoa*
 - 4. Frutos en bayas; ovario con todos los óvulos fértiles. *Picramnia*
 - 3. Estambres 10, filamentos iguales; óvulos 1 por carpelo. *Simarouba*

6.2 Descripción de especies

ALVARADOA Liebm., Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn 1853 (3-4): 101-103. 1853[1854].

Especie tipo: *Alvaradoa amorphoides* Liebm.

Árboles o **arbustos** dioicos. **Hojas** pinnadas con numerosos folíolos alternos, glabros o glabrescentes en haz y pilosos en envés; raquis no alado. **Inflorescencias** en racimos axilares. **Flores** estaminadas y pistiladas con 5 sépalos; pétalos ausentes; estambres 5, alternos con los sépalos, filamentos desiguales, insertos entre los lóbulos del disco; gineceo de 2 o 3 carpelos insertos en un disco, pubescente, ovario trilocular, placentación axial, con 2 óvulos en cada lóculo, estilos 2 o 3, óvulos anátropos, usualmente un solo óvulo fértil y 5 estériles. **Frutos** en cápsulas samaroides con 2 alas a veces inconspicuas. **Semillas** pardo oscuras.

Género de 5 especies, del S de Estados Unidos a Centroamérica, 3 en las Antillas, 2 en Sudamérica y en Guerrero una especie. Este género fue nombrado en honor a Pedro de Alvarado, miembro de la expedición de Hernán Cortez en México (Parker, 2008).

ALVARADOA AMORPHOIDES Liemb., Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn 1853. (3-4): 101-103. 1853 [1854]. Tipos: Mexico: Jalisco, Bolaños, *B. Hartweg s.n.* (Sintipo: K); Oaxaca, S. Jago *E. Örsted s.n.* (Sintipo: C.); Nicaragua, Realijo: *E. Örsted s.n.* (Sintipo: C.).

Nombre común: “ardillo”, “azacona”, “azucena”, “chamolillo”, “cola de ardilla”, “guachipil”, “huachipil”, “tamarindillo”, “velillo”, “velilla”, “zarcillo”, “zazarte”.

Árboles o arbustos de 1 a 10 m de alto, con las ramas pubescentes. **Tallos** seríceos. **Hojas** de 19 a 60 folíolos, discolor, haz y envés viloso; pecíolos de 1.4 a 3.4 cm de largo; peciólulos de 2 a 3 mm de largo, puberulentos; láminas de los folíolos elípticas, oblongas a obovadas, de 1 a 2.6 cm de largo, 0.6 a 0.8 cm de ancho, ápice redondeado, margen entero, base redondeada, asimétrica, deciduas, crasas, pinnatinervas, de 6 a 10 venas por lado. **Inflorescencias** estaminadas de 10 a 30.5 cm de largo y **pistiladas** de 7 a 13.5 cm de largo; pedúnculos de 0.4 a 1.6 cm, pubescente. **Flores** con pedicelos amarillo claro a blanco, de 0.7 a 4 mm de largo, puberulentos. **Flores** estaminadas con sépalos amarillos, lóbulos connados, trulados o ampliamente trulados, de 1.7 a 2.1 mm de largo, puberulentos; pétalos ausentes; estambres con filamentos de 3.4 a 4 mm de largo, anteras basifijas, de 0.4 a 0.5 mm de largo, conectivo ensanchado, pubescente; gineceo abortivo. **Flores** pistiladas con sépalos connados, lóbulos obtusos a ovados, de 1.8 a 2 mm de largo, vellosos por fuera; estaminodio 1, transparente, de 1 a 1.1 mm de largo o ausente. **Frutos** lanceolados a oblongos, de 1.1 a 1.15 cm de largo, densamente pilosos. **Semillas** elípticas.

Distribución: N de Estado Unidos. México (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Yucatán, Zacatecas), Centroamérica, Antillas y Sudamérica.

Ejemplares examinados: **Municipio Ahuacuotzingo:** Ajuatetla, *F. Cobarrubias* 514 (FCME), *N. Diego* 7770 (FCME), *N. Diego & H. Ordoñez* 7192 (FCME). 8 km al E de Ajuatetla, camino Chilapa-San Juan de Las Joyas, *J.L. Contreras* 1762 (FCME). **Municipio Apaxtla de Castrejón:** Cerro de Yauzuchitl, 12 km al SE de Apaxtla, NE de Tlatzala, *E. Cornejo s.n.* 4 de octubre 1981 (FCME). Alrededor de Tlatzala, *A. Luis & I. Hernández* 86 (FCME). 150 m de la carretera a Tlatzala con dirección a Tlatzala, *R. Nava s.n.* 3 de octubre 1981 (FCME). 4.9 km al E de Tlatzala, *N. Peña s.n.* 7 de octubre 1981 (FCME). **Municipio Arcelia:** La Lucha, Campo Morado, *A. Ponce* 708 (FCME). **Municipio Atenango del Río:** Presa a 700 m al N de Santa Cruz, *O. Delgado* 730, 746, 927 (FCME). Poblado Atenango del Río, *N. Diego s.n.* 5 de febrero 1981 (FCME). 800 m al S de Santa Cruz, en el Ojo de Agua, *O. Delgado* 15, 956 (FCME). 4 km de la desviación a Santa Cruz, *O. Delgado* 904, 1110 (FCME). 5 km al E del Río, rumbo a Iguala, *A.G. Monzón & A.G. Trápaga* 676 (FCME). **Municipio Atlixac:** 6 km al O, *J. Calónico* 5502 (FCME, MEXU). **Municipio Buenavista de Cuéllar:** Piliñques, *G. Santana* 100 (FCME). Lado N del Cerro Tuxpan, *J. Santana* 439 (FCME).

Cienéguillas, 11 km de Buenavista, *J. C. Soto & S. Aureles 8751* (FCME, MEXU). Los Amates, aproximadamente 1.5 km al SE del poblado, *F. Terán 226* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** 9 km al S de Iguala, carretera México-Acapulco, *R. Grether 1124* (ENCB, MEXU). Orillas del Río Apetlanca, *H. Flores 208* (FCME), *131* (MEXU). Rincón de la Vía, *H. Kruse 131, 2084* (FCME, MEXU). Acahuizotla, *H. Kruse 3120* (FCME, MEXU), *A. Reyna 124* (ENCB). Río Azinyehualco al N de Zoyatepec, *L.C. Rodríguez 194* (FCME). Acahuizotla camino a San Roque, *J. Rojas et al. 375* (FCME). 1 km al E de la desviación de la carretera Iguala, *M. Salmerón s.n. 29 de enero 1983* (MEXU). **Municipio Coyuca de Catalán:** km 174, carretera 95, a Ciudad Altamirano, *N. Diego 5488* (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** Xochipala, *C. Almazán 2, 48* (ENCB), *Xóchitl A-7* (FCME), *C. Teutli 86* (FCME). Coxcatlán, *C. Almazán 1092* (ENCB). 4 km al N de Venta Vieja Cañada, *J.L. Contreras 598* (FCME). Ruinas de Xochipala, *E. Moreno 238* (FCME). Zona de cultivo, *M. Rodarte 88* (FCME). 5 km de Xochipala, ladera S, *L. Soto 378* (FCME). 3 km al SE de Xochipala, carretera a Filo de Caballo, *J.C. Soto et al. 5598* (ENCB, FCME, MEXU). 4.2 km de Xochipala, carretera a Filo de Caballo, *P. Tenorio 841* (FCME). 4.5 km de Xochipala, carretera a Filo de Caballo, *P. Tenorio & H. Hernández 8041* (MEXU). Cañón del Zopilote, 10 km al S de Palmillas, *I. Trejo 1928* (MEXU). **Municipio General Heliodoro Castillo:** Huautla, 4.4 km al S, *R. Cruz 3712* (FCME, MEXU). Tlacotepec, 3.94 km al SO, *J. Calónico 12488* (FCME, MEXU), *12490* (FCME). La Ciénega, 7.63 km al N, *J. Calónico 12672, 12689* (FCME). Las Anonas, 0.83 km al O, *J. Calónico 13347* (FCME, MEXU). **Municipio Huamuxtitlán:** 4.5 km al N de Huamuxtitlán, *J. Hernández s.n. 23 de junio 1981* (FCME), *L. Soto, s.n. 23 de junio 1981* (FCME). **Municipio Huitzuco de los Figueroa:** 2 km al E de Huitzuco, *G. López & H. Gutiérrez 37* (FCME), *R. López 122* (FCME), *E. Moreno & V. Serralde 5* (FCME), *G. Segura 4, 26* (FCME), *J. Vallejo 22* (FCME). 3 km al NE de Chaucingo, *J. Hernández s.n. 27 de junio 1981* (FCME). 7 km al E de Huitzuco, camino a Iguala, *E. Martínez 479* (FCME). 25 km de Iguala, sobre la autopista, *H. Ordoñez 108* (FCME). 2 km al O de Huitzuco, *J.D. Perea 48* (FCME). 4 km al E de Huitzuco por la carretera a Atenango, *J.C. Soto 10543* (MEXU). 3 km al SE de Acaguila, *J.C. Soto 2854* (FCME). 13 km al NE de Tulimán, *I. Trejo & E. López 128* (FCME). 3 km al NO de San Francisco Ozomatlán, *A. Vargas-Pérez 120* (FCME). **Municipio Iguala de la Independencia:** 9 km al E de Iguala sobre la carretera Iguala a Ciudad Altamirano, *T. Carbajal & L. Martínez 3* (FCME). SO de Iguala, *A. Almazán 55* (FCME, UAGC). 9 km al O de Iguala, *A. Luis & I. Martínez 9* (FCME). 7 km al E de Huitzuco, camino a Iguala, *E. Martínez 479* (MEXU). N de Pantla del Zapotal, *G. Santana 166* (FCME). Tuxpan Cerro El Jumil, al NE de Iguala, *P. Tenorio & I. Trejo 17218* (FCME, MEXU). Tuxpan, 4 km al N del poblado, ladera N del Cerro El Jumil, *F. Terán & S. Vázquez 194* (FCME). **Municipio Ixcateopan de Cuauhtémoc:** Puente Campusano, 8 km al O, *J. Calónico 8040* (FCME). **Municipio José Azueta:** A 200 m al NO del Caserío La Vainilla, *C. Gallardo et al. 339* (FCME). 1 km al N de El Sandial, *A. Hannan 129* (FCME). **Municipio Juan R. Escudero:** Río Papagallo, km 194, Tierra Colorada, *R. Rojas, s. n. 11 de julio 1981* (FCME). **Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca:** Paraje La Gruta, 3 km al E de la Unión, *E. Guízar & L. Pimentel 3460* (MEXU). **Municipio Leonardo Bravo:** Tres Caminos, *B. González 1814* (FCME). A 4.2 km SE de Xochipala por la carretera a Filo de Caballo, *H. Hernández & P. Tenorio 830* (MEXU). 2 km al SE de Xochipala por la carretera a Filo de Caballo, *H. Hernández 830* (FCME); *S. Peralta & C. Villegas 56* (FCME). **Municipio Mártir de Cuilapan:** San Juan Totolcintla, *M. Ceuterick 82* (FCME). **Municipio Mochitlán:** Mochitlán, *G. Gaxiola 237* (ENCB, MEXU). El Naranjo, *J. Pacheco 530* (FCME, UAGC). **Municipio Ometepec:** Hidalgo, *C. Eledonio s.n., 23 de marzo 1921* (MEXU). **Municipio Pilcaya:** Piedras Negras, 5 km después hacia Cuatlalpa, *J. Calónico 7028* (FCME, MEXU). Grutas de Cacahuamilpa, *F. González 14828* (MEXU). **Municipio Quechultenango:** Colotlipa, camino a Jocutla, *G. Gaxiola 206* (ENCB, MEXU). 2 km al S de Quechultenango, *A. Núñez 967, 1018* (FCME). **Municipio Taxco de Alarcón:** Julianitla 3.5 km al SO, *J. Calónico 6374* (FCME). Casahuatlán, 14 km al S, *J. Calónico 7009* (FCME, MEXU). Acamixtla, 7 km al SO de Taxco, *J. Calónico 7278* (FCME, MEXU). Taxco, 11 km al NE, carretera las Grutas de Cacahuamilpa, *J. Calónico 8018* (FCME, MEXU). Chapultepec, 0.77 km al N, *J. Calónico 14539* (FCME, MEXU). 23 km de Taxco, carretera vieja a Acapulco a la orilla del camino, *M. Germán & F. Guevara 658* (FCME, MEXU). El Naranjo, 13 km al NE, *B. González 1663* (FCME, MEXU). 4 km al SE del cruceo Cacahuamilpa-Toluca, sobre camino a Taxco, *E. Martínez 76* (ENCB). Axixintla, 20 km al NO, *M. Martínez 1909* (FCME, MEXU). Mexcaltepec, 0.4 km al NE, *M. Martínez 2029* (FCME, MEXU). El Naranjo, 18 km al NE de Taxco, carretera libre a Acapulco *J.C. Soto & S. Zárate 1228* (MEXU). **Municipio Teloloapan:** Oxtotitlan *R. Miranda s. n. 16 de marzo 1985* (ENCB, MEXU). **Municipio Tetipac:** Cuatlalpa, 3 km al NE, *R. Cruz 1986* (MEXU). Chontalcoatlán, 2 km al SE, hacia Coapanco, *L. López 46* (FCME, MEXU). **Municipio Tepecoacuilco de Trujano:** Entre Oapan y Ahuelican, *J. Amith 573* (FCME). El Crucero de Pololcingo, 4 km NE de Chaucingo, entre Quetzalapa y Chaucingo, *E. González 56* (FCME). 5 km al E de Tepecoacuilco, *L. Limón &*

M. Bello 3 (FCME). Tepecoalculco, *G. López & H. Gutiérrez s.n.* 2 de octubre 1981 (FCME). **Municipio Tixtla de Guerrero:** Entre Acatemia y Atliaca, *G. Hall* 776 (FCME).

Altitud: 400 a 1900 m.

Tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*, bosque de galería, vegetación secundaria de bosque tropical caducifolio y cultivos de maíz.

Fenología: florece de agosto a noviembre y fructifica de octubre a julio.

Usos: medicinal como antimicrobiano, apostemas, granos, mal del pinto, sarna y tiña. Comestible se comen las semillas. Se siembra para la delimitación de terrenos y la madera en algunos casos se utiliza para la construcción de casas. Se reporta en la literatura que la madera es muy valiosa como combustible por quemarse lentamente y durar mucho tiempo (Morton, 1912).

Discusión: Esta especie presenta gran plasticidad y adaptabilidad a ambientes adversos. En la actualidad no se encuentra en ninguna categoría de riesgo, está ampliamente distribuida en México y en Guerrero, se han colectado tanto en vegetación primaria como secundaria y en zonas de cultivo. Se encuentra bien representada en los herbarios visitados. En cuanto a su categoría de conservación, esta especie es de preocupación menor (LC).

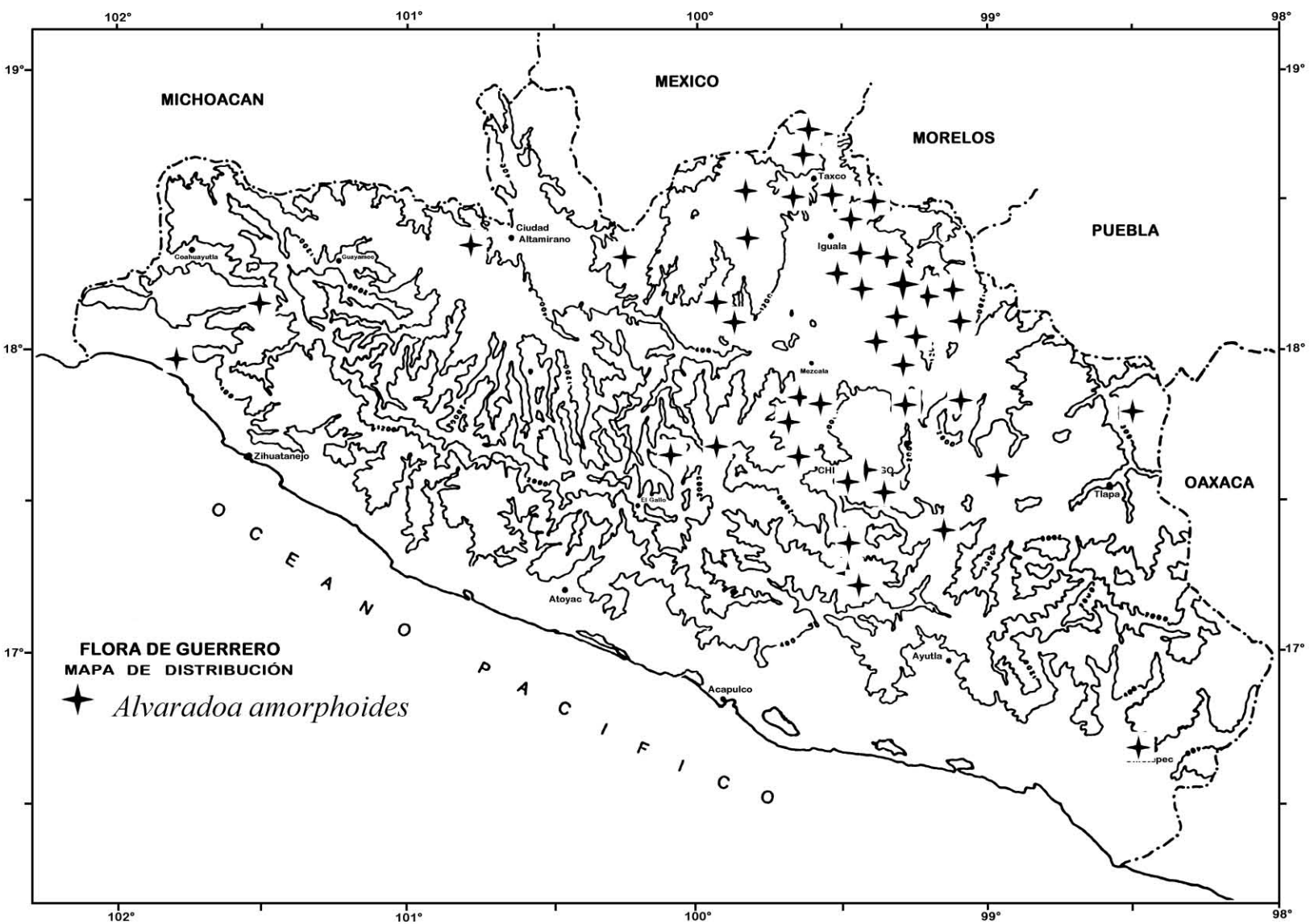


Figura 2. Mapa de los sitios de colecta.

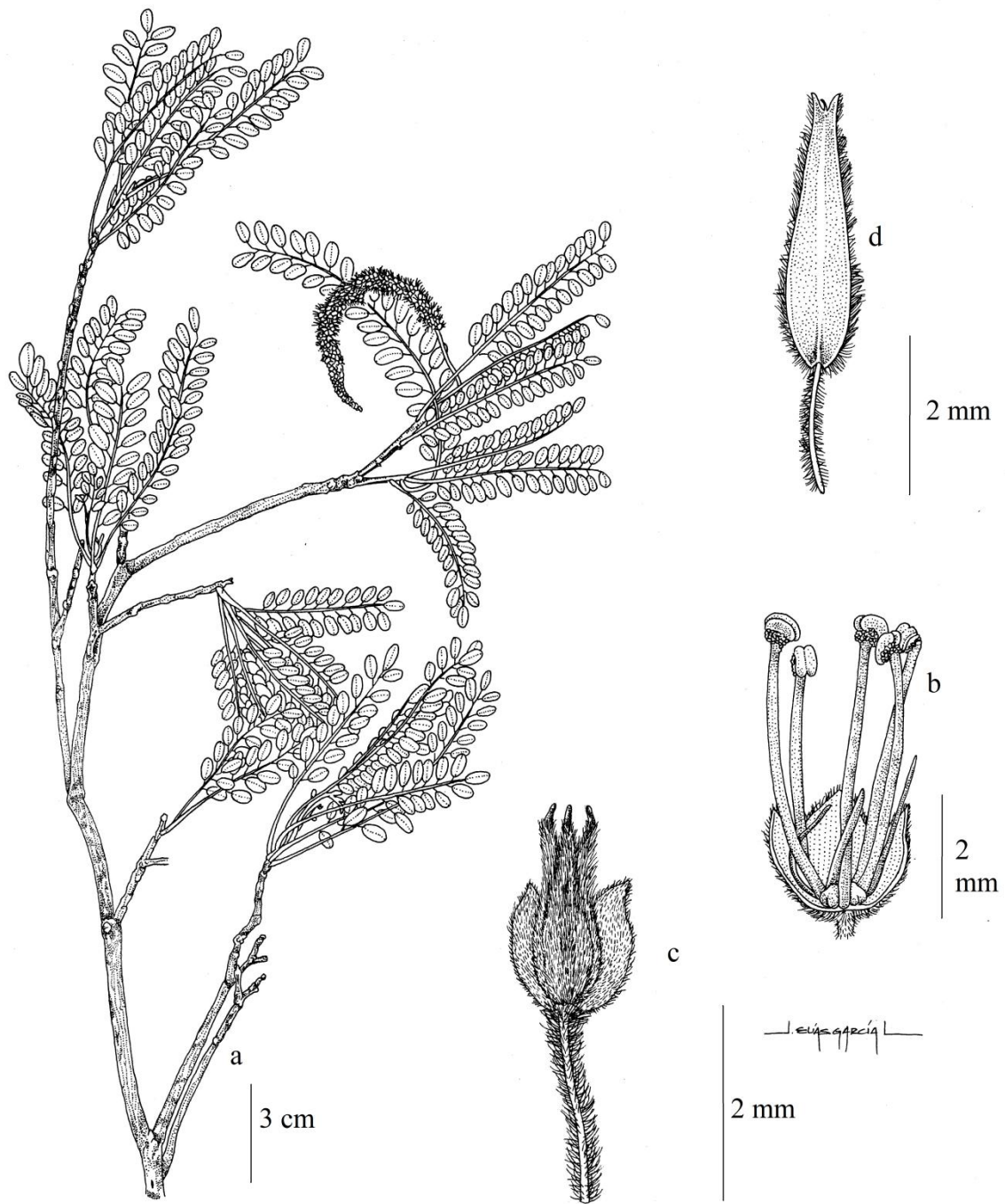


Figura 3. *ALVARADOA AMORPHOIDES* a) Rama con hojas e inflorescencia estaminada. b) Flor estaminada con 5 estambres y restos de gineceo, se removieron dos sépalos. c) Flor pistilada con gineceo sincárpico y 3 estilos pubescentes. d) Cápsula samaroide. a y b con base en **C. Almazán 48**, c en **E.S. López 128** y d en **A. Almazán 1092**.

Castela Turpin, Ann. Mus. Nat. Hist. Natl. 7: 78. 1806.

Especie tipo: *Castela depressa* Turpin

Árboles o **arbustos** dioicos, de ramas espinosas. **Hojas** alternas o en verticilos de hasta 4, simples, láminas enteras o inconspicuamente deltadas. **Inflorescencia** en racimos o flores solitarias, agrupadas en las axilas de las hojas. **Flores** sépalos 4, libres o casi libres; pétalos 4, más largos que los sépalos; estambres 8 a 12; filamentos apendiculados, subulados o subcarnosos, anteras ovoides; ovario de 4 carpelos, 4 lócular; carpelos libres o ligeramente unidos por los estilos, óvulos 1 por lóculo, estilos terminales, laterales o ausentes y entonces estigmas sésiles, involutos. **Frutos** drupáceos, agrupados, cada carpelo madura en frutos separados, ligeramente oblicuos aplanados o brillantes.

Este género fue propuesto por Turpin en 1806. Incluye 15 especies, distribuidas en las zonas tropicales (Cronquist, 1944a).

CASTELA ERECTA Turpin subsp. **TEXANA** (Torr. & A. Gray) Cronquist, Brittonia 5: 469. 1945.

Castela nicholsonii Hook. var. *texana* Torr. & A. Gray, Fl. N. Amer. 1: 680. 1840.

Castela texana (Torr. & A. Gray) Rose, N. Amer. Fl. 25: 231. 1911. Tipo: Estados Unidos, A. Texas, T. Drummond s.n.

Castela tortuosa Liebm., Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn 1853: 108. 1854. Tipo: Veracruz, Tamaulipas; Sintipo: México: Oaxaca, *Liebmann s.n.* (Sintipo: C); Tehuacan de las Granadas, *Liebmann s.n.* (Sintipo: C); Oaxaca, *Liebmann s.n.* (Sintipo: C).

Castelaria tortuosa (Liebm.) Small. N. Amer. Fl. 25: 231. 1911. Tipo: México, Puebla, Tehuacán. *F. M. Liebmann* 4252, (Holotipo: C; Isotipo: US).

Nombre común: “Chaparro amargoso”, “Palo amargoso”.

Árboles o **arbustos** de 0.4 a 2 m de altura. **Tallos** y ramas pubescentes, con espinas de 2.5 a 9.1 cm de largo de las que en ocasiones salen otras laterales más pequeñas, verdes, intermedias rojizas y en la punta gris. **Tallos** estrigosos. **Hojas** aparentemente sésiles, pecíolo de 0.8 a 2.4 mm de largo, estrigoso; láminas oblanceoladas, de 0.4 a 2.7 cm de largo, 0.3 a 0.4 cm de ancho, ápice obtuso a redondeado, base cuneada, simétrica, coriácea, haz con vena principal pubescente y envés pubescente; pinnatinerva, de 9 a 19 venas por lado. **Inflorescencias** axilares, agrupadas en racimos, de 0.6 a 1 cm de largo, sésiles o subsésiles; pedúnculos de 0.5 a 3.2 mm de largo, pubescentes; brácteas dentadas, de 0.4 a 0.7 mm de largo, 0.3 a 0.5 mm de ancho. **Flores** con pedicelos verde claro a blanquecinos, de 0.5 a 2.9 mm de largo, densamente pubescentes; sépalos magenta a verde, ovados, de 0.5 a 0.8 mm de largo, connados en la base, pilosos; pétalos morados a rojizos, elípticos, de 3.8 a 4 mm de largo, glabros. **Flores** estaminadas con 8 estambres, filamentos de 1.0 a 1.5 mm de largo, pilosos, anteras amarillas, basifijas, de 1.1 a 1.3 mm de largo, pistilodios ausentes o reducidos. **Flores** pistiladas con 4 a 8 estaminodios, de 1.5 a 1.8 mm de largo, pilosos; ovario globoso, apocárpico, estilo de 0.4 mm de largo o ausente, glabros, estigmas tetrafidos, dispuestos en espiral. **Frutos** rojos, ovoides, aplanados, de 6 a 7 mm de largo, glabros. **Semillas** ovoides, aplanadas.

Distribución: S de Estados Unidos, México (Coahuila, Durango, Guerrero, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas).

Ejemplares examinados: **Municipio Atenango del Río:** 273 km NO de Apanguito, *R. Aguirre*. 176 (FCME).

Altitud: 930 m.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio.

Fenología: El material revisado muestra flores en noviembre, aunque Medina & Chiang (2001) reportan que florece y fructifica todo el año.

Usos: Su corteza amarga es utilizada en medicina tradicional para fiebres, disturbios intestinales y enfisema. Tiene tal vez propiedades astringentes o tónicas (Standley, 1926). También se ha reportado como amibicida.

Discusión: Esta especie solo cuenta con un registro, esto puede deberse a la falta de colecta dentro del estado o su escasez dentro del mismo. Este género a diferencia de los demás presenta hojas simples y ramas espinosas, características distintivas del mismo en comparación con los demás géneros. No se encuentra registrada en ningún estado de protección dentro de la lista de la UICN, por lo que se puede considerar a esta especie como vulnerable (VU). Esta especie solo está presente desde el Sur de Estados Unidos y México, no hay registros de hacia Centro y Sudamérica. Dentro de los herbarios tiene poca representatividad por estados y dentro de Guerrero.

Nota: la fenología y algunas partes de las flores pistiladas fueron tomadas de Medina & Chiang (2001).

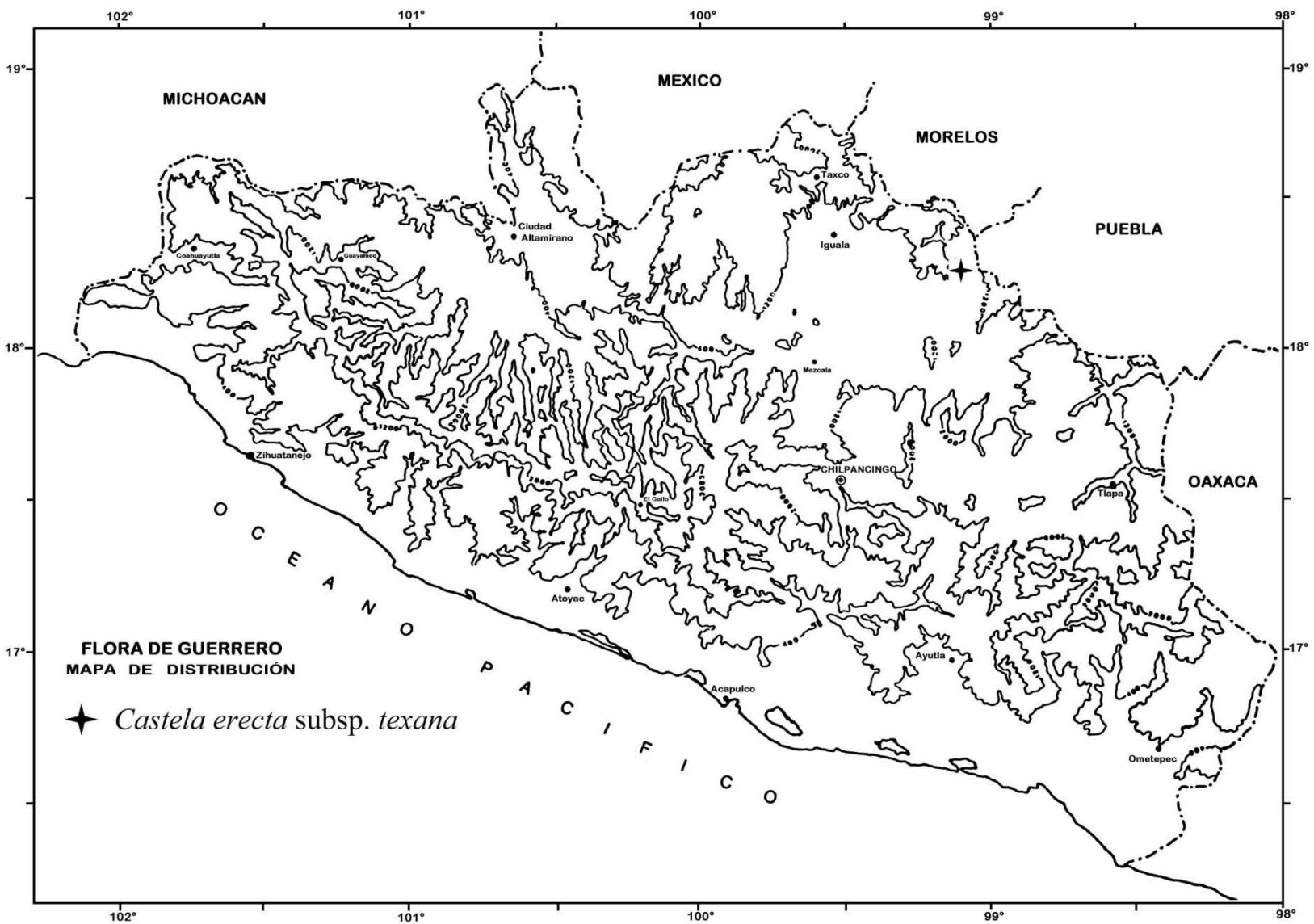


Figura 4. Mapa de los sitios de colecta.

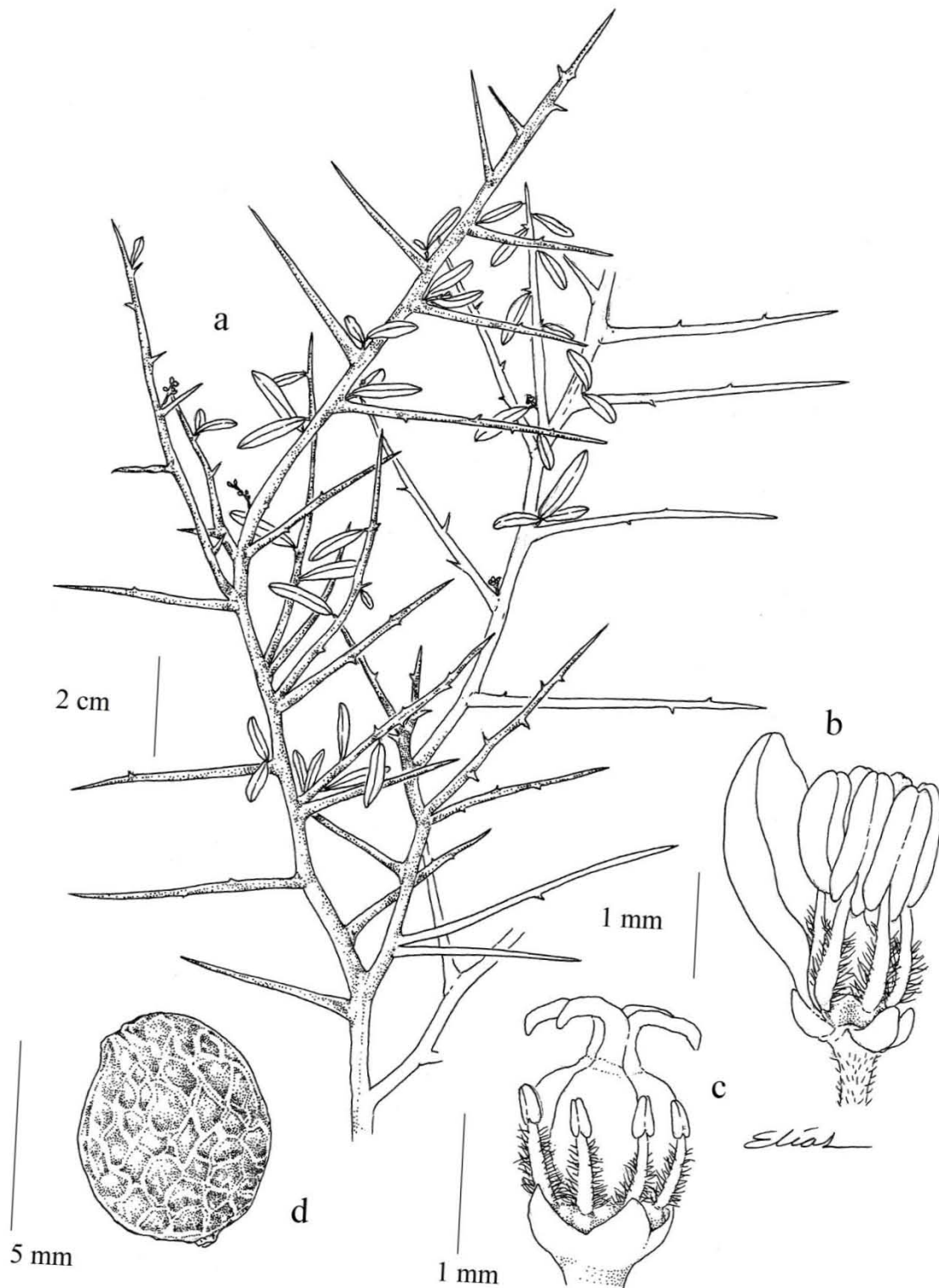


Figura 5. *CASTELA ERECTA* SUBSP. *TEXANA*. a) Tallo con ramas espinosas, hojas simples de pecíolos cortos a casi sésiles, solitarias o en verticilos en las axilas de las espinas, e inflorescencias estaminadas axilares. b) Flor estaminada con 4 sépalos, 1 pétalo, 6 filamentos puberulentos y anteras. c) Flor pistilada con gineceo apocárpico de 4 carpelos, 4 estilo connado y 4 estigmas. d) Drupa. a y b con base en **R. Aguirre 176**, c en **Brigada Colonia San Martín 624** (FCME) de Puebla y d en **O. Téllez 19029** (FCME) de Puebla.

PICRAMNIA Sw., Prodr. 2, 27. 1788.

Especie tipo: *Picramnia antidesma* Sw.

Árboles o **arbustos** dioicos. **Hojas** irregularmente pinnadas, con folíolos alternos o subalternos, enteros; raquis no alado. **Inflorescencias** en racimos, espigas o panículas péndulas, opuestas a las hojas. **Flores** verdosas amarillentas, blanquecinas, rosadas o rojas; cáliz con 3 a 5 sépalos, ligulados ovados a obovados, puberulentos, persistentes en el fruto; pétalos 3 a 5, ligulados, elípticos a obovados, rara vez ausentes; estambres 3 a 5, opuestos a los pétalos e insertos en la base del disco nectarífero, filamentos glabros, anteras basifijas; disco nectarífero deprimido y lobado; gineceo sincárpico, de 2 a 3 carpelos, ovario de 2 a 3 lóculos, estigmas 2 o 3, sésiles, vestigial en las flores estaminadas, óvulos 2 por lóculo fértiles. **Frutos** en bayas, con 1 a 3 lóculos, cada uno con una semilla. **Semillas** péndulas, plano convexas, testa membranácea, endospermo ausente.

Género americano de 60 especies, distribuidas en las regiones tropicales de América, en México 9 y en Guerrero 4 especies y 2 subespecies. Las bayas de algunas especies son comestibles, otras están reportadas con sabor amargo. Las hojas, raíces, y especialmente la corteza son de uso medicinal (Thomas, 1990).

En este estudio se considera a *Picramnia* dentro de la familia Simaroubaceae según Cronquist (1981) otros autores lo consideran como familia Picramniaceae (Thomas, 1988).

6.3 Clave de especies.

1. Cáliz con 5 sépalos.

2. Inflorescencias en panículas; flores femeninas con pétalos rojizos a magenta; frutos ovoides.

P. polyantha

2. Inflorescencias en racimos o pseudoracimos; pétalos amarillos pardos a pardos; frutos orbiculares a elipsoidales.

P. guerrensis

1. Cáliz con 3 a 4 sépalos.

3. Folíolos lanceolados a rómbico- ovados, membranosos, opacos en el haz; pétalos rosados a rojo oscuro; ovario piriforme; frutos ovoides.

P. teapensis

3. Folíolos ovados a elípticos, lustrosos o brillantes en haz; pétalos amarillentos a pardo rojizos; ovario urceolado; frutos ovoides a orbiculares.

P. antidesma

PICRAMNIA ANTIDESMA Sw. Prodr. 2, 27, 1788. Tipo: Jamaica, Domingo, O. P. Swarts s.n. (Holotipo: S; Isotipo: BM imagen!).

6.4 Clave de subespecies.

1. Láminas de los folíolos, con la vena media del haz pubérula y envés glabro o seríceo; flores estaminadas de sépalos glabros a vilosos.

P. antidesma subsp. *antidesma*

1. Láminas de los folíolos, con la vena media del haz glabro y envés densamente puberulento; flores estaminadas de sépalos densamente pubescentes.

P. antidesma subsp. *fessonia*

PICRAMNIA ANTIDESMA Sw. subsp. **ANTIDESMA**

Árboles o **arbustos**, de 3 a 6 m de alto, con las ramas pubérulas a tomentosas. **Hojas** de 4 a 21 folíolos alternos, puberulentos o glabros; peciolas de 5 a 6 cm de largo; peciólulos de 1.5 a 4.5 mm de largo puberulentos a raramente glabros; láminas de los folíolos verde olivo en haz y envés, lustrosos o brillantes en el haz, folíolo terminal elíptico a ovado, de 7.5 a 13.5 cm de largo y 3 a 6 cm de ancho, ápice acuminado a ocasionalmente atenuado, base cuneada y usualmente simétrica, folíolos laterales ovados a elípticos, de 7.5 a 10.5 cm de largo, 3 a 4.5 cm de ancho, ápice acuminado o caudado, base cuneada a truncada, oblicua, cartáceos o subcoriáceos, nervadura media evidente en haz, pubérula, glabros o seríceos en envés; raquis pubescente o glabro. **Inflorescencias** en racimos a veces ramificados en la base, de 8 a 75 cm de largo, erectos o péndulos, con las flores agrupadas en glomérulos; brácteas 1, deltadas, de 1 mm de largo o ausentes, densamente pubescentes; pedúnculo de 2.2 cm de largo, estrigoso. **Flores** con sépalos 3 a 4; pétalos 3 o 4, amarillentos o pardo rojizos. **Flores** estaminadas con pedicelos adpresos, de 1 a 2 mm de largo pubescencia amarilla grisácea a parda; sépalos ovados a obovados, de 0.8 a 1.5 mm de largo, glabros a vilosos por fuera; pétalos elípticos a obovados, de 1.2 a 1.6 mm de largo, glabros o pubérulos por fuera; estambres 3 o 4, filamentos de 1.8 a 2.5 mm de largo, anteras bilobadas de 0.3 a 0.4 mm de largo; ovario vestigial en el centro apiculado con pocos pelos. **Flores** pistiladas sobre pedicelos de 1.5 a 9 mm puberulentos a glabros, pardos a oscuros; sépalos ovados a triangulares, de 1 a 1.5 mm de largo, glabros a densamente vilosos por fuera; pétalos lanceolados a obovados, de 1.3 a 2 mm de largo, glabros o pubérulos por fuera; estaminodios reducidos o ausentes; ovario urceolado de 1 a 1.2 mm, pardos a pardo oscuro, glabros; estigmas 2, sésiles, de 0.5 a 1 mm de largo. **Frutos** rojos, obovoides a orbiculares, de 1 a 1.5 cm de largo, glabros o pubérulos. **Semillas** ovoides a orbiculares.

Distribución: México (Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz).

Ejemplares examinados: **Municipio Atoyac de Álvarez:** En el Puerto de El Zancudo, 6 km al NE de El Porvenir, *J. Calónico 12364* (MEXU). La Vainilla, 1.47 km al N, *J. Calónico 21013, 21016* (MEXU). 2 km de E del El Molote, camino de La Herradura a El Edén, *A. Núñez 1227* (FCME). Puerto de La Piedra Acanalada, km 92 Atoyac-Xochipala, *Laboratorio de Biogeografía 789, 800* (FCME). El Ranchito, *L. Morales 524, 526* (FCME) 0.5 km al O de El Molote, *L. Lozada 2204, 2114* (FCME). El Molote, *L. Lozada & J. Rojas 3370* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Zoyatepec, *L.C. Rodríguez 354* (FCME). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** Coahuayutla, *J. Calónico 16530* (MEXU). El Aguacate 3.84 km al S, *J. Calónico 13529* (FCME, MEXU). El Aguacate, 1.13 km al NO, *J. Calónico 13542* (FCME, MEXU). **Municipio Coyuca de Catalán:** El Durazno, Tierra Caliente, Los Lampazos, *A. Almazan 508* (FCME). **Municipio José Azueta:** San Antonio a 13 km de Vallecito de Zaragoza, *J.C. Soto 12067* (MEXU). San Antonio a 9 km al NE de Vallecito de Zaragoza, *J.C. Soto 12453* (MEXU). **Municipio Ometepe:** Potrerillos, 1.4 km al NE, *J. Calónico 14901* (FCME, MEXU). San Isidro, El Gallo, 6.39 km al SE, *J. Calónico 14879* (MEXU). **Municipio Petatlán:** Camino el Parotal a el Mameyal, *V.C. Aguilar 1128* (FCME). 24 km al N de Petatlán, *A. Núñez 598* (FCME). **Municipio San Miguel Totolapan:** San Rafael, 2.53 km al N, *J. Calónico 13365* (MEXU). **Municipio Tecpan de Galeana:** Cordón Grande, Costa Grande, *H. Adams 597* (FCME). **Municipio Tixtla de Guerrero:** 4 km al E de Tixtla, a 25 km al E de Chilpancingo, *E. Langlassé 746* (MEXU). **Municipio Zirándaro:** Los Alacranes, *J. Calónico 14872* (MEXU). Los Parajes, 0.52 km al N, *J. Calónico 14849* (FCME, MEXU). Guayameo, 7 km al SE de San Rafael, *F. González 6526* (MEXU). 2.5 km al E de Guayameo, *F. González 6185* (MEXU). Cerca del pantano 12 km al SE de Guayameo, *J.C. Soto 12433* (MEXU).

Altitud: 350 a 2290 m.

Tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*.

Fenología: florece en febrero y fructifica de agosto a enero.

Discusión: esta subespecie tiene una gran distribución hacia el sur de América, se encuentra poco representada en los herbarios visitados. No está reportada en alguna categoría de riesgo. En cuanto a su categoría de conservación esta especie es de preocupación menor (LC)

Comentarios: la descripción de las flores pistiladas fue tomada de Hahn & Thomas (2001).

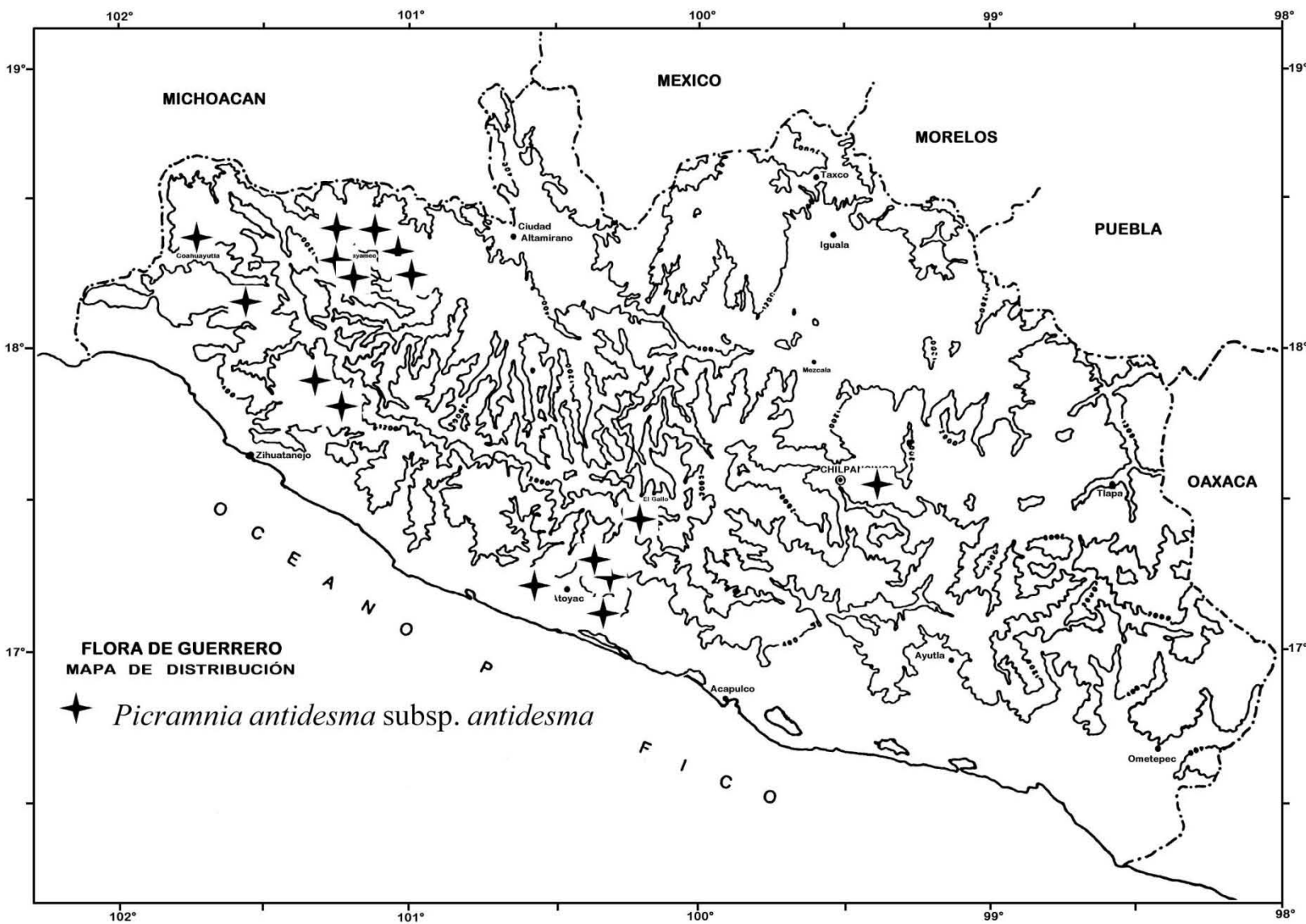


Figura 6. Mapa de los sitios de colecta.

PICRAMNIA ANTIDESMA Sw. subsp. **FESSIONIA** (DC.) W.W. Thomas. Brittonia 40: 91. 1988. *Picramania fessionia* DC. Prodr. 2: 66. 1825 Tipo: México: M. Sessé & M. Mocciño. (Hunt Library acc. no. 6331.946; Isotipo: F, Holotipo: G).

Picramnia andicola Tul., Ann. Sci. Nat; Bot. sér. 3: 66. 1847. Tipo: México; Veracruz: in montibus supra Oceani ripas juxta Veracruz. *H. Galeotti* 3502; (Holotipo: P; Isotipo: G imagen!).

Picramnia bonplandiana Tul., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 3: 266. 1847. Tipo: México: Veracruz: Xalapam. *F.W.H.A. Humboldt & A.J.A. Bonpland s.n.*; (Holotipo: P).

Picramnia lindeniana Tul. Ann. Sci. Nat.. Bot., sér. 3. 1847. Tipo: México: Tabasco: Puyacatengo. *J.J. Linden* 824; (Holotipo: P; Isotipo: G).

Picramnia pistaciaefolia S.T. Blake & Standl. Constr. U. S. Natl. Herb . 20(6): 218. 1919. Holotipo: México: Oaxaca: Cafetal San Rafael (Cerro Espino). *B.P. Reko* 3452 (Holotipo: US).

Picramnia tetramera Turcz., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 36(2): 598. 1863. Tipo: México; México: *P. Botteri s.n.* (Holotipo: G; Isotipo: P).

Picramnia seemanniana Griseb. Bull. Herb. Boissier 7: 552. 1899. Tipo: México: Chiapas: *E. Seler* 1836. (Holotipo: E).

Picramnia velutina Lundell. Contr. Univ. Michigan Herb. 7: 17-18. 1942. Tipo: México; Chiapas; Santa Rosa near Esquintla. *E. Matuda* 4229 (Holotipo: MICH; Isotipos: A. F. MO. NY).

Árboles o **arbustos**, de 5 a 9 m de alto, con las ramas pubescentes o pilosas. **Hojas** de 9 a 18 folíolos alternos, puberulentos o glabros; pecíolos de 5 a 6 cm de largo; peciólulos de 2 a 4.5 mm de largo puberulentos; láminas de los folíolos verde amarillentos, ovados, elípticos a oblongos, de 1.5 a 5 cm de largo, 1.2 a 2 cm de ancho, ápice acuminado o caudado, base obtusa, cuneada a redondeada, asimétrica, cartáceos o subcoriáceos, concoloros, con 6 a 17 venas por lado, vena media glabra, glabros en haz y densamente puberulentos en envés; raquis pubescente. **Inflorescencias** en racimos a veces ramificados en la base, de 2.1 a 15.1 cm de largo, erectos o péndulos, con las flores agrupadas en glomérulos; brácteas 2 a 3, deltadas, de 0.3 a 0.8 mm de largo o ausentes densamente pubescentes; pedúnculo 2.1 a 5.7 cm de largo, hirsuto. **Flores** con pedicelos de 1 a 4 mm de largo, glabros. **Flores** estaminadas con 3 a 4 sépalos ovados, de 0.8 a 1.5 mm de largo, densamente pubescentes por fuera; pétalos angostamente ovados, de 1.5 a 1.8 mm de largo, pubérulos por fuera; estambres 3 o 4, filamentos de 1.8 a 2.5 mm de largo, anteras reniformes, de 0.3 a 0.4 mm de largo; ovario vestigial con tricomas. **Flores** pistiladas con sépalos ovados a triangulares, de 1.2 a 1.4 mm de largo, a densamente vilosos por fuera; pétalos obovados a elípticos, de 1.3 a 1.8 mm de largo, glabros o pubérulos por fuera; estaminodios reducidos o ausentes; ovario urceolado, de 1 a 1.4 mm de largo, glabro, estigmas 2, sésiles, de 0.2 a 0.4 mm de largo. **Frutos** rojos o negros, obovoides a esféricos, de 1 a 1.5 cm de largo, glabros. **Semillas** ovoides a orbiculares.

Distribución: México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Querétaro, Tabasco y Veracruz), Centroamérica hasta el N de Sudamérica.

Ejemplares examinados: **Municipio Atoyac de Álvarez:** 0.5 km al oeste de El Molote, *L. Lozada* 2114, 2204 (FCME). Puerto de la Piedra Acanalada. km 92 Atoyac-Xochipala, *Laboratorio de Biogeografía* 789a, 800 (FCME). Nueva Delhi 70 km. Camino Atoyac Xochipala, *Laboratorio de Biogeografía* 1596 (FCME). 9 km al SE de Puerto de El Gallo camino a Atoyac *E. Martínez* 5057 (MEXU). La Vainilla 1.17 km al N, *J. Soto* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** 2.5 km al SE de Zoyatepec por el camino al Cerro El Toro, *L.C. Rodríguez* 242 (FCME). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** San Cristóbal, 2.82 km al NE *J. Calónico* 13485, 13487 (FCME).

Altitud: 1750 a 2150 m.

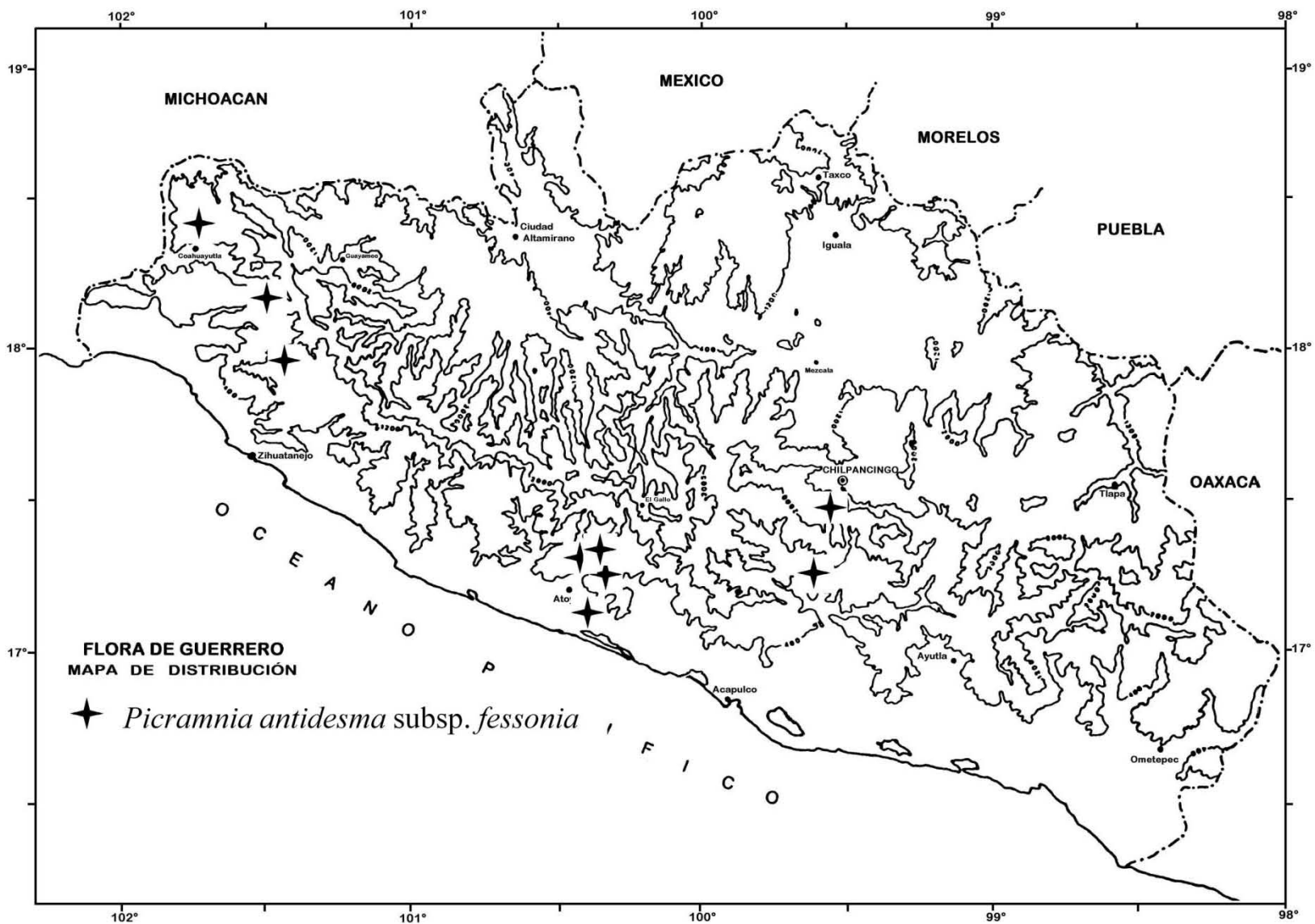
Tipo de vegetación: bosque mesófilo de montaña.

Fenología: florece y fructifica esporádicamente durante todo el año.

Usos: No hay usos registrados para esta especie.

Discusión: esta subespecie es muy variable en el número y forma de los folíolos. No está reportada bajo ninguna categoría de riesgo. En cuanto a su categoría de conservación en el estado es escaso, por lo que se propone como especie vulnerable (VU)

Figura 7. Mapa de los sitios de colecta.



PICRAMNIA GUERRERENSIS W.W. Thomas, Brittonia 40 (1): 96-99. f. 3. 1998. Tipo: México: Guerrero: Chilpancingo, 2 km S of Omiltemi on road to Chilpancingo, Arroyo Potrerillo, W. Thomas & J. L. Contreras 3722 (Holotipo: NY; Isotipos: FCME!, MO imagen!).

Árboles o **arbustos** de 2.5 a 10 m de alto; con las ramas pubescentes **Hojas** de 5 a 15 folíolos alternos, puberulentos o glabros; pecíolos de 3 a 8.5 cm de largo; peciólulos de 1 a 4 mm de largo, puberulentos; folíolo terminal ovado a elíptico de 6 a 12 cm de largo y 2 a 5.5 cm de ancho, ápice agudo a redondeado hendido en la punta, base cuneada, láminas de folíolos amarillo verdoso a verde olivo, folíolos terminales rómbicos o ampliamente rómbicos, de 5.6 a 8.6 cm de largo, 2.5 a 3.6 cm de ancho, folíolos laterales lanceolados a ovados, de 3.1 a 8.4 cm de largo, 1.6 a 3.9 cm de ancho, ápice agudo, base cuneada, asimétrica, coriáceos, concoloros, con 11 a 28 venas por lado, haz y envés glabros; raquis pubescente. **Inflorescencias** en racimos o pseudoracimos a veces ramificados en la base, axilares, de 9.7 a 22 cm de largo, péndulos, con las flores agrupadas en glomérulos; brácteas 2 a 3, deltadas a triangulares, de 0.5 a 1 mm de largo, densamente pubescente; pedúnculo, de 2 a 3.5 cm de largo, puberulento. **Flores** sobre pedicelos de 2 a 4 mm de largo puberulentos pardos a veces rojizos, con 5 sépalos triangulares a ovados, de 0.9 a 1.5 mm de largo, tomentoso; pétalos amarillos pardos a pardos, lineares, de 1.5 a 2 mm de largo, puberulento. **Flores** estaminadas estambres 5, filamentos de 0.8 a 1.1 mm de largo, anteras bilobadas redondeada, de 0.5 a 0.7 mm de largo; ovario vestigial con tricomas. **Flores** pistiladas sobre pedicelos de 1 a 3 mm de largo, pardo olivo a pardo, con sépalos triangulares a ovados, de 1 a 2 mm de largo, tomentoso; pétalos 5, verdes olivo a pardo, ovados a lineares, de 1.9 a 2.2 mm de largo, glabros por fuera; estaminodios 2, reducidos o ausentes; ovario urceolado, de 0.8 a 1 mm de largo, glabro, estigmas sésiles, de hasta 0.6 mm de largo. **Frutos** pardos, elipsoidales, de 1.4 a 1.9 cm de largo, hispídos. **Semillas** redondeadas.

Distribución: México (Guerrero, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Sinaloa).

Ejemplares examinados: **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** 29 km O de Chilpancingo, 1 km O de Omiltemi en el camino a las Joyas, W. Thomas & J.L. Contreras 3714 (FCME, MEXU). Omiltemi, C. González 433 (FCME). Omiltemi, Barranca La Perra, A. Mendez 203, 281 (FCME). Omiltemi, Cañada La Perra. F.C. Chamú 201 (FCME). Al OE de Omiltemi, Cañada entre los cerros de la Aguillilla y Plan de Potrerillos, L. Lozada 647 (FCME). 29 km E de Chilpancingo, 1 km de E de Omiltemi en el camino a las Joyas, W. Thomas & J.L. Contreras 3714 (FCME). **Municipio Leonardo Bravo:** 1 km al NO de Carrizal de Bravo, camino a Filo de Caballo, R.M. Fonseca 2846 (FCME). Carrizal de Bravo. 5 km al SE, La Pastilla, T. Reyes et al 279 (FCME). Aproximadamente 500 m antes del aserradero El Sereno y 9 km después de Tres Caminos, E. Velasco 2242 (FCME). **Municipio Malinaltepec:** 3.2 km al SE de Paraje Montero de Zaragoza, M. Muñoz 209 (FCME).

Altitud: 1100 a 2358 m.

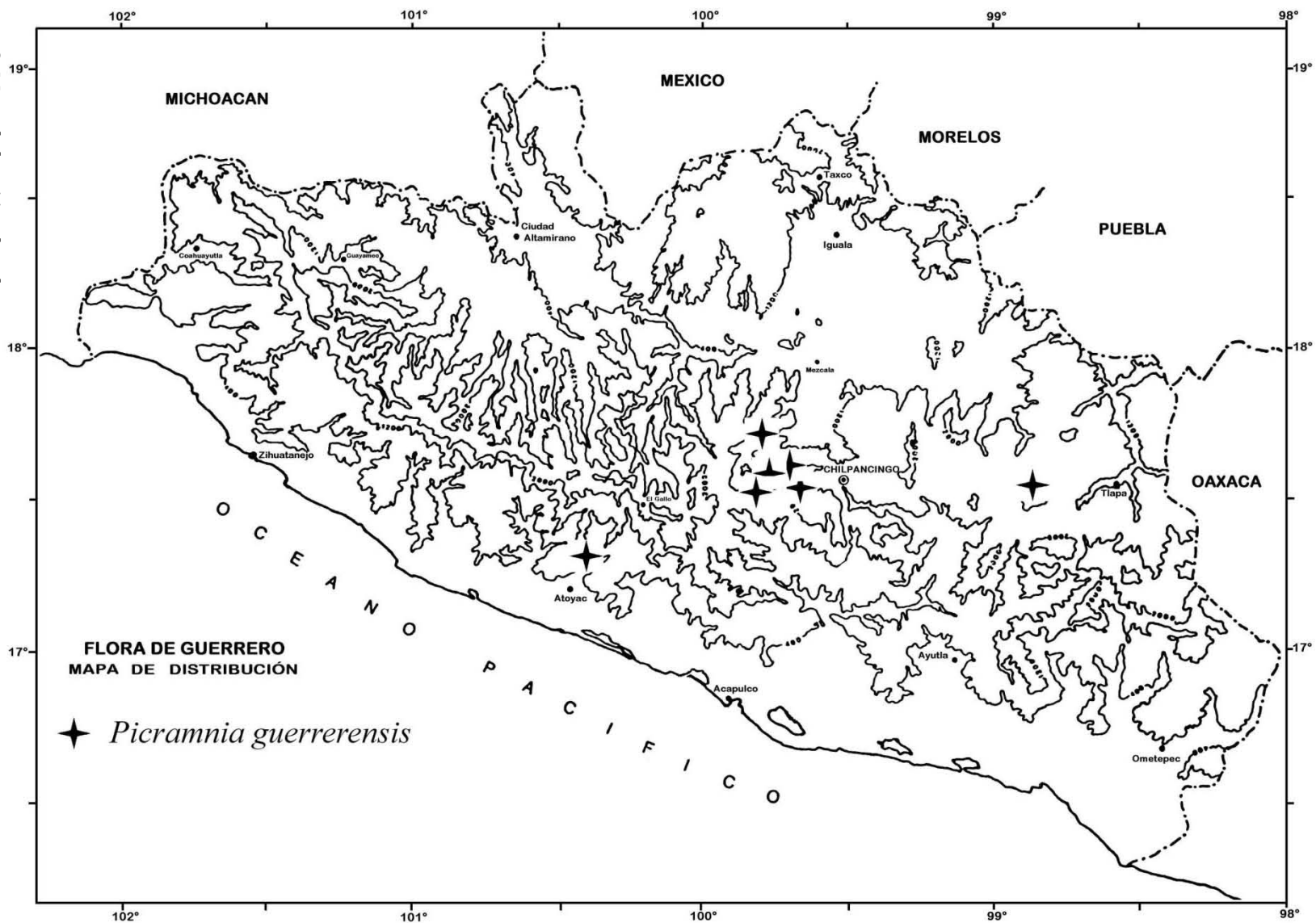
Tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de galería, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*.

Fenología: florece de diciembre a julio y fructifica de agosto a marzo.

Usos: medicinal.

Discusión: esta especie ha sido confundida con *Picramnia polyantha*. Las características para identificar a *Picramnia guerrerensis* son: la inflorescencia axilar, pétalos amarillos pardos a pardos; anteras redondeadas. Esta especie no se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo. En cuanto a su categoría de conservación esta especie es vulnerable (VU) por tener poca representatividad dentro del Estado.

Figura 8. Mapa de los sitios de colecta.



PICRAMNIA POLYANTHA (Benth.) Planch., London J. Bot. 5: 577. 1846. *Rhus polyantha* Benth., Pl. Hartw.60. 1840. Tipo: México, Oaxaca, Villa Alta, Chinantla, *K.T. Hartweg* 453 (Holotipo: K, Isotipos: BM, F, P).

Árboles o **arbustos** de 3.5 a 8 m de alto, con las ramas finamente tomentulosas, con indumento grisáceo. **Hojas** de 4 a 10 folíolos, alternos o subalternos, glabros en haz y glabrescentes en envés; pecíolos de 2.4 a 4.2 cm de largo; peciólulos de 2 a 3 mm de largo, densamente tomentuloso; láminas de folíolos verde oscuro en haz y más claro en envés, ovadas, elípticas a lanceoladas, de 1.7 a 6.7 cm de largo, 0.7 a 2.1 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneada, truncada, asimétrica, oblicua, coriáceas a membranáceas, glabras en haz, seríceos o glabrescentes en envés, con 6 a 17 venas por lado. **Inflorescencias** racimos ocasionalmente en panículas, subterminales, laxas, de 13 a 16 cm de largo, erectas o péndulas, con las flores agrupadas en glomérulos; brácteas 2 a 3, deltadas a triangulares, de 0.7 a 2.5 mm de largo o ausentes, densamente pubescentes; pedúnculo 1.3 a 3.9 cm de largo, pubescente. **Flores** con pedicelos de 1.5 a 3 mm de largo; sépalos 5, pétalos 5, rojizos a magenta. **Flores** estaminadas con sépalos ligulados, de 0.6 a 1 mm de largo, pubérulos o seríceos por fuera; pétalos lineares a oblongos, de 1.6 a 1.8 mm de largo, pubérulentos por fuera; estambres 5, filamentos de 0.2 a 0.3 mm de largo, anteras reniformes, de 0.3 mm de largo. **Flores** pistiladas con sépalos triangulares, de 0.8 a 1 mm de largo, pubérulentos o seríceos por fuera; pétalos lineares o angostamente oblongos, de 1.4 a 1.8 mm de largo, pubérulentos por fuera; estaminodios reducidos o ausentes; ovario urceolado, de 1 mm de largo, densamente seríceo estrigoso, estigmas 2 o 3, sésiles, de 0.5 mm de largo. **Frutos** rojos, obovoides, de 0.8 a 1.1 cm de largo, pubérulos en el ápice y base. **Semillas** elipsoidales.

Distribución: México (Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, Veracruz), Centroamérica.

Ejemplares examinados: **Municipio Ahuacutzingo:** Ajuatetla (reserva campesina), *T. Hernández* 29 (FCME). **Municipio Apaxtla de Castrejón:** La Pastora km 181 Xochipala, *C.F. Chamu* 201 (FCME). **Municipio General Heliodoro Castillo:** Camino a Izotepec, *J. Jiménez & K. Vega* 2010-47 (FCME). Desviación a Yextla, camino Yerba Santa-Carrizal, *L. Lozada* 1755 (FCME). **Municipio Leonardo Bravo:** Filo de Caballo, 7.2 km al SE, *J. Calónico* 8495 (FCME). Tres Caminos, 0.76 km al SO, *J. Calónico* 8859 (FCME). 1.5 km después de Tres Caminos, rumbo a Atoyac, *L. Cervantes s. n.* 4 de diciembre 1997 (FCME). 2 km adelante de Tres Caminos, carretera a Filo de Caballos-Atoyac, *R.M. Fonseca* 2755 (FCME). Aproximadamente 15 km Carrizal de los Bravo rumbo a Atoyac al O del camino, *R.M. Fonseca* 3006 (FCME). Desviación a Yextla, camino a Yerba Santa a Carrizal, *L. Lozada* 1755 (FCME). 1 km al NO de Carrizal de Bravo, camino Filo de Caballos, *T. Reyes et al* 278 (FCME). Pedregal 28 km por la carretera al OSO de Filo de Caballo, *W.W. Thomas & J.L. Contreras* 3786 (FCME). 2 km delante de Cruz de Ocote, *G. Lozano* 156 (FCME), 158 (MEXU). 6 km al NE de Cruz de Ocote, Chichihualco, *E. Velázquez* 207, 215 (ENCB). **Municipio San Marcos:** Terreno al E de vivero El Huayacan, La Poza, *W. López* 1143 (ENCB). **Municipio Tixtla de Guerrero:** 4 km al E de Tixtla, a 25 km al E de Chilpancingo, *L. Rico* 484 (ENCB, MEXU).

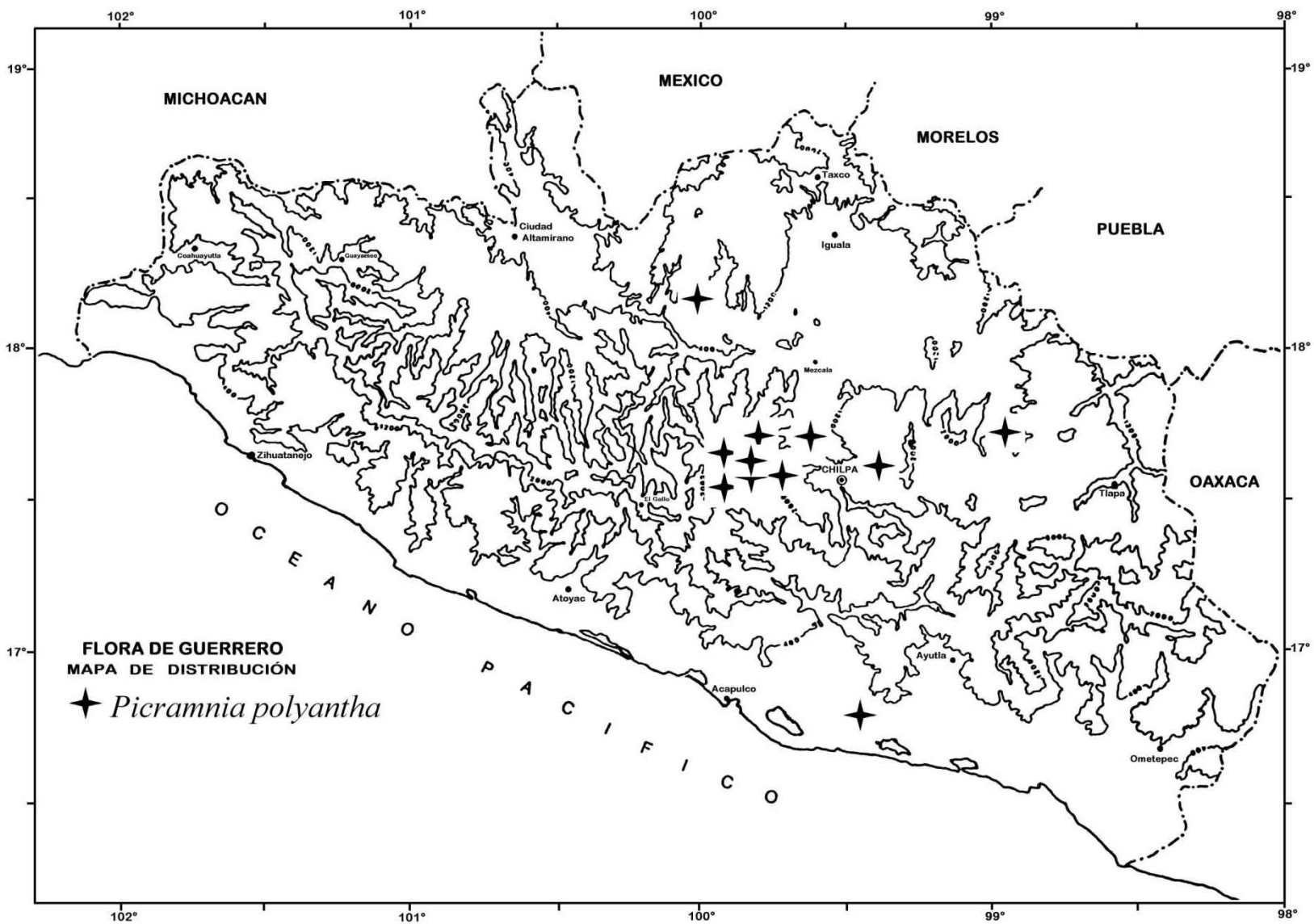
Altitud: 1350 a 2120 m.

Tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña.

Fenología: florece en mayo y fructifica en agosto.

Discusión: esta especie con frecuencia ha sido confundida con *Picramnia guerrerensis*, el parecido entre ambas especies, está dado en que comparten el ovario con estigmas sésiles, las flores en glomérulos. Y los pedicelos menores a 1 cm de largo, razón por la cual se puede prestar a confusiones al momento de las determinaciones. Esta especie no está reportada bajo ninguna categoría de riesgo y por tener poca representatividad en los herbarios se puede considerar como una especie vulnerable (VU).

Figura 9. Mapa de los sitios de colecta.



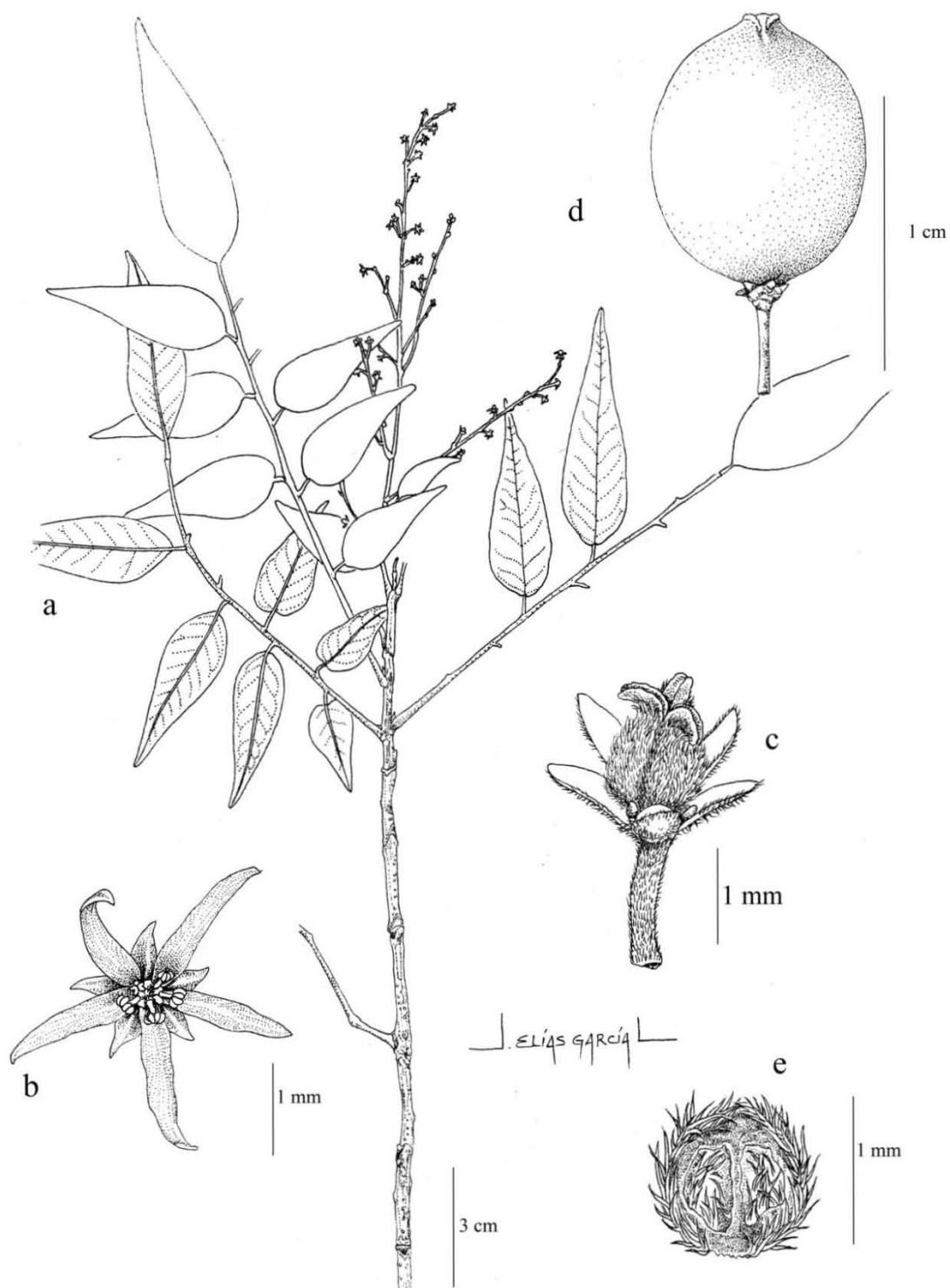


Figura 10. *PICRAMNIA POLYANTHA*. a) Rama con hojas e inflorescencia pistilada en panícula. b) Flor estaminada, con 5 sépalos, 5 pétalos y 5 estambres. c) Flor pistilada, 5 pétalos removidos, 5 sépalos con gineceo apocárpico, pubescente y 3 estigmas sésiles. d) Baya globosa con los sépalos persistentes. e) Corte longitudinal del ovario con tricomas internos. a) y c) con base en J. Calónico 8495, b) basado en W. Thomas & J.L. Contreras 3786 y d) basado en C. González 433, y e) basado en J. Calónico 8495.

PICRAMNIA TEAPENSIS Tul. Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3 (7): 265. 1847. Tipo: México: Tabasco: juxta Teapa *J. J. Linden s.n.* (Holotipo: P; Isotipo: G imagen!).

Árboles o **arbustos** de 3 a 7 m de alto, con las ramas densamente pilosos con tricomas amarillos. **Hojas** de 7 a 12 folíolos alternos, glabras en haz, envés glabrescente, puberulento en las venas, opacos en el haz; pecíolos de 2 a 3.3 cm de largo; peciólulos de 2 a 4 mm de largo; láminas de folíolos discolor, lanceoladas a rómbico-ovadas, de 4.3 a 10.2 cm de largo, 1.5 a 3.9 cm de ancho, ápice obtuso, base redondeada a cuneada, asimétrica, membranáceas, pilosas en la vena principal, con 10 a 28 venas por lado; raquis densamente puberulento. **Inflorescencias** en racimos a veces ramificados en la base, de 10 a 30 cm de largo, con 2 o 3 flores agrupadas en fascículos o solitarias a lo largo del racimo; brácteas 2 a 3, deltadas, de 0.3 a 0.6 mm de largo, pubescentes; pedúnculo de 0.5 a 0.8 cm de largo, pubescente. **Flores** con pedicelos de 4 a 5 mm de largo, puberulentos. **Flores** estaminadas con sépalos ovados, de 1 a 1.5 mm de largo, glabros por fuera; pétalos 3 o 4, rosados o rojo oscuro, angostamente elípticos, de 1.3 a 1.7 mm de largo, glabros por fuera; estambres 5, filamentos de 2.5 a 4 mm de largo, anteras elipsoidales, de 0.3 a 0.4 mm de largo; ovario vestigial o ausente. **Flores** pistiladas con sépalos ampliamente elípticos, de 0.6 a 0.8 mm de largo, glabros o ligeramente pubescentes por fuera; pétalos elípticos, de 0.4 a 0.8 mm de largo, glabros por fuera; estaminodios reducidos o ausentes; ovario piriforme, de 0.6 a 0.9 mm de largo, papiloso, estigmas 2, sésiles, de 0.2 a 0.3 mm de largo. **Frutos** rojos a negros, elipsoidales a ampliamente elipsoidales, de 0.9 a 1.2 cm de largo, glabros. **Semillas** redondeadas.

Distribución geográfica: México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz) y Centroamérica y N de Sudamérica.

Ejemplares examinados: **Chilpancingo de los Bravo:** Camino de la carretera principal de México-Acapulco, cerca de Acahuizotla, 1 km al E camino a Valle del Río, *D. Macqueem 422* (MEXU). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** La Vainilla, 1.17 km al N, *J. Calónico 13443* (MEXU). San Cristóbal 2.82 km al NE, *J. Calónico 13488* (MEXU). **Municipio General Heliodoro Castillo:** El Faisanal (km 66 Atoyac a Xochipala). *Laboratorio de Biogeografía 1032* (FCME) **Municipio Leonardo Bravo:** Orilla del Río Apentlanca en dirección al paraje La Escalera, *H. Flores 363* (FCME). Pedregal Cruz de Ocote a 29 km de Filo de Caballo dirección SE, *Laboratorio de Biogeografía 1452* (FCME). **Municipio Zirándaro:** Aproximadamente 87 km antes de llegar a Guayameo. *B Gonzalez 1017* (FCME).

Altitud: 500 a 1900 m.

Tipos de vegetación: bosque de galería, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de montaña.

Fenología: florece de marzo a abril y fructifica de enero a febrero.

Usos: No hay usos conocidos.

Discusión: Esta especie ha sido poco colectada y tiene poca representatividad dentro de los herbarios. En cuanto a su categoría de conservación esta especie es vulnerable (VU).

Comentarios: la descripción de la flor pistilada fueron complementadas de Hahn & Thomas, 2001.

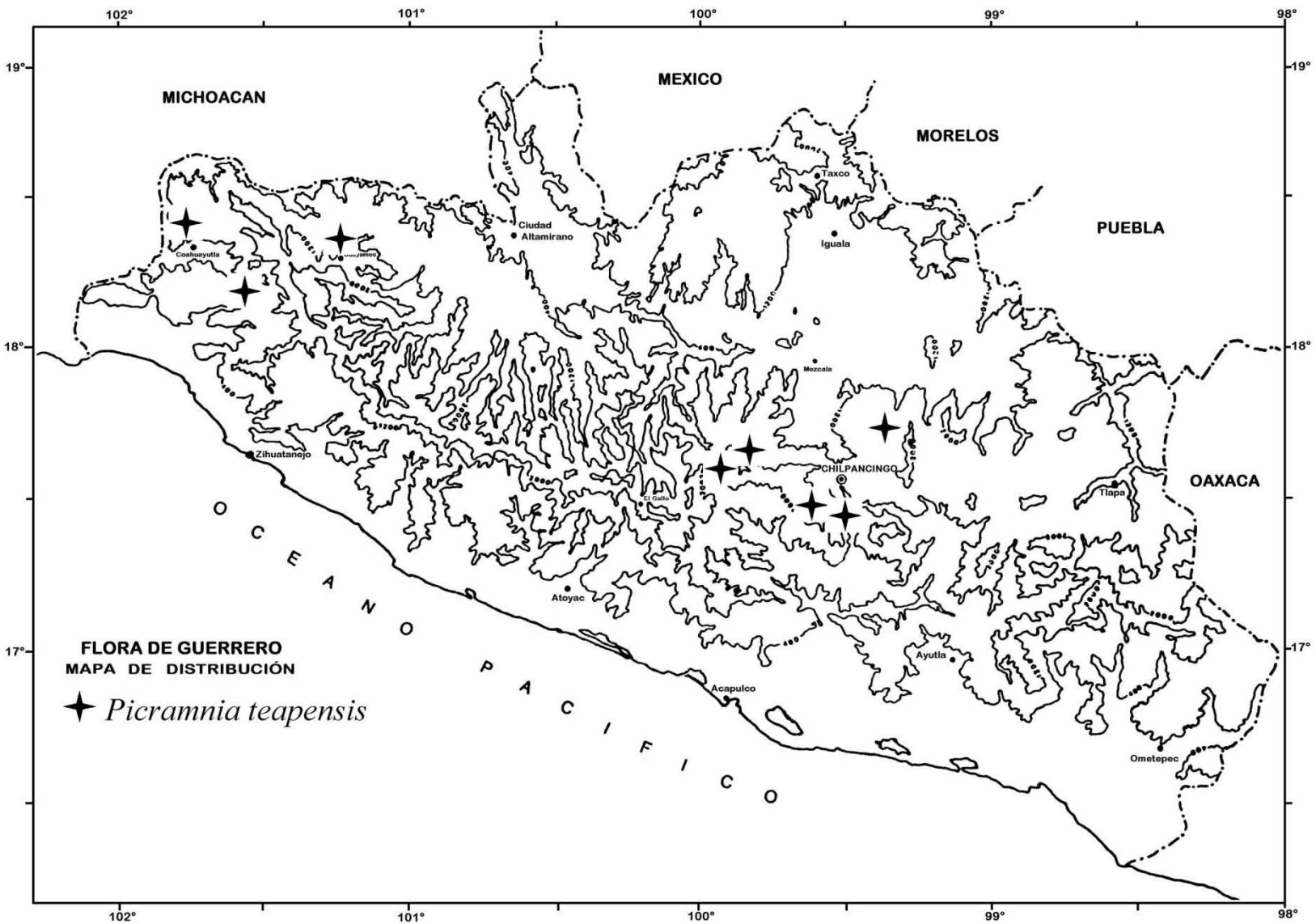


Figura 11. Mapa de los sitios de colecta.

QUASSIA L., Sp. Pl. (ed. 2) 1: 553. 1762.

Especie tipo: *Quassia amara* L.

Árboles o **arbustos** hermafroditas, glabros. **Hojas** alternas, pinnadas; pecíolos y raquis alado; folíolos 3 a 7 comúnmente 5, opuestos. **Inflorescencias** en racimos o panículas, axilares o terminales. **Flores** con pedicelos articulados; bractéolas 3; sépalos 5, connados en la base o aparentemente libres; pétalos 5, rojos; estambres 10, insertos en la base del receptáculo, filamentos filiformes, pubescentes, cada uno con un apéndice basal, viloso, anteras con dehiscencia longitudinal; gineceo de 5 carpelos libres, pero unidos en la base del estilo solitario, estigma 5 sulcado, óvulo solitario por lóculo, péndulo; ginóforo presente. **Frutos** en drupas, por absorción pueden ser menos. **Semillas** péndulas con testa membranácea.

Género citado por Linneo en la segunda edición de *Species Plantarum*, sin embargo fue validado hasta 1763 publicado por su estudiante Blom quien le atribuyo el nombre a Linneo (Poveda, 1995). El género es monotípico en América, tiene 40 especies, con distribución en América, Asia y África, del cual se extraen tónicos amargos, vermífugos y tóxico para el papel atrapamoscas. *Quassia amara*, es la única especie del género nativa de América, ampliamente distribuida en bosques de tierra baja. Esta puede llegar a ser confundida con *Picrasma exelsa* (Poveda, 1995). Esta citada como la primera especie de la cual se extrajeron los Quassionoides (Thomas, 1990).

QUASSIA AMARA L., Sp. Pl. (ed. 2) 1: 553. 1762. Tipo: Habitat in Surinamo, *C. Dahlberg s.n.*, (Lectotipo no designado imagen!).

Nombre común: “cuasia amarga”

Árboles o **arbustos** de 2 a 4 m de alto, con las ramas papilosas. **Tallos** blanquecinos. **Hojas** de 5 a 7 folíolos sésiles, los apicales a veces con el ápice obcordado, papilosos; pecíolos articulados, de 2.3 a 5.8 cm de largo; láminas de los folíolos verde oscuro en haz, más claro en envés, obovados a oblanceolados, de 5.5 a 8.6 cm de largo, 2 a 4.6 cm de ancho, ápice agudo o acuminado, margen entero, base atenuada, ligeramente asimétrica, membranáceos, pinnatinervas con 5 a 9 venas por lado, indumento papiloso. **Inflorescencias** en panículas axilares, de 7 a 26.7 cm de largo; pedúnculo de 0.7 a 2.6 cm de largo, con indumento glanduloso. **Flores** con pedicelos morados, de 0.3 a 1.7 cm de largo, con 3 bractéolas en la base, 1 ligulada a triangular, de 1 a 1.7 mm de largo, 0.3 a 0.7 mm de ancho y 2 bractéolas lanceoladas a triangulares, de 0.5 a 1.1 mm de largo, 0.3 a 0.4 mm de ancho; sépalos rosados o rojos, ovados, de 1.8 a 2.2 mm de largo y ancho, ciliados; pétalos rosados o rojos, lineares o linear-lanceolados, de 2 a 2.5 cm de largo, glabros por fuera; estambres con filamentos de 2.5 a 3.5 cm de largo, con apéndices pilosos, anteras versátiles, de 2.3 a 2.5 mm de largo, 1.1 a 1.5 mm de ancho; ovario glabro, sobre un ginóforo, estilo de 1.5 a 2.6 cm de largo. **Frutos** rojos o negros, ovoides a obovoides, de 1.1 a 1.3 cm de largo. **Semillas** ovadas.

Distribución: N de Estados Unidos. México (Chiapas, Guerrero, Michoacán), Centroamérica Antillas y Sudamérica.

Ejemplares examinados: **Municipio Acapulco de Juárez:** Los Amates, orilla de Laguna de Tres Palos, *N. Diego* 4659 (MEXU, FCME). **Municipio Chilapa de Álvarez:** La Laguna, *E. Langlassé* 167 (MEXU). **Municipio Copala:** 2 km al SE, sobre la costa, *R. Gutiérrez* 16 (FCME). **Municipio Cuajinicuilapa:** 5 km de Punta Maldonado, *M. Campos* 1927 (FCME). Punta Maldonado, *E. Moreno* 38 (FCME). **Municipio Iguala de la independencia:** Lomas de Chapultepec, *F. Belmont* 55 (FCME); *N. Diego* 4845 (FCME). Playa San Jerónimo 4 km de Las Tunas, Laguna de Mitla, *N. Turrubiarte* 135 (FCME). **Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca:** Costa Grande, *M. Gual* 415 (FCME). **Municipio Petatlán:** Laguna Salina del Cuajo, *N. Diego* 5761 (MEXU, FCME). Laguna El Carrizal, *N. Diego* 5340 (FCME). 1 km al SE de Santo Domingo, *L. Lozada* 1339 (FCME). **Municipio Teloloapan:** Cruz Grande, Loma de Caridad, *R.M. Fonseca* 1914 (FCME).

Altitud: 0 a 1411 m.

Tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, matorral de dunas costeras, matorral espinoso y manglar con *Avicennia*.

Fenología: Florece todo el año.

Usos: medicinal, la madera es muy amarga, inodora, hipnótica, antiácida, antiséptica, tónica y estomacal, provoca alivio en las fiebres intermitentes, en el estado hipocondriaco, la artritis, leucorrea y la gangrena de cualquier parte (González, 2010).

Discusión: Se le ha dado un uso medicinal, para infecciones de la piel y también en algunos casos se llega a comer el fruto. Existen reportes de su existencia en manglares, podría considerarse con cierta resistencia a condiciones estresantes. *Quassia amara* no está reportada en ninguna categoría de riesgo. En cuanto a su categoría de conservación, esta especie es vulnerable (VU).

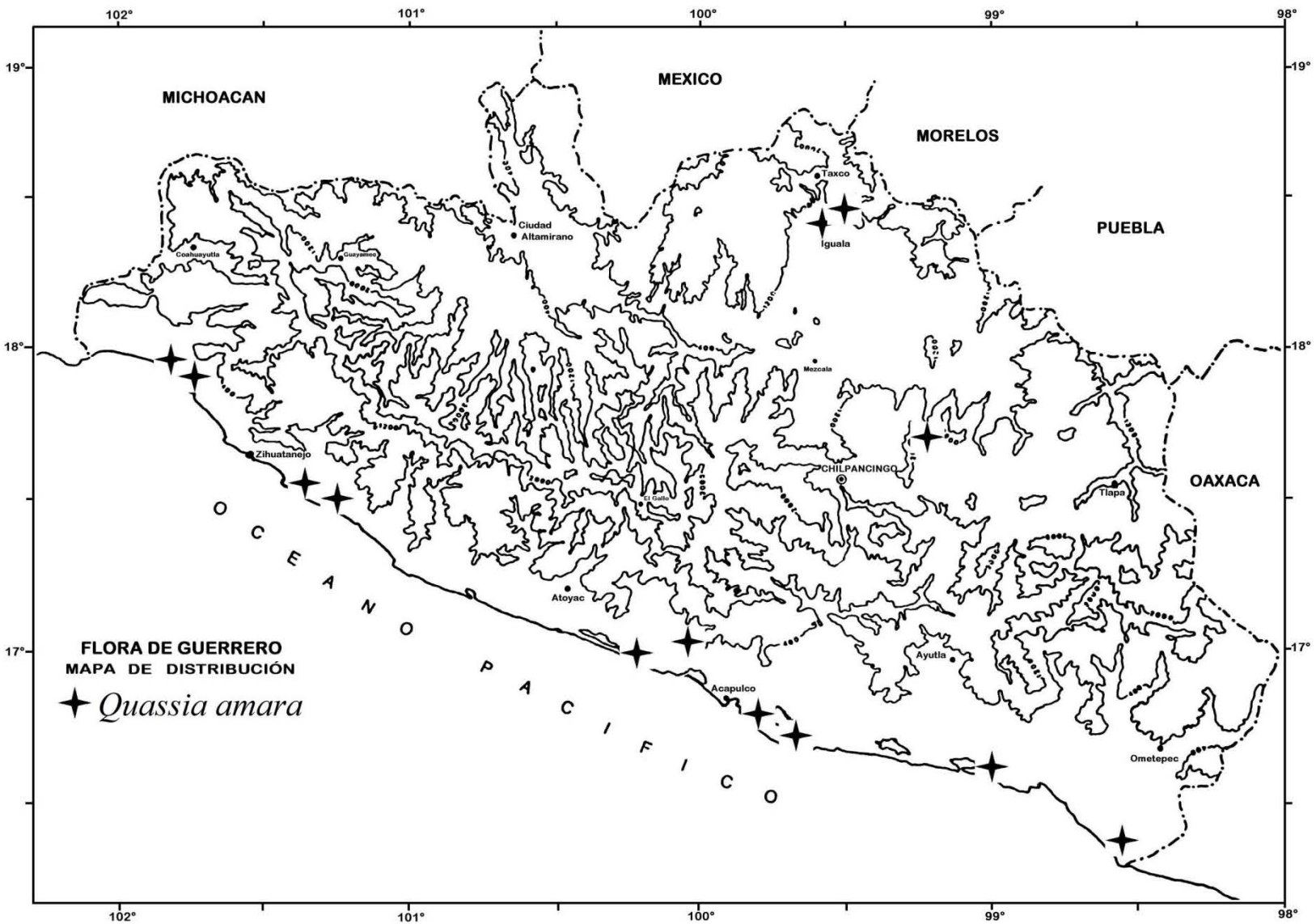


Figura 12. Mapa de los sitios de colecta.

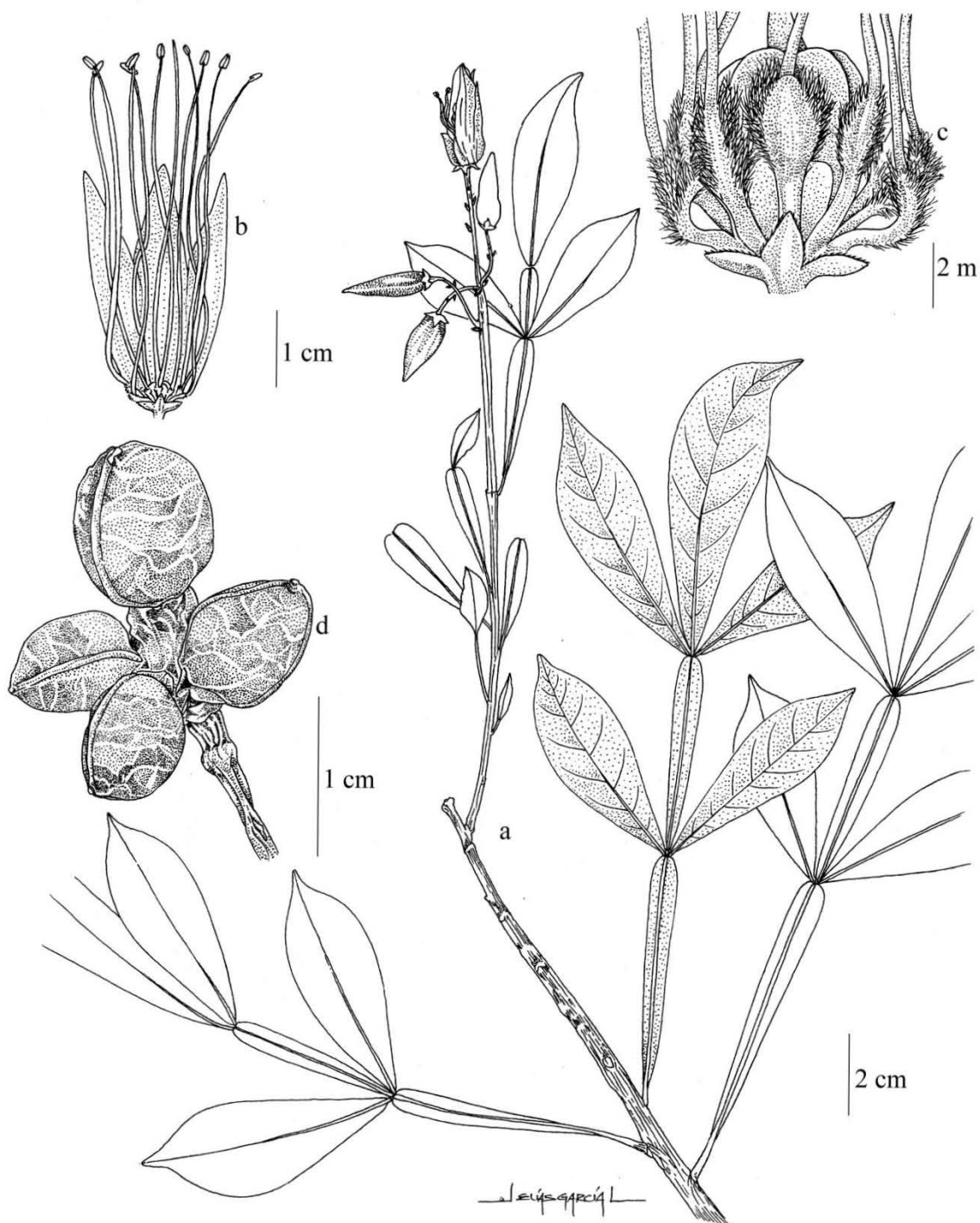


Figura 13. QUASSIA AMARA. a) Rama con hojas de folíolos sésiles y opuestos, raquis alado, pecíolo articulado e inflorescencia con flores en botón. b) Flor hermafrodita, con 3 sépalos connados, 3 pétalos libres, 9 filamentos con estambres articulados y 1 pistilo (2 pétalos removidos y 1 filamento con estambre removido). c) Base de la flor mostrando a detalle la pubescencia de la parte basal de los filamentos. d) drupas ovoides, glabras. a, b y c basados en N. Diego 4659. d. en E. Moreno & M. Martínez 38.

SIMAROUBA Aubl., Hist. Pl. Guiane 2: 859-864. Pl. 331-332. 1775.

Especie tipo: *Simarouba amara* Aubl.

Árboles dioicos. **Hojas** alternas, imparipinnadas; folíolos alternos, coriáceos, enteros. **Inflorescencias** en panículas axilares o terminales. **Flores** de 5 sépalos connados en la base; pétalos 5, verdes, blanquecinos o amarillentos; estambres 10, filamentos iguales, anteras ditécas, con un apéndice basal reducido en las flores pistiladas; ovario de 5 carpelos libres en la madurez, inserto en un disco, estilos connados, óvulo solitario por carpelo. **Frutos** en drupas. **Semillas** con cotiledones carnosos.

Género *Simarouba* con 4 especies y 6 subespecies. Ampliamente distribuido en América tropical (Thomas, 2004).

SIMAROUBA AMARA Aubl., Hist. Pl. Guiane. 2: 860-861, 1775. Tipo: French Guiana: Sandominicaná: *J.B. Aublet*. s.n. 1775. (Holotipo: BM).

Simarouba glauca DC. Ann. Mus. Natl. Hist. Nat. 17: 424. 1811. Tipo: Cuba: Havana maritimis, *F. W. H. A. Humboldt & A. J. A. Bonpland* s.n. (Holotipo: P).

Nombre común: “pa’sak”, “olivo”, “pistache”, “aceituno negrito”.

Arbustos o árboles de 3 a 8 m de alto. **Tallos** glabros, con las ramas glabras. **Hojas** de 7 a 8 folíolos, el apical a veces acompañado por un folíolo abortivo, glabros; pecíolos de 1.4 a 5.3 cm de largo; peciúlulos 2 a 4 mm de largo; láminas de los folíolos verde oscuro en haz y más claro en envés, elípticos a lanceolados, de 4.7 a 10.9 cm de largo, 1.9 a 2.5 de ancho, ápice redondeado, base aguda, asimétrica, coriáceos, venación pinnada, glabros en haz y envés. **Inflorescencias** de 19 a 28 cm de largo; pedúnculo estriado, de 0.4 a 4.1 cm de largo, glabro. **Flores estaminadas** con pedicelos, amarillos, de 0.6 a 3 mm de largo; sépalos, cupuliformes de 5 dientes, de 1.3 a 1.5 mm de largo, glabros, con el margen piloso; pétalos blanquecinos, elípticos a angostos, de 5 a 5.6 mm de largo, glabros; filamentos iguales de 4 mm de largo, con un apéndice basal de 1 mm de largo, barbado en la base, antera oblonga, de 0.9 a 1.4 mm de largo, glabros. **Flores pistiladas** con 10 estaminodios, de 1 mm de largo; ovario globoso, apocárpico, cada uno con 1 óvulo, carpelos unidos en el ápice por el estilo, estilo de 1.5 mm de largo, glabro, 5 estigmas fuertemente recurvados y dispuestos en espiral. **Frutos** de 1.5 a 2.5 cm de largo, amarillos, elípticos, ligeramente pilosos. **Semillas** elípticas.

Distribución: México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán), Centroamérica, Antillas y Sudamérica.

Ejemplares examinados: **Municipio Acapulco de Juárez:** Cañada del Ojo de Agua, cerro a la orilla de la Laguna de Tres Palos, *N. Diego 4132-A* (MEXU). **Municipio Ayutla de los Libres:** Ayutla de los Libres (Tlalapa), *N. Octaviano 5953* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Soyatepec, *L.C. Rodríguez 354* (FCME). **Municipio José Azueta:** Pie de la Cuesta, carretera Zihuatanejo, *D. Pennington & J. Sarukhán 9468* (MEXU). **Municipio Mochitlán:** Agua de Obispo, *H. Flores s.n. 25 de febrero 1988* (FCME). Pueblo Viejo, 10 km al E de Agua de Obispo, *H. Krusse 1438* (MEXU). **Municipio Atlamajalcingo del Monte:** Atlamajalcingo del Monte, *A. Solano 417* (MEXU).

Altitud: 700 a 1100 m.

Tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque de *Pinus*, bosque de galería y cultivo.

Fenología: florece de noviembre a febrero y fructifica de mayo a septiembre.

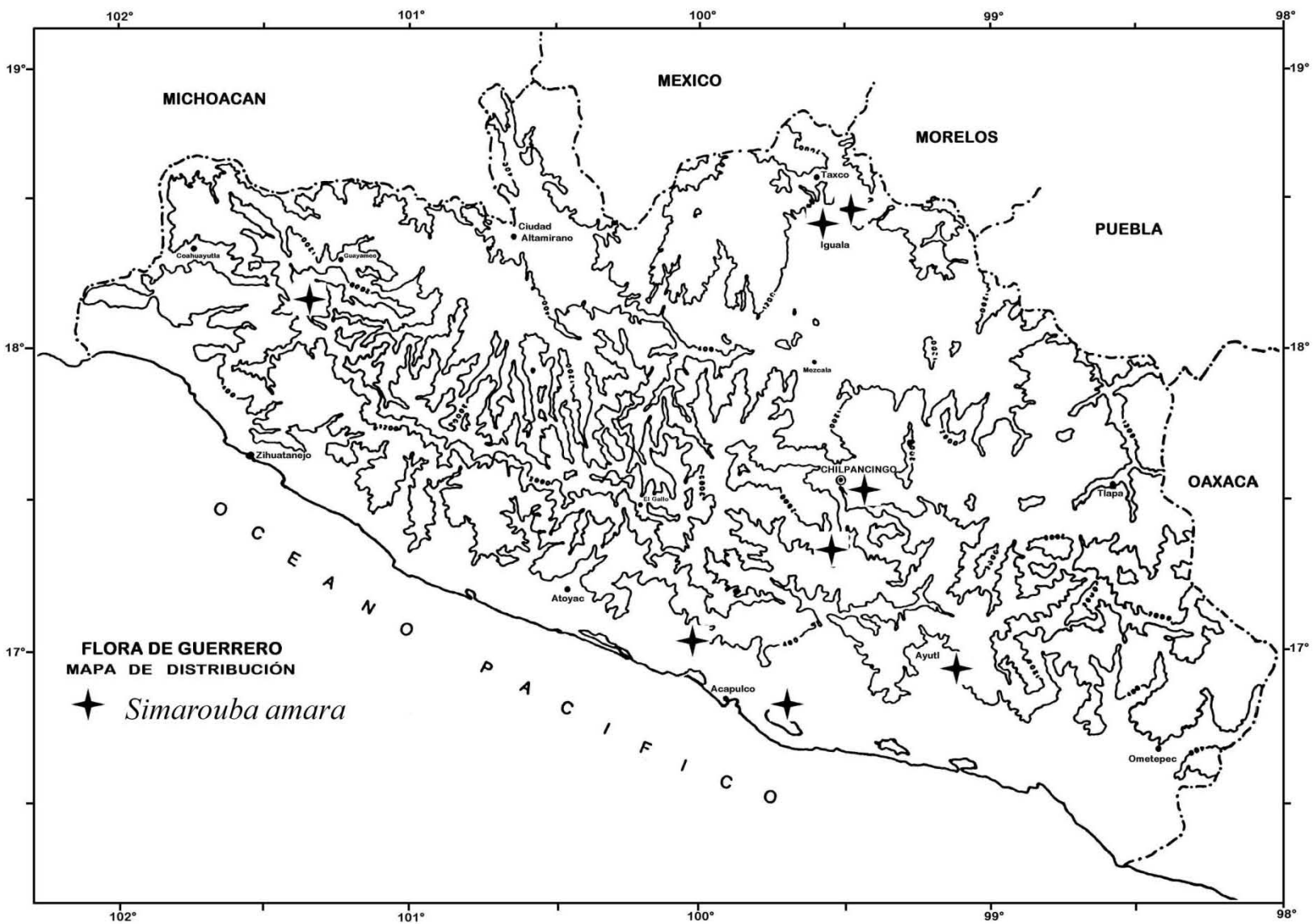
Usos: ornato.

Discusión: Esta especie es utilizada para ornato y se cultiva para dicho propósito, en forma silvestre es escasa. La mayoría de los ejemplares revisados solo presentan frutos y muy pocas flores, y no se han encontrado ejemplares pistilados para el estado de Guerrero a excepción del tipo. Esta especie no se encuentra

considerada dentro de alguna categoría de riesgo y por tener poca representatividad se podría proponer como especie vulnerable (VU).

Comentarios: la descripción de las flores pistiladas fue complementada de Pennington & Sarukhán (1998).

Figura 14. Mapa de los sitios de colecta.



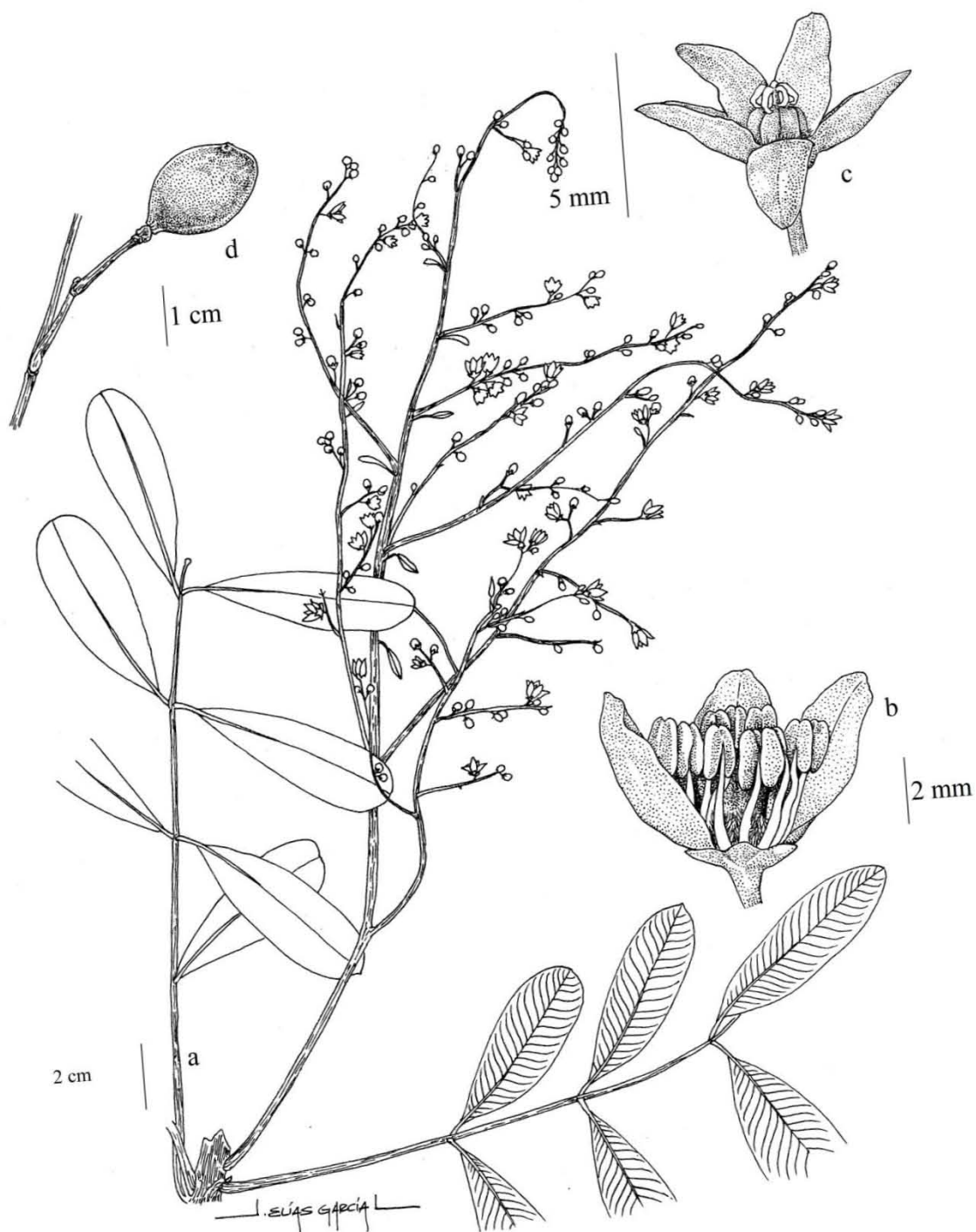


Figura 13. *SIMAROUBA AMARA*. a) Rama con hojas e inflorescencia estaminada en panícula. b) flor estaminada con 3 sépalos connados, 3 pétalos y 10 estambres de igual tamaño, se han removido dos pétalos. c) flor pistilada con 5 pétalos y un ovario apocárpico en la madurez. d) drupa elíptica, glabra. a y b basado en H. Kruse 1438, d en N. Diego 4132 y c basado en E. Martínez 11448 (MEXU) de Chiapas.

7. Discusión

La revisión taxonómica de la familia Simaroubaceae se realizó con base en los caracteres morfológicos, fenológicos y de distribución geográfica dentro del Estado de Guerrero. Para la zona de estudio se citan las siguientes especies:

- 1) *Alvaradoa amorphoides* Liebm.
- 2) *Castela erecta* Turpin. subsp. *texana*.
- 3) *Picramnia antidesma* Sw.
Picramnia antidesma Sw. subsp. *antidesma*.
Picramnia antidesma Sw. subsp. *Fessionia*.
- 4) *Picramnia guerrierensis* W. W. Thomas.
- 5) *Picramnia polyantha* (Beth) Planch.
- 6) *Picramnia teapensis* Tul.
- 7) *Quassia amara* L.
- 8) *Simarouba amara* Aubl.

Morfología

Las hojas de las Simaroubaceae encontradas en el estado de Guerrero son pinnadas y solamente *Castela* de hoja simple. Los géneros *Alvaradoa*, *Picramnia* y *Simarouba*, son especies con pecíolo no articulado, y *Quassia* con pecíolo articulado, característica utilizada en la clave de géneros, así como la presencia o no de bractéolas, con forma y tamaño variables. El indumento de la vena media es utilizado para la identificación de las subespecies de *Picramnia antidesma*. Los folíolos alternos, con el raquis no alado, se presentan en los géneros *Alvaradoa*, *Picramnia* y *Simarouba* y los opuestos en *Quassia amara*, con el raquis conspicuamente alado y sin peciólulo. El número de folíolos fluctúa entre las diferentes especies de Simaroubaceae, así en *Alvaradoa amorphoides* es 19 a 60, es la especie con el mayor número de folíolos. De las 4 especies de *Picramnia* citadas en este estudio, en *Picramnia guerrierensis* las hojas tienen de 5 a 9 folíolos, pero lo más común es de 8 a 13 folíolos y rara vez 18. Otros géneros que tienen de 5 a 7 folíolos son *Simarouba amara* y *Quassia amara*.

Las inflorescencias pueden ser axilares como en *Castela erecta* subsp. *texana* y terminales, en racimos en *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia*, *Picramnia teapensis* y *Picramnia polyantha* y en racimos o pseudoracimos en *Picramnia guerrierensis*, características importantes, que comparten las diferentes especies.

Las flores son hermafroditas en *Quassia amara* y unisexuales en los géneros *Alvaradoa*, *Castela*, *Picramnia* y *Simarouba* y pueden presentar 3, 4 o 5 sépalos libres y por la forma pueden ser ligulados, elípticos, ovados, obovados, en general el tamaño de los sépalos va de 0.6 mm a 2.2 mm de ancho, en *Alvaradoa amorphoides*, *Castela erecta* subsp. *texana*, *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma* y *Quassia amara*; glabros en *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, con indumento puberulento en *Alvaradoa amorphoides*, *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia*, ciliados en *Quassia amara*. En el género *Alvaradoa* los pétalos están ausentes, en *Picramnia* rara vez están ausente y en *Castela*, *Quassia* y *Simarouba* siempre están presentes. En *Picramnia* las flores pueden tener 3 a 4 pétalos, como en *Picramnia teapensis* y *Picramnia antidesma* y 5 pétalos en *Picramnia polyantha* y *Picramnia guerrierensis*. El tamaño de los pétalos es de 1.3 a 1.8 mm de largo, excepto en *Quassia amara* cuyos pétalos son de 3.5 a 4.5 cm de largo. El número de estambres es de 5 para *Picramnia* y *Alvaradoa*, 8 para *Castela* y 10 para *Quassia* y *Simarouba*; los filamentos son desiguales en *Alvaradoa*, *Castela* y *Picramnia* e iguales en *Simarouba*; el largo de los filamentos es de 1.7 a 2.4 cm en *Quassia amara* y menos de 5 mm en el resto de los géneros citados. Algunas veces las flores pistiladas presentan de 1 a 5 estaminodios, en *Alvaradoa* sólo un estaminodio, en *Picramnia antidesma* 3 o 4, en *Picramnia guerrierensis* 5 y en *Castela erecta* subsp. *texana* 8. Otra característica observada en los estambres es el conectivo ensanchado en las flores de *Alvaradoa amorphoides*, presente solo en ese género. La forma del ovario es variada y se utilizó para separar a las especies *Picramnia antidesma* y *Picramnia teapensis* y el número de óvulos divide a la familia en dos grupo, *Alvaradoa* y *Picramnia* con dos óvulos por carpelo y *Castela*, *Quassia* y *Simarouba* con un óvulo por carpelo.

En cuanto a los frutos, hay 3 tipos de acuerdo con el cuadro 1: cápsulas samaroides en *Alvaradoa*, baya en las diferentes especies de *Picramnia* y drupa en *Castela*, *Quassia* y *Simarouba*, característica importante para separar los géneros de Simaroubaceae. El endospermo es el principal tejido de reserva durante el desarrollo de la semilla, en esta familia puede ser aceitoso o ausente.

Cuadro 1. Comparativo de caracteres por géneros.

Carácter	<i>Alvaradoa</i>	<i>Castela</i>	<i>Picramnia</i>	<i>Quassia</i>	<i>Simarouba</i>
Pecíolo	No articulado	No articulado	No articulado	Articulado	No articulado
Folíolos	No sésiles	No presentes	No sésiles	Sésiles	No sésiles
Número de estambres	5	8	5	10	10
Gineceo	Sincárpico	Apocárpico	Sincárpico	Apocárpico	Apocárpico
Número de carpelos	3	4	3	5	5
Número de óvulos	2	1	2	1	1
Estilos	Libres	Connados	Libres	Connados	Connados
Frutos	Capsula samaroides	Drupa	Baya	Drupa	Drupa

Actualmente se considera a la familia Picramniaceae con las siguientes características (basándose en el cuadro 1): flores con gineceo de 2 o 3 carpelos, sincárpico, ovario trilocular, con 2 óvulos en cada lóculo, estilos libres, características que comparten los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia* y una diferencia entre ambos géneros es la placentación de los óvulos y los frutos, que en *Picramnia* es axilar, con frutos tipo baya y en *Alvaradoa* son basales y erectos, en cápsulas samaroides.

Con base en el anterior criterio y tomando en cuenta el cuadro 1, la familia Simaroubaceae tendría como característica diferenciales: flores con 8 a 10 estambres, gineceo de 4 a 5 carpelos libres, ovario unilocular, con 1 óvulo por carpelo, un solo estilo, estigmas libres y fruto tipo drupa. Entre las principales características utilizadas para diferenciar a los géneros *Quassia* de *Simarouba* son los pecíolos articulados y los folíolos sésiles. Para diferenciar al género *Castela* de los demás se tomaron las hojas simples y ramas con espinas características presentes solo en este género.

De las especies estudiadas *Alvaradoa amorphoides*, *Castela erecta* subsp. *texana*, *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, *Picramnia guerrensis*, *Quassia amara* y *Simarouba amara* florecen y fructifican todo el año, otras lo hacen de enero a abril, como *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia*, y *Picramnia teapensis*. En cambio *Picramnia polyantha* florece en mayo y fructifica en agosto. Sin embargo, los datos presentados no son concluyentes, porque algunas de estas especies están representadas en los herbarios por pocos ejemplares.

Distribución geográfica

La familia Simaroubaceae presenta distribución pantropical y subtropical (Thomas, 1990). Para México están citadas 22 especies, que representan el 11 % mundial y en Guerrero se estiman 8 especies, el 36.3 % del total nacional. Con base en los ejemplares consultados, se reportan a las especies de *Alvaradoa amorphoides* y *Quassia amara*, distribuidas desde el Norte de Estados Unidos, México, Centroamérica, Antillas y Sudamérica. *Castela erecta* subsp. *texana* se distribuye del Sur de Estados Unidos y México. Las subespecies *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia* y las especies *Picramnia polyantha*, *Picramnia teapensis* y *Simarouba amara* se distribuyen desde México hasta Centroamérica y *Picramnia guerrensis* solo se encuentran en México. Rzedowski (1978) menciona que las afinidades geográficas son muy similares entre la flora de México y la flora de Centroamérica, que comúnmente se consideran la misma región fitogeográfica. En cambio *Picramnia guerrensis* es una especie con distribución restringida, presente solo en México.

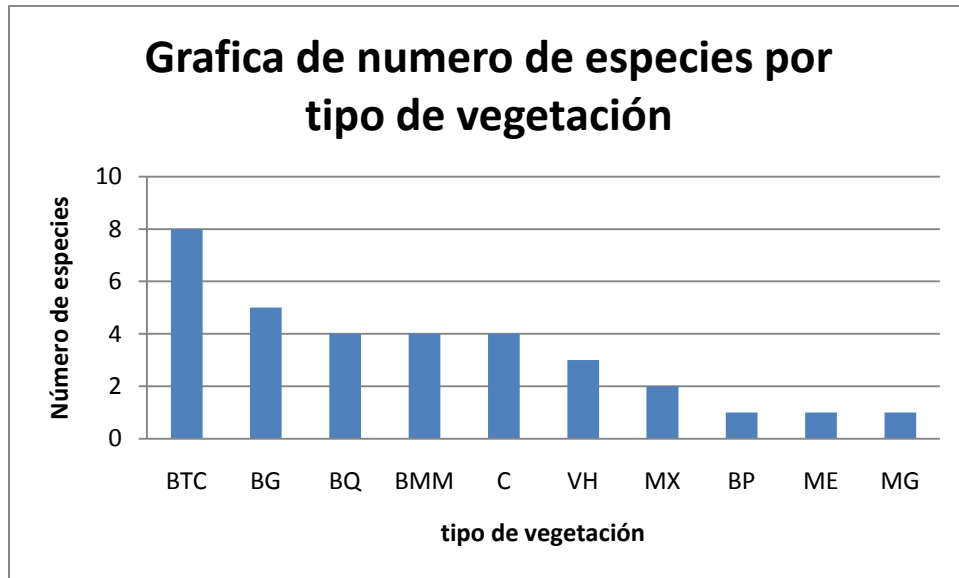


Figura 16. Número de especie presentes en los diferentes tipos de vegetación (*Sensu* Rzedowski, 1978). BTC Bosque Tropical Caducifolio. BG. Bosque de Galería. BQ Bosque de *Quercus*. BMM. Bosque Mesófilo de Montaña. C. Cultivo. VH. Vegetación Halófila. MX. Matorral Xerófilo. BP. Bosque de *Pinus*. ME. Matorral Espinoso. MG. Manglar.

En la figura 16, se observa el número de especies por tipo de vegetación. Lo más evidente es la riqueza de especies en el bosque tropical caducifolio, con la presencia de 8, a partir de esta en orden descendente, el bosque de galería con 5, el bosque de *Quercus*, el bosque mesófilo de montaña, los cultivos con 4, la vegetación halófila con 3, el matorral xerófilo, el bosque de *Pinus*, el matorral espinoso y el manglar, con una especie.

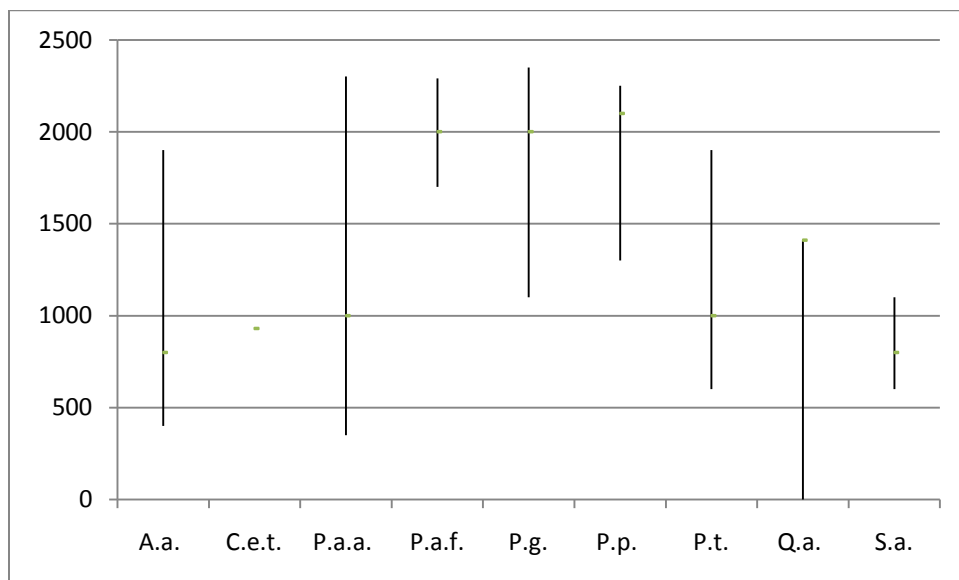


Figura 17. Número de especies y gradiente altitudinal. A.a. *Alvaradoa amorphoides*, C.e.t. *Castela erecta* subsp. *texana*, P.a.a. *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, P.a.f. *Picramnia antidesma* subsp. *fessonia*, P.g. *Picramnia guerrerensis*, P.p. *Picramnia polyantha*, P.t. *Picramnia teapensis*, Q.a. *Quassia amara* y S.a. *Simarouba amara*.

En la figura 17 se observa la distribución de las especies por gradiente altitudinal. La presencia de las especies en orden descendente se agrupa de la siguiente forma: de 1700 a 2100 m solo *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia*, de 1000 a 1500 m *Alvaradoa amorphoides*, *Picramnia antidesma* subsp. *antidesma*, *Picramnia guerrerensis*, *Picramnia polyantha*, *Picramnia teapensis*, *Quassia amara* y *Simarouba amara* y finalmente la especie *Castela erecta* subsp. *texana* presente a los 930 m.

Especies en peligro de extinción

En la lista de la UICN no figuran las especies citadas, pero en Guerrero, las especies de *Picramnia* y *Simarouba*, están pobremente representadas en los herbarios y se propone dentro de la categoría de vulnerable a *Picramnia teapensis*, *Picramnia antidesma* subsp. *fessionia* y *Simarouba amara*, que crecen en zonas muy restringidas.

Especies excluidas

Se excluye al género *Recchia* antes incluido dentro de la familia Simaroubaceae, por tener estilo basal ventral y un estilo libre por cada carpelo, caracteres de la familia Surianaceae dentro del orden Rosales (*sensu* Cronquist, 1981).

Usos de las especies

En cuanto a usos, *Alvaradoa amorphoides* tiene usos múltiples, como medicinal para infecciones de la piel, las semillas son comestibles, también se emplea para delimitar los terrenos y como materia prima para la construcción de casas y dado su utilidad, se le conoce con diferentes nombres comunes. Otras especies como *Picramnia guerrerensis* y *Quassia amara* tienen uso medicinal y *Simarouba amara* es cultivada como ornamental.

Filogenia de las especies

En los estudios filogenéticos para la familia Simaroubaceae, se ha utilizado el gen *rbcL*, así como características anatómicas que han aportado datos relevantes en el estudio de las familias de plantas vasculares, estos se representan a partir de cladogramas o árboles filogenéticos (apéndices 1, 2 y 3) en donde reflejan sus relaciones. En el caso de la familia Simaroubaceae, se utilizó adicionalmente la filogenia de la anatomía del pericarpo, esto ha generado cambios dentro de la familia, por ejemplo, los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia* se han propuesto como parte de la familia Picramniaceae. Thomas (1990), tomando en cuenta la presencia de triterpenoides del tipo Quassionoides, los cuales solo están presentes en la corteza y hojas de los integrantes de la familia Simaroubaceae en sentido estricto, y al no estar presentes en los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia* propuso su reacomodo en la familia Picramniaceae antes mencionada. Los datos anteriores fueron retomados por Thomas (2004), para realizar una redesccripción de la familia Simaroubaceae y apoyando la propuesta hecha por Fernando & Quinn (1992, 1995b) sobre la familia Picramniaceae con los dos géneros ya mencionados. En la actualidad en el cladograma de la APG del 2010, se consideran a los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia* en la familia Picramniaceae, incluida dentro de un nuevo orden Picramniales (ver apéndice 1), fuera del orden Sapindales. La familia Simaroubaceae en un sentido estricto, dejando dentro solo a los géneros de *Ailanthus*, *Simarouba*, *Amaroria*, *Brucea Simaba*, *Quasia* y *Leitneria*. Lo anterior se ha sustentado a partir de los estudios antes mencionados, de donde se obtuvo un cladograma el cual se colocan a ambos géneros juntos o mas cercanamente relacionados (ver apéndice 3), según lo reportado por Fernando & Quinn (1995), independientes de las Simaroubaceae e incluso fuera del orden Sapindales al que pertenece la familia. A partir de los cladogramas que obtuvieron, sugirieron la separación de los dos géneros y propusieron una recircunscripción. Aunque algunos autores como Judd et al. (2008), consideran en sentido amplio a Simaroubaceae y siguen incluyendo a los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia* como parte de la familia y sugiere que podrían ser tratados en la familia Picramniaceae, como proponen Fernando y Quinn (1995). Sin embargo, la colocación exacta de este pequeño clado dentro de las Rosidae no es clara.

8. Conclusiones

Se revisaron en total 197 ejemplares colectados en el estado de Guerrero depositados en los diferentes herbarios (FCME, MEXU y ENCB), correspondientes a la familia Simaroubaceae y se encontró un total de 5 géneros, 8 especies y 2 subespecies. El género con más ejemplares colectados fue *Alvaradoa* con 129, y el género con menor número de colectas fue *Castela* con 1. El género más diverso es *Picramnia* con 4 especies y 2 subespecies, en cambio los géneros *Alvaradoa*, *Castela*, *Quassia* y *Simarouba* con solo una especie.

Del material revisado se encontró una posible especie nueva del género *Picramnia*, sin embargo, no se considero en este trabajo porque el ejemplar solo presentaba frutos, por lo que se sugieren más colectas.

Los géneros *Alvaradoa*, *Picramnia*, *Quassia* y *Simarouba* se encuentran bien representados entre los 1000 y 1500 m, excepto *Castela* reportado solo a 930 m.s.n.m.

Los géneros presentes en el estado de Guerrero se pueden hallar en diferentes tipos de vegetación como son: bosque de galería, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus*, en cultivos, manglar, matorral espinoso, matorral xerófilo, vegetación halófila y bosque tropical caducifolio. Siendo este último tipo de vegetación en donde se encuentra mejor representada la familia.

Simarouba amara fue colectada en cultivos y rara vez de manera silvestre. Esta especie se siembra como ornato y su fruto se utiliza en la medicina tradicional.

La familia Simaroubaceae en el estado de Guerrero tiene pocos usos, sin embargo *Alvaradoa amorphoides* se utiliza en la delimitación de propiedades, construcción, medicina tradicional y como combustible.

La mayoría de las especies citadas en este trabajo son de amplia distribución como *Alvaradoa amorphoides* y *Quassia amara*, que proceden de América del Norte hasta Sudamérica, otras como *Picramnia polyantha* son comunes con Centroamérica, *Castela erecta* subsp. *texana* distribuida desde el sur de Estados Unidos hasta México y *Simarouba amara* desde México hasta Sudamérica y *Picramnia guerrerensis* solo se encuentra en México.

Para la realización de una descripción más completa y detallada de las especies de la familia Simaroubaceae citadas en este estudio, hizo falta observación de campo para detallar color de la corteza y de las flores en fresco, características y aroma de las sustancias resiníferas del tronco, disposición de las ramas y hojas, apariencia general del árbol o arbusto en este caso.

Este trabajo espera ser una contribución al estudio de la familia Simaroubaceae, pero hace falta un esfuerzo más constante y amplio de recolecta para tener mejor representadas en los herbarios a estas especies.

9. Bibliografía

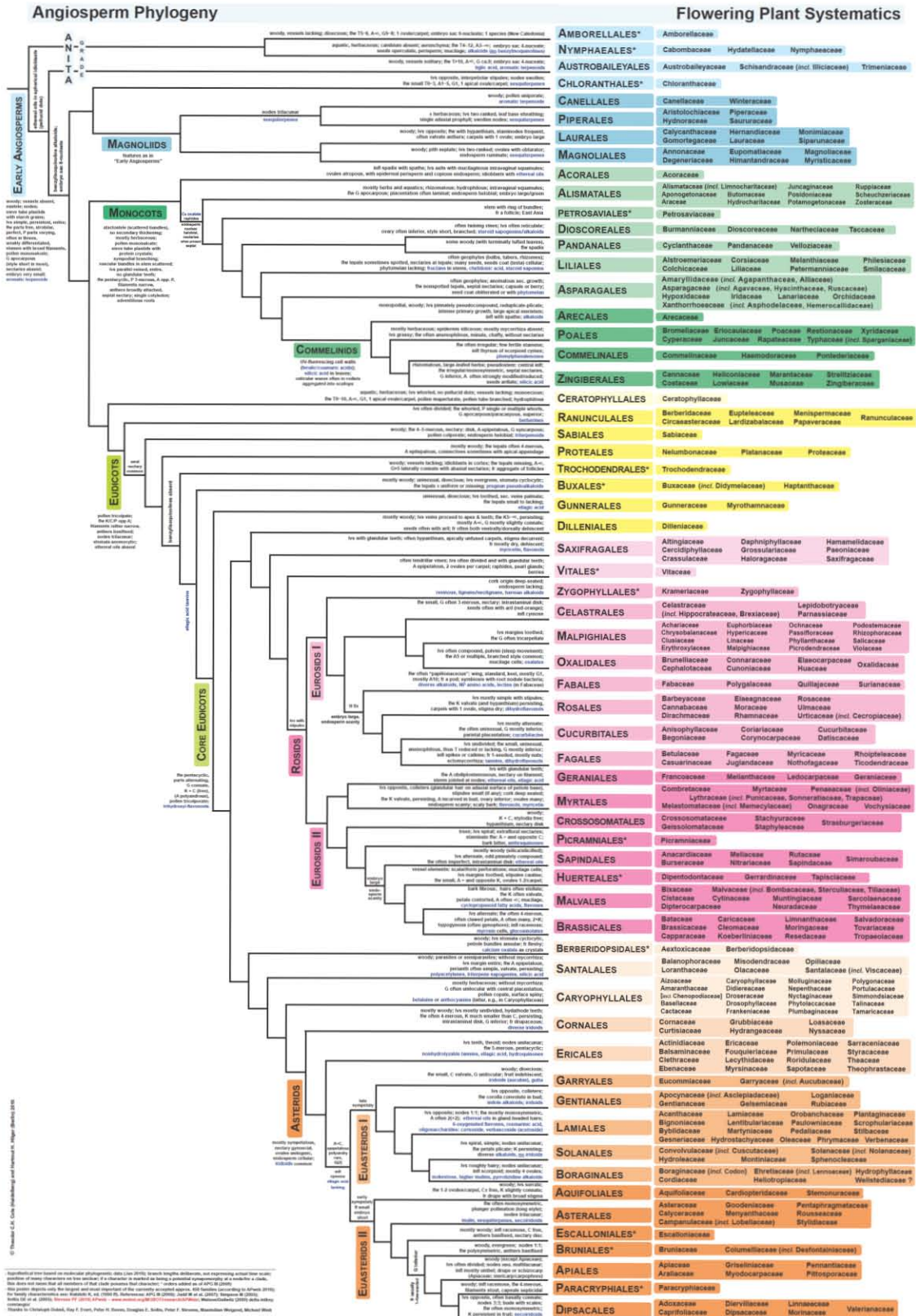
- AUBLET, B. 1775. **Histoire des plantes de la Guiane Française**. Francia. 2: 859-864.
- BONILLA- BARBOSA, J. R. & J. L. VILLASEÑOR. 2003. Simaroubaceae: **Catálogo de la flora del Estado de Morelos**. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Pp 97.
- BREEDLOVE, D. E. 1986. Simaroubaceae: **Flora de Chiapas**. California Academy of science. UNAM. México. pp 180.
- CLAYTON, J. W. 2011. Simaroubaceae: **Flowering plants Eudicots: the families and genera of vascular plants**. Springerlink. New York. 10: 408 - 423.
- COWAN, C. 1983. Simaroubaceae: **Flora de Tabasco**. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp 80.
- CRONQUIST, A. 1944a. Studies in the Simaroubaceae – 1 the genus *Castela*. **Journ. Arnold. Arb.** 25: 122 – 128.
- CRONQUIST, A. 1944b. Studies in the Simaroubaceae – II The genus *Simarouba*. **Bull. Torrey Bot. Club.** 71: 226 – 234.
- CRONQUIST, A. 1944c. Studies in the Simaroubaceae – III The genus *Simaba*. **Lloydia**. 4: 81 – 92.
- CRONQUIST, A. 1944d. Studies in the Simaroubaceae – IV resume of the American genera. **Brittonia** 5 (2): 128 – 147.
- CRONQUIST, A. 1945. Additional notes on the Simaroubaceae. **Brittonia** 5 (4): 469, 470.
- CRONQUIST, A. 1981. Simaroubaceae: **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York, pp 809-812.
- DÁVILA, A. P. & SOSA V. 1994. El conocimiento florístico de México. **Bol. Soc. México**. 55: 21-27.
- DAVILA, A. P., J. L. VILLASEÑOR, R MEDINA, A. RAMIREZ, A. SALINAS, J. SÁNCHEZ & P. TENORIO. 1993. Simaroubaceae: **Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán**. Universidad Nacional Autónoma de México. 5 pp
- DE CANDOLLE, A. P. 1811. **Annales du muséum national d'histoire naturelle**. París. 17: 424.
- ENGLER, A. & K. PRANT. 1897. Simaroubaceae. **Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen**. Auflage II, Band 19a: 359 – 405.
- FERNANDO, E. S., P. GADER & C. J. QUINN. 1995a. Simaroubaceae, an artificial, construct: evidence from RBCL, sequence variation. **Amer. Jour. Bot.** 82 (1):92 – 103.
- FERNANDO, E. S. & C. J. QUINN. 1995b. Picramniaceae, a new familiy, and recircumscription of Simaroubaceae. **Taxon**. 44(4):177- 181.
- FERNANDO, E. S. & C. J. QUINN. 1992. Pericarp anatomy and systematics of the Simaroubaceae *sensu lato*. **Aust. J. Bot.** 40: 263 - 289.
- FIGUEROA DE COTIN, E. 1969. **Atlas geográfico e histórico del estado de Guerrero**. FONAPAS. Gobierno del estado de Guerrero. 171 pp.

- GONZÁLEZ, O. 2010. Simaroubaceae: *Quassia amara* L. In: CARREÑO, E., M. E. GARCIA, M. F. GONZÁLES, P. LÓPEZ, M. E. MONTEMAYOR, J. PIMENTEL, D. D. RINALDI, A. VARGAS, G. VIVEROS, F. CHIANG & O. GONZÁLEZ. 2010. Simaroubaceae: **La Real Expedición Botánica a Nueva España**. UNAM. México. 10: 394 pp.
- HAHN, W. J. & W. THOMAS. 2001. **Simaroubaceae**. In: STEVENS, W. D., C. ULLOA, A. POOL & O. M. MONTIEL. 2001. Flora de Nicaragua. Missouri Botanical Garden Press. 3:
- HUTCHINSON, J. 1973. Simaroubaceae: **Families of flowering plants**. Oxford University Press. Great Britain. 967 pp.
- INEGI. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFICA E INFORMATICA. 1990. **Guerrero. Resultados definitivos. Datos por localidad. XI censo general de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática**. Aguascalientes, Ags. México.
- JARDIN, F. 1901. Contribution a l'étude des Simaroubacées. **Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 8**, 13: 201-304.
- JIMENEZ, R. J., M. MARTINEZ, S. VALENCIA, R. CRUZ, J. L. CONTRERAS, E. MORENO, & J. CALÓNICO. 2003. **Estudio florístico del Municipio Eduardo Neri, Gro.** Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 74 (1): 79 - 142.
- JUÁREZ-JAIMES, V. & A. MARTÍNEZ-MENA. 1992. Simaroubaceae. **Flora Palinológica de Guerrero**. Prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 2-11.
- JUDD, S. W. 2002. Simaroubaceae: **Plant systematics: a phylogenetic approach**. 3° edición. Sinauer Associates. New York. Pp 435.
- JUDD, S. W. 2008. Simaroubaceae: **Plant systematics: a phylogenetic approach**. 4° edición. Sinauer Associates. New York. Pp 414, 415.
- KUBITZKI, K. 2008. Picramniaceae: **Flowering plants Eudicots: the families and genera of vascular plants**. Springerlink. New York. 9: 301 – 303.
- LAWRENCE, G. H. M. 1951. Simaroubaceae: **Introduction to plant taxonomy**. Macmillan Company. New York. Pp 558, 559.
- LIEBMAN, F. M. 1853. **Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren kjobenhavn**. 101- 103 pp.
- LINNEO, C. 1753. **Species Plantarum**. 1: 284 pp.
- LINNEO, C. 1762. **Species Plantarum**. Editio Secunda 1: 553 pp.
- MABBERLEY, Dif. 2008. **Mabberley's plant book: A portable dictionary of plants, their classification and uses**. 3er edition. Cambridge University press. Pp 33, 664, 722, 729, 797.
- MAGAÑA, P. & L. VILLASEÑOR. 2002. Flora de México. **Ciencias**. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp 24-26.
- MALDONADO, J. 2002. Tesis de posgrado. **Estudio florístico de la Laguna de Tres Cruces, Municipio Eduardo Neri, Guerrero**. Instituto Politécnico Nacional. Pp 65.
- MARTÍNEZ, E., M. SOUSA & C. H. RAMOS. 2001. Simaroubaceae: **Flora de la región de Calakmul, Campeche**. Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp 55.
- MEDINA, R. & F. CHIANG. 2001. Simaroubaceae: **Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán**. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 32: 1-5.

- MEZA, L. & J. LÓPEZ-GARCÍA. 1997. **Vegetación y mesoclima de Guerrero: Estudios florísticos en Guerrero**. In: Diego-Pérez, N & R. M. Fonseca. Estudios florísticos de Guerrero. N° Especial. Prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 1: 53 PP.
- MOCIÑO, J. M. & M. SESSÉ. 1818. **Regni Vegetabilis**. Syst. Nat. 1; 411.
- MONCADA, M. & S. MANCHADO. 1987. Los granos de polen de Simaroubaceae. **Act. Bot. Cub.** 45: 1-7.
- NOOTEBOOM, H. P. 1962. Generic delimitation in Simaroubaceae tribus Simaroubeae and a Conspectus of the genus *Quassia* L. **Blumea** 11: 509 – 528.
- MORTON, J. 1912. **Atlas of medicinal plants of middle America**. University of Miami. USA. Pp 857.
- PARKER, T. 2008. Simaroubaceae: **Trees of Guatemala**. The tree Press. Austin Texas. 650-651 pp.
- PENNINGTON T. D. & J. SARUKHÁN. 1998. Simaroubaceae: **Árboles tropicales de México**. Fondo de Cultura Económica. México. 284, 285.
- PIRANI, J. R. 1993. Inflorescence morphology and evolution in the genus *Picramnia* (Simaroubaceae). **Canollea** 48 (1): 119 – 135.
- POVEDA, L. J. 1995. **Taxonomía de *Quassia amara* y su distribución en el neotrópico**. In: OCAMPO, R. A. 1995. Potencial de *Quassia amara* como insecticida natural. Colección diversidad biológica y desarrollo sustentable: Metodologías. 267: 178 pp.
- RAMÍREZ, D. R., O. VARGAS, H. ARREOLA, M. CEDANO. R. GONZÁLES, L.M. GONZÁLEZ, M. HARKER, L. HERNANDEZ, R.E. MARTÍNEZ, J.A. PERÉZ, A. RODRÍGUEZ, J.J. REYNOSO, L.M. VILLAREAL & J.L. VILLASEÑOR. 2010. **Catálogo de plantas vasculares de Jalisco**. Prometeo editores S. A. de C. V. México. pp 70.
- RONSE, L. P. 2010. Simaroubaceae & Surianaceae: **Floral Diagrams and aid to understanding flower morphology and evolution**. Cambridge University press. Pp 250-252 .
- RZEDOWSKI, J. 1978. **Vegetación de México**. Limusa. México. pp 151-350.
- RZEDOWSKI, J. & G. C. RZEDOWSKI. 1991. **Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México**. Acta botánica Mexicana, México. 14: 3-21.
- RZEDOWSKI, J. & G. C. RZEDOWSKI. 2002. Picramniaceae. **En Flora del Bajío y regiones adyacentes**. INECOL. México. 109:1-15
- RZEDOWSKI, J. & L. VELA. 1966. *Pinus strobus* var. *chiapensis* en la Sierra Madre del Sur de México. Ciencia, México. 24: 211-216.
- SELAP. SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y PRESUPUESTO. 1985. **Geografía física del estado de Guerrero**. Centro de estudios y proyectos estadísticos del Estado de Guerrero. Gobierno del Estado de Guerrero. México. 120 pp.
- SMALL, J. K. 1911. Simaroubaceae. **North American flora**. The New York Botanical Garden. New York. 25: (3) 226-239.
- STANDLEY, P. C. 1926. Simaroubaceae: Trees and shrubs of Mexico. **Contr. U. S. Natl. Herb.** 23: 539-542.

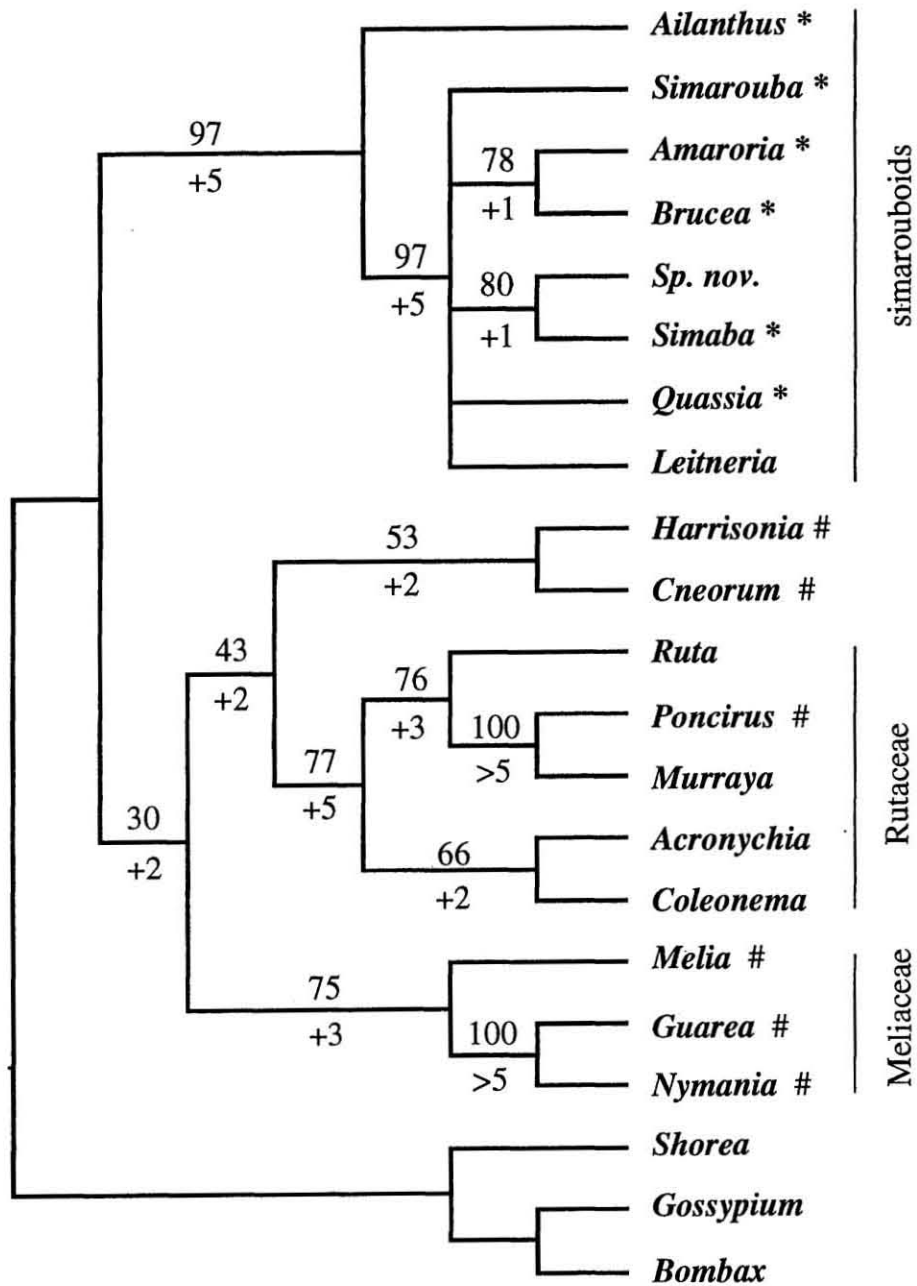
- STANDLEY, P. & J. A. STYERMARK. 1958. Simaroubaceae In: Flora of Guatemala. **Fieldiana, Bot.** 24 (5): 425 - 434.
- SOSA, V. & GÓMEZ-POMPA A. 1994. **Flora de Veracruz**. Instituto de Ecología. México. pp. 223.
- SWARTS, P. 1788. **Nova Genera et Species Plantarum seu Prodrum.** 2, 27.
- TAKHTAJAN, A. 1955. Simaroubaceae: **Flowering plants: origin and dispersal**. Oliver and Boyd. L.T.D. London, Great Britain 480 pp.
- TAKHTAJAN, A. 1981. Simaroubaceae: **Flowering plants: origin and dispersal**. Oliver and Boyd. L.T.D. London, Great Britain 540 pp.
- THOMAS, W. W. 1988. A conspectus of Mexican and Central America *Picramnia* (Simaroubaceae). **Brittonia**. 40 (1): 89-106.
- THOMAS, W. W. 1990. The American genera of Simaroubaceae and their distribution. **Act. Bot. Brazil**. 4 (1): 11 – 18.
- THOMAS, W. W. 2004. Picramniaceae. In: SMITH N., MORI S. A., HENDERSON A. STEVENSON D. W. & HEALD S. V 2004. **Flowering plants of the neotropics**. Pinceton University Press. Pp 450.
- TOLEDO, C. 1982. **El género Bursera (Burceraceae) en el estado de Guerrero**. México. Tesis de licenciatura en Biología Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México., D. F. pp 5- 10.
- TOLEDO, C. 1988. **La diversidad biológica de México**. Ciencia y Desarrollo. XV (81): 17-30.
- TURPIN, P. J. F. 1806. **Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle** 7, 78.
- VILLASEÑOR, J. L. 2004. **Los géneros de plantas vasculares de la flora de México**. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 75: 105 - 135.
- WEBBER, I. E. 1936. Systematic anatomy of the woods of the Simaroubaceae. **Amer. Jour. Bot.** 23 (9): 577 – 587.
- WENDT, T. & E. J. LOTT. 1985. A new simple-leaved species of *Recchia* (Simaroubaceae), from southeastern Mexico. **Brittonia**. 37(2): 219-225.
- WOODSON, E. R. & R. W. SCHERY. 1973. Simaroubaceae: **Flora of Panama**. Ann Missouri Bot. Gard. 60: 23 – 39.

Apéndice 1.



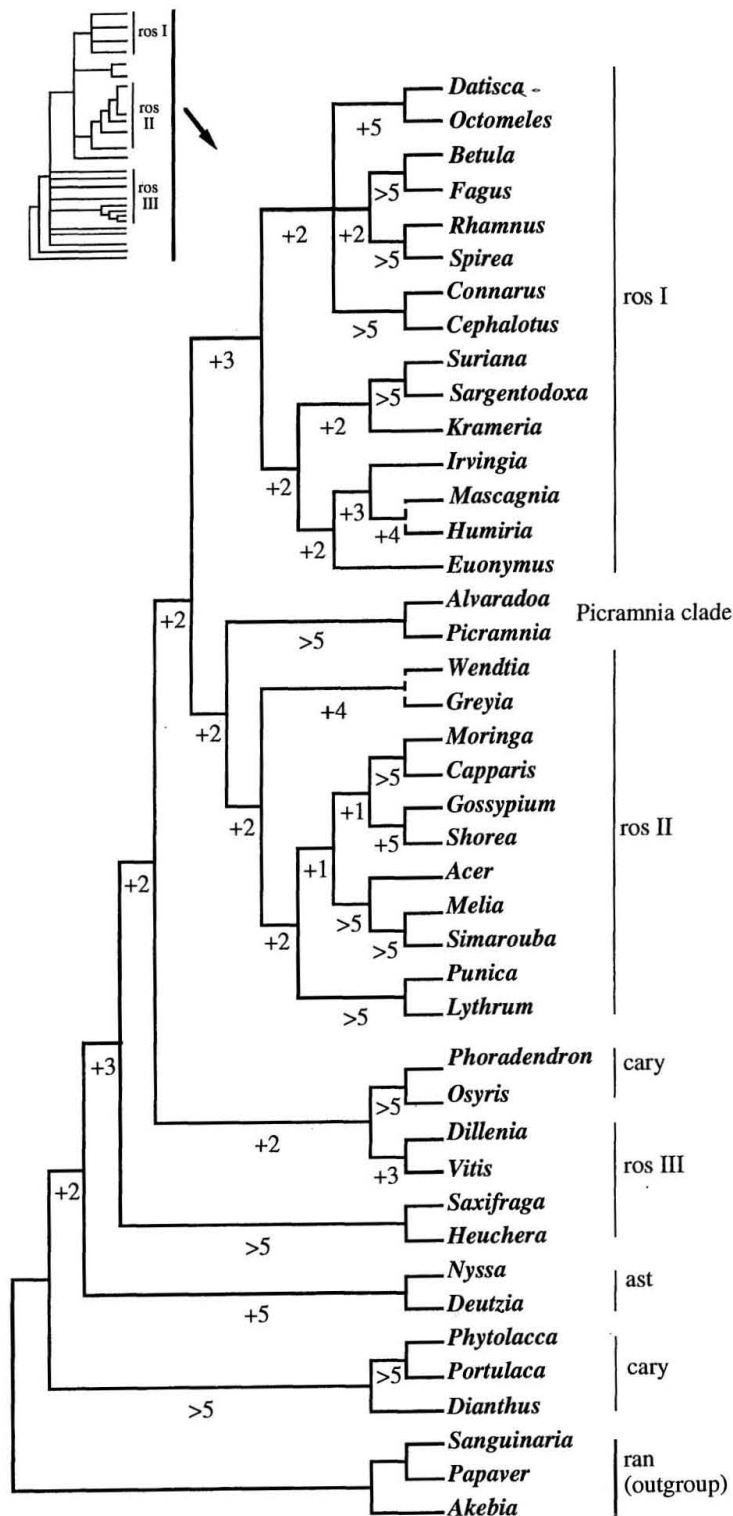
Cladograma filogenético de la APG 2010, basado en análisis moleculares mostrando al orden Picramniales con la familia Picramniaceae y los géneros *Alvaradoa* y *Picramnia*.

Apéndice 2.



Árbol filogenético con base en análisis moleculares, se muestran los géneros pertenecientes a Simarubaceae en sentido estricto (Fernando & Quinn, 1995).

Apéndice 3.



Árbol filogenético con base a análisis moleculares, se muestra la relación entre *Alvaradoa* y *Picramnia* (Fernando & Quinn. 1995).