
FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

ISOËTACEAE



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

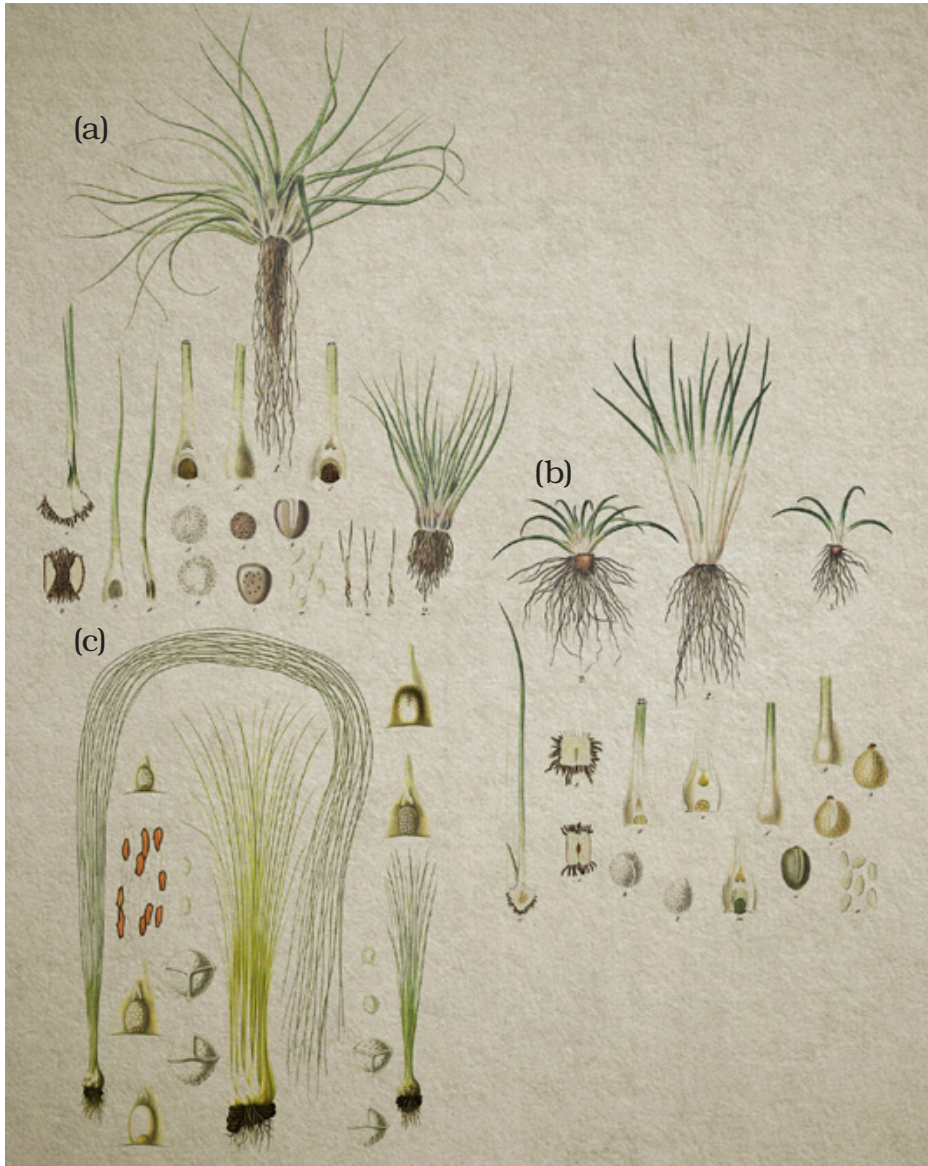
Rosaura Grether González

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



Diversidad del género *Isoetes*: (a) *Isoetes echinospora* Durieu. Oeder, G.C. 1761-1861. Flora Danica. Vol 16. t. 2743. **Proporcionada** por Royal Library Copenhagen (Den Kongelige Bibliotek), Denmark. **Reproducida** de plantillustration.org. **Ilustración** 110672. (b) *Isoetes lacustris* L. Oeder, G.C. 1761-1861. Flora Danica. Vol 16. t. 2742. **Proporcionada** por Royal Library Copenhagen (Den Kongelige Bibliotek), Denmark. **Reproducida** de plantillustration.org. **Ilustración** 110671. (c) *Isoetes velata* A.Braun. Durieu de Maisonneuve, M.C. & E. Bory de Saint-Vincent. 1849. Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840-42. Botanique, Atlas [Atlas de la flore de l'Algérie] Expl. Sci. Algérie t.37. f. 1. **Autor**: S. Vaillant, ilustrador botánico. **Proporcionada** por Real Jardín Botánico de Madrid, España. **Reproducida** de plantillustration.org. **Ilustración** 235359.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

ISOËTACEAE Rchb.

Ernesto Velázquez-Montes*

* Laboratorio de Plantas Vasculares.

Departamento de Biología Comparada

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México



INSTITUTO DE BIOLÓGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2022

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Primera edición: 2022

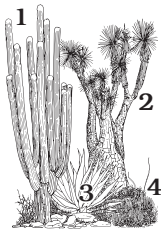
D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología. Departamento de Botánica
Ciudad de México, México

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-30-6915-1 ISOËTACEAE
DOI 10.22201/ib.978...

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

Dirección del autor:

Laboratorio de Plantas Vasculares
Departamento de Biología Comparada
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
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

ISOËTACEAE¹ Rchb.

Ernesto Velázquez-Montes

Bibliografía. Brunton, D.F. & A. Troia. 2018. Global review of recent taxonomic research into *Isoëtes* (Isoëtaceae), with implications for biogeography and conservation. *Fern Gaz.* 20: 309-333. <https://ebps.org.uk/wp-content/uploads/2020/11/FGV20P8R1.pdf>. Hickey, R.J. 1986. The early evolutionary and morphological diversity of *Isoëtes*, with descriptions of two new neotropical species. *Syst. Bot.* 11(2): 309-321. Hickey, R.J. 1990. Studies of neotropical *Isoëtes* L.: I. The subgenus *Euphyllum* Hickey, subg. nov. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77(2): 239-245. Hickey, R.J. 1995. Isoëtaceae. In: G. Davidse, M. Sousa-Sánchez & S. Knapp (eds.). Psilotaceae a Salviniaceae. *Fl. Mesoamericana*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden, and The Natural History Museum (London). México, D.F. 1: 42-43. Hickey, R.J., C.C. Macluf & W.C. Taylor. 2003. A re-evaluation of *Isoëtes savatieri* Franchet in Argentina and Chile. *Amer. Fern J.* 93(3): 126-136. Hoot, S.B. & C.W. Taylor. 2001. The utility of nuclear ITS, a *LEAFY* homolog intron, and chloroplast *atpB-rbcL* spacer region data in phylogenetic analyses and species delimitation in *Isoëtes*. *Amer. Fern J.* 91(3): 166-177. [http://dx.doi.org/10.1640/0002-8444\(2001\)091\[0166:TUONIA\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1640/0002-8444(2001)091[0166:TUONIA]2.0.CO;2). Hoot, S.B., N.S. Napier & W.C. Taylor. 2004. Revealing unknown and extinct lineages within *Isoëtes* (Isoëtaceae) using DNA sequences from hybrids. *Amer. J. Bot.* 91(6): 899-904. Hoot, S.B., W.C. Taylor & N.S. Napier. 2006. Phylogeny and biogeography of *Isoëtes* (Isoëtaceae) based on nuclear and chloroplast DNA sequence data. *Syst. Bot.* 31(2): 449-460. Jermy, A.C. 1990. Isoëtaceae. In: K. Kubitzki, (ed.). *The families and genera of vascular plants. Pteridophytes and Gymnosperms*. Springer-Verlag. Berlin. 1: 26-31. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens & M.J. Donoghue. 2008. *Plant systematics. A phylogenetic approach*. 3a. ed. Sunderland: Sinauer Assoc. Inc. p. 198. Kim, C., H. Shin, Y.-T. Chang & H.-K. Choi. 2010. Speciation pathway of *Isoëtes* (Isoëtaceae) in east Asia inferred from molecular phylogenetic relationships. *Amer. J. Bot.* 97(6): 958-969. Mickel, J.T. & J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 46: 222-223. Pfeiffer, N.E. 1922. Monograph of the Isoëtaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 9(2): 79-232. Pigg, K.B. 1992. Evolution of isoetalean lycopsids. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79(3): 589-612. Rydin, C. & N. Wikström. 2002. Phylogeny of *Isoëtes* (Lycopsida): resolving basal relationships using *rbcL* sequences. *Taxon* 51(1): 83-89. Schuettpelz, E. & S.B. Hoot. 2006. Inferring the root of *Isoëtes*: exploring alternatives in the absence of an acceptable outgroup. *Syst. Bot.* 31(2): 258-270. Taylor, W.C. & R.J. Hickey. 1992. Habitat, evolution, and speciation in *Isoëtes*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79(3): 613-622. Taylor, W.C. & R.J. Hickey. 2004. *Isoëtes*. In: J. Mickel & A.R. Smith. The Pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 354-357. Taylor, W.C., N.T. Luebke, D.M. Britton, R.J. Hickey & D.F. Brunton. 1993. Isoëtaceae. In: N.R. Morin (ed.). *Fl. of North America, North of Mexico. Pteridophytes and Gymnosperms*. Oxford:

¹ Ilustrado por Albino Luna

University Press 2: 64-75. Taylor, W.C., A.R. Lekschas, Q.F. Wang, X. Liu, N.S. Napier & S.B. Hoot. 2004. Phylogenetic relationships of *Isoëtes* (Isoëtaceae) in China as revealed by nucleotide sequences of the nuclear ribosomal ITS region and the second intron of a LEAFY homolog. *Amer. Fern J.* 94(4): 196-205. Troia, A., J.B.S. Pereira, C. Kim & W.C. Taylor. 2016. The genus *Isoetes* (Isoetaceae): a provisional checklist of the accepted and unresolved taxa. *Phytotaxa* 277: 101-145. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.277.2.1>. Tropicos: <https://tropicos.org/name/26616643>, consultada agosto, 2022. Tryon, R.M. & A.F. Tryon. 1982. Isoëtaceae. In: *Ferns and allied plants, with special reference to tropical America*. New York: Springer-Verlag 826-834. Underwood, L.M. 1888. The distribution of *Isoëtes*. *Bot. Gaz.* 13: 93. Velázquez, E. 2014. The family Isoëtaceae in Guerrero, Mexico: a new record. *Bot. Sci.* 92(2): 183-188. Velázquez, E. 2015. Isoëtaceae. In: Jiménez, J., R.M. Fonseca & M. Martínez (ed.). *Flora de Guerrero*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 66: 5-11. Zhou, X.-M., J. Zhao, J.-J. Yang, T. Le Pêchon, L. Zhang, Z.-R. He & L.-B. Zhang. 2022. Plastome structure, evolution, and phylogeny of *Selaginella*. *Mol. Phylogen. Evol.* 169: 1-15 (versión en línea). <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2022.107410>.

Hierbas acuáticas, enraizadas, sumergidas parcial o totalmente, perennes, rara vez terrestres y entonces estacionales, cespitosas. **Raíces** fibrosas, cilíndricas, lisas, dicotómicas o simples, negras, pardo oscuras o pardo rojizas, naciendo en la hendidura central de los tallos y/o en varias hendiduras longitudinales. **Tallos** a modo de cormos simples, rara vez ramificados, globosos o alargados verticalmente, rara vez horizontalmente, (2-)3(-5)-lobados, pardos, con o sin escamas esclerosadas, con o sin filopodios. **Hojas** de tipo micrófilo, imbricadas, dispuestas helicoidalmente, rara vez dísticas, erectas, patentes, rectas o recurvadas, simples, lineares, laminares o teretes a semiteretes en corte transversal-medial, cara adaxial plana, la abaxial redondeada, base ensanchada, con o sin alas membranosas, verde-oscuro a verde-olivo, megasporófilas y microsporófilas aparecen en ciclos alternos, a veces las megasporófilas en la región externa y las microsporófilas en la interna. **Esporangios** de tipo eusporangiado, en la parte adaxial de la hoja y cerca de la axila, sésiles, solitarios, ovoides, lisos o foveolados, hundidos en una foveola, con trabéculas transversales de pared incolora, con manchas pardas o totalmente pardas, indehiscentes; velo presente o ausente, membranoso, cubre parcial o totalmente la cara adaxial de cada esporangio; lígula persistente, adaxial, angostamente triangular a ovado-deltada o cordiforme, dirigida hacia el ápice de la hoja, glandular; labio poco desarrollado, casi ausente o cubriendo parcial o totalmente la foveola y a veces la lígula; **megasporangios** cada uno con varias decenas o cientos de megasporas, esféricas, triletes, reborde ecuatorial, lisas, equinadas, tuberculadas o pustuladas, blancas o grises; **microsporangios** cada uno con miles de microsporas, reniformes, monoletes, lisas, equinadas, tuberculadas o pustuladas, grises o pardas cuando en masa. **Gametofitos** endospóricos, sin clorofila, cada anteridio libera 4 anterozoides multiflagelados.

Discusión. Isoëtaceae, comprende sólo al género *Isoëtes*, éste se divide en 4 secciones: *Tuberculatae*, *Equinatae*, *Cristatae* y *Reticulatae* (Pfeiffer, 1922) o en 2 subgéneros, *Euphyllum* e *Isoëtes* (Hickey 1986, 1990), éste último a la vez se divide en 2, la sect. *Coromandelina*, distribuida en la India y la sect. *Isoëtes*, de distribución cosmopolita (Taylor & Hickey, 1992).

Filogenéticamente, la familia pertenece al clado de las Licofitas (Judd *et al.* 2008) y está más relacionada con Selaginellaceae (Tryon & Tryon, 1982) que con Lycopodiaceae. Con la primera comparte caracteres morfológicos importantes, como la heterosporia y la lígula. Esta relación es corroborada por los estudios moleculares (Rydin & Wikström, 2002; Hoot *et al.* 2006; Zhou *et al.* 2022).

Las relaciones filogenéticas infragenéricas no están del todo resueltas, en la base de la filogenia hay una indefinición (Hoot *et al.* 2006; Schuettpelz & Hoot, 2006). Este escenario puede deberse, entre otras causas, a que *Isoëtes* es un linaje con hibridación y por lo tanto poliploidía (Kim *et al.* 2010). Sin embargo, las secuencias analizadas del ADN, permiten dilucidar sobre las relaciones filogenéticas, la delimitación de las especies y el origen de los híbridos (Hoot & Taylor, 2001; Hoot *et al.* 2004; Rydin & Wikström, 2002; Taylor *et al.* 2004). Taylor & Hickey (1992) y Hickey *et al.* (2003) mencionan que las especies poliploides, más específicamente las aloploiploides, juegan un papel importante en el proceso de especiación; ya que el proceso repercute en la delimitación de especies desde el punto de vista morfológico. Ver Velázquez (2014 y 2015) para una discusión más amplia y para aclarar la asignación del autor de familia que difiere con la que se cita en la página de Tropicos.

Diversidad. Familia monotípica con 200 especies en el mundo (Hickey, 1995; Taylor & Hickey, 2004; Troia *et al.* 2016) estiman cerca de 250 especies y alrededor de 350 según Hickey *et al.* (2003).

Distribución. Cosmopolita (Hickey, 1995; Hickey *et al.* 2003; Hoot *et al.* 2004), con dos centros de biodiversidad, uno en el centro-norte de Sudamérica (64 taxa) y otro en el sureste de Estados Unidos (45 taxa) (Brunton & Troia, 2018; Troia *et al.* 2016).

En México habita en elevaciones de 0-3500 m (Taylor & Hickey, 2004), en otras regiones de América se registra su presencia hasta 4200 m (Tryon & Tryon, 1982).

ISOËTES L., Sp. Pl. 2: 1100. 1753.

Calamaria Boehm., Def. Gen. Pl. (3a. ed.) 500. 1760.

Isoetella Gennari, Comment. Soc. Crittogam. Ital. 1: 114. 1862.

Stylites Amstutz, Ann. Missouri Bot. Gard. 44: 121. 1957.

Mismas características, distribución y diversidad que la familia.

Isoëtes mexicana Underw., Bot. Gaz. 13: 93. 1888. TIPO: MÉXICO. Chihuahua: slow streams, base of Sierra Madre, *C.G. Pringle 1447*, oct 1887 (holotipo: NY 00144261! isotipos: AC 00319986! BM 001038190! COLO 00371799! F 0075909! GH 00021437! GH 0021438! K 00574512! MEXU 00002399! MIN 1001460! MO 036456! NY 00144260! NY 00144262!

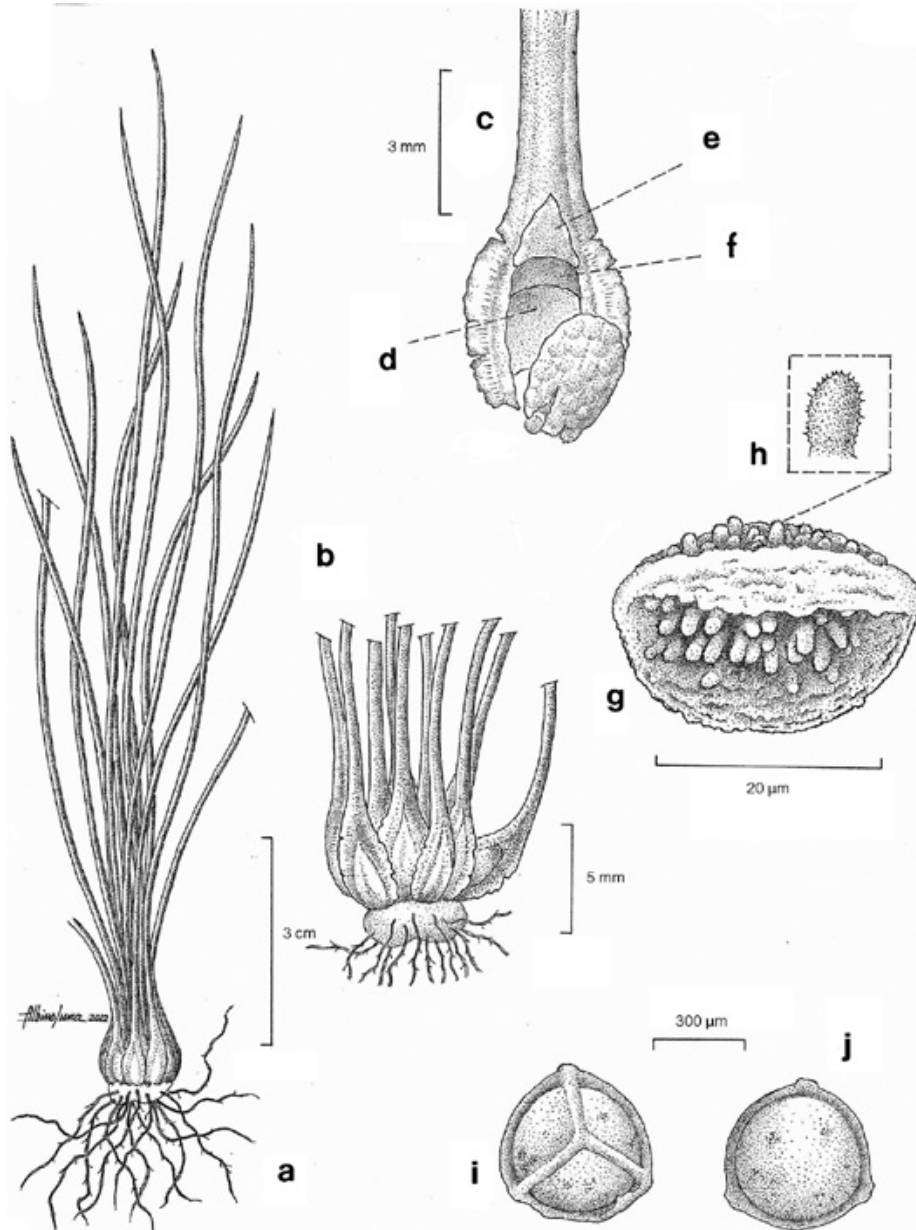


Fig. 1. *Isoetes mexicana*. -a. Hábito. -b. Detalle de la base de la planta mostrando el cormo y las raíces. -c. Base de una esporófila en vista adaxial. -d. Fovéola -e. Lígula. -f. Velo. -g. Microspora en vista proximal mostrando la línea de lesura y los tubérculos. -h. Detalle de un tubérculo. -i. Megaspora, superficie proximal. -j. Megaspora, superficie distal.

NY 00144263! P 00573950! UC 42844! US 01100841! US 01100842!
US00135786! VT 001355!).

Isoëtes montezumae A.A.Eaton, Fern Bull. 5(2): 25. 1897. TIPO: MÉXICO.
México: wet soil, borders of shallow ponds, plains near Flor de María,
C.G. Pringle 3459, 28 ago 1890 (holotipo: MO 036477! isotipos: BM
001038188! GOET 008799! K 000574513! MO 547609! P 00573951! P
00573952! S-P 3069! VT 001350!).

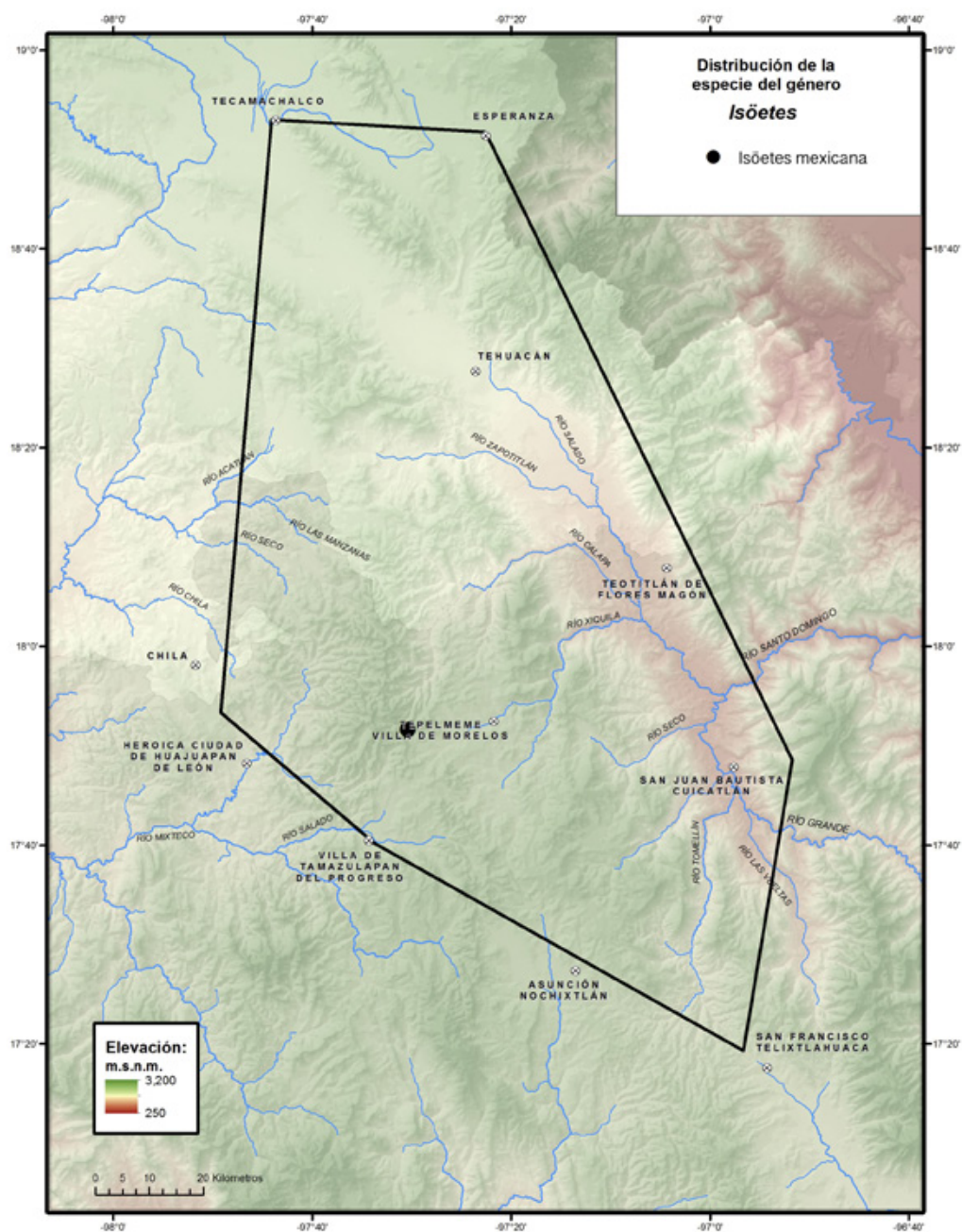
Hierbas terrestres, estacionales. **Raíces** pardo-oscuras. **Tallos** en cormos bilobados, globosos, ligeramente alargados verticalmente, simples, con escamas esclerosadas, sin filopodios. **Hojas** 4-36, helicoidales, erectas a patentes, rectas o recurvadas, 10.0-36.0 cm largo, 0.3-1.0 cm ancho, base con alas, semiteretes, verde-olivo, megasporófilas externas, microsporófilas internas. **Esporangios** 1.5-8.0 mm largo, 0.5-4.0 mm ancho, elipsoidales, rara vez casi circulares, lisos, pared hialina o con manchas pardas o pardo-claras; velo cubriendo ca. 1.0 mm el borde superior del esporangio; lígula 1.0-2.5 mm largo, 1.0-1.5 mm ancho, triangular a ovoide, base recta a ligeramente bilobada; labio 0.6-1.9 mm largo, 0.2-0.8 mm ancho, ovoide, entero, bidentado o mucronato, mucrón ca. 1.5 mm largo, pardo amarillento; **megasporas** 320-470 μ diámetro ecuatorial, sin considerar el reborde ecuatorial, lisas a tuberculadas, tubérculos poco desarrollados, más pequeños y densos cerca del reborde ecuatorial, blancas; **microsporas** 25-45 μ diámetro polar, lisas, glandulares o tuberculadas, tubérculos con diminutas espinas de ápice muricado, abundantes en los costados de la línea de apertura, formando una masa pardo-clara.

Discusión. En el estado de Oaxaca, sólo se había reportado la presencia de *Isoëtes pallida* (Taylor & Hickey, 2004b); éste es el primer registro de *I. mexicana* en dicho estado y en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Pfeiffer (1922), en el trabajo monográfico de *Isoëtes*, consideró a *I. montezumae* A.A. Eaton, sinónimo de *I. mexicana* Underw., con base en la morfología de las megasporas, criterio con el que coinciden Hickey (1995). Sin embargo, Mickel & Beitel (1988) y Troia et al. (2016), entre otros, las reconocen como dos especies diferentes; no obstante, los primeros mencionan que dicho complejo es difícil de distinguir morfológicamente, mientras que Taylor & Hickey (2004), quienes también las reconocen como diferentes, indican que podrían ser consideradas como una sola especie, pero muy variable en su morfología, o dos especies que se traslapan en sus caracteres.

Este complejo de especies refleja lo mencionado en la discusión de la familia, en relación con la hibridación y la poliploidía, fenómenos que están involucrados en la evolución del género y que hacen difícil la delimitación de las especies y el conocimiento de las relaciones filogenéticas. Taylor & Hickey (1992) consideraron que dichos problemas se pueden atribuir también a la morfología vegetativa, la cual es muy sencilla, a la convergencia morfológica y a la aloploidía.

Aún no se aclaran las relaciones filogenéticas de estas dos especies, ya que, en diversos estudios moleculares (Rydin & Wikström, 2002; Hoot et al. 2006; Schuettpelz & Hoot, 2006), no han sido incluidas. En este trabajo se sigue el criterio de Pfeiffer (1922), Hickey (1995).



Distribución. Especie endémica de México, se conoce de los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro y Zacatecas.

Ejemplar examinado. OAXACA. Dto. Coixtlahuaca: San Francisco Teopan, paraje Cuseya, *Martorell et al. X574* (FCME, MEXU).

Hábitat. Pastizal con encinos. En elevación ca. 2580 m.

Fenología. Fértil en octubre.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

Calamaria 3

Euphyllum 1, 3

Isoëtaceae 1, 2, 3

Isoetella 3

Isoëtes 1, 2, 3, 5, 6,

sect. *Tuberculatae* 3

sect. *Equinatae* 3

sect. *Coromandelina* 3

sect. *Cristatae* 3

sect. *Reticulatae* 3

I. mexicana 3, 4, 5, 6

I. montezumae 5

I. pallida 5

I. savatieri 1

Lycopodiaceae 3

Lycopsida 1

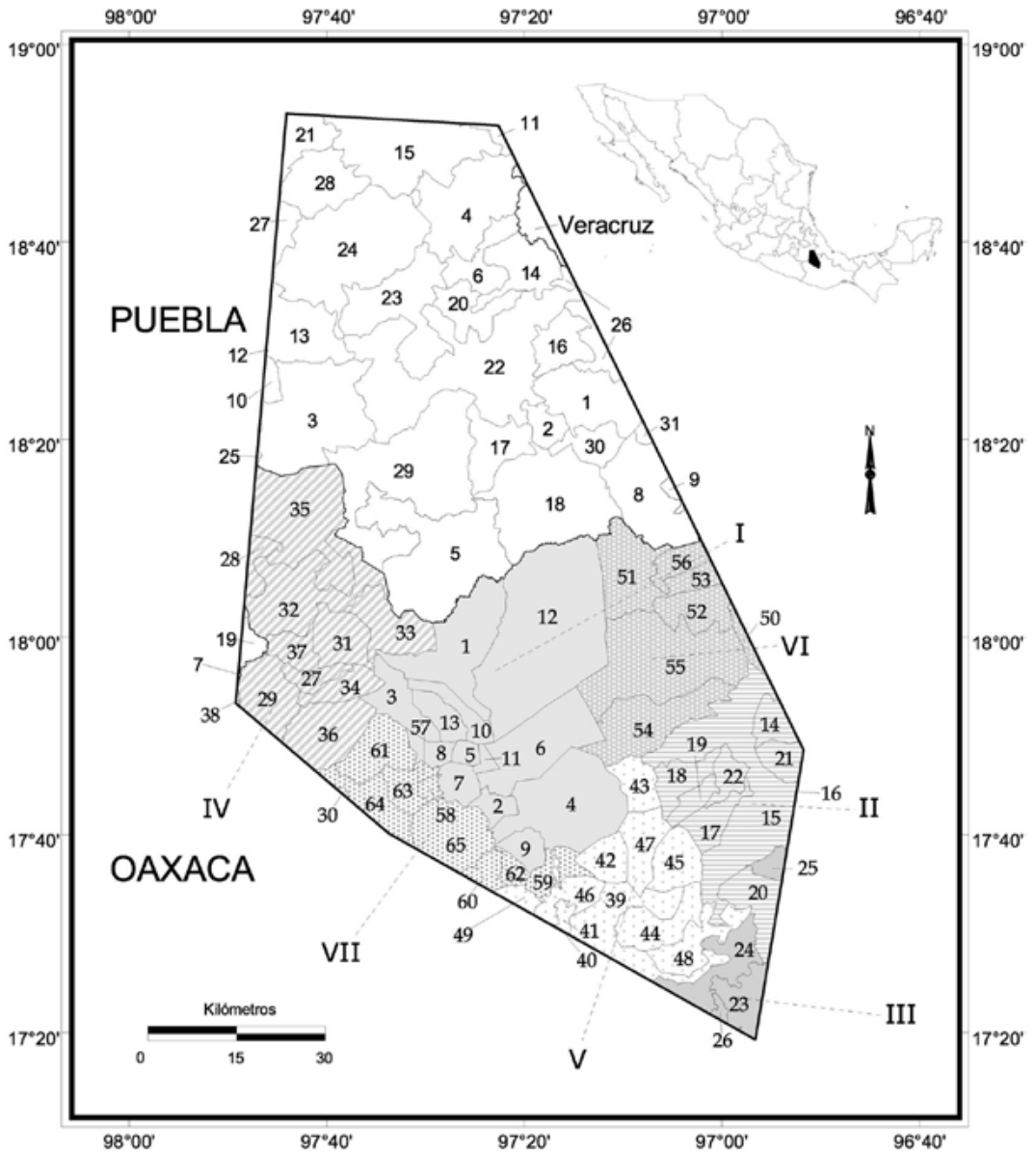
Psilotaceae 1

Salviniaceae 1

Selaginella 2

Selaginellaceae 3

Stylites 3



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 Etla	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 Yanhuítlán	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-Senci3n	21
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46	Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne S3nchez del Pino	133	Chlorophyta Eberto Novelo	94
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84	Cistaceae Graciela Calder3n de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa Mar3a Fonseca	71	Cleomaceae Mark F. Newman	53
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31	Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenger	137
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-C3rdenas	38	Convallariaceae J. Gabriel S3nchez-Ken	19
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-C3rdenas	139	Convolvulaceae Eleazar Carranza	135
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4	Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodr3guez Ar3valo	22
Arecaceae Hermilo J. Quero	7	Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29	Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-C3rdenas	56
Asclepiadaceae Ver3nica Ju3rez-Jaimes y Lucio Lozada	37	Dioscoreaceae Oswaldo T3llez V.	9
Asphodelaceae J. Gabriel S3nchez-Ken	79	Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Mart3nez	98	Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y Jos3 Luis Villase3or-R3os	78	Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Mart3nez y Jos3 Luis Villase3or-R3os	89	Euglenophyta Eberto Novelo	117
Asteraceae Tribu Tageteae Jos3 3ngel Villarreal-Quintanilla, Jos3 Luis Villase3or-R3os y Rosalinda Medina-Lemos	62	Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Mart3nez-Gordillo, Francisco Javier Fern3ndez Casas, Jaime Jim3nez-Ram3rez, Luis David G3nez-V3zquez, Karla Vega-Flores	111
Asteraceae Tribu Vernoniaceae Rosario Redonda-Mart3nez y Jos3 Luis Villase3or-R3os	72	Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-L3pez 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-Col3n y Alfonso Delgado-Salinas	59
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54	Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos	121
Bignoniaceae Esteban Mart3nez y Clara Hilda Ramos	104	Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Bombacaceae Diana Heredia-L3pez	113	Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo T3llez V. y Mario Sousa S.	2
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena	110	Fagaceae M. Luc3a V3zquez-Villagr3n	28
Bromeliaceae Ana Rosa L3pez-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna	122	Flacourtiaceae Julio Mart3nez-Ram3rez	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 Jos3 3ngel Villarreal-Quintanilla	60
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama L3pez y Leonardo Ulises Guzm3n-Cruz (1a. ed.)	14	Gesneriaceae Ang3lica Ram3rez-Roa	64
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-L3pez, L. Ulises Guzm3n-Cruz y Balbina V3zquez-Ben3tez (2a. ed.)	95	Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia D3vila A.	12
Calochortaceae Abisaí G3rc3a-Mendoza	26	Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Cannabaceae Mar3a Magdalena Ayala	129	Heterokontophyta Eberto Novelo	118
		Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos	115

* Por orden alfab3tico 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,	
Hypoxidaceae 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. Lluhí	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 Mimosaeae 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	Nyctaginaceae por Patricia Hernández-Ledesma	142
Amaranthaceae Subfamilia		Nymphaeaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	154
Chenopodioideae por Karina Machuca-Machuca	185	Opiliaceae por Rosalinda Medina-Lemos	168
Amaryllidaceae por Abisai Josué García-Mendoza	172	Phrymaceae por Rosalinda Medina-Lemos	180
Apiaceae por Ana Rosa López-Ferrari	161	Plantaginaceae Tribu Plantagineae por Rosalinda Medina-Lemos	165
Aquifoliaceae por Karina Machuca-Machuca	143	Platanaceae por Rosalinda Medina-Lemos	160
Asteraceae Tribu Gochnatieae por Rosario Redonda-Martínez	155	Podostemaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	151
Berberidaceae por Rosalinda Medina-Lemos	158	Polygalaceae por Ana María Soriano Martínez, Eloy Solano y G. Stefania Morales-Chávez	150
Bixaceae por Rosalinda Medina-Lemos	163	Pontederiaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	152
Brassicaceae por Rubi Bustamante-García	175	Potamogetonaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	153
Campanulaceae por Norma Patricia Reyes-Martínez y Rosalinda Medina-Lemos	177	Pteridophyta VI por Ernesto Velázquez-Montes	162
Cannaceae por Rosalinda Medina-Lemos	159	Ranunculaceae por Issis Q. Moreno-López	164
Casuarinaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	171	Schoepfiaceae por Rosalinda Medina-Lemos	167
Ceratophyllaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	149	Typhaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	148
Cornaceae por Rosalinda Medina-Lemos	174	Valerianaceae por Paula Rubio-Gasga	166
Ericaceae por Ma. del Socorro González-Elizondo, Martha González-Elizondo y Rosalinda Medina-Lemos	145	Violaceae por Rosa Isabel Fuentes-Chávez y Rubén Hernández-Morales	176
Fabaceae Subfamilia Caesalpinoideae por Rafael Torres-Colín y Gabriel Flores-Franco	181	Vitaceae por Rosalinda Medina-Lemos	170
Fabaceae Subfamilia Cercidoideae por Rafael Torres-Colín	182	Ximeniaceae por Rosalinda Medina-Lemos	169
Fabaceae Subfamilia Detarioideae por Rafael Torres-Colín	183		
Fabaceae Tribu Phaseoleae por Leticia Torres-Colín, Ramiro Cruz-Durán, Gabriel Flores-Franco, D. Laura Hernández Priego, Alfonso Delgado-Salinas y Rosalinda Medina-Lemos	179		
Geraniaceae por César Chávez-Rendón y Rosalinda Medina-Lemos	157		
Hydrocharitaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	147		
Iridaceae por Adolfo Espejo-Serna y Ana Rosa López-Ferrari	184		
Lamiaceae M. Martínez-Gordillo, E. Martínez-Ambriz, M.R. García-Peña, E.A. Cantú-Morón e I. Fragoso-Martínez	156		
Lemnaceae por Paulina Izazola-Rodríguez	146		
Martyniaceae por Itzell G. Heredia-Aguilar y Rosa Isabel Fuentes-Chávez	173		
Namaceae por Karina Machuca-Machuca	178		

* Por orden alfabético de familia

