

DISTRIBUCIÓN DE *Heliopsis longipes* (Heliantheae: Asteraceae), UN RECURSO ENDÉMICO DEL CENTRO DE MÉXICO

DISTRIBUTION OF *Heliopsis longipes* (Heliantheae: Asteraceae), AN ENDEMIC RESOURCE FROM CENTRAL-MEXICO

V. Gabriela Cilia-López^{1,2*}; J. Rogelio Aguirre-Rivera³; Guillermo Espinosa-Reyes^{1,2}; Jorge A. Flores-Cano⁴; J. Antonio Reyes-Agüero³; Bertha I. Juárez-Flores³

¹Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud (CIAAS)-Coordinación para la Innovación en la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Sierra Leona 550, col. Lomas 2a sección. C. P. 78210. San Luis Potosí, S. L. P., MÉXICO. Correo-e: gabriela.cilia@uaslp.mx Tel: +52 444-826-23-00 ext. 8467 (*Autora para correspondencia).

²Facultad de Medicina, ³Instituto de Investigación en Zonas Desérticas, ⁴Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Álvaro Obregón núm. 64, col Centro. C. P. 78000. S. L. P., México.

RESUMEN

H*eliopsis longipes* es una planta herbácea perenne endémica de la Sierra de Álvarez y la Sierra Gorda en el centro de México. Dentro de su género es la especie con mayor importancia económica, pues su raíz tiene diversos usos tradicionales. Se han realizado estudios químicos y farmacológicos con las raíces de *H. longipes*; sin embargo, se carece de estudios recientes acerca de su distribución. El objetivo del presente trabajo fue establecer y documentar la distribución geográfica y las condiciones ecológicas existentes para *H. longipes*. Para ello, se hizo una revisión de los trabajos publicados sobre esta especie y se examinaron sus ejemplares de herbario. También se realizaron exploraciones botánicas en la Sierras Álvarez y Gorda para ubicar poblaciones de la especie. En cada sitio se registraron los factores físicos y biológicos asociados. Se encontró que *H. longipes* se distribuye en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro, en cañadas pronunciadas de los bosques de encino y encino-pino con sustratos de origen ígneo de la Sierras de Álvarez y Gorda.

PALABRAS CLAVE: Área, hábitat, chilcuague, endemismo, Sierra Gorda.

ABSTRACT

H*eliopsis longipes* is a perennial herb endemic to Sierra de Álvarez and Sierra Gorda in central México. It is a species of major economic importance within its genus, due to the traditional uses of its root. Chemical and pharmacological studies have been performed with *H. longipes* roots, however recent studies regarding its distribution are lacking. The objective of the current study was to establish and document the geographic distribution and existing ecologic conditions of *H. longipes*. A review of published works regarding this species, as well as an examination of herbarium specimens has been conducted. Explorations in Sierra de Álvarez and Sierra Gorda were also conducted to locate populations of *H. longipes*. In each site, the physical and biological factors associated with the population were recorded. *Heliopsis longipes* is distributed in the states of San Luis Potosí, Guanajuato and Querétaro, in steep canyons with oak and oak-pine forests and substrates of igneous origin, in Sierra de Álvarez and Sierra Gorda.

KEYWORDS: Area, habitat, chilcuague, endemism, Sierra Gorda.



Recibido: 02 de mayo, 2013

Aceptado: 29 de noviembre, 2013

doi: 10.5154/r.rchscfa.2013.05.015

<http://www.chapingo.mx/revistas>

INTRODUCCIÓN

Los resultados de la distribución natural de una especie provienen de una interacción compleja de diversos factores, algunos inherentes a la especie y otros relacionados con el ambiente, tales como clima, altitud, latitud, topografía, presencia o ausencia de barreras geográficas, propiedades físicas y químicas del suelo, y las interacciones con otros organismos. Un caso especial se presenta con la distribución de los organismos endémicos. En sentido biológico, una especie endémica es un organismo confinado a cierta región determinada por sus condiciones geológicas, geográficas y ecológicas. El término endémico siempre debe referirse a un área determinada, esta puede variar en tamaño, y puede ser desde un lugar específico hasta un continente entero (Aguirre, 1989).

Según Fisher (1957) y Turner (1987), el género *Heliopsis* (Asteraceae: Heliantheae) comprende 14 especies. *Heliopsis* es endémico al continente americano, donde se distribuye desde el centro-este de los Estados Unidos hasta el norte de Bolivia. Según Little (1948), el *H. longipes* es una planta herbácea perenne endémica de la región compuesta por porciones de la Sierra Álvarez y la Sierra Gorda, donde coinciden parte de los territorios los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro (Figura 1).

Heliopsis longipes (A. Gray) S. F. Blake (Blake, 1924; Gray, 1879) (Tipo: San Luis Potosí, México, 1,829-2,438 m de altitud; C. C. Parry y E. Palmer 465 [Royal Botanic Gardens, Kew, K, K000502143]). Herbacea perenne de 19.6 a 38.9 cm de alto; con raíces fibrosas; tallos herbáceos, decumbente a subdecumbente, de color rojizo-púrpura, leñosa en la base, hojas opuestas, pecíolo ovado a oblongo en ocasiones lanceolado, margen serrado a ligeramente dentado o casi entero cerca del ápice; una a tres cabezuelas terminales solitarias, sobre pedúnculos largos y estriados; receptáculo cónico; 5 a 11 flores de rayos amarillos, hermafroditas con hojas lineares a oblongo-elípticas, ápice tridentado, flores del disco de 40-176, hermafroditas, castaño-amarillo glabras; aquenios triangulares o cuadrangulares, estriados, castaños a negruzcos, vilano ausente o raramente de dos a cuatro aristas pequeñas y membranosas (Cilia, Reyes, Aguirre, & Juárez, 2013).

Heliopsis longipes es la especie con mayor importancia económica en su género, ya que su raíz tiene usos tradicionales como condimento, medicina e insecticida (Cilia, Juárez, Aguirre, & Reyes, 2009). Su nombre común es: "chilcuague", "pelitre", "raíz de oro" y "raíz azteca" (Cilia et al., 2008; Little, 1948). Los usos tradicionales de la raíz de chilcuague requieren la destrucción total de la planta, lo que ha provocado la reducción de sus poblaciones, o su desaparición en algunas zonas (Cilia et al., 2008; Little, 1948). Los estudios químicos (Acree, Jacobson, & Haller, 1945; Molina-Torres, Salgado-Garciglia, Ramírez-Chávez, & del Río, 1996) y farmacológicos con la raíz de *H. longipes* han demostrado sus propiedades como bactericida (Gutiérrez-Lugo et al., 1996; Molina-Torres, García-Chávez, & Ramírez-Chávez, 1999) y

INTRODUCTION

Natural plant distribution results from a complex interaction of diverse factors some inherent, and others relating to the environment, such as climate, altitude, latitude, topography, the presence or absence of geographical barriers, physical and chemical properties of the soil, and interactions with other organisms. A special case is presented with the distribution of endemic organisms. In the biologic sense, an endemic species is an organism confined to a defined region, determined by geological, geographical, and ecological conditions of such regions. The term endemic should always refer to a determined area, which can range in size from a specific place, to an entire continent (Aguirre, 1989).

According to Fisher (1957) and Turner (1987), the genus *Heliopsis* (Asteraceae: Heliantheae) includes 14 species. *Heliopsis* is endemic to the American continent where it is distributed from the central/eastern United States to northern Bolivia. According to Little (1948), *H. longipes* is a perennial herb endemic to the region comprised of portions of Sierra Álvarez and Sierra Gorda where parts of the states of San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro coincide (Figure 1).

Heliopsis longipes (A. Gray) S. F. Blake (Blake, 1924; Gray, 1879) (Tipo: San Luis Potosí, México, 1,829-2,438 m of altitude; C. C. Parry y E. Palmer 465 [Royal Botanic Gardens, Kew, K, K000502143]) is herbaceous perennial herb of 19.6 to 38.9 cm high; with fiber roots; herbaceous stems, decumbent-subdecumbent, reddish-purple, woody at the base; opposite leaves, petiole ovate to oblong sometimes lanceolate, serrated margin to slightly jagged or almost intact near the apex; one to three solitary terminal heads, on long striated peduncles; conical receptacle; 5 to 11 yellow ray flowers, hermaphrodites with blades linear to oblong-elliptic and apex tridentate, 40-176 discs flowers, hermaphrodites, brown-yellow, glabrous; achenes triangular or



FIGURA 1. *Heliopsis longipes* S. F. Blake (Asteraceae), hierba endémica de la región de la Sierra Álvarez y la Sierra Gorda, en el centro de México.

FIGURE 1. *Heliopsis longipes* S. F. Blake (Asteraceae), herb endemic to the region of Sierra Álvarez and Sierra Gorda in central México.

fungicida (Ramírez-Chávez, Lucas-Valdez, Virgen-Calleros, & Molina-Torres, 2000). También se encontró efecto analgésico y estimulante sobre el sistema nervioso central (Cilia et al., 2009). A pesar de que *H. longipes* es una especie con importancia biológica, económica y cultural, se carece de estudios recientes que documentan su distribución. Por ello, el objetivo del presente estudio es establecer y documentar la distribución geográfica y ecológica actual de *H. longipes*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el objetivo de definir la distribución conocida de *H. longipes*, se llevó a cabo una revisión de los trabajos publicados sobre la especie. Se realizó una búsqueda de ejemplares en los herbarios ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal), MEXU (Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México, Distrito Federal), CHAPA (Herbario del Colegio de Posgraduados, Estado de México) y SLPM (Herbario Isidro Palacios del Instituto de Investigación en Zonas desérticas, San Luis Potosí) para obtener información acerca de sus sitios de recolección. Se utilizaron mapas a escala 1:50,000 y 1:250,000 de los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro para obtener las coordenadas geográficas de las localidades mencionadas en la literatura y de los ejemplares del herbario. Una vez que se estableció la distribución conocida de *H. longipes*, se llevaron a cabo exploraciones botánicas en la Sierra Álvarez y la Sierra Gorda. En cada sitio se registraron las coordenadas geográficas, pendiente, tipo de vegetación y la descripción general del sitio. En cada sitio se recolectaron ejemplares de las especies dominantes para su procesamiento en los herbarios. Estos ejemplares fueron depositados en el Herbario SLPM y se identificaron taxonómicamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la literatura, la distribución geográfica atribuida a *H. longipes* se limita a los estados de Guanajuato, San Luis Potosí y Querétaro (Little, 1948; Fisher, 1957). En los herbarios revisados, se encontraron 12 ejemplares de *H. longipes*, de los cuales cuatro fueron mal identificados y dos eran ejemplares de invernadero. Por lo tanto, la información se obtuvo utilizando sólo seis muestras del herbario.

En las exploraciones botánicas del presente estudio, la presencia de *H. longipes* se confirmó en 15 localidades; se localizaron dos lugares ya conocidos y 13 localidades nuevas (Cuadro 1). A partir de la literatura, los ejemplares de herbario, y las poblaciones identificadas en el presente estudio, se puede confirmar que *H. longipes* es una especie endémica que habita en pequeñas porciones de la región conformada por los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro (Figura 2). Esta distribución concuerda con lo descrito por Little (1948). *H. longipes* está presente en áreas pequeñas y es un elemento escaso en su hábitat, sobre todo en el norte de Querétaro.

quadrangular, striated, brown to blackish, pappus absent or only rarely two to four small and membranous awns (Cilia, Reyes, Aguirre, & Juárez, 2013).

H. longipes is the specie with the greatest economic importance in its genus, because its roots have traditional uses as condiments, medicine, and insecticide (Cilia, Juárez, Aguirre, & Reyes, 2009). Its common names are: "chilcuague", "pelitre", "raíz de oro" (root of gold) and "raíz azteca" (Aztec root) (Cilia et al., 2008; Little, 1948). The traditional uses of chilcuague root require the destruction of the entire plant, which has caused reduction in its populations, including total disappearance in some zones (Cilia et al., 2008; Little, 1948). Chemical (Acree, Jacobson, & Haller, 1945; Molina-Torres, Salgado-Garciglia, Ramírez-Chávez, & del Río, 1996) and pharmacological studies with the root of *H. longipes* have demonstrated its properties as bactericide (Gutiérrez-Lugo et al., 1996; Molina-Torres, García-Chávez, & Ramírez-Chávez, 1999) and fungicide (Ramírez-Chávez, Lucas-Valdez, Virgen-Calleros, & Molina-Torres, 2000). An analgesic effect and stimulants to the central nervous system have also been found (Cilia et al., 2009). Nevertheless, *H. longipes* is a species of biologic, economic, and cultural importance that lacks recent studies documenting its distribution. Therefore, the objective of the current study is to establish and document the current geographic distribution and ecology of *H. longipes*.

MATERIALS AND METHODS

With the goal of defining the known distribution of *H. longipes*, a revision of published works about the species was conducted. A search for specimens in the herbaria of ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal), MEXU (Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México, Distrito Federal), CHAPA (Herbario del Colegio de Posgraduados, Estado de México) and SLPM (Herbario Isidro Palacios del Instituto de Investigación en Zonas Desérticas, San Luis Potosí) was conducted to obtain information about their collection sites. Maps at scales of 1:50,000 and 1:250,000 for the states of San Luis Potosí, Guanajuato and Querétaro were used to obtain the geographic coordinates of the localities mentioned in the literature and from the herbarium specimens. Once the known distribution of *H. longipes* was established, botanical explorations were conducted in Sierra Álvarez and Sierra Gorda. The geographic coordinates, slope, type of vegetation, and general site description were recorded at each site. From the dominant vegetation species, specimens were collected for processing at the herbaria. These specimens were stored at the SLPM herbarium and taxonomically identified.

RESULTS AND DISCUSSION

According to the literature, the geographic distribution attributed to *H. longipes* is restricted to the Mexican states of

CUADRO 1. Distribución geográfica y ecológica de *Heliopsis longipes*.TABLE 1. Geographic and ecological distribution of *Heliopsis longipes*.

State/county Estado/ciudad	Sitio / Location	Latitud norte / Latitude north	Longitud oeste/ Longitude west	Altitud / Altitude (m)	Pendiente/ Slope (%)	Suelo / Soil	Vegetación / Vegetation
Querétaro							
San Joaquín	San Cristóbal ²	20° 55'	99° 37'	2,083	50	Hh+I	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus mexicana</i> , <i>Q. laeta</i> , <i>Pinus cembroides</i>)
San Luis Potosí							
San Ciro	La Joya del Epazote ²	21° 50'	100° 21'	1,600	45	Hh+I	Bosque de encino / Oak forest (<i>Q. resinosa</i>)
Rioverde	Las Márgaras ²	21° 48'	100° 11'	1,760	45	Hh+Lo	Bosque de encino / Oak forest (<i>Q. obtusata</i>)
	El Pescadito ²	21° 48'	100° 02'	1,795	45	Hh+Lo+I	Bosque de encino / Oak Forest (<i>Q. affinis</i>)
	Cuchilla Alta ²	21° 46'	100° 09'	1,620	50	Hh+I	Bosque de encino / Oak forest (<i>Q. obtusata</i> and <i>Q. resinosa</i>)
	Huertitas ²	21° 46'	100° 09'	1,760	45	Hh+I/2	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Q. resinosa</i> , <i>P. teocote</i> and <i>P. montezumae</i>)
	Las Albercas ²	21° 45'	100° 11'	1,780	63	Hh+Lo+I	Bosque de encino / Oak forest (<i>Q. obtusata</i>)
	La Alameda ²	21° 40'	100° 11'	1,690	70	I+Lo/3	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Q. resinosa</i> and <i>Pinus teocote</i>)
	Cerro del Terán ²	21° 40'	100° 10'	1,660	45	Hh+Lo+I	Bosque de encino / Oak forest (<i>Q. resinosa</i>)
	Rincón de los Jabalines ²	21° 40'	100° 10'	1,640	60	Hh+Lo+I/2	Oak forest (<i>Q. obtusata</i> and <i>Q. eduardi</i>)
	La Caña ²	21° 35'	99° 55'	1,600	45	Lc+I/3	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus</i> spp. and <i>Pinus</i> spp.)
	Guanajuato						
San Luis de la Paz	Mesa de Palotes ¹	21° 28'	100° 25'	2,200	50	Lo+ 1/2	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus</i> spp. and <i>Pinus</i> spp.)
	El Vergel de Bernalejo ²	21° 27'	100° 20'	1,680	60	Hh+Lo+I	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus</i> spp. and <i>Pinus</i> spp.)
	San Salvador de Ahorcados ¹	21° 25'	100° 19'	2,008	50	Hh+I+Lo/2	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus</i> spp. and <i>Pinus</i> spp.)
Xichú	La Lajita ²	21° 24'	100° 06'	1,620	50	Hh+I+Lo/2	Bosque de encino-pino / Oak-pine forest (<i>Quercus</i> spp. and <i>Pinus</i> spp.)

¹Little (1945). ²El presente trabajo.

INEGI (2002): Hh = Feozem háplico, I = Litosol, Lc = Luvisol cálcico, Lo = Luvisol ortico; 1 = Textura gruesa, 2 = Textura media, 3 = Textura fina.

¹Little (1945). ²Present work.

INEGI (2002): Hh = Haplic feozem, I = Litosol, Lc = Calcic luvisol, Lo = Orthic luvisol; 1 = Gross texture, 2 = Medium texture, 3 = Fine texture.

Con la información recopilada se puede afirmar que las coordenadas extremas de *H. longipes* son: al norte, San Cristóbal, San Joaquín, Qro.; al sur, La Lajita, Xichú, Gto.; al este, La Caña, San Ciro, Rioverde, S.L.P.; y al oeste, El Vergel de Bernalejo, San Luis de la Paz, Gto. (Cuadro 1). Fisiogeográficamente, *H. longipes* es un geoelemento (Aguirre, 1989) de las montañas de la Sierra de Álvarez y la Sierra Gorda. Estas montañas forman parte de dos regiones fisiogeográficas de México: la Sierra Madre Oriental (SMO) sub-provincia Sierra Gorda y Carso Huasteco, y la Mesa del Centro (llanuras y sierras del norte de Guanajuato). La distribución de *H. longipes* en estas montañas coincide con lo mencionado por Rzedowski (1972) y Turner y Nesom (1998), quienes mencionan que las zonas montañosas de México tienen la mejor posibilidad de ocurrencia para las Asteráceas. La SMO es particularmente importante para las Heliantheae. Fisher (1957) menciona que algunos miembros de *Heliopsis* presentan una afinidad para las áreas montañosas, como en el caso de *H. filifolia*, *H. gracilis*, *H. lanceolata*, *H. parvifolia*, *H. procumbens* y *H. rubra* (Fisher, 1957; Turner, 1987). De acuerdo

Guanajuato, San Luis Potosí and Querétaro (Little, 1948; Fisher, 1957). In the herbaria revised, 12 examples of *H. longipes* were found, of which four were misidentified and two were greenhouse specimens. Therefore information was obtained using only six herbarium samples.

In the botanical explorations of the current study, the presence of *H. longipes* was confirmed in 15 locations; two previously known locations and 13 additional populations were located (Table 1). From the literature, herbarium examples, and the populations identified in the present study, can be confirmed that *H. longipes* is an endemic species of small portions of the region formed by the Mexican states of San Luis Potosí, Guanajuato and Querétaro (Figure 2). The distribution is consistent with that described by Little (1948). *Heliopsis longipes* is present in small areas and is an element scarce in its habitat, especially in the north of Querétaro.

With the compiled information it can be affirmed that the extreme locations of *H. longipes* are: to the north, San Cris-

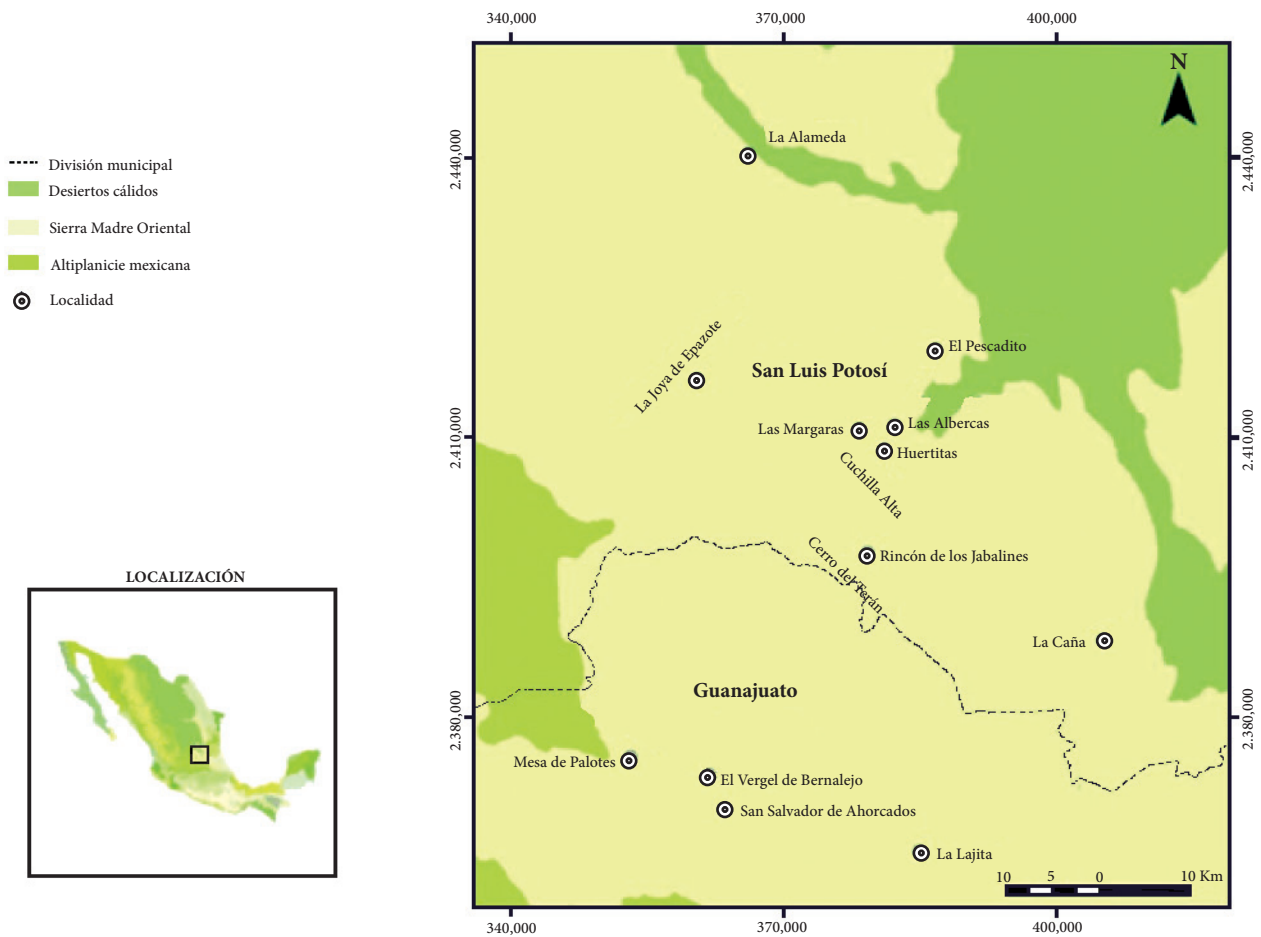


FIGURA 2. Distribución geográfica de *Heliopsis longipes* en México.
 FIGURE 2. Geographic distribution of *Heliopsis longipes* in México.

con su distribución y lo propuesto por Rzedowski (1978), *H. longipes* es un elemento de la región montañosa mesoamericana, y dentro de esta región, se encuentran la SMO y la Mesa del Centro. Existe una correlación entre las Asteráceas y las zonas montañosas, debido a las posibilidades de dispersión a través de las cadenas montañosas, en particular en las Heliantheae (Rzedowski, 1972; Turner, 1977).

Con respecto a su distribución ecológica, *H. longipes* se encontró en elevaciones entre 1,300 y 2,200 m, con una altura media de 1,700 m (Cuadro 1). La familia Asteraceae ha mostrado una gran afinidad y diversidad en las zonas templadas montañosas (Rzedowski, 1972; Turner & Nesom, 1998; Villaseñor, 1993). En particular, los miembros de la tribu Heliantheae presentan una gran diversificación y abundancia en las regiones montañosas en altitudes entre 1,000 a 2,000 m (Rzedowski, 1972; Villaseñor, 1991). El sustrato geológico de su hábitat es de origen ígneo, con tipo de suelo litosol, feozem y luvisol, y una capa de hojarasca de 15 a 40 cm de profundidad (Cuadro 1). Esto corresponde a los tipos de roca presentes en las partes de las provincias de la Mesa del Centro y la Sierra Madre Oriental, donde *H. longipes* se distribuye. La especie *H. longipes* crece en: cañadas pronunciadas con exposición norte, pendientes pronunciadas, bosques de encino y de encino-pino; especialmente aquellas donde domina *Quercus resinosa* Liemb. El clima en esta zona es templado subhúmedo con lluvias en verano (García, 2004). La temperatura anual promedio es de 18 a 20 °C y la precipitación anual promedio es de 600 a 800 mm. La distribución ecológica de *H. longipes* registrada en el presente estudio coincide con lo descrito por Little (1948), quien indicó que *H. longipes* se limita a las regiones montañosas de los bosques de encino, con cañadas húmedas y sombreadas, suelos ricos en materia orgánica ligeramente ácidos. El área de *H. longipes* forma parte de las zonas templadas con bosques de encino y encino-pino. Otros miembros de *Heliopsis* se distribuyen principalmente en los bosques de encino y pino, tales como *H. filifolia*, *H. gracilis*, *H. lanceolata*, *H. parvifolia*, *H. procumbens*, y *H. rubra* (Fisher, 1957); por lo tanto, se puede encontrar una afinidad de *Heliopsis* con los bosques templados. Rzedowski (1972) menciona que estos bosques, junto con los pastizales y los arbustos xerófitos, son los tipos de vegetación más estrechamente asociados con las asteráceas.

CONCLUSIONES

H. longipes se distribuye sólo en porciones limitadas de los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro, en pequeñas zonas de la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro. La especie *H. longipes* se encuentra en sustratos geológicos de origen ígneo, en suelos con textura media y cubiertos por una capa de hojarasca. En particular, *H. longipes* se limita a cañadas pronunciadas de bosques de encino y encino-pino a una altitud promedio de 1,699.5 m, con un clima templado sub-húmedo. Esta especie es escasa en su hábitat, debido a sus usos tradicionales. Es importante lle-

tobal, San Joaquín, Qro.; to the south, La Lajita, Xichú, Gto.; to the east, La Caña, San Ciro, Rioverde, S.L.P.; and to the west, El Vergel de Bernalejo, San Luis de la Paz, Gto. (Table 1). Physiogeographically, *H. longipes* is a geoelement (Aguirre, 1989) of the mountains of Sierra de Álvarez and Sierra Gorda. These mountains form part of two physiogeographical regions of Mexico: the Sierra Madre Oriental (SMO) sub-province Sierra Gorda and Carso Huasteco, and the Mesa del Centro (Llanuras and Sierras to the north of Guanajuato). The distribution of *H. longipes* in these mountains concur with those mentioned by Rzedowski (1972) and Turner and Nesom (1998), who demonstrated the mountainous zones of Mexico as having the best likelihood for Asteraceae. The SMO is particularly important for the Heliantheae. Fisher (1957) mentions that some members of *Heliopsis* present an affinity for mountainous zones, as in the case of *H. filifolia*, *H. gracilis*, *H. lanceolata*, *H. parvifolia*, *H. procumbens* and *H. rubra* (Fisher, 1957; Turner, 1987). In accordance with its distribution and proposed by Rzedowski (1978), *H. longipes* is a geographical element of the Mesoamerican mountainous region, and that within this region, it is found in the SMO and the Mesa del Centro. There is a correlation between Asteraceae and the mountainous zones due to the dispersal possibilities across the mountain chains, particularly in Heliantheae (Rzedowski, 1972; Turner, 1977).

Respect to its ecological distribution, *H. longipes* was found at elevations between 1,300 and 2,200 m with a median elevation of 1,700 m (Table 1). The Asteraceae family has shown a great affinity and diversity in the mountainous temperate zones (Rzedowski, 1972; Turner & Nesom, 1998; Villaseñor, 1993). In particular, the members of the tribe Heliantheae present a great diversification and abundance in mountainous regions with altitudes from 1,000 to 2,000 m (Rzedowski, 1972; Villaseñor, 1991). The geological substrate of its habitat is igneous in origin, with litosol, feozem, and luvisol soil types, and a cap of leaf litter with a depth ranking from 15 to 40 cm (Table 1). This corresponds to the types of rock in the parts of the provinces of the Mesa del Centro and the Sierra Madre Oriental where *H. longipes* is distributed. The species *H. longipes* grows in steep canyons with a northern exposure, pronounced slopes, in oak and oak-pine forests, especially those which include *Quercus resinosa* Liemb. The climate in this zone is temperate sub-humid with summer rains (García, 2004). The median annual temperature is 18 to 20 °C, and median annual precipitation is 600 to 800 mm. The ecological distribution of *H. longipes* recorded in the present work coincides with that described by Little (1948), who indicated that *H. longipes* is limited to the mountainous regions of oak forests, in humid and shaded canyons, in soils rich with organic materials and which are sometimes acidic. The area of *H. longipes* forms part of the temperate zones with forests of oak and oak-pine. Other members of *Heliopsis* are principally distributed in oak and pine forests, such as *H. filifolia*, *H. gracilis*, *H. lanceolata*, *H. parvifolia*, *H. procumbens*, and *H. rubra* (Fisher, 1957); therefore, can be found an affinity of *Heliopsis* with temperate

var a cabo estudios poblacionales con el fin de conocer el estado de esta especie endémica.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al Sr. Eusebio Escamilla por ayudar en la localización de las poblaciones de chilcuague. También agradecemos al taxónomo José García P. y a la M. C. Felicidad García Sánchez por los especímenes identificados, a la Biol. Susan Quackenbush por la edición de idioma inglés en el manuscrito, y a Mateo Juárez Tinajero por elaborar el mapa de distribución de *H. longipes*.

REFERENCIAS

- Acree, F. Jr., Jacobson M., & Haller, H. L. (1945). The structure of affinin, the insecticidal amide from *Erigeron affinis* DC. *Journal of Organic Chemistry*, 10, 449–451. doi: 10.1021/jo01181a010
- Aguirre, R. J. R. (1989). *Estudio fitogeográfico de la cordillera Bética basado en sus endemismos*. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- Blake, S. F. (1924). *New American Asteraceae. Contributions from the United States National Herbarium. United States National Herbarium*, 22(8), 587–661.
- Cilia, L. V. G., Aguirre, R. J. R., Reyes, A. J. A., & Juárez, F. B. I. (2008). Etnobotánica de *Heliopsis longipes* (Asteraceae: Heliantheae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 83, 83–89. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57711109007>
- Cilia, L. V. G., Juárez, F. B. I., Aguirre, R. J. R., & Reyes, A. J. A. (2009). Analgesic effect of *Heliopsis longipes* and its effect in nervous system. *Pharmaceutical Biology*, 48(2), 10–15. doi: 10.3109/13880200903078495
- Cilia, L. V. G., Reyes, A. J. A., Aguirre, R. J. R., & Juárez, F. B. I. (2013). Ampliación de la descripción y aspectos taxonómicos de *Heliopsis longipes* (Asteraceae: Heliantheae). *Polibotánica*, 36, 1–13. Obtenido de http://www.herbario.encb.ipn.mx/pb/esp/frame_es.htm
- Fisher, T. R. (1957). Taxonomy of the genus *Heliopsis* (Compositae). *Ohio Journal of Science*, 57, 171–191. Obtenido de https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/4446/V57N03_171.pdf
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gray, A. (1879). Botanical contributions. *Proceedings of American Academy of Arts and Science*, 15, 25–52. Obtenido de http://archive.org/stream/jstor-25138561/25138561_djvu.txt
- Gutiérrez-Lugo, M. T., Barrientos-Benítez, T., Luna, B., Ramírez-Gama, R. M., Bye R., Linares, E., & Mata, R. (1996). Antimicrobial and cytotoxic activities of some crude drug extracts from Mexican medicinal plants. *Phytomedicine*, 2, 341–347. doi: 10.1016/S0944-7113(96)80079-1
- INEGI (2002). *Síntesis de información geográfica del estado de San Luis Potosí*. México: Autor.
- Little, E. L. (1948). *Heliopsis longipes*, a Mexican insecticidal plant species. *Journal of Washington Academy of Sciences*, 38(8),
- forests. Rzedowski (1972) mentions that these forests, together with grassland and xerophytic shrubs, are the vegetation types most closely associated with Asteraceae.

CONCLUSIONS

H. longipes is distributed only in limited portions of the states of San Luis Potosí, Guanajuato and Querétaro, in small portions of the Sierra Madre Oriental and the Mesa del Centro. The species *H. longipes* is found in geological substrates of igneous origin, in soil types with medium texture and covered by an organic layer. In particular, *H. longipes* is limited to pronounced canyons of oak and oak-pine forests at an average altitude of 1,699.5 m, with a temperate, sub-humid climate. Is scarce in its habitat, because of its traditional uses, it is important to conduct population studies in order to know the status of this endemic species.

ACKNOWLEDGMENTS

The primary author thanks Sr. Eusebio Escamilla for help in locating the chilcuague populations. We also thank to taxonomist José García P. and M. C. Felicidad García Sánchez to the identified specimens, Biol. Susan Quackenbush for English language editing of the manuscript, and Mateo Juárez Tinajero for elaborated the map of distribution of *H. longipes*.

End of English Version

- 269–274. Obtenido de <http://www.washacadsci.org/Journal/journalscans/V.38-n.8.pdf>
- Molina-Torres, J., García-Chávez, A., & Ramírez-Chávez, E. (1999). Antimicrobial properties of alkamides present in flavouring plants traditionally used in Mesoamerica: Affinin and capsaicin. *Journal of Ethnopharmacology*, 64, 241–248. doi: 10.1016/S0378-8741(98)00134-2
- Molina-Torres, J., Salgado-Garciglia, R., Ramírez-Chávez, E., & Del Río, R. E. (1996). Purely olefinic alkamides in *Heliopsis longipes* and *Acmella (Spilanthes) oppositifolia*. *Biochemistry Systematic Ecology*, 24, 43–47. Obtenido de [http://www.researchgate.net/publication/223199267_Purely_olefinic_alkamides_in_Heliopsis_longipes_and_Acmella_\(Spilanthes\)_oppositifolia/file/79e4150727417272c1.pdf](http://www.researchgate.net/publication/223199267_Purely_olefinic_alkamides_in_Heliopsis_longipes_and_Acmella_(Spilanthes)_oppositifolia/file/79e4150727417272c1.pdf)
- Ramírez-Chávez, E., Lucas-Valdez, L., Virgen-Calleros, G., & Molina-Torres, J. (2000). Actividad fungicida de la afinina y del extracto crudo de raíces de *H. longipes* en dos especies de *Sclerotium*. *Agrociencia*, 34, 207–215. Obtenido de <http://www.colpos.mx/agrociencia/Bimestral/2000/mar-abr/art-10.pdf>
- Rzedowski, J. (1972). Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. III Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. *Ciencia*, 27, 123–132.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. México: Limusa.
- Turner, B. L. (1977). Fossil history and geography. The chemistry of

- the Compositae. In V. H. Heywood, J. B. Harborne, & B. L. Turner (Eds.), *The biology and chemistry of the Compositae* (pp. 21–39). London, UK: Academic Press.
- Turner, B. L. (1987). Two new species of *Heliopsis* (Asteraceae: Heliantheae) from northwestern Mexico. *Phytologia*, 63, 1–3. Obtenido de <http://biodiversitylibrary.org/page/12982200>
- Turner, B. L., & Nesom, G. L. (1998). Biogeografía, diversidad y situación de peligro o amenaza de Asteraceae de México. In T. P. Ramamoorthy, A. Lot, & J. Fa (Eds.), *Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución* (pp. 545–561). México: Instituto de Biología.
- Villaseñor, J. L. (1991). Las Heliantheae endémicas a México: Una guía hacia la conservación. *Acta Botánica Mexicana*, 15, 29–46. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57401504>
- Villaseñor, J. L. (1993). La familia Asteraceae en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44, 117–124.