

POLIBOTÁNICA

Núm. 36, pp. 1-13, ISSN 1405-2768; México, 2013

AMPLIACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN Y ASPECTOS TAXONÓMICOS DE
HELIOPSIS LONGIPES (ASTERACEAE: HELIANTHEAE)EXPANDING DESCRIPTION AND TAXONOMIC ASPECTS OF
HELIOPSIS LONGIPES (ASTERACEAE: HELIANTHEAE)Virginia Gabriela Cilia-López¹, Juan Antonio Reyes-Agüero²,
Juan Rogelio Aguirre-Rivera², y Bertha Irene Juárez-Flores²¹Graduada, Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ²Instituto de Investigación en Zonas Desérticas, UASLP, Altair 200, Fraccionamiento Del Llano CP 78377, San Luis Potosí, SLP, México. Correo electrónico: reyesaguero@uaslp.mx

RESUMEN

Heliopsis longipes es la especie con mayor importancia económica de su género, pues su raíz tiene varios usos tradicionales en México. Sin embargo, aún se desconocen algunos aspectos de su morfología y biología. Los objetivos de este trabajo fueron: a) ampliar la descripción botánica de la especie, b) discutir las diferencias de *H. longipes* con algunos de sus congéneres, y c) documentar su fenología. *Heliopsis longipes* se distingue por su hábito ascendente a decumbente, hojas ovado-oblongas, el pedúnculo relativamente largo y es microendémica en las sierras de Álvarez y Gorda. Morfológicamente presenta más afinidades con *H. procumbens*. La reproducción de *H. longipes* ocurre durante la época húmeda del año.

Palabras clave: Asteraceae, chilcuague, descripción botánica, fenología, *Heliopsis longipes*.

ABSTRACT

Heliopsis longipes is, economically, the most important species of its genus, because its root has several traditional uses in Mexico. However, there are still unknown aspects of their morphology and biology. The objectives of this study were: a) to expand the botanical description of the species, b) to discuss the differences of *H. longipes* with some congeners, c) to document their phenology. *Heliopsis longipes* has an ascending to decumbent habit, ovate-oblong leaves and the stem is relatively long and it is microendemic in Sierra Alvarez and Sierra Gorda. Morphologically, it has more affinities with *H. procumbens*. The reproduction of *H. longipes* occurs during the wet season of the year.

Key words: Asteraceae, chilcuague, botanical description, phenology, *Heliopsis longipes*.

INTRODUCCIÓN

Heliopsis es un género de la tribu Heliantheae de la familia Asteraceae, y se distingue por que ambos tipos de flores, liguladas y del disco son hermafroditas y fértiles, las lígulas son marcescentes y sésiles, los aquenios de ambos tipos de flores son gruesos, tri o tetraangulares, con el vilano ausente o muy reducido (Fisher, 1954, 1957; Rzedowski y Calderón, 2008). Rzedowski y Calderón (2008) además agregan que el margen de las hojas por lo general es serrado o crenado y el involucre no es manifiestamente graduado. El género es americano, con 32 especies (International Plant Name Index, 2012). De ellas, 11 son exclusivas de México (*H. anomala* B.L. Turner, *H. annua* Hemsl., *H. brachactis* Standl. ex Fisher, *H. filifolia* S. Watson, *H. longipes* S.F. Blake, *H. novogaliciana* B.L. Turner, *H. parviceps* S.F. Blake, *H. procumbens* Hemsl., *H. rubra* Fisher, *H. sinaloensis* B.L. Turner, y *H. sufruticosa* Ramírez-Noya et S. González) y dos se distribuyen desde México hasta el sur del continente (*H. bupthalmoides* Dun. y *H. parvifolia* A. Gray) (Little, 1948a; Paray, 1954; Fisher, 1954, 1957; Turner, 1987; García-Chávez et al., 2004; Ramírez-Noya et al., 2011).

En 1753 Linneo describió las especies *Bupthalmum helianthoides* L., *Silphium solidaginoides* L. y *Rudbeckia oppositifolia* L. En 1807, C.H. Persoon describió el género *Heliopsis* y renombró las tres especies lineanas como *Heliopsis laevis* Pers. (Fisher, 1954). La inclusión y exclusión de entidades específicas en *Heliopsis* ha sido objeto de una prolongada polémica, registrada y analizada cuidadosamente por Fisher (1954, 1957) y Turner (1987, 1988).

Heliopsis longipes es una especie microendémica de la sierra de Álvarez y sierra Gorda en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato (Cilia et al., 2007a) y Querétaro (Rzedowski y Calderón, 2008); es la especie con mayor importancia económica de su género (Cilia-López et al., 2008), su raíz tiene usos tradicionales como condimento, medicina e insecticida (Martínez, 1936, 1955; Little, 1948a; Cilia-López et al., 2008). De la raíz de *H. longipes* se aisló una alcalamida, a la cual se denominó afinina y se le atribuyó la propiedad insecticida conocida tradicionalmente (Acree et al., 1945a,b; Jacobson et al., 1947). Con la raíz de *H. longipes* y la afinina presente se han realizado estudios fitoquímicos (Molina-Torres et al., 1995, 1996; García-Chávez et al., 2004; Cilia-López et al., 2009) y farmacológicos (Gutiérrez Lugo et al., 1996; Molina-Torres et al., 1999; Ramírez-Chávez et al., 2000; Acosta-Madrid et al., 2009; Cilia-López et al., 2009; Cariño C. et al., 2010).

Con especímenes recolectados en San Luis Potosí por C.C. Perry y E. Palmer en 1878, A. Gray describió *Philactis longipes* A. Gray. En 1924, S.F. Blake, con base en el hábito, las características del involucre, las flores liguladas fértiles y la ausencia de vilano en los aquenios, transfirió *Philactis longipes* al género *Heliopsis*. Acree et al. (1945a) obtuvieron por correspondencia raíces de chilcuán, supuestamente recolectadas en localidades cercanas a la ciudad de México. Estas raíces les fueron enviadas e identificadas como pertenecientes a *Erigeron affinis* DC. (actualmente *E. longipes* DC.). Es probable que la confusión se debió a que los proveedores de Acree obtuvieron las raíces con el nombre de chilcuán y al consultar la obra de Martínez (1936) las identificaron como *E. affinis*. Debido a la

ausencia de especímenes de herbario y la necesidad de confirmar o corregir el nombre de la especie, E.L. Little realizó una exploración botánica por la sierra Gorda, en San Luis Potosí, donde recolectó ejemplares de chilcuán, los cuales fueron revisados por S.F. Blake quien señaló su nombre correcto como *Heliopsis longipes* (Little, 1948a, 1948b).

Para Fisher (1954, 1957), *H. longipes* y *H. buphtalmoides* son especies morfológicamente cercanas y comparten las hojas orbiculares u ovado-lanceoladas y los pedúnculos de 9-20 cm; según el autor la diferencia es que en general *H. longipes* es más pequeña en sus hojas, cabezuelas (nunca mayores a 1 cm) y en la talla general de la planta, además de que señala la distribución de *H. longipes* restringida a San Luis Potosí.

A pesar de su importancia económica y científica, *H. longipes* estuvo escasamente recolectada y representada en los herbarios hasta hace una década (Rzedowski, 1955; Salazar, 1999). Las descripciones botánicas disponibles de la especie son escuetas (Blake, 1924; Fisher, 1954, 1957; Salazar, 1999), o poco más detalladas (Rzedowski y Calderón, 2008), pues algunos datos importantes han sido omitidos (como cantidad y dimensiones de raíces, distribución de la pubescencia en tallos jóvenes, cantidad de entrenudos, filotaxia, grosor del pecíolo, dimensiones de las cabezuelas y dimensiones del involucre, entre otras). Además, se requiere precisar datos sobre su biología, particularmente su fenología. Por lo anterior, los objetivos de este trabajo fueron: *a*) ampliar la descripción botánica de *H. longipes* con base en especímenes recolectados para ello, *b*) discutir las diferencias de *H. longipes* con sus con-

géneros más cercanos morfológicamente, y *c*) documentar su fenología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron exploraciones botánicas por las sierras Gorda y de Álvarez, SLP (cuadro 1) y se ubicaron nueve localidades con poblaciones silvestres de *H. longipes*, sanas y bajo aprovechamiento. En cada una de ellas se recolectaron individuos adultos, tratando de incluir toda la variabilidad fenotípica observada y la consignada en la bibliografía. Para registrar sistemáticamente la información morfológica se elaboró un descriptor a partir de la revisión de las claves para la identificación de los géneros de Asteraceae (Rzedowski, 1978; McVaugh, 1984), la descripción del género *Heliopsis* (Fisher, 1954; Rzedowski y Calderón, 2008) y las descripciones de *H. longipes* (Gray, 1879; Blake, 1924; Fisher, 1954, 1957; Salazar, 1999; Rzedowski y Calderón, 2008). El descriptor se afinó con la revisión de los especímenes depositados en los herbarios MEXU y SLPM. Un órgano que es poco usual en las descripciones botánicas es la raíz, para la cual se detalló en este caso el tipo, cantidad, longitud y grosor de la misma, por ser el órgano de interés económico (Cilia-López *et al.*, 2008). Se tuvo acceso a una fotografía del espécimen tipo.

La mejor localidad para registrar los eventos fenológicos de *H. longipes* fue Huertitas (cuadro 1), debido a su aislamiento, escaso grado de aprovechamiento y bajo deterioro; además, porque se contó con el compromiso del recolector de chilcuague de esa zona, de respetar el sitio durante el año de observación. La localidad es representativa del área de distribución del chilcuague (Cilia-López *et al.*, 2007a), con clima C(w0), el

Cuadro 1. Localidades en las sierras Gorda y de Álvarez, en el municipio de Rioverde, SLP, en donde se recolectaron muestras de *Heliopsis longipes*.

Localidad	Latitud norte	Longitud oeste	Altitud (m)
Las Márgaras	21° 48'	100° 11'	1760
El Pescadito	21° 48'	100° 02'	1795
Cuchilla Alta	21° 46'	100° 09'	1620
Huertitas	21° 46'	100° 09'	1760
Las Albercas	21° 45'	100° 11'	1780
La Alameda	21° 40'	100° 11'	1690
Cerro del Terán	21° 40'	100° 10'	1660
Rincón de los Jabalines	21° 40'	100° 10'	1640
La Caña	21° 38'	99° 55'	1690

más seco de los templados, con lluvias en verano (García, 2004), temperatura media anual de 18°C, y 700 mm de precipitación media anual. De acuerdo con la estación meteorológica más cercana (20°04'N, 100°27'O y 1980 m.s.n.m.), se presenta una época húmeda de junio a septiembre, otra seca-fría de octubre a febrero y una seca-cálida de marzo a mayo. La litología superficial es ígnea y en menor proporción sedimentaria, y la vegetación son bosques de encino y de encino-pino (Salazar, 1999). Se realizaron visitas mensuales de octubre de 2004 a noviembre de 2005. Si bien las principales observaciones sobre fenología se realizaron en Huertitas, también se confirmaron los eventos fenológicos en las otras localidades. Para el registro de las etapas fenológicas se seleccionaron y marcaron al azar 100 plantas. Los estadios del periodo vegetativo se definieron con base en los criterios de Castillo y Carabias (1982), y los de reproducción de acuerdo con Figueroa *et al.* (1998). Los estadios fenológicos reconocibles y registrados fueron: etapa vegetativa

(producción de hojas y tallos), aparición de las estructuras reproductoras (yema floral), anthesis de las flores liguladas y del disco, presencia de aquenios (fructificación) y pérdida del follaje (defoliación).

RESULTADOS

Heliopsis longipes (A. Gray) S.F. Blake., Contr. *U.S. Nat. Herb.*, **22**: 608. 1924.
Philactis longipes A. Gray, *Proc. Amer. Acad. Sci.*, **15**: 35, 1879.

Tipo: San Luis Potosí, México, 1829-2438 m.s.n.m., C.C. Parry y E. Palmer 465 (Royal Botanic Gardens, Kew, K, K000502143).

Planta herbácea perenne, sufruticulosa, de 19.6-38.9 cm de alto, con 11-33 raíces fibrosas, rizomatosas, carnosas, de 22.3-38 cm de longitud por 0.9-4.1 mm de grosor; tallos de 1-7, de 15-27 cm de largo y (1)1.3-1.9(-4) mm de diámetro, estriados, herbáceos, rojizo-morados, algo leñosos en la base, ascendentes a decumbentes o subdecumbentes, los tallos

más jóvenes sólo con la base hirsuta y la parte superior pubescente, los maduros con la base glabra, pero de los 6.6 a los 14 cm de altura, con tomento pubérulo-escabridulo, de 0.1 mm de largo, con 3-8 nudos, entrenudos de (2-)2.1-4.7(-5.5) cm de longitud; hojas opuestas, pecíolo estrigoso, de (1-)3.9-6.2 mm de longitud y 1.4-2 mm de diámetro, lámina foliar ovada a oblonga, a veces lanceoladas, lámina de (1-)2.6-4(-5) cm de largo por (1-)1.6-2.9(-3.5) cm de ancho, ápice submucronado, de obtuso a agudo, base truncada a cuneada, margen con el borde aserrado a ligeramente dentado o casi entero cerca del ápice, nervación triple, basal e imperfecta, láminas membranáceas verde-oscuras, piloso-estrigosas en el haz, más pálidas y con frecuencia menos densamente pubescentes en el envés; cabezuelas terminales y solitarias 1-3, de 2.8-4.2 cm de altura y de 0.8-1.4 cm de diámetro, sobre pedúnculos largos de (9-)9.9-25(-30) cm por 1.2-1.7 mm de diámetro, estriados, escasamente pubescentes en la parte inferior a densamente pubescentes en la superior; involucro anchamente turbinado a casi hemisférico, de 1.3-1.9 mm de altura y 9.3-11 mm de diámetro, 6-10 brácteas subiguales, dispuestas en dos series, cada bráctea lanceolada, ovada u obovada, de (6-)8.4-10.4 mm de longitud por 2.9-4.2 mm de ancho, obtusa a acuminada en el ápice, densamente pubescente en el exterior y glabra en el interior; receptáculo cónico, columnar en flores maduras, cubierto de páleas, páleas linear-lanceoladas, acuminadas, de 4.8-6(-7) mm de longitud por 0.8-1.2 mm de ancho, amarillo-castañas, glabras; flores liguladas 5-11, amarillas, hermafroditas, con láminas lineares a oblongo-elípticas, de (8-)15.2-20.5 mm de largo, por 5.4-7.4 mm de ancho, escasamente pubescentes a pubérulas por fuera, con el ápice hendido tridentado; flo-

res del disco de 40-176, hermafroditas, con corola tubulosa, castaño-amarillas, glabras, de (3-)4.7-5.6 mm de largo por 1-1.3 mm de ancho, corola 5-dentada, anteras negruzcas, de 1.5 mm de largo, su base aflechada, en ocasiones obtusa, ramas del estilo aplanadas, romas y peniciliadas en el ápice; aquenios de las flores liguladas de 3.1-4.5 mm de largo y 1.4-2.5 mm de ancho, cuadrangulares, estriados, verdes a castaños, los aquenios de las flores del disco de 2.6-3.9 mm por 1.2-2.9 mm, triangulares o cuadrangulares, muricados, estriados, castaños a castaño-negruzcos, vilano ausente o raramente sólo 2-4 aristas pequeñas y membranosas.

Heliopsis longipes es microendémica de las porciones limítrofes de los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro: 21°50' al norte, 20°55' al sur, 99°37' al este y 100°25' al oeste. Se encuentra en cañones escarpados con bosques de *Quercus* y *Pinus-Quercus*, donde las especies dominantes fisonómicas del estrato arbóreo son *Pinus pseudostrobus* Lindley, *P. teocote* Schiede ex Schltdl. & Cham., *Quercus affinis*, Scheidw., *Q. castanea* Née, *Q. crassifolia* Humb. & Bonpl., *Q. laeta* Liebm. y *Q. obtusata* Humb. & Bonpl., las subdominantes arbóreas son *Prunus serotina* Ehrh. y *Arbutus xalapensis* Kunth, y en el estrato arbustivo domina *Rhus aromatica* Aiton. La mayor parte (75%) de las poblaciones de *H. longipes* se localizaron sobre sustrato geológico ígneo y el resto sobre sustrato sedimentario, principalmente calizas, como también lo registró Salazar (1999). Los tipos de suelo son litosol, feozem o luvisol, cubiertos con una capa profunda de hojarasca.

Material examinado: MÉXICO, San Luis Potosí, Las Márgaras 21° 48' N 100° 11' O 1760 m, Cilia 116, 42501 (SLPM);

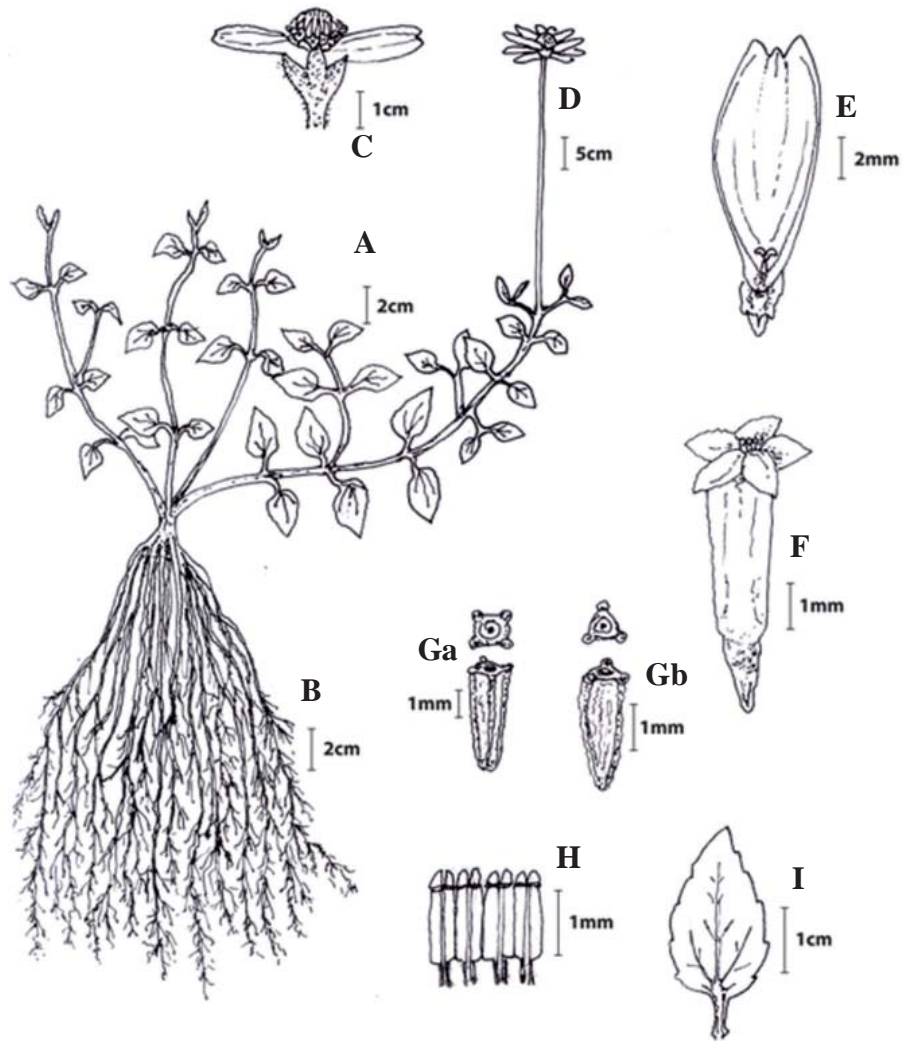


Fig. 1. *Heliopsis longipes* A. Hábito. B. Raíz. C. Cabezuela. D. Pedúnculo. E. Flor ligulada. F. Flor del disco. Ga. Aquenio de flor ligulada. Gb. Aquenio de flor del disco. H. Estambres. I. Hoja (Cilia 117 SLPM).

El Pescadito 21° 48' N 100° 02' O 1795 m, Cilia 114, 42502 (SLPM); Cuchilla Alta 21° 46' N 100° 09' O 1620 m, Cilia 115, 42503 (SLPM); Huertitas 21° 46' N 100° 09' O 1760 m, Cilia 117, 42504 (SLPM); Las Albercas 21° 45' N 100° 11' O 1780 m, Cilia 113, 42505 (SLPM); La Alameda 21° 40' N 100° 11' O 1690 m, Cilia 110, 42506 (SLPM); Cerro del Terán 21° 40' N 100° 10' O 1660 m, Cilia 109, 42507 (SLPM); La Caña 21° 38' N 99° 55' O 1690 m, Cilia 119, 42508 (SLPM).

En relación con la fenología de *Heliopsis longipes*, la etapa reproductora ocurrió durante la época húmeda, las primeras yemas florales se observaron a finales de junio, y

la antesis de las flores liguladas y las del disco se registró entre julio y agosto, respectivamente. El periodo de fructificación se presentó al inicio de la época seca-fría (octubre a febrero), y en la parte media de esta época (diciembre-enero) se dispersaron primero los aquenios de las flores liguladas y posteriormente los de las flores del disco. Durante la época seca-cálida (marzo a mayo) la población perdió entre el 60 y 80% del follaje, probablemente debido a la poca disponibilidad de agua. La producción de órganos vegetativos se registró durante casi todo el año, sin embargo, en la época húmeda el 43% de la población presentaba este estado fenológico, produciendo tallos y hojas, y en contraste, sólo el 19.02% lo

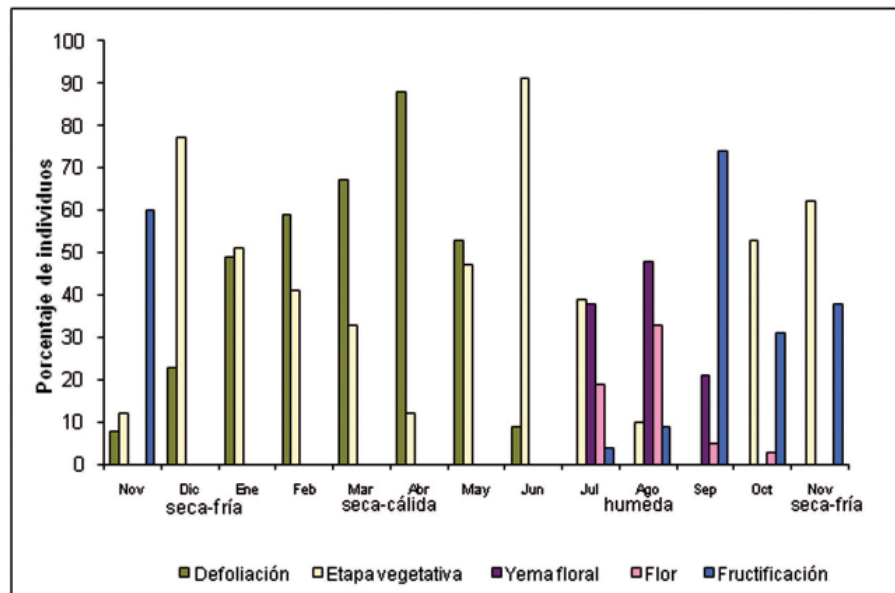


Fig. 2. Fenología de *Heliopsis longipes* registrada en la localidad de Huertitas, Rioverde, S.L.P., México

Cuadro 2. Comparación de *Heliopsis longipes* con sus congéneres morfológicamente similares.

Especie	Atributo					Distribución				
	hábito	altura	forma	hoja largo (cm)	anchura (cm)	largo pectolo (cm)	pedúnculo largo (cm)	México	EEUU	otros
<i>H. longipes</i>	ascendente a decumbente; subdecumbente o erecto	19.6- 38.9	ovada a oblongas	(2-) 2.6-4 (-5)	(1-)1.6- 2.9 (-3.5)	(1-)3.9- 6.2	9.9-25(-30)	San Luis Potosí Guanajuato Querétaro		
<i>H. procumbens</i>	ascendentes, rastreros o prostrados	20-25	orbicular, lanceolada raramente ovada- oblonga	1-3.5 (-4.5)	0.5- 2(3)	(0)2-5	12-15(20)	Sinaloa Jalisco Michoacán Estado de México Distrito Federal Hidalgo Morelos Tlaxcala Puebla Veracruz		
<i>H. parvifolia</i>	Erecto	30-40	deltoido- lanceolada a ovada	1.5-6	0.8-3.5	8-25	8.5-20	Chihuahua Sonora Durango Zacatecas Coahuila Nuevo León Aguascalientes Tamaulipas	California Arizona Nuevo México Texas	
<i>H. buphtalmoides</i>	Erecto	50-75 (200)	ovada a ovado- lanceolada, deltoido	(1-)4.5 -9.5	2.5-4.5 (-6)	25-35	10-14.5(- 20)	Durango Sinaloa Nayarit Jalisco Michoacán Estado de México Morelos Guerrero Puebla Oaxaca Chiapas		Colombia Venezuela Perú Bolivia

estaba en la época seca-cálida, produciendo principalmente hojas (fig. 2).

DISCUSIÓN

Los autores consultados coinciden en las características distintivas del género, pero Rzedowski y Calderón (2008) agregan que el margen de las hojas es serrado o crenado y el involucre no manifiestamente graduado; Fisher (1957) menciona para el género que los márgenes más frecuentes son irregularmente dentados y con respecto al involucre, sólo señala que es altamente variable en forma, tamaño y pubescencia.

La forma vital de *H. longipes* se describe comúnmente como planta herbácea perenne (Blake, 1924; Fisher, 1954, 1957; Salazar, 1999; Rzedowski y Calderón, 2008); sin embargo, Salazar (1999) y Rzedowski y Calderón (2008) mencionan que los tallos son algo leñosos en la base, característica confirmada en campo. Por ello, a su forma de vida se agrega el adjetivo de sufruticulosa, pues según Fon-Quer (1953) es un término que se aplica a la planta "...apenas lignificada en la base."

Fisher (1954) mencionó la presencia de hojas oblongo-lanceoladas a elípticas en su descripción de *H. longipes* y en sus claves dicotómicas las describe como orbiculares u ovado-lanceoladas, como se observan en la fotografía del tipo y Rzedowski y Calderón (2008) las describen como ovado a lanceolada. Sin embargo, en este trabajo no fueron observadas hojas de forma lanceolada, orbiculares ni elípticas. Las flores liguladas linear-oblongas, las flores del disco castañas a amarillas y los aquenios con un vilano diminuto mencionado por Fisher (1954), tampoco se observaron en

los especímenes examinados, como tampoco las incluyen Rzedowski y Calderón (2008). Estas discrepancias con la descripción de Fisher pueden deberse a que este autor, sólo se basó en tres ejemplares de herbario (Fisher, 1954:186).

De acuerdo con Villaseñor (com. pers.), existen confusiones de identidad taxonómica entre *H. longipes* y *H. buphthalmoides*, *H. parvifolia* y *H. procumbens* (cuadro 2); en efecto, las tres primeras están contiguas en las claves taxonómicas de Fisher (1954), así como la primera y la última lo están en las claves de Rzedowski y Calderón (2008). Las confusiones son originadas en parte por similitudes morfológicas y además por la falta de una descripción clara y detallada para cada una de ellas. Sin embargo, *H. buphthalmoides* y *H. parvifolia* son más altas, sus hojas son deltoides, lanceoladas u ovoides, poseen pecíolos con más de 0.8 cm de longitud, y las láminas tienen mayor longitud y anchura (cuadro 2). Por otra parte, *H. longipes* y *H. procumbens* presentan menor altura, pecíolos cortos y sus hojas nunca son deltoides (cuadro 2). A pesar de las similitudes entre estas dos especies, *H. longipes* tiende a ser más alta que *H. procumbens*; además, las hojas de *H. procumbens*, lanceoladas a ovadas, pueden ser sésiles o con pecíolos cortos y láminas más pequeñas que las de *H. longipes* (cuadro 2). Fisher (1954) menciona que preparar una clave para *Heliopsis*, en la cual los especímenes puedan ser propiamente ubicados, es extremadamente difícil. En efecto, para estas cuatro especies se intentó preparar una clave dicotómica, sin éxito por los traslapes entre sus características morfológicas. Así, la característica más clara para diferenciarlas es su distribución, *H. longipes* es microendémica en las sierras de Álvarez y Gorda

(Cilia-López *et al.*, 2007a), en tanto que *H. procumbens*, ausente en dicha región, tiene una distribución más amplia, pues Fisher (1957) la ubica del centro de México hacia el occidente del país y hasta Sinaloa, y Rzedowski y Calderón (2008) mencionan que es endémica del centro-occidente de México. Las otras dos especies, *H. buphthalmoides* y *H. parvifolia*, tienen distribución aun más amplia, sin incluir al área de *H. longipes* (cuadro 2).

La información obtenida sobre fenología coincide con las observaciones de Little (1948b) aunque este autor no menciona que el crecimiento vegetativo es continuo durante casi todo el año, pero con diferente intensidad. La producción de órganos vegetativos y la reproducción en la época de lluvias permite sugerir a la humedad como el factor más importante para *H. longipes*. Muestras vivas de la especie, que crecen en los jardines del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la UASLP, reciben humedad moderada todo el año y todo el año están en crecimiento y en floración. La época de reproducción de *H. longipes* registrada en el presente trabajo coincide con lo observado para las especies perennes del género *Heliopsis* (Fisher, 1954).

Estudios previos carecen de observaciones o evidencias sobre multiplicación asexual de esta especie; sin embargo, durante el periodo de estudio se observó que *H. longipes* se llega a multiplicar a partir de tallos que emiten raíces, rizomas según Rzedowski y Calderón (2008), en los nudos caulinares en contacto con el suelo, particularmente durante las épocas húmeda y seca-fría. En contraste, en ninguna época se observó germinación o presencia de plántulas, lo que sugiere que existen limitaciones para

su repoblación natural por medios sexuales. La reproducción y la multiplicación se ensayaron en condiciones de laboratorio, y se encontró que las semillas de menos de un año de edad tienen una viabilidad del 94% y una germinación hasta de 90% (Cilia-López *et al.*, 2007b). Por ello, la ausencia aparente de plántulas en el campo, debe estar relacionada con la acumulación de hojarasca en los sitios maduros estudiados. En relación con la multiplicación, el grosor más apropiado de los tallos para favorecer su rebrote fue de 3.0 mm de diámetro (Cilia-López *et al.*, 2007b). Como el aprovechamiento tradicional de esta especie implica la destrucción total de la planta, ya que los recolectores de raíz desechan los vástagos, y como en su ambiente natural la reproducción de *H. longipes* es principalmente asexual o vegetativa a partir de tallos, se podrían aprovechar los vástagos desechados durante la recolección de la raíz, para fomentar su multiplicación y favorecer así la persistencia de las poblaciones silvestres de esta especie (Cilia-López *et al.*, 2007b).

CONCLUSIONES

Heliopsis longipes se distingue de sus congéneres cercanos por presentar hábito ascendente a decumbente, hojas ovadas a oblongas y pedúnculo relativamente largo. Morfológicamente es más cercana a *H. procumbens* pero se diferencia de ésta por su mayor altura, mayor longitud del pecíolo, y mayor tamaño de la hoja y del pedúnculo. Además, *H. longipes* tiene distribución restringida a las sierras de Álvarez y Gorda, y *H. procumbens* tiene distribución distinta y más amplia. La época de reproducción de *H. longipes* se da en la estación húmeda de año, lo cual es común para las especies perennes del género *Heliopsis*. La ausencia aparente

de plántulas en el sotobosque, debe estar relacionada con aspectos sucesionales. Se podrían aprovechar los vástagos desechados durante la recolección de la raíz, para fomentar su multiplicación y favorecer así la persistencia de las poblaciones silvestres de esta especie.

AGRADECIMIENTO

La ilustración de *H. longipes* fue elaborada por el maestro en ciencias Guillermo Martínez de la Vega. Las valiosas aportaciones de los árbitros y del editor mejoraron sustancialmente este escrito.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Madrid; I.I., G. Castañeda, V.G. Cilia-López, R. Cariño C., N. Pérez H., E. Fernández M., y M.I. Ortiz, 2009. "Interaction between *Heliopsis longipes* extract and diclofenac on the thermal hiperalgesia test". *Phytomedicine*, **16**: 336-341.
- Acree, F.; M. Jacobson, y H.L. Haller, 1945a. "An amide possessing insecticidal properties from the roots of *Erigeron affinis* DC". *J. Org. Chem.*, **10**: 236-242.
- Acree, F.; M. Jacobson, y H.L. Haller, 1945b. "The structure of affinin, the insecticidal amide from *Erigeron affinis* DC". *J. Org. Chem.*, **10**: 449-451.
- Blake, S.F., 1924. *New American Asteraceae*. Cont. USA Herb. Smith. Inst. USA Herbarium, **22**: 587-661.
- Cariño-Cortés, R.; J.A. Gayosso-De-Lucio, M.I. Ortiz, M. Sánchez-Gutiérrez, P.B. García-Reyna, V.G. Cilia-López, N. Pérez-Hernández, y E. Moreno, 2010. "Antinociceptive, genotoxic and histopathological study of *Heliopsis longipes* S.F. Blake in mice". *J. Ethnopharm.*, **130**: 216-221.
- Castillo, S., y J. Carabias, 1982. "Ecología de la vegetación de dunas costeras: fenología". *Biótica*, **7**: 551-568.
- Cilia-López, V.G.; B.I. Juárez-Flores, J.R. Aguirre-Rivera, y J.A. Reyes-Aguero. "Analgesic activity of *Heliopsis longipes* and its effects on the nervous system". *Phar. Biol.*, **48**(2): 10-15.
- Cilia-López, V.G.; J.R. Aguirre-Rivera, J.A. Reyes-Aguero y B.I. Juárez-Flores, 2008. "Etnobotánica de *Heliopsis longipes* (Asteraceae: Heliantheae)". *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **83**: 83-89.
- _____, 2007a. "Distribución geográfica y ecológica de *Heliopsis longipes* (Asteraceae: Heliantheae)". *Resumen en Memoria del XVII Congreso Mexicano de Botánica*, Universidad Autónoma de Zacatecas, Sociedad Botánica de México. Zacatecas, Zac. pp. 106.
- _____, 2007b. "Reproducción y propagación del chilcuague *Heliopsis longipes* S.F. Blake (Asteraceae: Heliantheae)". *XVII Congreso Mexicano de Botánica*, Universidad Autónoma de Zacatecas, Sociedad Botánica de México. Zacatecas, Zac. pp. 106.
- Figueroa C.; D.M., Z. Cano S., y E. Camacho C., 1998. "Producción de estructuras reproductivas y fenología reproductiva de cinco especies de com-

- puestas de una comunidad xerófitas”. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **63**: 67-74.
- Fisher, T.R., 1954. “Taxonomy of the genus *Heliopsis* (Compositae)”. Ph.D. Thesis. Department of Botany, Indiana University. Indiana Bloomington, USA. 156 pp.
- Fisher, T.R., 1957. “Taxonomy of the genus *Heliopsis* (Compositae)”. *Ohio J. Sci.*, **57**: 171-191.
- Font Quer, P., 1953. *Diccionario de botánica*. Editorial Labor. Barcelona, España. 1244 pp.
- García, E., 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 90 pp.
- García-Chávez, A.; E. Ramírez C., y J. Molina-Torres, 2004. “El género *Heliopsis* (Heliantheae: Asteraceae) en México y las alcanidas presentes en sus raíces”. *Act. Bot. Mex.*, **69**: 115-131.
- Gray, A., 1879. “Botanical contributions”. *Proc. Amer. Aca. Arts. Sci.*, **15**: 25-52.
- Gutiérrez-Lugo, M.T.; T. Barrientos-Benítez, B. Luna, R.M. Ramírez-Gama, R. Bye, E. Linares, y R. Mata, 1996. “Antimicrobial and cytotoxic activities of some crude drug extracts from Mexican medicinal plants”. *Phytomedicine*, **2**: 341-347.
- “International Plant Names Index”, 2012. Publicado en internet: <http://www.ipni.org> [consultado el 28 de junio de 2012].
- Jacobson, M.; F. Acree, y H.L. Haller, 1947. “Correction of the source of “affinin” (N-isobutyl-2,6,8-decatrienoamide)”. *J. Org. Chem.*, **12**: 731-732.
- Little, E.L., 1948a. “El chilcuague”. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **7**: 23-27.
- , 1948b. “*Heliopsis longipes*, a Mexican insecticidal plant species”. *J. Wash. Aca. Sci.*, **38**: 269-274.
- Martínez, M., 1936. *Las plantas útiles de México*. Botas. México. 655 pp.
- , 1955. *Guía para el curso de botánica*. 5ª ed. Botas. México. 232 pp.
- McVaugh, R., 1984. *Flora Novo-Galiciana. Compositae*. University of Michigan Press. Ann Harbor, Michigan. USA. 1157 pp.
- Molina-Torres; J., R. Salgado-Garciglia, E. Ramírez-Chávez, y R.E. Del Río, 1995. “Presence of the bornyl ester of deca-2E,6Z,8E-trienoic acid in *Heliopsis longipes* roots”. *J. Nat. Prod.*, **58**: 1590-1591.
- , 1996. Purely olefinic alkamides in *Heliopsis longipes* and *Acmella (Spilanthes) oppositifolia*. *Bio. Syst. Eco.*, **24**: 43-47.
- Molina-Torres, J.; A. García-Chávez, y E. Ramírez-Chávez, 1999. “Antimicrobial properties of alkamides present in flavouring plants traditionally used

- in Mesoamerica: affinin and capsaicin". *J. Ethnophar.*, **64**: 241-248.
- Paray, L., 1954. "Las Compuestas del valle central de México". *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **17**: 5-16.
- Ramírez-Chávez, E.; L. Lucas-Valdez, G. Virgen-Calleros, y J. Molina-Torres, 2000. "Actividad fungicida de la afina y del extracto crudo de raíces de *H. longipes* en dos especies de *Sclerotium*". *Agrociencia*, **34**: 207-215.
- Ramírez-Noya, D.; M.S. González-Elizondo, y J. Molina-Torres, 2011. "*Heliopsis sufruticosa* (Compositae, Heliantheae), una nueva especie del occidente de Zacatecas". *Acta Botánica Mexicana*, **97**: 39-47.
- Rzedowski, J., 1955. *Plantas interesantes del estado de San Luis Potosí*. Talleres Gráficos de la Editorial Universitaria. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. México. 23 pp.
- , 1978. "Claves para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México". *Act. Cien. Pot.*, **7**: 5-145.
- Rzedowski, J., y Calderón de R., G., 2008. "Familia Compositae, tribu Heliantheae (*Acmella* a *Jefeá*)". *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*, **157**:1-344.
- Salazar-N., N.G., 1999. "Farmacoetnología del chilcuague *Heliopsis longipes* (A. Gray) Blake". Tesis profesional. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. México. 72 pp.
- Turner, B.L., 1987. "Two new species of *Heliopsis* (Asteraceae: Heliantheae) from northwestern Mexico". *Phytologia*, **63**: 1-3.
- , 1988. "Comments upon and new combinations in *Heliopsis* (Asteraceae: Heliantheae)". *Phytologia*, **64**: 337-340.