



Adiciones de Asteraceae para El Salvador

Additions of Asteraceae to El Salvador

Edgar S. Blanco-Yanes^{1,2} 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: Asteraceae es una de las familias de angiospermas con mayor riqueza de especies. Sin embargo, su diversidad suele estar subestimada en colecciones botánicas e inventarios florísticos. Por esta razón, es común que al muestrear un área determinada se encuentren nuevos registros. Los objetivos de este estudio son presentar dos nuevos registros de especies de Asteraceae en El Salvador, reportar la recolección reciente de una especie no documentada en casi un siglo, y confirmar la presencia de otra previamente registrada en listados florísticos del país. Además, se asignan categorías de rareza para cada especie.

Métodos: Se estudiaron ejemplares de los herbarios F, LAGU, MEXU, MHES, MO, TEX y US, complementados con registros fotográficos disponibles en la plataforma iNaturalist, y se colectaron especímenes en diferentes regiones de El Salvador. Además, se revisó la literatura referente a Asteraceae en Centroamérica, con énfasis en El Salvador.

Resultados clave: Los nuevos registros son *Cotula australis* y *Cyanthillium cinereum*. *Trichospira verticillata* se recolectó nuevamente después de 96 años. También se confirmó la presencia de *Orthopappus angustifolius* en territorio salvadoreño con tres ejemplares de herbario. Estos hallazgos son producto de la revisión de colecciones científicas y trabajo de campo. Además, se provee información referente a la distribución, hábitat y fenología de las cuatro especies. Los nuevos registros complementan vacíos en la distribución geográfica de estos taxones en Centroamérica.

Conclusiones: Las adiciones constantes de Asteraceae a la flora de El Salvador indican que la diversidad de la familia actualmente está subestimada y aún requiere de estudio, exploración y monitoreo continuos para documentarla y proponer estrategias de conservación.

Palabras clave: Anthemideae, Compositae, *Cyanthillium*, nuevos registros, Vernonieae.

Abstract:

Backgrounds and Aims: Asteraceae is one of the angiosperm families with the highest species richness. However, its diversity is often underestimated in botanical collections and floristic inventories. For this reason, it is common that sampling in a given area frequently leads to the discovery of new records. The objectives of this study are to show two new records of Asteraceae species in El Salvador, report the recent collection of a species not documented in nearly a century, and confirm the presence of another previously recorded in the country. Moreover, a rarity category is assigned to each of the four species presented.

Methods: Specimens from the herbaria F, LAGU, MEXU, MHES, MO, TEX and US and photographic records on the iNaturalist platform were studied, and field collections were conducted in various regions of El Salvador. Additionally, a review of relevant literature on Asteraceae in Central America, with emphasis on El Salvador, was conducted.

Key results: The new records are *Cotula australis* and *Cyanthillium cinereum*. *Trichospira verticillata* was collected again after 96 years. The presence of *Orthopappus angustifolius* in Salvadoran territory was confirmed with three herbarium specimens. Furthermore, information about distribution, habitat, and phenology of the four species is provided. These new records contribute to filling geographic distribution gaps for these taxa in Central America.

Conclusions: The constant additions of Asteraceae to the flora of El Salvador indicate that the family diversity is currently underestimated and still requires further study, exploration, and monitoring in order to document it fully and support the development of conservation strategies.

Key words: Anthemideae, Compositae, *Cyanthillium*, new records, Vernonieae.

¹Instituto de Ecología A.C., Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Centro Regional del Bajío, Avenida Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

²Autor para la correspondencia: edgarsblanco@gmail.com

Recibido: 26 de febrero de 2025.

Revisado: 2 de mayo de 2025.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 3 de julio de 2025.

Publicado Primero en línea: 15 de agosto de 2025.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 132 (2025).

Citar como: Blanco-Yanes, E. S. 2025. Adiciones de Asteraceae para El Salvador. Acta Botanica Mexicana 132: e2443. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm132.2025.2443>



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

La familia Asteraceae es uno de los linajes más diversos de angiospermas a nivel global (Mandel et al., 2019; Susanna et al., 2020). También destacan en la flora de Mesoamérica donde se reportaron 1072 especies, de las cuales 439 son endémicas (Pruski, 2018). La riqueza de especies y predominancia ecológica convierten a esta familia en un componente clave para entender la diversidad vegetal de la región (Keeley et al., 2007; 2021). A pesar de ello, el conocimiento referente a su distribución en algunos países centroamericanos, entre ellos El Salvador, sigue siendo limitado.

La flora vascular de El Salvador ha sido poco estudiada en comparación con otros países de Centroamérica (Linares, 2003). Los listados florísticos del país son antiguos y están incompletos (Standley y Calderón, 1925, 1941; Berendsohn y Araniva de González, 1989). Además, los estudios taxonómicos de las familias botánicas presentes en su territorio son muy escasos. Hasta 2017 se estimaban 3992 especies de plantas en El Salvador (Menjívar Cruz y Cerén López, 2017). No obstante, con la adición de registros recientes supera los 4000 taxones (Galán, 2020a, b; Galán et al., 2021; Menjívar Cruz et al., 2021; Ruiz y Linares, 2021; Galán y Ruiz, 2022; Rodríguez y Galán, 2023). Sin embargo, la cantidad total de especies vegetales en el país está sujeta a una actualización constante debido a nuevas exploraciones de campo y a la incorporación del material colectado en colecciones científicas (Menjívar Cruz y Cerén López, 2017). *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason se distribuye desde México hasta Argentina. Sin embargo, es un taxón poco frecuente en Centroamérica y más común en Sudamérica (Gleason, 1906; Cabrera, 1944; GBIF, 2025). Esta especie fue reportada para El Salvador por Standley y Calderón (1925; 1941), Nash (1976) y Berendsohn y Araniva de González (1989), aunque no se conoce ninguna colecta reciente de *O. angustifolius* en LAGU y MHES, los principales herbarios de El Salvador.

Debido al constante deterioro de los ecosistemas salvadoreños (Vreugdenhil et al., 2002; Ruiz et al., 2014), el estudio de la diversidad vegetal es urgente. Como parte de la preparación del tratamiento taxonómico de la tribu Vernoniaeae en El Salvador, se descubrieron novedades de Asteraceae para el país. Con el propósito de contribuir al conocimiento de la flora salvadoreña, los objetivos de este

estudio son presentar dos nuevos registros de especies de Asteraceae en El Salvador, reportar la recolección reciente de una especie no documentada en casi un siglo, y confirmar con ejemplares de herbario la presencia de otra previamente registrada y conocida solamente por su mención en literatura. Además, se asignan categorías de rareza para cada especie.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El Salvador es el país más pequeño de Centroamérica. Se encuentra en el centro del corredor biológico mesoamericano y presenta una amplia diversidad de ecosistemas, tipos de vegetación y hábitats (MAG, 1978), derivados de sus formaciones geológicas y posición geográfica (Vreugdenhil et al., 2002; Sennhauser et al., 2012). Sin embargo, es uno de los países menos explorados y más deforestados en el continente (Linares, 2003; Sennhauser et al., 2012; Ruiz et al., 2014). Con 26-28% de cobertura boscosa (MARN, 2018), se estima que poco más de 6% son bosques sin intervención humana (Vreugdenhil et al., 2002).

Trabajo de campo e identificaciones taxonómicas

Se realizó trabajo de campo para colectar material entre octubre y noviembre de 2024 en tres localidades de El Salvador: Volcán de San Salvador, departamento de La Libertad (13°43'54.39"N, 89°16'52.07"W, 1750 m); Ostúa, en terrenos propiedad de Fundación Figueroa de Metapán, departamento de Santa Ana (14°19'46.70"N, 89°33'20.79"W, 450 m) y en el área urbana de Chalchuapa, departamento de Santa Ana (13°59'39.75"N, 89°40'19.53"W, 607 m). Los especímenes colectados fueron depositados en los herbarios IEB, LAGU y MHES. Las identificaciones taxonómicas se realizaron empleando literatura especializada (Blake, 1915; Robinson y Brettel, 1973; Robinson, 1990; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1995, 1997; Robinson, 1999a, b; Pruski, 2018).

Revisión de colecciones científicas, literatura y obtención de imágenes

Se examinaron ejemplares de herbario de la tribu Vernoniaeae (Asteraceae) colectados en El Salvador, por medio



de préstamos (F, MO, TEX y US) y visita a herbarios (LAGU, MEXU, MHES) (acrónimos citados según Thiers, 2024). Se revisaron las imágenes digitales del material tipo de las especies aquí reportadas como novedades, confirmación y colectas nuevas en El Salvador (JSTOR, 2024). La distribución en el país de las plantas tratadas en este estudio se complementó con registros de herbario, trabajo de campo y localidades adicionales provenientes de la plataforma iNaturalist.org (iNaturalist, 2024a). Se consideraron solo los registros con fotografías que permitieron identificar a las especies con certeza. Además, se revisó literatura referente a Asteraceae de Centroamérica (Nash, 1976; Dillon et al., 2001; Pruski, 2018) y en particular de El Salvador (Standley y Calderón, 1925, 1941; Berendsohn y Araniva de González, 1989), para verificar que las especies aquí presentadas como nuevos registros o alguno de sus sinónimos no hubieran sido reportadas previamente en el país.

Se tomaron fotografías de ejemplares *in vivo* y herborizados de las especies aquí presentadas con una cámara digital semiprofesional (Canon SX50 HS, Tokio, Japón). Se obtuvieron imágenes de una cabezuela de *Cotula australis* (Sieber ex Spreng.) Hook.f., con un microscopio estereoscópico (Leica EZ4 HD, Wetzlar, Alemania), las cuales se midieron con el analizador de imágenes Leica Application Suite EZ v. 3.4.0. (Leica Microsystems, 2016).

Georreferenciación de localidades y evaluación de categorías de rareza

Se asentaron las coordenadas contenidas en los ejemplares de herbario, los que no tenían se georreferenciaron con Google Earth Pro v. 7.3.6 (Google, 2024), aproximando distancias, localidades y elevación con los datos indicados en las etiquetas. Los puntos de colecta fueron proyectados en el espacio geográfico utilizando QGIS v. 3.26.2-Buenos Aires (QGIS Development Team, 2022). Las coordenadas de las nuevas colectas se registraron usando un GPS (Garmin, Montana 680t, Kansas, EUA). Se consideraron las coordenadas de iNaturalist.org (iNaturalist, 2024a), siguiendo el formato de cita de Álvarez-Alcázar et al. (2024). Para describir el hábitat de las cuatro especies presentadas se utilizó la clasificación de zonas de vida de Holdridge (Holdridge, 1967; MAG, 1978) y para los tipos de suelo las categorías de MARN (2025).

También se evaluó la rareza de las cuatro especies en El Salvador, usando la metodología y enfoque propuestos por Rabinowitz (1981) y Rabinowitz et al. (1986), quienes clasificaron la rareza de un taxón en ocho categorías con base en tres factores: rango de distribución geográfica, especificidad de hábitat y tamaño relativo de las poblaciones locales. Estas características se evaluaron para las cuatro especies y se respaldaron con referencias bibliográficas. El tamaño de las poblaciones fue evaluado considerando únicamente los registros conocidos en El Salvador. La cantidad de individuos se calculó con base en observaciones de campo y datos registrados en las etiquetas de los ejemplares herborizados.

Resultados

Los nuevos registros de Asteraceae para la flora salvadoreña son: *Cotula australis* (Anthemideae) y *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob. (Vernonieae), ambos exóticos en América. Además, se recolectó nuevamente *Trichospira verticillata* (L.) S.F. Blake (Vernonieae), 96 años después de la única colecta existente en el país (S. Calderón 2381, US). Asimismo, se confirmó la presencia de *Orthopappus angustifolius* (Vernonieae) con tres ejemplares de herbario. En la figura 1 se muestra la distribución de las localidades de recolecta de estos taxones.

Taxonomía

Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook. f., Fl. Nov.-Zel. 1: 128. 1852. Fig. 2.

≡ *Anacyclus australis* Sieber ex Spreng., Syst. Veg. 3: 497. 1826. TIPO: AUSTRALIA. Sin localidad, s.f., F. W. Sieber 331 (holotipo: NY 158177!).

= *Strongylosperma australe* (Sieber ex Spreng.) Less., Syn. Gen. Compos. 261. 1832.

= *Cotula villosa* DC., Prodr. 6: 79. 1838.

= *Soliva tenella* A. Cunn., Ann. Nat. Hist. 2: 128. 1839.

= *Lancisia australis* (Sieber ex Spreng.) Rydb., N. Amer. Fl. 34(3): 286. 1916.

Nota: en Mesoamérica (región que incluye a todos los países de Centroamérica y los estados del sur de Méxi-



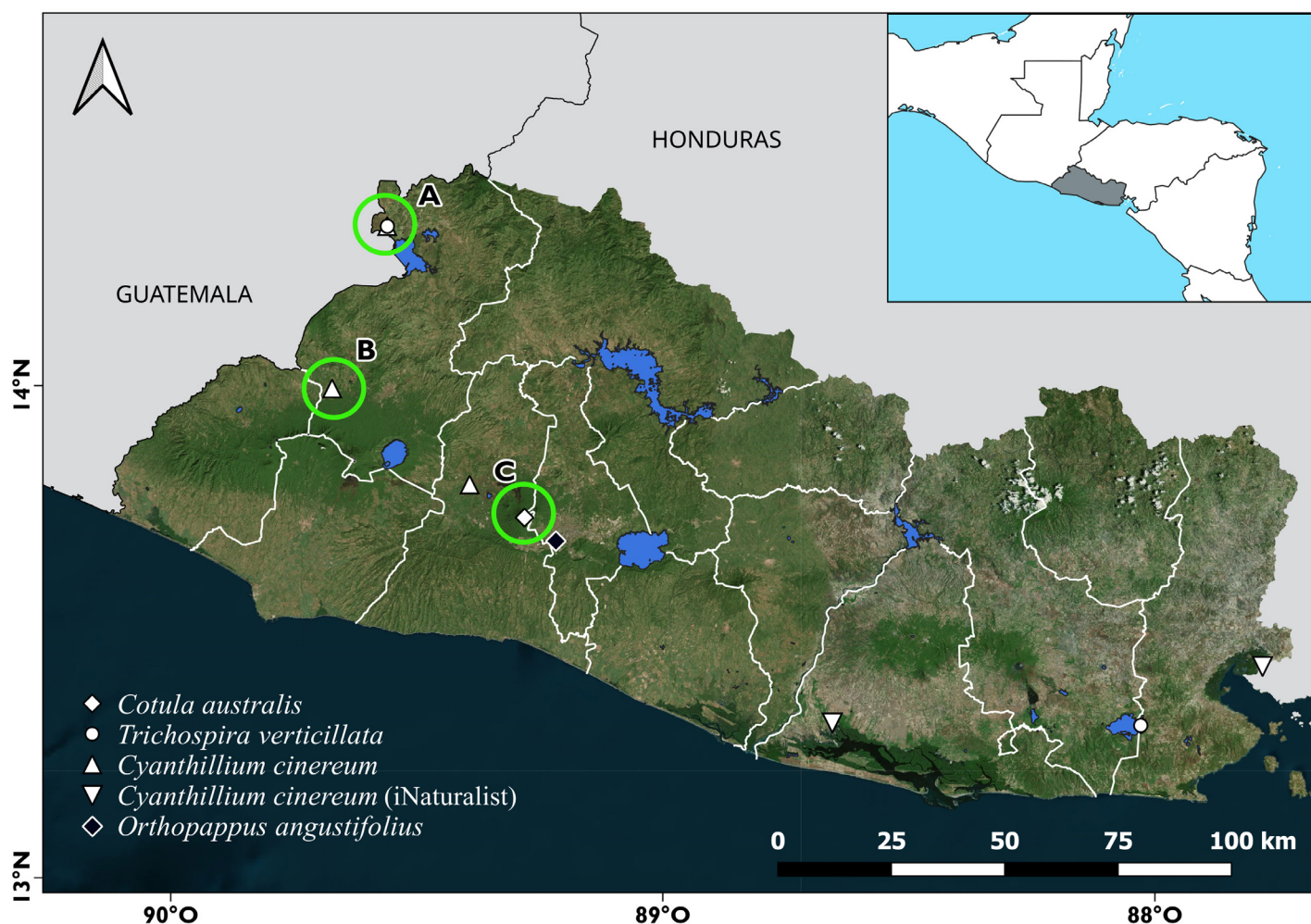


Figura 1: Distribución geográfica de los nuevos registros, nuevas colectas y confirmación de ocurrencia de cuatro especies de Asteraceae en El Salvador. Los círculos verdes señalan las localidades de colectas: A. Ostúa, departamento Santa Ana; B. Ciudad de Chalchuapa, departamento Santa Ana; C. Volcán de San Salvador, departamento La Libertad. Escala 1:1402741, datum: WGS 84.

co: Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Pruski, 2018)), se conocen dos especies de *Cotula* L.: *C. australis* y *C. mexicana* (DC.) Cabrera, que difieren principalmente por la posición de las cabezuelas (axilar vs. terminal) (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1997; Pruski, 2018).

Distribución: cosmopolita. En Mesoamérica se había registrado en Guatemala y Costa Rica (Pruski, 2018). En El Salvador se ha colectado solamente en el Volcán de San Salvador, departamento La Libertad, donde es fácil encontrarla formando densos parches a la orilla de los senderos.

Hábitat: bosque muy húmedo subtropical, suelos litosoles en elevaciones de 1780 m s.n.m.

Fenología: florece y fructifica de octubre a enero, aunque es probable que su período de floración y fructificación ocurra durante todo el año (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1997; Pruski, 2018).

Ejemplar examinado: EL SALVADOR. Departamento La Libertad, municipio Nueva San Salvador, 500 m al S de P. N. Boquerón, sendero a la orilla del cráter, entre el puente de la cafetería y “la caseta”, junto a las antenas, 1780 m, 27.X.2024, E. Blanco y D. Nolasco 12 (MHES).



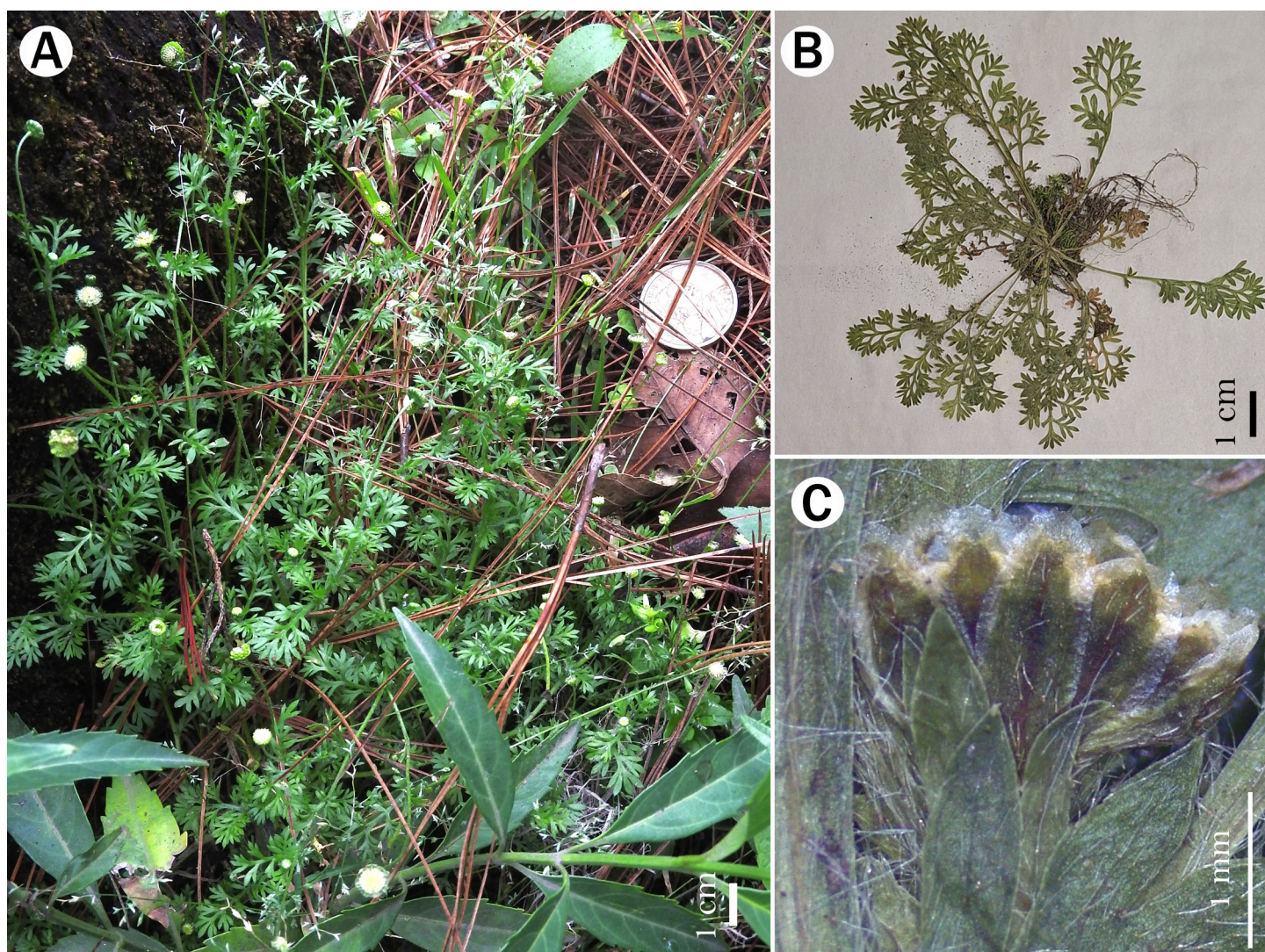


Figura 2: *Cotula australis* (Sieber ex Spreng.) Hook.f., A. ejemplar *in vivo*; B. ejemplar herborizado (MHES); C. acercamiento de la cabezuela e indumento de las hojas.

Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Washington 103(1): 252. 1990. **Fig. 3A, B.**

≡ *Conyza cinerea* L. Sp. Pl. 2: 862. 1753. TIPO: SRI LANKA. Sin localidad, s.f., *P. Hermann s.n.* (lectotipo: BM 000621851!, isolectotipos: BM 000621852!, BM 000621248!, BM 000621249!).

≡ *Vernonia cinerea* (L.) Less., Linnaea 4(3): 291. 1829.

≡ *Cacalia cinerea* (L.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 323. 1891.

≡ *Seneciodes cinereum* (L.) Post & Kuntze, Lex. Gen. Phan. 515. 1903.

Notas: *Cyanthillium cinereum* presenta amplia distribución en los trópicos (Rzedowski y Calderón de Rzedowski,

1997; Robinson, 1999a; Pruski, 2018). En Mesoamérica hay una gran cantidad de registros; sin embargo, fue excluida de El Salvador en Flora Mesoamericana (Pruski, 2018). La primera colecta de esta especie en El Salvador ocurrió en 2007 (*M. Mancía s.n.*, LAGU), aunque el ejemplar fue identificado erróneamente como *Boerhavia erecta* L. (Nyctaginaceae); no obstante, durante la revisión de material se determinó que corresponde a *C. cinereum*.

Distribución: pantropical (Robinson, 1990, 1999a, b). Es la única especie de este género introducida en México (Villaseñor et al., 2012; Redonda-Martínez, 2017) y Centroamérica (Pruski, 2018), área en la que recientemente ha sido considerada como invasora (Rojas-Sandoval et al.,



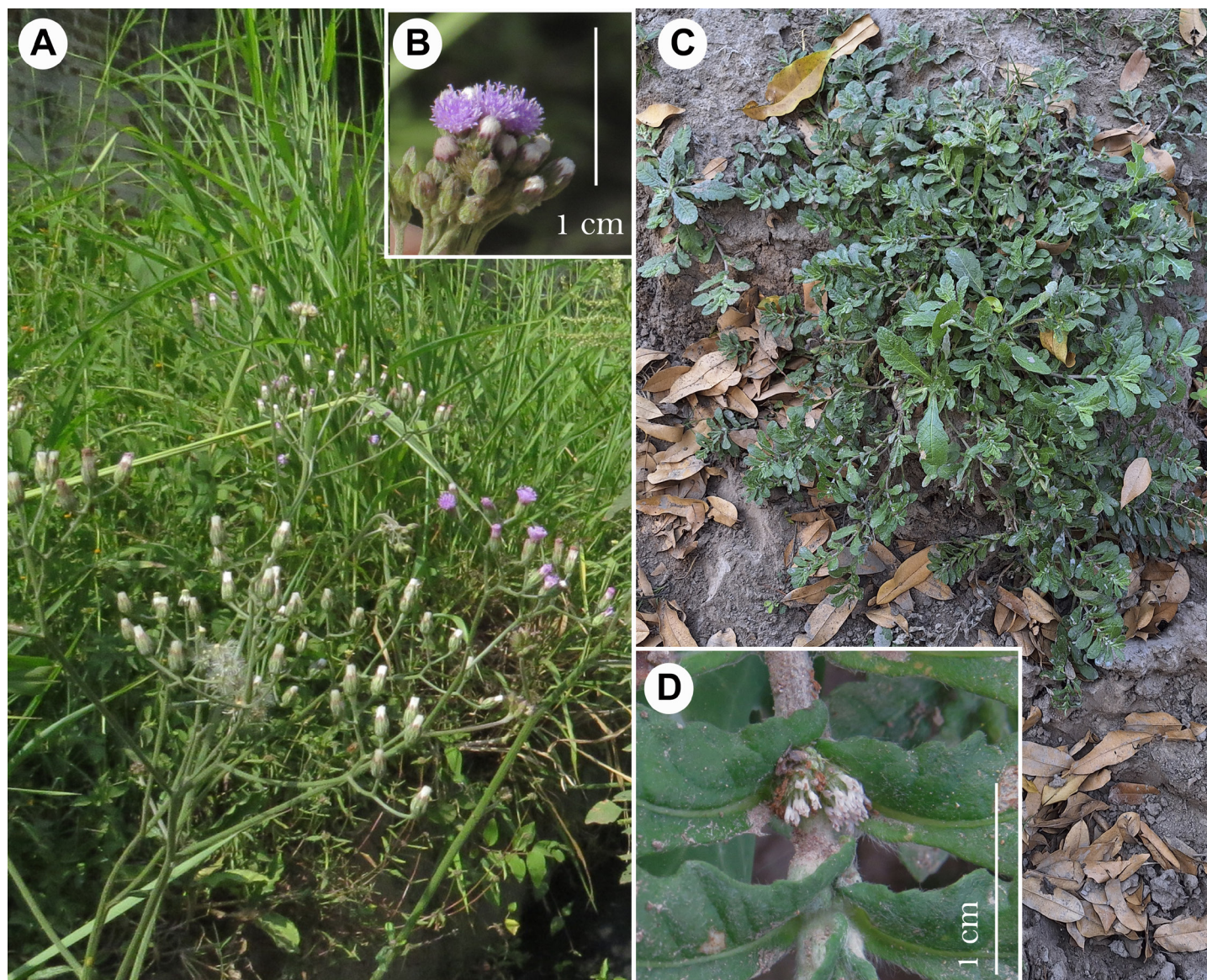


Figura 3: *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob. A. ejemplar *in vivo*; B. acercamiento de las cabezuelas. *Trichospira verticillata* (L.) S.F. Blake. C. ejemplar *in vivo*; D. acercamiento de las cabezuelas.

2022). En El Salvador se ha colectado en los departamentos La Libertad y Santa Ana (Fig. 1).

Hábitat: en bosque húmedo subtropical y seco tropical, suelos aluviales, litosoles y grumosoles, en elevaciones de 438-697 m s.n.m.

Fenología: florece y fructifica de julio a noviembre.

Ejemplares examinados: EL SALVADOR. Departamento La Libertad, municipio Quezaltepeque, km 33.5 carretera a Santa Ana, San Andrés Uno, 460 m, 3.VII.2007, *M. Man-*

cía s.n. (LAGU). Departamento Santa Ana, municipio Chalchuapa, a la orilla de la calle hacia el balneario municipal El Trapiche, 100 metros antes de INCAFE, 697 m, 10.XI.2024, *E. Blanco y D. Nolasco 56* (IEB, MHES). Municipio Metapán, cantón San Jerónimo, Caserío Ostúa, hacienda Tres Puentes, Potrero El Morral, 438 m, 21.IX.2020, *D. Rodríguez et al.* 7756 (LAGU).

Registros de iNaturalist: EL SALVADOR. Departamento La Unión, Pasaquina, 13°25'44.44"N, 87°46'51.91"W, 14.V.2023, observación por *yaritza_vega* (iNaturalist, 2024b). Departamento Santa Ana, Metapán, 14°19'57.55"N,



89°34'3.70"W, 14.VIII.2024, observación por *fundacionfi-gueroametapan* (iNaturalist, 2024c). Departamento Usulután, Jiquilisco, 13°18'51.01"N, 88°39'19.78"W, 26.IV.2021, observación por *monicapacas* (iNaturalist, 2024d).

Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason, Bull. New York Bot. Gard. 4(13): 238. 1906. Fig. 4A.

≡ *Elephantopus angustifolius* Sw., Prodr. 115. 1788. TIPO: JAMAICA. Sin localidad, s.f., *O. Swartz s.n.* (holotipo: S 04-870!).

≡ *Distreptus angustifolius* (Willd.) Cass., Dict. Sci. Nat. (ed. 2)13: 368. 1819.

≡ *Elephantosis angustifolia* (Sw.) DC., Prodr. 5: 87. 1836.

≡ *Elephantopus quadriflorus* (Less.) D. Dietr., Syn. Pl. 4: 1372. 1847.

Notas: Nash (1976) reportó la presencia de *O. angustifolius* en El Salvador (con el nombre *Elephantopus angustifolius* Sw., que es sinónimo), sin hacer referencia a ejemplares consultados. Posiblemente se basó en la Lista preliminar de las plantas de El Salvador (Standley y Calderón, 1925; 1941), que reporta a *O. angustifolius* sin citar el material de herbario correspondiente. Posteriormente, Berendsohn y Araniva de González (1989) incluyeron nuevamente a *E. angustifolius* para El Salvador, basándose en el trabajo de Nash (1976). Además, agregaron un nombre inexistente "*Otopappus angustifolius* (Sw.) Gleason", que es un claro error de transcripción de los trabajos de Standley y Calderón (1925; 1941). En este trabajo, su presencia en el país se respalda por primera vez con ejemplares herborizados depositados en el herbario US.

Distribución: trópicos de América y el Caribe (Gleason, 1906; Robinson, 1999a; Keeley y Robinson, 2009; Pruski, 2018). En El Salvador la colecta más reciente data de 1932 (Fig. 4A). Solamente se tienen tres registros de esta especie, provenientes del departamento San Salvador sin localidades precisas y, por lo tanto, su información ecológica es desconocida.

Hábitat: vegetación no especificada, se ha colectado en elevaciones de 650-850 m s.n.m.

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

Ejemplares examinados: EL SALVADOR. Departamento San Salvador, municipio San Salvador, VII.1932, S. Calderón 1798 (US); San Sebastián, VIII.1932, S. Calderón 2608 (US); vicinity of San Salvador, 650-850 m, 30.III-24.IV.1922, P. C. Standley 22712 (US).

Trichospira verticillata (L.) S.F. Blake, Torreya 15(5): 106. 1915. Figs. 3C, D; 4B.

≡ *Bidens* no. 4 L., Hort. Cliff. 399. 1737.

≡ *Bidens verticillata* L., Sp. Pl. 2: 1167. 1753. TIPO: MÉXICO. Veracruz, s.f., W. Houston s.n. (lectotipo: BM 000646990!).

= *Trichospira menthoides* Kunth., Nov. Gen. Sp. (folio ed. 4)4: 22. 1820. TIPO: VENEZUELA. Barinas, crescit in arenosis fluvii Apures, s.f., F. W. H. A. von Humboldt y A. J. A. Bonpland 810 (holotipo: P 00322264!, isotipo: P 00135012!).

Notas: *Trichospira verticillata* es la única especie de este género y el único miembro de la subtribu Trichospirinae (Robinson, 1999a; 2007; Keeley y Robinson, 2009). Las características morfológicas de *T. verticillata* son atípicas en la tribu Vernoniae ya que presenta hojas aparentemente subopuestas, receptáculo con páleas, cipselas obcompreso-cuneadas y vilano "bilateral", debido a que la serie externa está formada por dos aristas divaricadas y la interna de escamas reducidas. Estos caracteres son comunes en miembros de las tribus Coreopsidae y Heliantheae, pero son diagnósticos en esta especie (Blake, 1915; Robinson y Brettel, 1973; Aguilar-Cano et al., 2025).

Distribución: nativa de América tropical, desde el sur de México hasta el norte de Sudamérica y el Caribe (Robinson 1999a; Keeley y Robinson, 2009; Pruski, 2018). En El Salvador se ha registrado en dos localidades: 1) Olo-mega, en el departamento San Miguel (S. Calderón 2381, US) (Fig. 4B). Sin embargo, no fue encontrada en muestreos recientes realizados en esa zona, por lo que es probable que su hábitat idóneo haya desaparecido a consecuencia del avance de actividades agrícolas y ganaderas.



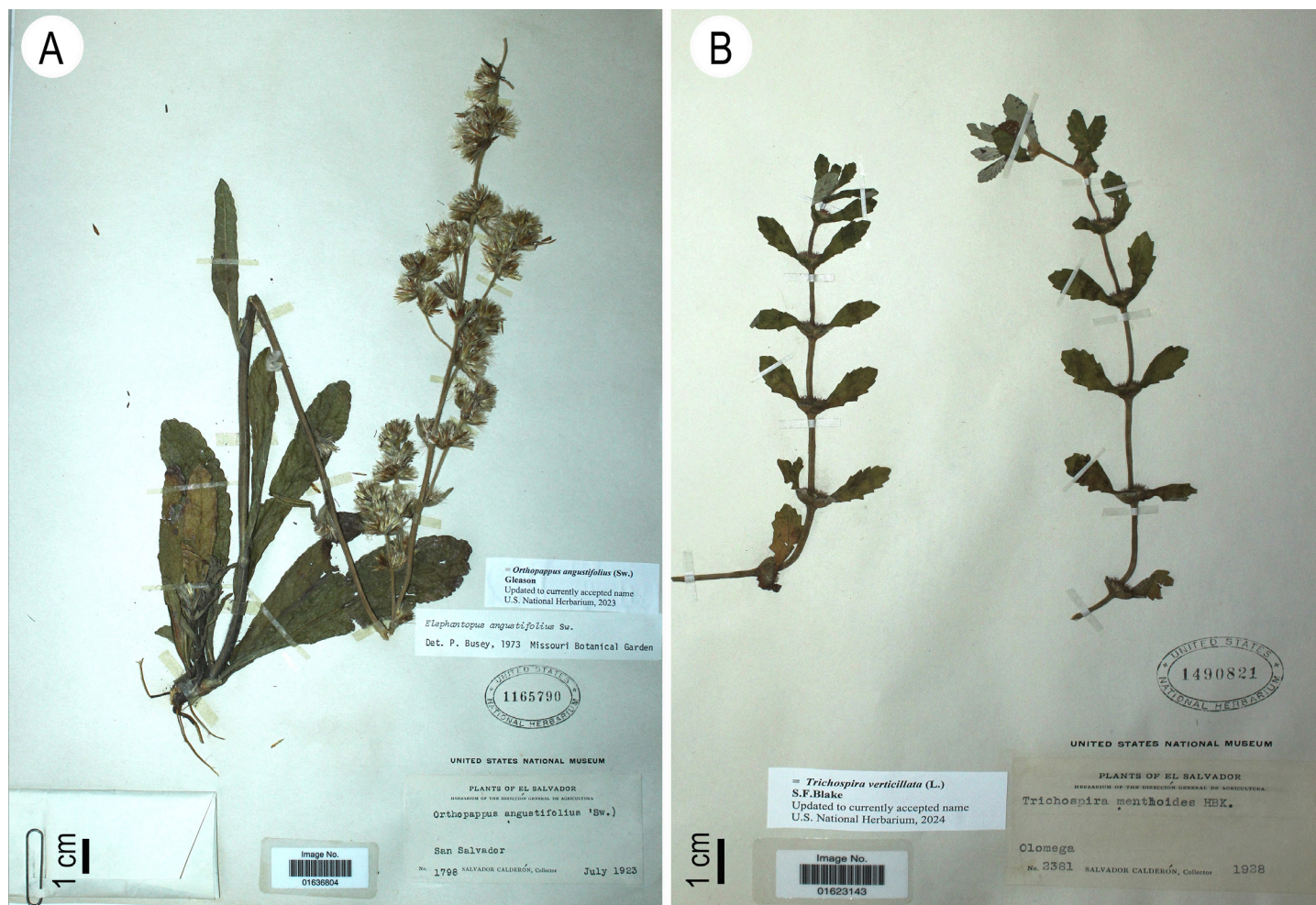


Figura 4: Ejemplares herborizados colectados el siglo pasado en El Salvador. A. *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason (S. Calderón 1798, US); B. *Trichospira verticillata* (L.) S.F. Blake (S. Calderón 2381, US).

2) Ostúa, Metapán, departamento Santa Ana; después de 96 años sin registros de *Trichospira verticillata* en El Salvador, se localizó una nueva población con menos de 40 individuos, gracias al monitoreo constante y continuo registro de la vegetación por parte de la Fundación Figueroa de Metapán. No obstante, existe el riesgo de que esta población desaparezca, ya que se encuentra al interior de terrenos dedicados al pastoreo de ganado.

Hábitat: potreros, cuerpos de agua estacionales, en bosque húmedo subtropical y seco tropical, suelos litosoles y latosoles arcillosos rojizos, en elevaciones de 442-452 m s.n.m.

Fenología: florece y fructifica de abril a noviembre.

Ejemplares examinados: EL SALVADOR. Departamento San Miguel, municipio Olomega, 1928, S. Calderón 2381 (US). Departamento Santa Ana, municipio Metapán, cantón San Jerónimo, Caserío Ostúa, potreros de hacienda Tres Puentes, 453 m, 9.XI.2024, E. Blanco y D. Nolasco 52 (IEB, LAGU, MHES); cantón San Jerónimo, Caserío Ostúa, hacienda Tres Puentes, pocito de Don Nacho, 442 m, 18.IV.2024, W. Díaz s.n. (B, LAGU); San Jerónimo, Caserío Ostúa, hacienda Tres Puentes, El Morral, 452 m, 28.V.2024, D. Rodríguez et al. 9525 (LAGU, MO).

Registros de iNaturalist: EL SALVADOR. Departamento Santa Ana, municipio Metapán, 14°19'57.55"N, 89°34'3.70"W, 18.IV.2024, observación por *fundacionfigueroametapan* (iNaturalist, 2024e).

Categorías de rareza

La rareza no es un estado único, sino que depende de la abundancia, distribución y restricción de hábitat de un taxón. Con base en lo anterior, la rareza de una especie puede clasificarse en distintos niveles o categorías en función de estas características (Rabinowitz, 1981; Rabinowitz et al., 1986; Esparza-Olguín, 2004). De acuerdo con esta definición, *Cotula australis* es una planta común. *Cyanthillium cinereum* y *O. angustifolius* tienen rareza nivel IV y *Trichospira verticillata* corresponde a la categoría VII. Esta última especie es la más rara debido al reducido tamaño de sus poblaciones, aunado a la distribución y hábitat restringidos en El Salvador (Cuadro 1). La evidencia bibliográfica que respalda el rango de distribución geográfica y especificidad de hábitat se presenta en el Cuadro 2.

Discusión

Debido a su reducida extensión territorial, El Salvador representa un espacio geográfico con una riqueza de especies de plantas (por unidad de área) mayor a la de Honduras y Nicaragua (Menjívar Cruz y Cerén López, 2017). Sin embargo, esta diversidad ha sido subestimada por la falta de estudios taxonómicos (Linares, 2003). A pesar de que la vegetación del país está incluida en los tratamientos de la Flora Mesoamericana (Davidse et al., 1994), todavía hay muchas localidades de El Salvador donde aún no se han realizado estudios florísticos. En consecuencia, aún existen taxones sin identificar y se desconoce la distribución real de las especies vegetales reportadas en la región. Prueba de ello es el continuo descubrimiento de nuevos registros para el país (Linares, 2003; García-Peña

y Linares, 2004; Morales y Cerén, 2009; Priebe y Linares, 2011; Rodríguez, 2014; Rodríguez y Daniel, 2014; Ruiz et al., 2014; Daniel y Rodríguez, 2016; Galán, 2020a, b; Galán et al., 2021; Menjívar Cruz et al., 2021; Ruiz y Linares, 2021; Galán y Ruiz, 2022; Rodríguez y Galán, 2023) y la descripción de especies nuevas (Linares, 2001, 2009, 2013, 2015; Linares y Angulo, 2004; Linares y Sousa, 2007; Menjívar Cruz et al., 2008, 2024; Cerén et al., 2017, 2018; Ortiz-Rodríguez y Linares, 2023).

La riqueza de Asteraceae, sus caracteres microscópicos (King y Robinson, 1970; Robinson, 2009) y el uso de terminología específica relacionada con la morfología de este grupo (Roque et al., 2009) pueden causar confusión e incluso frustración en las personas que intentan identificar plantas de la familia de las compuestas, aun cuando tengan formación o experiencia en botánica (Keeley et al., 2007; Villaseñor, 2018). Por ello, el conocimiento de Asteraceae en El Salvador se restringe a listados generales de plantas (Standley y Calderón, 1925, 1941; Berendsohn y Araniva de González, 1989) y a los fascículos de la Flora Mesoamericana, ya que no se han realizado tratamientos de ningún grupo de compuestas en el país aun cuando 30% de los taxones endémicos de El Salvador corresponden a esta familia (Arias Orellana, 2023). Aunado a ello, existen sesgos de colecta que derivan en una escasa representación en las colecciones del país (Schmidt-Lebuhn et al., 2013). Además, estas albergan una cantidad importante de ejemplares con determinaciones erróneas cuya revisión continua genera reportes nuevos. Tal es el caso de *Liabum bourgeau* Hieron. (Rodríguez, 2015), *Lepidaploa polypleura* (S.F. Blake) H. Rob. y *L. salzmännii* (DC.) H.

Cuadro 1: Categorías de rareza de los cuatro taxones reportados en este estudio, asignadas según los criterios propuestos por Rabinowitz (1981) y Rabinowitz et al. (1986).

Rango de distribución geográfica		Amplio		Reducido	
Especificidad de hábitat		Baja	Alta	Baja	Alta
Tamaño relativo de la población a nivel local	Grande (individuos abundantes)	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f. Común	Rara I	Rara II	Rara III
		<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.			<i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F.
	Pequeña (individuos escasos)	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason Rara IV	Rara V	Rara VI	Blake Rara VII



Cuadro 2: Características del rango de distribución geográfica, especificidad de hábitat y tamaño relativo de las poblaciones a nivel local de cuatro especies de Asteraceae de la flora salvadoreña. Se incluye información bibliográfica u observaciones en campo que sustentan la rareza o abundancia de cada una. Modificado de Rabinowitz (1981) y Rabinowitz et al. (1986).

Especie	Rango de distribución geográfica	Especificidad de hábitat	Tamaño relativo de las poblaciones a nivel local
<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.	Amplio (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1997; Villaseñor et al., 2012; Pruski, 2018)	Baja (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1997; Villaseñor et al., 2012; Pruski, 2018)	Grande, más de 100 individuos (observaciones en campo)
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Amplio (Robinson, 1990, 1999a, 1999b; Villaseñor et al., 2012)	Baja (Nash, 1976; Pruski, 2018; Villaseñor et al., 2012; Redonda-Martínez, 2017; Villareal y Estrada, 2021)	Pequeño, ca. 10 individuos (observaciones en campo)
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	Amplio (Gleason, 1906; Cabrera, 1944; Robinson, 1999a)	Baja (Nash, 1976; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1995; Pruski, 2018; Villareal y Estrada, 2021)	Pequeño ("one plant" P. C. Standley 22712, US)
<i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F. Blake	Reducido (Blake, 1915; Robinson 1999a; Keeley y Robinson, 2009)	Alta (Nash, 1976; Zamora y Bravo, 1993; Pruski, 2018; Villareal y Estrada, 2021)	Pequeño, menos de 40 individuos (observaciones en campo)

Rob. (Pruski, 2017), e incluso, nuevas especies: *Fleischmannia profusa* H. Rob. (Robinson, 2011) y *Podachaenium salvadorensense* Pruski (Pruski, 2016).

Cotula australis es una planta inconspicua, anual (Fig. 1) y *Trichospira verticillata* tiene tallos postrados (Fig. 3C). Ambas presentan hábitos que pueden pasar desapercibidos por los colectores. Además, sus inflorescencias son muy reducidas (≤ 1 cm) y tienen flores blanquecinas que fácilmente pasan inadvertidas (Fig. 1; 3C, D), factores que pueden reducir significativamente la frecuencia de colecta (Schmidt-Lebuhn et al., 2013). Los registros de *Cotula australis* y *Cyanthillium cinereum*, aquí presentados, complementan vacíos en la distribución actual de estas especies exóticas en América, ya que tienen amplia distribución en los trópicos, pero no habían sido reportas en El Salvador (Pruski, 2018).

En El Salvador existe el Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción (MARN, 2023), que es una herramienta legal para proteger a especies animales y vegetales dentro de su territorio. Incluye un extenso listado de plantas organizado en las siguientes categorías: algas, herbáceas, orquídeas, helechos, cactus,

arbustos, rosetófilas, cicadáceas y árboles. Actualmente figuran en este listado solo tres Asteraceae: *Ageratum salvanaturae* B. Smalla & N. Kilian y *Fleischmannia profusa*, que son hierbas, y *Podachaenium salvadorensense*, un árbol. Estos taxones fueron descritos recientemente y se conocen únicamente de colectas de El Salvador (Kilian y Smalla, 2001; Robinson, 2011; Pruski, 2016).

La representación mínima de Asteraceae en este listado (1%; 3 especies de 278) refleja el escaso conocimiento de su diversidad y distribución geográfica en el país. Por ejemplo, *Trichospira verticillata* puede considerarse una especie en peligro inmediato de desaparecer en el territorio salvadoreño, debido a la alta especificidad y reducción de su hábitat. Además, actualmente se conoce una sola población en el país con pocos individuos en una región donde la actividad ganadera y agrícola es una amenaza inminente. El enfoque y metodología propuestos por Rabinowitz (1981) y Rabinowitz et al. (1986) para estimar la rareza de los taxones, se adaptan fácilmente y producen resultados funcionales en las condiciones particulares de El Salvador, que presenta ecosistemas muy diversos (MAG, 1978; Vreugdenhil et al., 2002), en cuanto a inter-



valos de elevación, tipos de vegetación (Ventura-Centeno et al., 2000; MARN, 2018) y suelo (MARN, 2025) en un área muy reducida (Linares, 2003; Menjívar Cruz y Cerén López, 2017). Por lo tanto, la propuesta de Rabinowitz et al. (1986) en conjunto con enfoques geográficos, como el criterio B de Lista Roja de la IUCN (2024), y el mapeo de vegetación para identificar “hotspots” podrían constituir un método efectivo para evaluar la inclusión de taxones vegetales en el listado de especies protegidas del MARN (2023).

El descubrimiento constante de nuevos registros y especies revela la importancia y urgencia de iniciar el estudio de la flora salvadoreña como medida básica para conservar la biodiversidad del país ante el rápido deterioro de sus ecosistemas, debido al cambio del uso del suelo, consecuencia del crecimiento urbano y actividades agrícolas. En ese contexto, el estudio de los grupos más diversos y con alto grado de endemismo debe ser prioritario, ya que estos son útiles para identificar áreas de interés para la conservación (Mittermeier et al., 1998; Burlakova et al., 2011). En ese sentido, la familia Asteraceae representa un excelente objeto de estudio en diferentes disciplinas biológicas debido a su amplia diversidad fenotípica, genética, fitoquímica, morfológica y ecológica (Villaseñor, 2018).

Declaración de disponibilidad de datos

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio fue sometido en SciELO Data y puede ser accedido en <https://doi.org/10.48331/scielodata.U2S1SU>

Contribución de autores

Administración del proyecto: ESBY; Análisis formal: ESBY; Conceptualización: ESBY; Curación de datos: ESBY; Investigación: ESBY; Metodología: ESBY; Obtención de financiamiento: ESBY; Recursos: ESBY; Redacción - borrador original: ESBY; Redacción - revisión y edición: ESBY.

Financiamiento

Este estudio fue apoyado por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) con una beca otorgada a ESBY para realizar estudios de posgrado (CVU 1320567), y por el Instituto de Ecología A.C. (proyecto 20006-11617, otorgado a Rosario Redonda-Martínez).

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento a los curadores de los herbarios F, IEB, MEXU, MO, TEX y US, por facilitar el acceso al material depositado en sus colecciones; a Fundación Figueroa en Metapán, particularmente a Silvia Figueroa por su labor en la conservación de la biodiversidad y el apoyo logístico que facilitó la colecta de los nuevos registros; Walter Díaz y Diana Nolasco por su asistencia en campo; Jenny Menjívar, directora del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES), por facilitar el acceso al herbario MHES; Víctor Melgar, por su apoyo técnico (MHES); a Roberto Escobar Lechuga, director del Jardín Botánico La Laguna por las facilidades otorgadas en LAGU; a Dagoberto Rodríguez por su apoyo técnico (LAGU), acceso a literatura, e información que condujo a localidades de interés; a Rosario Redonda-Martínez, tres revisores anónimos y al equipo editorial de Acta Botanica Mexicana, cuyos comentarios mejoraron sustancialmente la calidad del escrito.

Literatura citada

- Aguilar-Cano, J., C. M. Siniscalchi, E. Lucas, P. Malasaki y B. Loeuille. 2025. Further disintegration of Piptocarphinae, an amplified concept of *Critoniopsis* and notes on the occurrence of paleae in *Piptocarpha* (Compositae: Vernoniaceae). Kew Bulletin 80: 67-82. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12225-024-10183-7>
- Álvarez-Alcázar, L., B. Gamboa Romero y M. A. Blanco. 2024. *Burmanna tenella* (Burmanniaceae) in Costa Rica: A new addition to the flora of Central America, with an overview of its geographic distribution. Acta Botanica Mexicana 131: e2410. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2410>
- Arias Orellana, P. S. 2023. Descripción y distribución de plantas endémicas de El Salvador. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/11806> (consultado febrero de 2025).
- Berendsohn, W. G. y A. E. Araniva de González. 1989. Listado básico de la Flora Salvadorensis: Dicotyledonae, Sympetalae (pro parte): Labiatae, Bignoniaceae, Acanthaceae, Pedaliaceae, Martyniaceae, Gesneriaceae, Compositae. Cuscatlania 1(3): 290-1-290-13.



- Blake, S. F. 1915. Shorter Notes "*Trichospira verticillata*". *Torreyana* 15(5): 106.
- Burlakova, L. E., A. Y. Karatayev, V. A. Karatayev, M. E. May, D. L. Bennett y M. J. Cook. 2011. Endemic species: Contribution to community uniqueness, effect of habitat alteration, and conservation priorities. *Biological Conservation* 144(1): 155-165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.08.010>
- Cabrera, A. L. 1944. *Vernonias argentinas*. *Darwiniana* 6: 19-379.
- Cerén, G., J. Menjívar y S. Arias. 2017. A new species of *Disocactus* (Cactaceae) from El Salvador. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature* 25(2): 139-144. DOI: <https://doi.org/10.3417/2016011>
- Cerén, G., M. Á. Cruz, J. Menjívar y S. Arias. 2018. A new species of *Deamia* (Cactaceae) from the Mesoamerican region. *Phytotaxa* 369(4): 251-259. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.369.4.2>
- Daniel, T. F. y D. Rodríguez. 2016. New distribution records for Acanthaceae in El Salvador with a list of native and naturalized species noting occurrences by department. *Phytoneuron* 2016-31: 1-8.
- Davidse, G., C. Ulloa Ulloa, H. M. Hernández y S. Knapp. 1994-. *Flora Mesoamericana*. Missouri Botanical Garden (Missouri, USA), Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México), The Natural History Museum (Londres, Reino Unido). Saint Louis, Missouri, USA.
- Dillon, M. O., N. A. Harriman, B. L. Turner, S. C. Keeley, D. J. Keil, T. F. Stuessy, S. D. Sundberg, R. K. Jansen y D. M. Spooner. 2001. Asteraceae. *Flora de Nicaragua* 85(1): 271-393.
- Esparza-Olgún, L. G. 2004. ¿Qué sabemos de la rareza en especies vegetales? Un enfoque genético-demográfico. *Botanical Sciences* 75: 17-32. DOI: <http://doi.org/10.17129/botsci.1691>
- Galán, P. 2020a. *Desmodium urarioides* (Fabaceae: Papilionoideae), un nuevo registro para la flora vascular de El Salvador. *Phytoneuron* 2020-50: 1-5.
- Galán, P. 2020b. Diez nuevos registros para la flora vascular de El Salvador. *Phytoneuron* 2020-51: 1-14.
- Galán, P. y J. Y. S. Ruiz C. 2022. Nuevos registros de flora vascular para El Salvador y Mesoamérica. *Phytoneuron* 2022-58: 1-19.
- Galán, P., A. Villacorta y C. Rodríguez. 2021. Adiciones de plantas introducidas a la flora de El Salvador y Mesoamérica. *Phytoneuron* 2021-66: 1-39.
- García-Peña, M. R. y J. L. Linares. 2004. Nuevo registro de *Cunila leucantha* (Lamiaceae) en El Salvador. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 75(2): 221-223.
- GBIF. 2025. *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason Checklist dataset. GBIF Secretariat. <https://www.gbif.org/es/species/3119658> (consultado febrero de 2025).
- Gleason, H. A. 1906. A revision of North American Vernoniaeae. *Bulletin of The New York Botanical Garden* 4(13): 144-243.
- Google. 2024. Google Earth Pro, version 7.3.6. <https://www.google.com/earth/> (consultado diciembre de 2024).
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. Pp. 4-139.
- iNaturalist. 2024a. iNaturalist, California Academy of Sciences and National Geographic Society. <http://www.inaturalist.org> (consultado diciembre de 2024).
- iNaturalist. 2024b. *Cyanthillium cinereum*, observación 161600577. iNaturalist, California Academy of Sciences and National Geographic Society. <https://www.inaturalist.org/observations/161600577> (consultado diciembre de 2024).
- iNaturalist. 2024c. *Cyanthillium cinereum*, observación 235845974. iNaturalist, California Academy of Sciences and National Geographic Society. <https://www.inaturalist.org/observations/235845974> (consultado diciembre de 2024).
- iNaturalist. 2024d. *Cyanthillium cinereum*, observación 75324561. iNaturalist, California Academy of Sciences and National Geographic Society. <https://www.inaturalist.org/observations/75324561> (consultado diciembre de 2024).
- iNaturalist. 2024e. *Trichospira verticillata*, observación 208022052. iNaturalist, California Academy of Sciences and National Geographic Society. <https://www.inaturalist.org/observations/208022052> (consultado diciembre de 2024).
- IUCN. 2024. IUCN Standards and Petitions Committee-Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, Version 16. Prepared by the Standards and Petitions Committee. Gland, Switzerland. <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- JSTOR. 2024. Global Plants on Jstor. <http://plants.jstor.org/> (consultado diciembre de 2024).
- Keeley, S. C., J. T. Cantley y T. J. Gallaher. 2021. The "evil tribe" spreads across the land: A dated molecular phylogeny provides insight into dispersal, expansion, and biogeographic relationships within one of the largest tribes of the sunflower



- family (Vernonieae: Compositae). *American Journal of Botany* 108(3): 505-519. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajb2.1614>
- Keeley, S. C. y H. Robinson. 2009. Vernonieae. In: Funk, V. A., A. Susanna, T. F. Stuessy y R. J. Bayer (eds.). *Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae*. International Association for Plant Taxonomy. Ann Arbor, USA. Pp. 439-461.
- Keeley, S. C., Z. H. Forsman y R. Chan. 2007. A phylogeny of the "evil tribe" (Vernonieae: Compositae) reveals Old/New World long distance dispersal: support from separate and combined congruent datasets (*trnL-F*, *ndhF*, ITS). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44(1): 89-103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.12.024>
- Kilian, N. y B. Smalla, B. 2001. *Ageratum salvanaturae* (Eupatorieae, Compositae), a new species from the National Park El Imposible, Ahuachapán, El Salvador. *Willdenowia* 31(1): 137-140. DOI: <https://doi.org/10.3372/wi.31.31112>
- King, R. M. y H. Robinson. 1970. The new synantherology. *Taxon* 19: 6-11. DOI: <https://doi.org/10.2307/1217907>
- Leica Microsystems. 2016. Leica Application Suite EZ, versión 3.4.0. <https://www.leica-microsystems.com/> (consultado diciembre de 2024).
- Linares, J. L. 2001. Nuevas especies del género *Ateleia* (Leguminosae: Papilionoideae) de México y Centroamérica. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 72(1): 85-114.
- Linares, J. L. 2003. Listado comentado de los árboles nativos y cultivados en la República de El Salvador. *Ceiba* 44(2): 105-281.
- Linares, J. L. 2009. *Thouinidium cyrilli-nelsonii* (Sapindaceae), a new tree species from El Salvador. *Ceiba* 47(1-2): 61-82.
- Linares, J. L. 2013. Una nueva especie de *Sobralia* (Orchidaceae) de El Salvador. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 7(2): 659-665.
- Linares, J. L. 2015. Nuevas especies de *Machaerium* (Leguminosae: Papilionoideae: Dalbergiae) en México y Centroamérica. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 9(1): 49-61.
- Linares, J. L. y D. Angulo. 2004. Nueva *Casearia* (Flacourtiaceae) de los bosques mesófilos de México y El Salvador. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 3-6. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2005.001.360>
- Linares, J. L. y M. Sousa. 2007. Nuevas especies de *Dalbergia* (Leguminosae: Papilionoideae: Dalbergieae) en México y Centroamérica. *Ceiba* 50(1): 18-20.
- MAG. 1978. Mapa ecológico de El Salvador, Sistema de zonas de vida del Dr. Holdridge. Escala 1:300 000. Programa de determinación de uso potencial del suelo. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador, Dirección General de Recursos Naturales Renovables. San Salvador, El Salvador. <https://www.sidalc.net/search/Record/KOHA-OAI-BVE:66120/Details> (consultado febrero de 2025).
- Mandel, J. R., R. B. Dikow, C. M. Siniscalchi, R. Thapa, L. E. Watson y V. A. Funk. 2019. A fully resolved backbone phylogeny reveals numerous dispersals and explosive diversifications throughout the history of Asteraceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(28): 14083-14088. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1903871116>
- MARN. 2018. Inventario Nacional de Bosques 2018. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. <https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/memoria-de-calculo-inventario-nacional-de-bosque-de-el-salvador-2017-2018/> (consultado febrero de 2025).
- MARN. 2023. Acuerdo 257, Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. <https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/acuerdo-257-listado-oficial-de-especies-de-vida-silvestre-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion/> (consultado febrero de 2025).
- MARN. 2025. VIGEA: Visualizador Geoespacial Ambiental. Recuperado de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. <http://mapas.marn.gob.sv/vigea/nepamap.aspx> (consultado febrero de 2025).
- Menjívar Cruz, J. E. y J. G. Cerén López. 2017. Towards a better understanding of El Salvador flora. *Webbia* 72(1): 31-34. DOI: <https://doi.org/10.1080/00837792.2017.1308642>
- Menjívar Cruz, J. E., J. G. Cerén y J. F. Morales. 2008. Sinopsis del género *Meliosma* (Sabiaceae) en El Salvador. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 65(2): 389-392. DOI: <https://doi.org/10.3989/ajbm.2008.v65.i2.301>
- Menjívar Cruz, J. E., J. G. Cerén López y B. W. van Ee. 2024. *Astrocasia elenae* (Phyllanthaceae), a new species and a



- new generic record for El Salvador. *Caribbean Journal of Science* 54(2): 559-565. DOI: <https://doi.org/10.18475/cjos.v54i2.a30>
- Menjívar Cruz, J. E., R. M. Baldini, G. Davidse y P. M. Peterson. 2021. El Salvador grasses: an updated catalogue and nomenclator. *Phytoneuron* 2021-22: 1-131.
- Mittermeier, R. A., N. Myers y J. B. Thomsen. 1998. Biodiversity Hotspots and Mayor Tropical Wilderness Areas: Approaches to Setting Conservation Priorities. *Conservation Biology* 12(3): 516-520. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.012003516.x>
- Morales, J. F. y J. G. Cerén. 2009. Una nueva combinación y nuevos registros en las Bromeliaceae de El Salvador. *Darwiniana* 47(2): 344-348.
- Nash, D. L. 1976. Asteraceae. *Flora of Guatemala - Part XII. Fieldiana Botany* 24(12): 1-603.
- Ortiz-Rodríguez, A. E. y J. L. Linares. 2023. Taxonomic novelties in *Sapranthus* (Annonaceae): a new large-sized species endemic to the mountain cloud forest of Central America. *Brittonia* 75(4): 369-379. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12228-023-09762-y>
- Priebe, M. P. y J. L. Linares. 2011. *Alfaroa hondurensis* (Juglandaceae) nuevo género y nueva especie para El Salvador y una extensión significativa de la distribución geográfica y de la variación topográfica de una especie vulnerable. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 5(2): 719-724.
- Pruski, J. F. 2016. Compositae of Central America - VI. *Perymenium hondurensis*, *Podachaenium salvadorensis* and *Verbesina monteverdensis*, three new woody species of Heliantheae. *Phytoneuron* 2016-83: 1-21.
- Pruski, J. F. 2017. Compositae of Central America - VIII. The genus *Lepidaploa* (Vernonieae). *Phytoneuron* 2017-50: 1-39.
- Pruski, J. F. 2018. Asteraceae. In: Davidse, G., M. Sousa Sánchez, S. Knapp y F. Chiang Cabrera (eds.) *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden, The Natural History Museum. St. Louis, Missouri, USA. Pp. 1-608.
- QGIS Development Team. 2022. QGIS Geographic Information System, version 3.26.2 "Buenos Aires". Open-Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org> (consultado diciembre de 2024).
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. In: Synge, H. (ed.). *The biological aspects of rare plant conservation*. John Wiley & Son Ltd. Chichester, England. Pp. 205-217.
- Rabinowitz, D., S. Cairns y T. Dillon. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: Soule, M. E. (ed.). *Conservation Biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, USA. Pp. 182-203.
- Redonda-Martínez, R. 2017. Diversidad y distribución de la tribu Vernonieae (Asteraceae) en México. *Acta Botanica Mexicana* 119: 115-138. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm119.2017.1235>
- Robinson, H. 1990. Six new combinations in *Baccharoides* Moench and *Cyanthillium* Blume (Vernonieae: Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 103(1): 248-253.
- Robinson, H. 1999a. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. *Smithsonian Contributions to Botany* 89: 1-116. DOI: <https://doi.org/10.5479/si.0081024X.89>
- Robinson, H. 1999b. Revisions in Paleotropical Vernonieae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 112(1): 220-247.
- Robinson, H. 2007. Tribe Vernonieae. In: Kadereit, J. W. y C. Jeffrey (eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants. Flowering Plants. Eudicots: Asterales*, Vol. VIII. Springer-Verlag-Wien. Berlin, Germany. Pp. 174.
- Robinson, H. 2009. An introduction to micro-characters of Compositae. In: Funk, V. A., A. Sussana, T. F. Stuessy y R. J. Bayer (eds.). *Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae*. International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Ann Arbor, USA. Pp. 89-100.
- Robinson, H. 2011. A new species of *Fleischmannia* (Asteraceae, Eupatorieae) from El Salvador. *PhytoKeys* 7: 37-40. DOI: <https://doi.org/10.3897/phytokeys.7.2088>
- Robinson, H. y R. D. Brettel. 1973. Tribal revision of the Asteraceae II. The relationship of *Trichospira*. *Phytologia* 25(4): 259-261.
- Rodríguez, D. 2014. *Bulbostylis paradoxa* (Cyperaceae), nuevo registro para la flora de El Salvador. *Phytoneuron* 2014-57: 1-3.
- Rodríguez, D. 2015. *Liabum bourgeau* y *Zinnia peruviana* (Asteraceae), nuevos registros para la flora de El Salvador. *Phytoneuron* 2015-57: 1-3.



- Rodríguez, D. y T. F. Daniel. 2014. *Hygrophila costata* (Acanthaceae), nuevo registro para la flora de El Salvador. *Phytoneuron* 2014-71: 1-3.
- Rodríguez, D. y P. Galán. 2023. La familia Aristolochiaceae para El Salvador. *Phytoneuron* 2023-10:1-20.
- Rojas-Sandoval, J., L. Ferrufino-Acosta, R. Flores, P. Galán, O. López, A. MacVean, D. Rodríguez, Y. Ruiz y E. Chacón-Madrugal. 2022. Flora introduced and naturalized in Central America. *Biological Invasions* 25: 1007-1021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02968-3>
- Roque, N., D. J. Keil y A. Sussana. 2009. Illustrated glossary of Compositae. In: Funk, V. A., A. Sussana, T. F. Stuessy y R. J. Bayer (eds.). *Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae*. International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Ann Arbor, USA. Pp. 781-806.
- Ruiz, C., F. S. y J. L. Linares. 2021. Tres nuevos registros de árboles para la flora de El Salvador. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 15(1): 161-168.
- Ruiz, C., F. S., J. L. Linares y A. E. Aguilar Grijalva. 2014. *Jarilla chocola* (Caricaceae), un nuevo género y especie para la flora de El Salvador. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 8(2): 595-601.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1995. Familia Compositae Tribu Vernoniaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* 38: 1-49. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.238.1995.38>
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1997. Familia Compositae Tribu Anthemideae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* 60: 1-31. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.263.1997.60>
- Schmidt-Lebuhn, A. N., N. J. Knerr y M. Kessler. 2013. Non-geographic collecting biases in herbarium specimens of Australian daisies (Asteraceae). *Biodiversity and Conservation* 22: 905-919. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0457-9>
- Sennhauser, E., R. Rajack, F. Galeana, J. Munoz, K. McWilliams, M. Morataya y D. Vreugdenhil. 2012. El Salvador country land assessment: Evaluación de las tierras de El Salvador. *World Bank Latin America and Caribbean*. Washington, DC., USA. Pp. 30-104.
- Standley, P. C. y S. Calderón. 1925. Lista preliminar de las plantas de El Salvador. *Biblioteca Nacional de El Salvador*. San Salvador, El Salvador. Pp. 5-230.
- Standley, P. C. y S. Calderón. 1941. Lista preliminar de las plantas de El Salvador. 2a. ed. *Tipografía La Unión, Dutriz Hermanos*. San Salvador, El Salvador. Pp. 274.
- Susanna, A., B. G. Baldwin, R. J. Bayer, J. M. Bonifacio, N. Garcia-Jacas, S. C. Keeley, J. R. Mandel, S. Ortiz, H. Robinson y T. F. Stuessy. 2020. The classification of the Compositae: A tribute to Vicki Ann Funk (1947-2019). *Taxon* 69(4): 807-814. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.12235>
- Thiers, B. 2024 (actualizado continuamente). *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih> (consultado diciembre de 2024).
- Ventura-Centeno, N. E., R. F. Villacorta, P. H. M. Sloom, F. J. Delgado Olivares, D. Vreugdenhil y D. Graham. 2000. Mapeo de la vegetación natural de los ecosistemas terrestres y acuáticos: Capítulo El Salvador. Banco Mundial, Gobierno de Holanda, Comisión Centroamericana de Medio Ambiente y Desarrollo (CCAD), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador. Pp. 100-149.
- Villareal Q., J. Á. y E. Estrada C. 2021. Asteraceae Tribu Vernoniaceae. *Flora de Veracruz* 188: 1-101. DOI: <https://doi.org/10.21829/fv.545.2021.188>
- Villaseñor, J. L. 2018. Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences* 96(2): 332-358. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1872>
- Villaseñor, J. L., E. Ortiz, O. Hinojosa-Espinosa y G. Segura-Hernández. 2012. Especies de la familia Asteraceae exóticas a la flora de México. *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*. México, D.F., México. Pp. 7-159.
- Vreugdenhil, D., J. Meerman, A. Meyrat, L. D. Gómez y D. J. Graham. 2002. Mapa de los ecosistemas de América Central: Reporte Final. *World Bank*, Washington, D.C., USA. Pp. 10-75.
- Zamora, N. y J. Bravo. 1993. Caracterización de la vegetación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Alajuela, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales* 9(1): 4-22. DOI: <https://doi.org/10.15359/rca.9-1.1>

