
FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

CASUARINACEAE



Instituto de Biología

Directora

Susana Magallón Puebla

Secretaria Académica

Virginia León Règagnon

Secretario Técnico

Pedro Mercado Ruaro

EDITORA

Rosalinda Medina Lemos

Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

COMITÉ EDITORIAL

Abisai J. García Mendoza

Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

Salvador Arias Montes

Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

Rosaura Grether González

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Biología
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

Rosa María Fonseca Juárez

Laboratorio de Plantas Vasculares
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México

Nueva Serie Publicación Digital, es un esfuerzo del **Departamento de Botánica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, por continuar aportando conocimiento sobre nuestra Biodiversidad, cualquier asunto relacionado con la publicación dirigirse a la Editora: Apartado Postal 70-233, C.P. 04510. Ciudad de México, México o al correo electrónico: mlemos7@gmail.com



Autor: Albino Luna. **Año:** 2021. **Título:** *Casuarina equisetifolia* L. **Técnica:** Acuarela, pincel seco. **Género:** Ilustración científica desarrollada para el proyecto: Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. **Medidas:** 28.0 cm largo x 21.5 cm ancho. **Colección:** obra del Archivo Histórico de la Biblioteca del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. **Descripción:** Rama con hojas, infrutescencias, detalle de una rama, inflorescencias masculina y femenina.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

CASUARINACEAE R.Br.
Paulina Izazola-Rodríguez*

*Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México



INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2021

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Primera edición: 2021

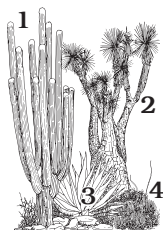
D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología. Departamento de Botánica
Ciudad de México, México

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-30-4627-5 CASUARINACEAE
DOI 10.22201/ib.9786073046275e.2021

Coordinadora y Editora: Rosalinda Medina Lemos
Formación en computadora: Alfredo Quiroz Arana

Dirección de la autora:

Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
3er. Circuito Exterior s/n, Coyoacán, C.P. 04510,
Ciudad de México, México.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

CASUARINACEAE¹ R.Br. Paulina Izazola-Rodríguez

Bibliografía. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 181(1): 1-20. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press 229-230 pp. Hill, R.S., S.S. Whang, V. Korasidis, B. Bianco, K.E. Hill, R. Paull & G.R. Guerin. 2020. Fossil evidence for the evolution of the Casuarinaceae in response to low soil nutrients and a drying climate in Cenozoic Australia. *Australian J. Bot.* 68(3): 179-194. Johnson, L.A.S. & K.L. Wilson. 1993. Casuarinaceae. In: K. Kubitski, J.G. Rohwer & V. Brittrich (eds). *The families and genera ad vascular plants*. Flowering plants. Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin: Springer-Verlag 2: 237-242. Nee, M. 1983. Casuarinaceae. In: A. Gómez-Pompa & V. Sosa (eds.). *Fl. de Veracruz*. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México 27: 1-7. Nianhe, X., L.A.S. Johnson & K.L. Wilson. 1999. Casuarinaceae. In: Wu, Z.-Y. & P.H. Raven (eds.). *Fl. of China*. Beijing: Science Press/St. Louis: Missouri Botanical Garden Press 4: 106-107. Riley, I.T. 2020. Infrutescence and samara morphometrics and potential mechanism of samara release in *Allocasuarina* and *Casuarina* (Casuarinaceae). *Australian J. Bot.* 68(2): 108-118. Stean, D.A., K.L. Wilson & R.S. Hill. 2003. Using matK sequence data to unravel the phylogeny to Casuarinaceae. *Mol. Phylogen. Evol.* 28(1): 47-59. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> Consultada el 10 de diciembre 2020. Takhtajan, A. 1997. *Diversity and classification of flowering plants*. (1a. ed.). Springer Science + Business Media B.V. 151-153 pp. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden <http://www.tropicos.org> Wilson, K.L. 1997. Casuarinaceae. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.). *Fl. of North America North of Mexico*. Magnoliophyta: Magnoliidae and Hamamelidae. New York: Oxford University Press 3: 539-541. Xiang, X.G., W. Wang, R.-Q. Li, L. Lin, Y. Liu, Z.-K. Zhou, Z.-Y. Li & Z.-D. Chen. 2014. Large-scale phylogenetic analyses reveal fagalean diversification promoted by the interplay of diaspores and environments in the Paleogene. *Pl. Ecol. Evol. Syst.* 16: 101-110. Zamalao, M.C., M.A. Grandolfo, C.C. González, E.J. Romero, N.R. Cúneo & P. Wilf. 2006. Casuarinaceae from the Eocene of Patagonia, Argentina. *Int. J. Pl. Sci.* 167(6): 1279-1289.

Árboles o **arbustos** perennifolios, monoicos o dioicos. **Raíces** con nódulos que albergan bacterias fijadoras de nitrógeno. **Tallos** de corteza lisa, surcada o corchosa; ramas articuladas fotosintéticas, angostas, teretes, de entrenudos alargados, con surcos longitudinales o canaliculados. **Hojas** exestipuladas, 4-20 por verticilo, reducidas a dientes pequeños en el ápice de cada entrenudo de las ramas fotosintéticas, base connata, ápice libre, de apariencia escamosa. **Inflorescencias** terminales, las masculinas en amentos cortos o alargados,

¹ Ilustrado por Beatriz Parra.

las femeninas en capítulos globosos u ovoides, surgen en el ápice de las ramas jóvenes; flores dispuestas en verticilos, cada flor con 1 bráctea y 2 bractéolas subyacentes, muy reducidas, naviculares, escamosas, la bráctea pronto decidua, las bractéolas generalmente persistentes engrosadas y laterales, leñosas cuando maduras en la inflorescencia femenina. **Flores** unisexuales, inconspicuas; **perianto** ausente; las **masculinas** con androceo de 1 estambre, antera basifija, 2-teca, dehiscencia longitudinal; las **femeninas** con gineceo de ovario súpero, lateralmente comprimido, 2-carpelar, 1-locular (un carpelo abortivo), 2 óvulos en el lóculo fértil, estilos 2, cortos, rojizos, estigmas 2, lineares, decurrentes. **Infrutescencias** globoso-teretes, las 2 bractéolas florales acrescentes y leñosas se agrandan y forman las valvas laterales en la madurez. **Frutos** en sámaras diminutas, inmersas en la cavidad que forman las valvas leñosas que al secar se separan y abren para liberarlas; **semillas** 1 por sámara, embrión largo, recto, aceitoso, endospermo ausente en la madurez.

Discusión. Cronquist (1981) consideró a la familia como parte de la subclase Hamamelidae, en el orden Casuarinales y menciona que Casuarinaceae es monotípica, representada solo por el género *Casuarina*; Takhtajan (1997) coincide con Cronquist, sólo que asigna otras jerarquías, subclase Hamamelidae, superorden Casuarinanae e indica que presenta varias características afines con los órdenes Hamamelidales, Fagales y Betulales, en particular por la morfología del polen y la anatomía de la semilla; aunque la anatomía de la madera en Casuarinaceae es más avanzada que en Hamamelidaceae y las flores son resultado de una reducción y simplificación de las flores tipo hamamelidácea, tienen mayor similitud con las flores de Betulaceae, pero esto último se interpreta como resultado de evolución paralela. APG IV (2016), ubica a Casuarinaceae en el orden Fagales junto con otras 6 familias: Betulaceae Gray, Fagaceae Dumort., Juglandaceae DC. ex Perleb, Myricaceae Rich. ex Kunth, Nothofagaceae Kuprian y Ticodendraceae Gómez-Laur. & L.D.Gómez. principalmente por ser árboles, tener hojas no divididas, flores pequeñas, unisexuales, con perianto reducido o ausente, inflorescencias generalmente en amentos, frutos con 1 semilla y por producir taninos y dihidroflavonoides, además de ser anemófilas.

Tiene como grupo hermano a Betulaceae y Ticodendraceae. Aunque antes no se había dudado sobre la monofilia de *Casuarina s.l.*, actualmente existen trabajos que apoyan la división del género, en 4 géneros, cada uno de ellos igualmente monofiléticos: *Allocasuarina* L.A.S.Johnson, *Casuarina* L., *Ceuthostoma* L.A.S.Johnson y *Gymnostoma* L.A.S.Johnson. (Steven, 2001). En la filogenia para la familia Steane *et al.* (2003), sugieren que *Gymnostoma* es el grupo hermano del resto, aunque en este género ambos carpelos son fértiles con 2 óvulos por carpelo y los estomas están expuestos, es probable que estas características sean apomorfias, dada la posición con respecto a los otros géneros.

Debido a la aparente simplicidad de las hojas y las flores, se pensó que la familia era primitiva, sin embargo, ahora se considera que es moderadamente avanzada, y que las estructuras vegetativas y reproductivas tan sólo se encuentran reducidas (Cronquist, 198; Johnson, 2007).

Esta familia ha sido un componente importante en la flora de Gondwana, presenta una combinación única de caracteres morfológicos no comparables con otra familia, Steane *et al.* (2003) utilizaron datos de secuencias matK,

para 72 especies con 8 taxones externos y demostraron la monofilia de los 4 géneros, proporcionando un escenario molecular sobre el cual pueda rastrearse la evolución de la xeromorfia en la familia, sin embargo, aún no se tiene claro quiénes fueron los antecesores del grupo, ni la forma en que evolucionó la morfología vegetativa tan característica (Hill *et al.* 2020).

El inicio de la divergencia dentro de Casuarinaceae se ha fechado en (65.7-) 56.2 millones de años (Xiang *et al.* 2014); material de *Gymnostoma* se encontró del Eoceno (ca. 52.2 millones de años) en la Patagonia (Zamaloa *et al.* 2006).

Hill *et al.* (2020) mencionan que dado que varias Casuarinaceae son halófitas, probablemente en el Mioceno hubo un cambio de escleromorfia a xeromorfia, sugieren la hipótesis de que inicialmente tanto la luz como los nutrientes del suelo y en especial el fósforo, eran escasos, el suministro de agua no era problema, pero posteriormente el agua también escaseó y las plantas crecieron con mucha luz, poca agua y pocos nutrientes, dando como resultado la aridez y salinidad del suelo, con la consecuente adaptación de éstas plantas a la condición de aridez.

La dispersión de las semillas es anemófila, Riley (2020) sugiere que la sámara se libera de la infrutescencia a medida que las bractéolas acrescentes se contraen, se secan y mueven las sámaras hacia afuera ayudando a su liberación.

Por la apariencia de tallos y hojas, esta familia ha sido asociada superficialmente al género *Equisetum*, de ahí el nombre de una de sus especies, *Casuarina equisetifolia*; por las infrutescencias leñosas, semejantes a un cono “hace pensar” en los conos del género *Pinus* (Nee, 1983).

Diversidad. Familia con 4 géneros y 90 especies en el mundo, 1 género y 2 especies introducidas en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Originaria de Australia, islas del Pacífico y sureste de Asia. Varias especies se cultivan en regiones secas tropicales y subtropicales, así como en áreas templadas y cálidas.

1. *CASUARINA* L., Amoen. Acad. 4: 123. 1759.

Bibliografía. Jarvis, C. 2007. *Order out of Chaos*. Linnean plant names and their types (part C). London: Linnean Society of London/ The Natural History Museum, Chapter 7, p. 249. Swamy, B.G.L. 1948. A contribution to the life history of *Casuarina*. *Proc. Amer. Acad. Arts* 77: 1-32.

Ramas fotosintéticas jóvenes que se distinguen de las maduras por los segmentos más cortos y diferencias en la forma o tamaño de las hojas, con surcos longitudinales, profundos y cerrados. **Hojas** 5-20 por verticilo, inconspicuas. **Infrutescencias** pedunculadas, globoso-teretes, inicialmente pubescentes cuando jóvenes, luego glabrescentes; brácteas membranáceas en la porción expuesta; las bractéolas al madurar sobresalen de la superficie de la infrutescencia, sin protuberancia dorsal. **Sámaras** amarillentas, pardo claro o grisáceo, opacas, glabras.

Diversidad. Género con 17 especies en el mundo, 2 en México y 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Discusión. Introducido en la región, la presencia de híbridos interespecíficos es común en su hábitat natural.

Distribución. Igual que la familia.

Usos. En reforestación se utilizan principalmente como barreras para el viento, con menor frecuencia como ornamentales.

Casuarina equisetifolia L., Amoen. Acad. 4: 143. 1759, *non Casuarina equisetifolia* J.R.Forster & J.G.A.Forster, 1775. TIPO: Sin datos (lectotipo: Rumphis. Herb. Amboin. 3: t. 57. 1743, designado por Merrill, fide Jarvis, 2007).

Casuarina litorea L. ex Fosberg & Cachet, Smithsonian Contr. Bot. 24: 4. 1975, *nom. illeg. superfl.*

Árboles 7.0-25.0 m alto. **Troncos** de corteza gris-parda a negra, escamosa; ramas verdes, péndulas, 8.0-20.0 cm largo, entrenudos 0.5-0.8 mm largo, 0.5-0.7 mm ancho, escasamente pubescentes con tricomas diminutos, blancos, no cerosos. **Hojas** en verticilos, 6-8 por nudo, ápice hasta 0.5 mm largo, angostamente triangular, margen diminutamente ciliado. **Inflorescencias** terminales, masculinas y femeninas en la misma planta, las **masculinas** en amentos hasta 3.0 cm largo, brácteas imbricadas, triangulares, agudas, ciliadas; **androceo** con 1 estambre exerto, antera ca. 0.7 mm largo, apiculada; las **femeninas** 1.0-1.3 cm largo, 1.2-1.5 cm ancho, globoso-ovoides, verde grisáceo o pardo-amarillento, tomentosas cuando jóvenes, glabras al madurar, brácteas radiadas, leñosas, 5.0-7.0 mm largo, apiculadas, porción terminal libre, puberulentas por fuera. **Infrutescencias** puberulentas con pedúnculos hasta 8.0 mm largo, cuerpo de la infrutescencia 1.2-1.5 cm largo, ca. 1.0 cm ancho. **Sámaras** 2.0-2.5 mm largo, incluyendo el ala.

Discusión. Aunque sabemos que esta especie se encuentra en todo el país, generalmente no se colecta por ser introducida. En la colección del Herbario Nacional (MEXU), para el estado de Puebla sólo se conocen los ejemplares citados en este trabajo; en el caso del estado de Oaxaca sólo existen cuatro ejemplares fuera de la región de estudio.

Generalmente estos árboles tienen un máximo de 50 años de vida, están expuestos a plagas de “el minador de tallos” y a la hormiga defoliadora. En algunas regiones del mundo, principalmente donde crecen silvestres, la madera se considera de buena calidad para hacer muebles y barcos.

Distribución. Introducida en los trópicos y subtropicos, ocasionalmente naturalizada.

Ejemplares examinados. PUEBLA. **Mpio. Tehuacán:** 5-7 km noroeste de Tehuacán, rumbo a Tepanco de López, *Salinas y Flores-Franco 7387* (MEXU), *7387a* (MEXU).

Hábitat. Cultivado. En elevaciones ca. 1550 m.

Fenología. Florece entre abril y mayo. Fructifica entre julio y noviembre.

Nombre vulgar y usos. “Casuarina”, especie que se utiliza para controlar la erosión del suelo, así como también para estabilizar las dunas y como “cortina” para frenar el viento.

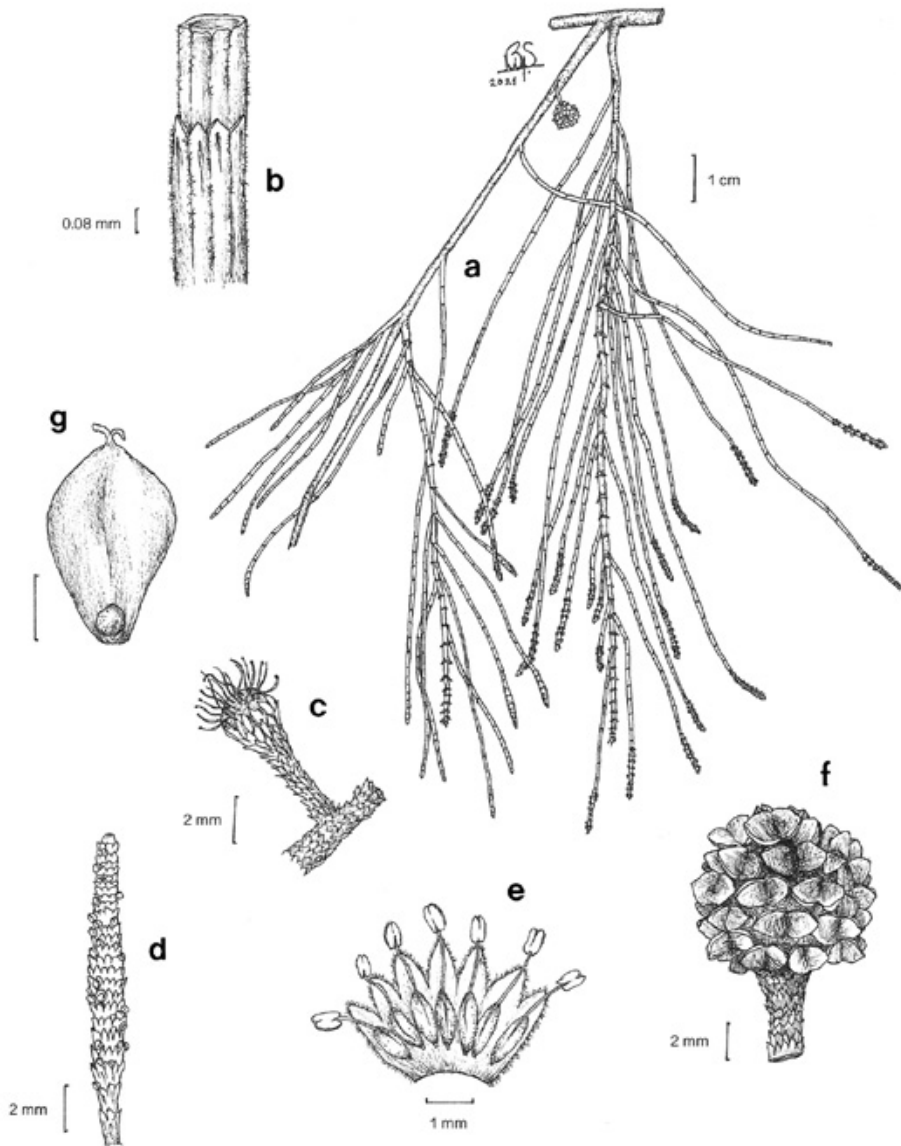
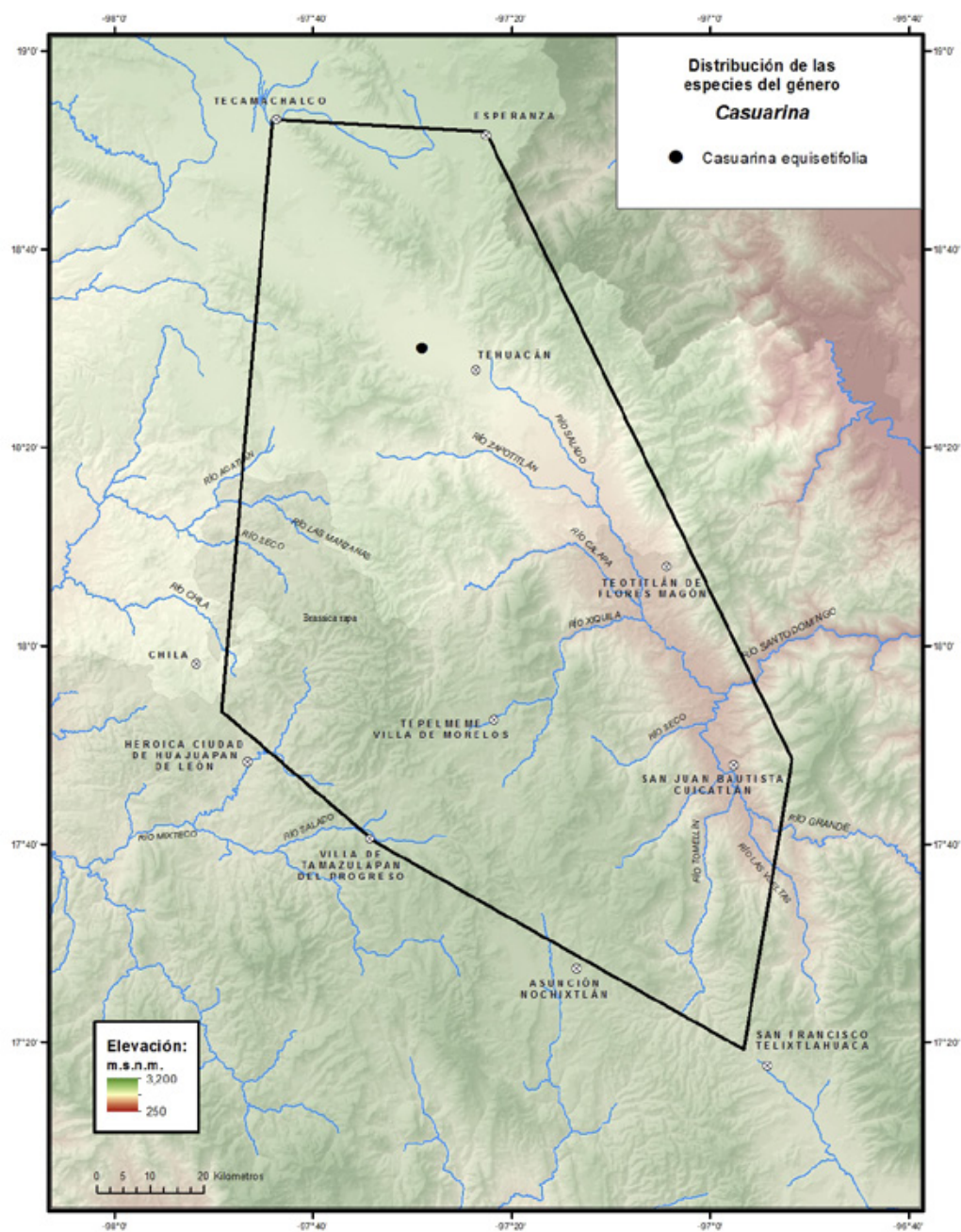
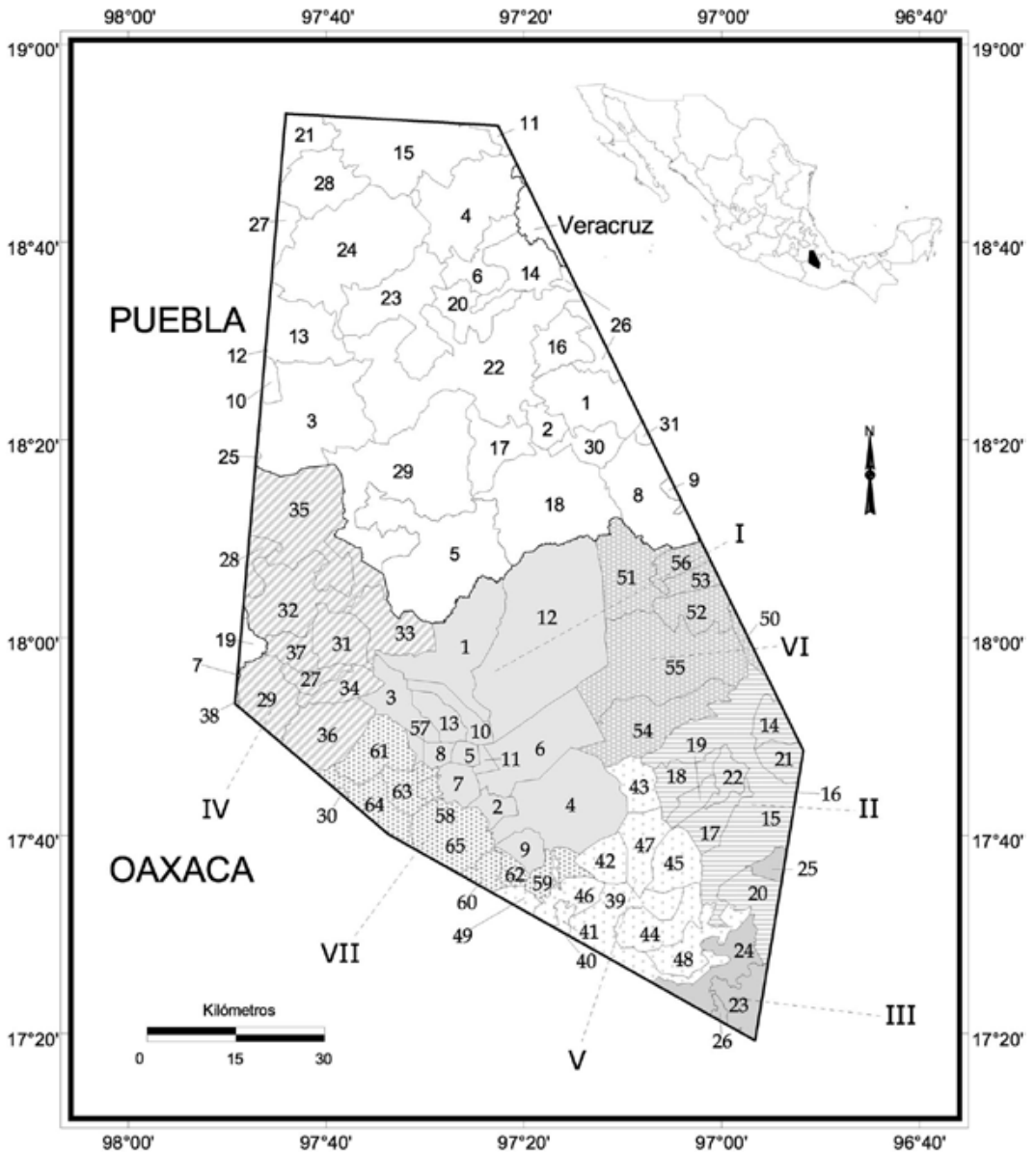


Fig. 1. *Casuarina equisetifolia*. -a. Rama con inflorescencias e infrutescencia inmadura. -b. Sección de una rama mostrando las hojas verticiladas, reducidas a escamas y parte del entrenudo. -c. Inflorescencia femenina. -d. Inflorescencia masculina. -e. Detalle de un verticilo de flores masculinas. -f. Infrutescencia. -g. Sámara.



ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

Allocasuarina 1, 2
Betulaceae 2
Betulales 2
Casuarina 1, 2, 3, 6
 C. equisetifolia 3, 4, 5, 6
 C. litorea 4
Casuarinaceae 1, 2, 3
Casuarinales 2
Casuarinanae 2
Ceuthostoma 2, 3
Equisetum 3
Fagaceae 2
Fagales 2
Gymnostoma 2
Hamamelidaceae 2
Hamamelidae 1
Hamamelidales 2
Juglandaceae 2
Magnoliophyta 1
Magnoliidae 1
Myricaceae 2
Nothofagaceae 2
Pinus 3
Ticodendraceae 2



OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
Valerio Trujano	22	
III Etlá	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapán	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapán de León	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huaucilla	48
Santo Domingo Yanhuitlán	49	
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipan	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapan del Progreso	64
Villa Tejupan de la Unión	65	

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixítlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.		No. Fasc.
Acanthaceae Thomas F. Daniel	23	Capparaceae Mark F. Newman	51
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	73	Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla	58
Agavaceae Abisaí García-Mendoza	88	Caricaceae J.A. Lomeli-Sención	21
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46	Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne Sánchez del Pino	133	Chlorophyta Eberto Novelo	94
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84	Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca	71	Cleomaceae Mark F. Newman	53
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31	Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenberger	137
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	38	Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	19
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	139	Convolvulaceae Eleazar Carranza	135
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4	Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo	22
Arecaceae Hermilo J. Quero	7	Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29	Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	56
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada	37	Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V.	9
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	79	Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez	98	Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Asteraceae Tribu Plucheae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos	78	Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	89	Euglenophyta Eberto Novelo	117
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos	62	Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Martínez-Gordillo, Francisco Javier Fernández Casas, Jaime Jiménez-Ramírez, Luis David Gínez-Vázquez, Karla Vega-Flores	111
Asteraceae Tribu Vernoniaeae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	72	Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas	107
Bacillariophyta Eberto Novelo	102	Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada	40
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos	35	Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas	59
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54	Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos	121
Bignoniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos	104	Fabaceae Tribu Psoraleaeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Bombacaceae Diana Heredia-López	113	Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.	2
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena	110	Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán	28
Bromeliaceae Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna	122	Flacourtiaceae Julio Martínez-Ramírez	141
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta	39	Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos	18
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos	66	Garryaceae Lorena Villanueva-Almanza	116
Buxaceae Rosalinda Medina-Lemos	74	Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla	60
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a. ed.)	14	Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa	64
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a. ed.)	95	Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A.	12
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza	26	Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Cannabaceae María Magdalena Ayala	129	Heterokontophyta Eberto Novelo	118
		Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos	115

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.		No. Fasc.
Hyacinthaceae Luis Hernández	15	Plumbaginaceae Silvia Zumaya-Mendoza	85
Hydrangeaceae Emmanuel Pérez-Calix	106	Poaceae subfamilias Arundinoideae,	
Hyppoxidaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	83	Bambusoideae, Centothecoideae Patricia	
Juglandaceae Mauricio Antonio Mora-		Dávila A. y J. Gabriel Sánchez-Ken	3
Jarvio	77	Poaceae subfamilia Panicoideae	
Julianiaceae Rosalinda Medina-Lemos	30	J. Gabriel Sánchez-Ken	81
Krameriaceae Rosalinda Medina-Lemos	49	Poaceae subfamilia Pooideae José Luis	
Lauraceae Francisco G. Lorea Hernández		Vigosa-Mercado	138
y Nelly Jiménez Pérez	82	Polemoniaceae Rosalinda Medina-Lemos	
Lennoaceae Leonardo O. Alvarado-		y Valentina Sandoval-Granillo	114
Cárdenas	50	Polygonaceae Eloy Solano y Ma.	
Lentibulariaceae Sergio Zamudio-Ruiz	45	Magdalena Ayala	63
Linaceae Jerzy Rzedowski y Graciela		Primulaceae Marcela Martínez-López y	
Calderón de Rzedowski	5	Lorena Villanueva-Almanza	101
Loasaceae Lorena Villanueva-Almanza	93	Pteridophyta Ramón Riba y Rafael Lira	10
Loganiaceae Leonardo O. Alvarado-		Pteridophyta II Ernesto Velázquez	
Cárdenas	52	Montes	67
Loranthaceae Emmanuel Martínez-Ambriz	140	Pteridophyta III Pteridaceae Ernesto	
Lythraceae Juan J. Lluhi	125	Velázquez Montes	80
Malvaceae Paul A. Fryxell	1	Pteridophyta IV Ernesto Velázquez-	
Melanthiaceae Dawn Frame, Adolfo Espejo		Montes	132
y Ana Rosa López-Ferrari	47	Pteridophyta V Ernesto Velázquez-	
Melastomataceae Carol A. Todzia	8	Montes	136
Meliaceae Ma. Teresa Germán-Ramírez	42	Resedaceae Rosario Redonda-Martínez	123
Menispermaceae Pablo Carrillo-Reyes	70	Rhodophyta Eberto Novelo	119
Mimosaceae Tribu Acacieae Lourdes Rico		Rosaceae Julio Martínez-Ramírez	120
Arce y Amparo Rodríguez	20	Salicaceae Ma. Magdalena Ayala y Eloy	
Mimosaceae Tribu Ingeae Gloria		Solano	87
Andrade M., Rosaura Grether, Héctor M.		Sambucaceae José Ángel Villarreal-	
Hernández, Rosalinda Medina-Lemos,		Quintanilla	61
Lourdes Rico Arce y Mario Sousa S.	109	Sapindaceae Jorge Calónico-Soto	86
Mimosaceae Tribu Mimoseae Rosaura		Sapotaceae Mark F. Newman	57
Grether, Angélica Martínez-Bernal,		Saxifragaceae Emmanuel Pérez-Calix	92
Melissa Luckow y Sergio Zárate	44	Setchellanthaceae Mark F. Newman	55
Molluginaceae Rosalinda Medina-Lemos	36	Simaroubaceae Rosalinda Medina-Lemos	
Montiaceae Gilberto Ocampo	112	y Fernando Chiang C.	32
Moraceae Nahú González-Castañeda y		Smilacaceae Oswaldo Téllez V.	11
Guillermo Ibarra-Manríquez	96	Sterculiaceae Karina Machuca-Machuca	128
Myrtaceae Ma. Magdalena Ayala	134	Talinaceae Gilberto Ocampo-Acosta	103
Nolinaceae Miguel Rivera-Lugo y Eloy		Theaceae Rosalinda Medina-Lemos	130
Solano	99	Theophrastaceae Oswaldo Téllez V. y	
Orchidaceae Gerardo Adolfo Salazar-		Patricia Dávila A.	17
Chávez, Rolando Jiménez-Machorro y		Thymelaeaceae Oswaldo Téllez V. y	
Luis Martín Sánchez-Saldaña	100	Patricia Dávila A.	24
Orobanchaceae Leonardo O. Alvarado-		Tiliaceae Clara Hilda Ramos	127
Cárdenas	65	Turneraceae Leonardo O. Alvarado-	
Papaveraceae Dafne A. Córdova-		Cárdenas	43
Maquela	131	Ulmaceae Ma. Magdalena Ayala	124
Passifloraceae Leonardo O. Alvarado-		Urticaceae Victor W. Steinmann	68
Cárdenas	48	Verbenaceae Dominica Willmann, Eva-	
Phyllanthaceae Martha Martínez-Gordillo		María Schmidt, Michael Heinrich y Horst	
y Angélica Cervantes-Maldonado	69	Rimpler	27
Phyllonomaceae Emmanuel Pérez-Calix	91	Viburnaceae José Ángel Villarreal-	
Phytolaccaceae Lorena Villanueva-		Quintanilla y Eduardo Estrada-Castillón	97
Almanza	105	Viscaceae Leonardo O. Alvarado-	
Pinaceae Rosa María Fonseca	126	Cárdenas	75
Plocospermataceae Leonardo O. Alvarado-		Zygophyllaceae Rosalinda Medina-	
Cárdenas	41	Lemos	108

* Por orden alfabético de familia

NUEVA SERIE, PUBLICACIÓN DIGITAL *

Libellorum digitalium series nova

Alstroemeriaceae por Rosalinda Medina-Lemos	144
Apiaceae por Ana Rosa López-Ferrari	161
Aquifoliaceae por Karina Machuca-Machuca	143
Asteraceae Tribu Gochnatiaceae por Rosario Redonda-Martínez	155
Berberidaceae por Rosalinda Medina-Lemos	158
Bixaceae por Rosalinda Medina-Lemos	163
Cannaceae por Rosalinda Medina-Lemos	159
Ceratophyllaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	149
Ericaceae por Ma. del Socorro González-Elizondo, Martha González-Elizondo, Rosalinda Medina-Lemos	145
Geraniaceae por César Chávez-Rendón, Rosalinda Medina-Lemos	157
Hydrocharitaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	147
Lamiaceae M. Martínez-Gordillo, E. Martínez-Ambríz, M.R. García-Peña, E.A. Cantú-Morón e I. Fragosó-Martínez	156
Lemnaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	146
Nyctaginaceae por Patricia Hernández-Ledesma	142
Nymphaeaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	154
Opiliaceae por Rosalinda Medina-Lemos	168
Plantaginaceae Tribu Plantagineae por Rosalinda Medina-Lemos	165
Platanaceae por Rosalinda Medina-Lemos	160
Podostemaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	151
Polygalaceae por Ana María Soriano Martínez, Eloy Solano, G. Stefania Morales-Chávez	150
Pontederiaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	152
Potamogetonaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	153
Pteridophyta VI por Ernesto Velázquez-Montes	162
Ranunculaceae por Issis Q. Moreno-López	164
Schoepfiaceae por Rosalinda Medina-Lemos	167
Typhaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	148
Valerianaceae por Paula Rubio-Gasga	166
Vitaceae por Rosalinda Medina-Lemos	170
Ximeniaceae por Rosalinda Medina-Lemos	169

* Por orden alfabético de familia

ISBN 978-607-30-4627-5



9 786073 046275