



Título del artículo.

**Lentibulariaceae y los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México**

Título del artículo en idioma Inglés.

**Lentibulariaceae and ecotourism services at Ixtlan de Juarez, Oaxaca, Mexico**

Autores.

Alma Delia González Morales  
Gisela V. Campos Ángeles  
Ernesto Hernández Santiago  
Vicente A. Velasco Velasco  
José Raymundo Enríquez del Valle

Referencia bibliográfica:

MLA

González Morales, Alma Delia, Gisela V. Campos Ángeles, Ernesto Hernández Santiago, Vicente A. Velasco Velasco y José Raymundo Enríquez del Valle. "Lentibulariaceae y los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México". *Tlamati* 6.4 (2015): 37-43. Print.

APA

González Morales, A. D., Campos Ángeles, G. V., Hernández Santiago, E., Velasco Velasco, V. A. y Enríquez del Valle, J. R. (2015). Lentibulariaceae y los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. *Tlamati*, 6(4), 37-43

---

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 30 de Diciembre del 2015

© 2015 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

*TLAMATI*, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



## Lentibulariaceae y los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México

Alma Delia González Morales<sup>1\*</sup>  
 Gisela V. Campos Ángeles<sup>2</sup>  
 Ernesto Hernández Santiago<sup>3</sup>  
 Vicente A. Velasco Velasco<sup>2</sup>  
 José Raymundo Enriquez del Valle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Biología. Ex Hacienda de Nazareno, s/n. Xoxocotlan, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación.

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Departamento de Ciencias Básicas.

\*Autor de correspondencia  
 ad.glez-morales@hotmail.com

### Resumen

En México se encuentran representados los tres géneros de la familia Lentibulariaceae: El género *Pinguicula* con 44 especies en México en donde crece casi el 50% de las especies de *Pinguicula* registradas a nivel mundial y donde más del 90% son consideradas endémicas; *Genlisea* con una especie (*Genlisea filiformis*) reportada para Chiapas y *Utricularia* con dos especies (*Utricularia mixta* y *Utricularia livida*) en Oaxaca.

Con el objetivo de identificar la presencia de la familia Lentibulariaceae y describir las condiciones a los que se encuentra asociada su presencia, se recolectó un muestreo dirigido a los senderos en tres rutas ecoturísticas de la comunidad de Ixtlán de Juárez, siendo conocidos de manera local como: Bosque de las Bromelias, Cerro de Cuachirindo y Cerro de los Pozuelos, para apoyar los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México, ya que estas plantas forman parte de la oferta turística que la comunidad puede ofrecer a sus visitantes. La temporada que abarcó el presente estudio permitió observar la mayoría de las poblaciones de *Pinguiculas* en la época de secas, situación que limita a las especies porque están propensas a la deshidratación, ocurriendo más rápido a altas temperaturas, floreciendo solo cuando inicia la época de lluvias.

**Palabras clave:** *Pinguicula*, precipitación, rutas ecoturísticas, temperatura

### Abstract

Three genres of Lentibulariaceae family can be found in Mexico. Genus *Pinguicula* with 44 species found in México, and where it grows almost 50% of registered *Pinguicula* species worldwide. More than 90% are considered endemic; *Genlisea* with one species (*Genlisea filiformis*) found in Chiapas, and two species *Utricularia* (*Utricularia mixta* y *Utricularia livida*) found in Oaxaca.

In order to identify presence of family Lentibulariaceae, and describe conditions to which their presence are associated, a driven sampling at the trails in three ecotourism-communities routes of Ixtlan de Juarez was collected, for supporting ecotourism services in Ixtlan de Juarez, Oaxaca, Mexico as these plants are part of the tourist attractions that the community can offer its visitors. These localities are being known locally as : Forest Bromelias, Cuachirindo Hill and Mount de los Pozuelos. Season that included this study allowed to observe most populations of *Pinguiculas* in the dry season, which limits the species growth because they are prone to dehydration, occurring faster at high temperatures. These species flowering only when starting the rainy season.

**Keywords:** *Pinguicula*, precipitation, ecotourism routes, temperature

### Como citar el artículo:

González Morales, A. D., Campos Ángeles, G. V., Hernández Santiago, E., Velasco Velasco, V. A. y Enriquez del Valle, J. R. (2015). Lentibulariaceae y los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. *Tlamati*, 6(4), 37-43.

## Introducción

Las especies de la familia Lentibulariaceae son cosmopolitas y se distribuyen en las regiones templadas-tropicales. En México se encuentran representados los tres géneros: El género *Pinguicula* con más de 80 especies en el mundo, con 44 especies en México en donde crece casi el 50% de las especies de *Pinguicula* registradas a nivel mundial y donde más del 90% son consideradas endémicas, *Genlisea* con una especie (*G. filiformis*) reportada para Chiapas (Zamudio, 2005a). En nuestro país, el conocimiento sobre la familia Lentibulariaceae se encuentra disperso en floras o listados florísticos regionales, los que solo comprenden una parte de las especies de esta familia en México. Para el estado de Oaxaca, Luhrs (1995) adiciona la especie *Pinguicula stolonifera* (subgen. *Pinguicula*) del Distrito de Ixtlán de Juárez, Olvera (1996) reconoce la presencia de *Utricularia mixta* y *U. lívida* en Oaxaca, Zamudio (1998) describe sobre la situación taxonómica de *Pinguicula orchidioides* DC siendo la mayoría de las colectas revisadas del N y NE de la ciudad de Oaxaca, en el Cerro de San Felipe de la Sierra de Juárez (cerca de 3 km de Ixtlán de Juárez) y la Sierra Mixe. Zamudio y Van Marm (2003) describen a *Pinguicula konzattii* como especie nueva para la ciencia, colectada entre Santo Tomas Ocotepc y Santiago Nuyoo, en el Distrito de Tlaxiaco.

La región Sierra Juárez posee una gran diversidad florística, la cual alberga una suma interesante de poblaciones de las llamadas plantas carnívoras-insectívoras pertenecientes a la familia Lentibulariaceae. El género *Pinguicula* con alrededor de 80 especies a nivel mundial, cerca de 40 en México, de las cuales el 90% son endémicas del país (Zamudio, 2001), permite que México se considere como el centro de diversificación moderno de este género, con especies de *Pinguicula* en varios lugares del estado de Oaxaca pero limitado en pequeñas poblaciones y en áreas específicas debido a la cantidad de precipitación, la época de sequía, la temperatura, la topografía, la altitud y las condiciones de suelo, dan lugar a las incógnitas acerca de la manera en que este grupo hace la elección de los sitios para desarrollarse. Por la presencia y distribución del género *Pinguicula* en los senderos de Ecoturixtlán *Shia Rua Via*, estas plantas forman parte de la oferta turística que la comunidad puede ofrecer a sus visitantes. El presente estudio permitió que los comuneros supieran de la presencia de *Pinguiculas* en suelos de Ixtlán, lo que fomenta su conser-

vación en los sitios en las que se desarrollan estas plantas, ya que crecen en condiciones del medio específicas siendo vulnerables a los cambios en la estructura de sus comunidades, frágiles ante actividades impactantes como la presión humana o alteración de los perfiles del suelo.

### Objetivo general

Identificar la presencia de la familia Lentibulariaceae para apoyar los servicios ecoturísticos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

### Objetivos específicos

Describir las condiciones a los que se encuentra asociada la presencia de la familia Lentibulariaceae.

### Materiales y métodos

Se realizó un recorrido para identificar los sitios en donde se desarrollan especies de la familia Lentibulariaceae, utilizando un muestreo dirigido a los senderos en tres rutas ecoturísticas de la comunidad de Ixtlán de Juárez siendo conocidos de manera local: Bosque de las Bromelias, Cerro de Cuachirindo y Cerro de los Pozuelos.

Se realizaron dos muestreos en cada sitio, el primero se llevó a cabo en febrero y el segundo muestreo en abril de 2013, considerando 12 sitios en total. En los que se marcaron parcelas de 2 x 5 m, tomando muestras de suelo de aproximadamente de 250 – 270 g, siguiendo el método del cuarteado según Aloé y Toribio (2007), colocando el suelo en cápsulas de aluminio, así mismo, se observó la presencia de otras especies como líquenes, musgos, helechos y angiospermas. Se consideraron datos de temperatura y precipitación medias mensuales y anuales del período comprendido 2010-2012, proporcionados por el Departamento de hidrometeorología de la Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Golfo Centro.

### Análisis físico-químico del suelo

Las muestras de suelo se colocaron en charolas de plástico para su secado a la sombra, retirando rocas y material orgánico visible. La molienda se realizó con un mazo de madera, posteriormente se pasó por un tamiz de acero inoxidable. La determinación de color se realizó en seco y húmedo mediante el Sistema de Notación Munsell. Para obtener el pH, la humedad del suelo y contenido de materia orgánica se utilizó la NOM-021-SEMARNAT-2000

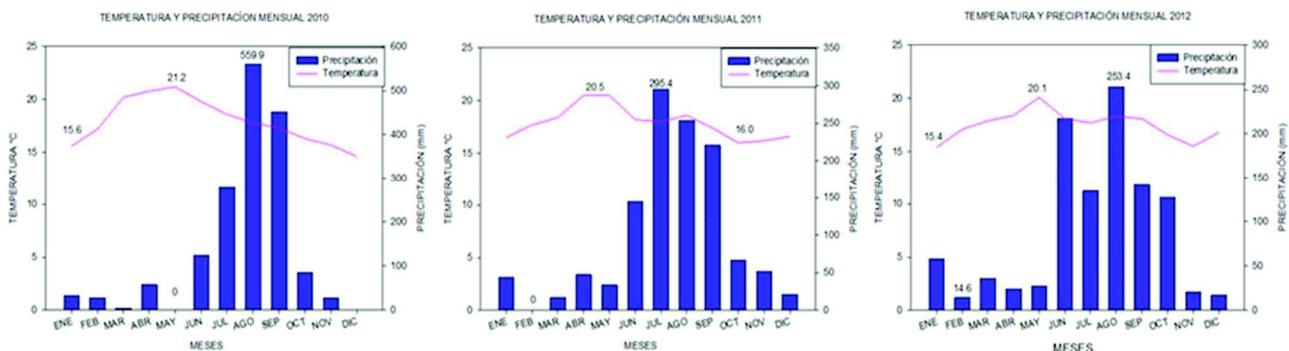


Figura 1. Temperatura y precipitación medias mensuales de la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca (2010-2012)

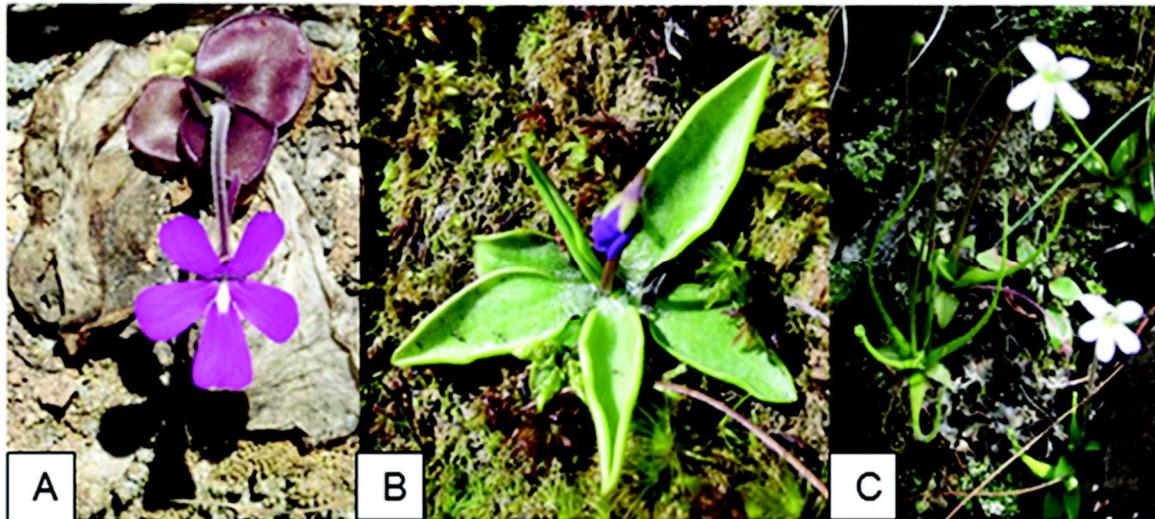


Figura 2. A) *Pinguicula moranensis* H.B.K., B) *Pinguicula orchidioides* DC., C) *Pinguicula heterophylla* Benth.

(Diario Oficial de la Federación [DOF], 2002). El pH del suelo medido en agua se realizó a través del método AS-02 con la ayuda de un potenciómetro HANNA.

El contenido de humedad del suelo por gravimetría se realizó a través del método AS-05, utilizando una balanza Stanton STII de 550 g para el peso de las muestras. La materia orgánica [MO] se determinó a través del método AS-07 de Walkley y Black utilizando una balanza analítica Sartorius CP224, considerando un peso de 0.2 g de suelo seco al aire, el porcentaje de materia orgánica se calculó con la fórmula de Álvarez- Sánchez y Marín- Campos (2011).

Se colectaron las especies de *Pinguicula* colocándolos en la prensa botánica entre papel vegetal, se dejaron secar para meterlos a congelamiento a una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  por cinco días, para llevarlos al herbario SERO de la Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca [SERBO]. Algunas características morfológicas de los ejemplares colectados se observaron con un estereoscopio stemi DV4 y para la identificación se usaron claves dicotómicas: El fascículo 45 de la flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán de Zamudio-Ruiz (2006), el fascículo 136 de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes de Zamudio-Ruiz (2005b), y el documento sobre la situación taxonómica de *Pinguicula orchidioides* DC., de Zamudio-Ruiz (1998).

## Resultados y discusión

Las especies de la familia Lentibulariaceae que se desarrollan en las rutas ecoturísticas de Ixtlán de Juárez, se encuentran en vegetación de tipo bosque de pino-encino y bosque de encino-pino, a una altitud de los 2092 a los 2697 m. Los suelos son en su mayoría de textura arcillosa con colores que pueden ser: marrón, rojizo, amarillo y grisáceo según la tabla de color Munsell. El pH, varió de 4.9 a 8.4, considerándose según Porta, López-Acevedo y Roquero (2003), como valores de fuertemente ácido a ligeramente alcalino, mientras que los de materia orgánica oscilaron entre 0.6 a 9.9%, de acuerdo con la NOM-021-

SEMARNAT-2000 se clasifican de muy bajos a bajos, y de 2.5 a 22% de humedad del suelo.

Las diferencias de pH, porcentaje de humedad y MO de los sitios de muestreo están relacionados con la topografía y clima del lugar. En el caso de la primera, los sitios de muestreo se encuentran en taludes a orillas de camino, las plantas insectívoras habitan preferentemente en paredes y taludes de montaña que permiten la existencia de exposiciones contrastadas de solana cálida y seca, umbría fresca y húmeda. Estos escenarios contrastados pueden condicionar la ecología de las poblaciones situadas en distintas exposiciones ya que, incluso a una escala espacial reducida, la heterogeneidad ambiental provoca diferenciación morfológica y fisiológica en plantas, condicionando tanto su fenología, estructura demográfica de las poblaciones y evolución (Zamora, 2002). La mayoría de los sitios de muestreo que poseen un porcentaje bajo de materia orgánica se encontraron en pendientes de tipo convexo muy pronunciado y pedregoso. Los sitios con mayor porcentaje de MO, son lugares con una pendiente de tipo cóncavo en un talud menor a los 2 m de altura, poco pedregoso y con varias especies asociadas de musgos, helechos y herbáceas. Para los sitios con un pH alto esto propiciado por el porcentaje muy bajo de MO y humedad.

La temperatura mínima reportada en el sitio de estudio fue de  $2.0 - 3.0^{\circ}\text{C}$ , con un máximo de  $33 - 35^{\circ}\text{C}$  y media de  $20.1 - 20.8^{\circ}\text{C}$ , siendo los meses más calurosos abril y mayo con una precipitación mínima de 0 mm y máxima mensual de 57 mm, con un total mensual de 217.3 mm que corresponde al mes de junio, iniciando de esta manera la época de lluvias, pudiendo alcanzar hasta los 1655 mm de lluvias al año como se puede observar en la figura 1.

Los datos de temperatura y precipitación de la zona de estudio permiten evidenciar el comportamiento fenológico de las especies de *Pinguicula*. La mayoría de estas plantas se encuentran en hábitats en donde experimentan una temporada relativamente húmeda y otra seca, por tanto para su sobrevivencia a la temporada de secas producen hojas más cortas (normalmente no insectívoras) llamadas rosetas de

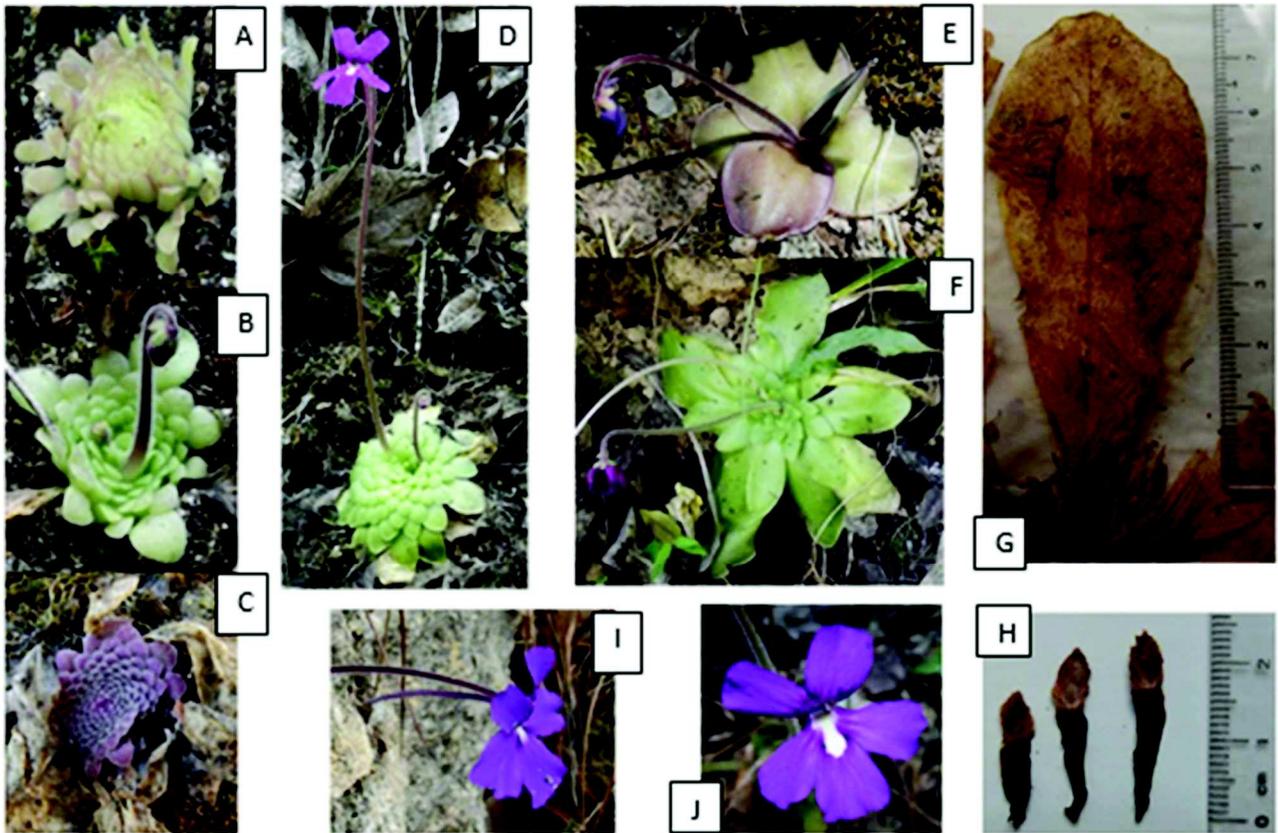


Figura 3. *Pinguicula moranensis* H.B.K. A. Roseta de “invierno” compacta y subhipogea. B-C. Roseta de “invierno” extendida y epigea. D. Hábito de la planta. E-F. Rosetas de “verano”. G. Hoja de verano. H. Hojas de invierno. I. Corola vista dorsalmente con espolón. J. Corola vista de frente mostrando la forma de los lóbulos.

“invierno”. Iniciado la época de lluvias éstas rosetas terminan su estado de latencia para desarrollar rosetas de “verano” e iniciar la floración. La temporada que abarcó el presente estudio permitió observar la mayoría de las poblaciones de *Pinguiculas* en rosetas de “invierno”, la época de secas limita a las especies porque están propensas a la deshidratación ocurriendo más rápido a altas temperaturas.

Las tres especies que se desarrollan en las rutas ecoturísticas de Ixtlán de Juárez son: *Pinguicula moranensis* H.B.K., *P. orchidioides* DC. y *P. heterophylla* Benth (véase figura 2).

#### *Pinguicula moranensis* H.B.K.

Hierbas perennes, rosetas de “invierno” epigea o subhipogea, compacta o extendida de 1.6 cm de largo a 0.4 cm de ancho, blancas- verde claro a lilas, el bulbo mide aproximadamente 1.3 cm de alto a 1.5-2 cm de ancho. Las hojas de “verano” extendidas obovadas de hasta 8 cm de largo con 3.5-4 cm de ancho con peciolo de 2.5 cm de largo. Pedúnculo de 19.5- 22 cm de largo con 0.1 cm de ancho, con flor de color lila-morado-rosado de 3.2 cm de largo incluyendo el espolón, de 2 cm sin espolón con 2.4 cm de ancho, corola con labio superior 3-lobado y labio inferior 2-lobado con espolón de 2-3 cm de largo (véase figura 3). La floración de *P. moranensis* se observó de febrero a junio, creciendo en una vegetación de bosque de pino-

encino, encino-pino, a una altitud de 2092-2285 m, desarrollándose en un rango de pH de 6-8.5 con porcentaje de muy bajo a medio de materia orgánica 1.6-9.9%, con un porcentaje de humedad del suelo de los 2.5-11.7% en taludes de 2 m de altura, pendientes de tipo cóncavo y convexo, sitios que poseen de poca a mucha disponibilidad de luz, suelos con diferentes grados de pedregosidad, que poseen colores que van del marrón pálido-grisáceo, pardo oscuro a gris oscuro-grisáceo.

Los sitios de muestro en donde se desarrolla esta especie difieren unas de otras en cuanto al color del suelo, pendiente y disponibilidad de luz, humedad y materia orgánica pero se observó que en los sitios con pH de 6 -7.2, las poblaciones se encontraban en rosetas de “verano” y con flor, así mismo con varias especies asociadas de musgos, helechos y líquenes, entre varias herbáceas. Zamudio (2005b), menciona que la *P. moranensis* es la especie más común y con distribución más amplia en México, encontrándose en las principales cordilleras de la República, habitando principalmente en bosque de encino, pino-encino y mesófilo de montaña, en un intervalo altitudinal de 800-3200 msnm, siendo una especie sumamente variable en toda su área de distribución, esto explica la situación de esta especie en las rutas ecoturísticas de Ixtlán de Juárez ya que su comportamiento es similar.

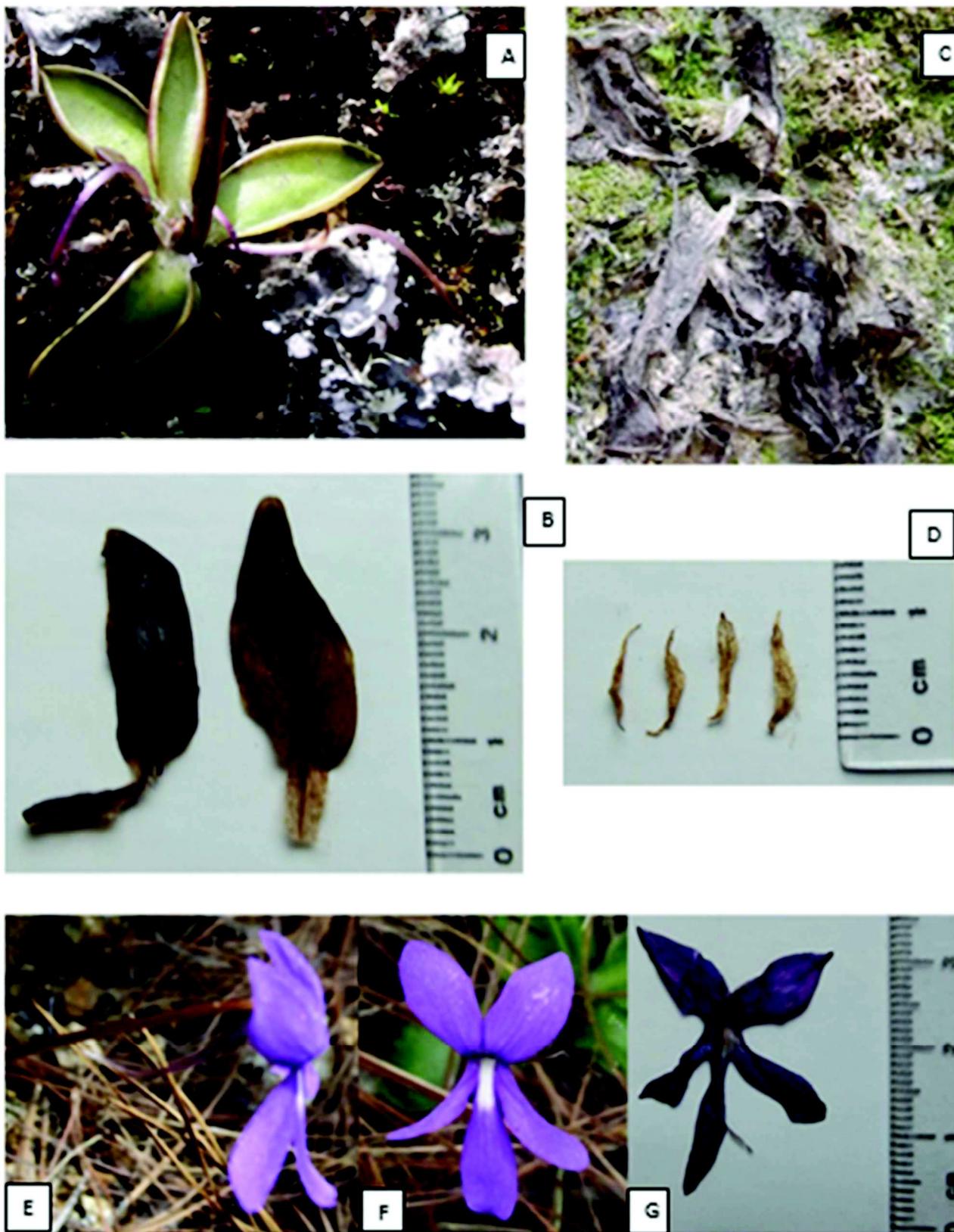


Figura 4. *Pinguicula orchidioides* DC. A. Rosetas de "verano" con estolones. B. Hojas de verano. C. Rosetas de "invierno" compacta e hipogea. D. Hojas de invierno. E. Corola vista dorsalmente con espolón. F-G. Corola vista de frente mostrando la forma de los lóbulos.

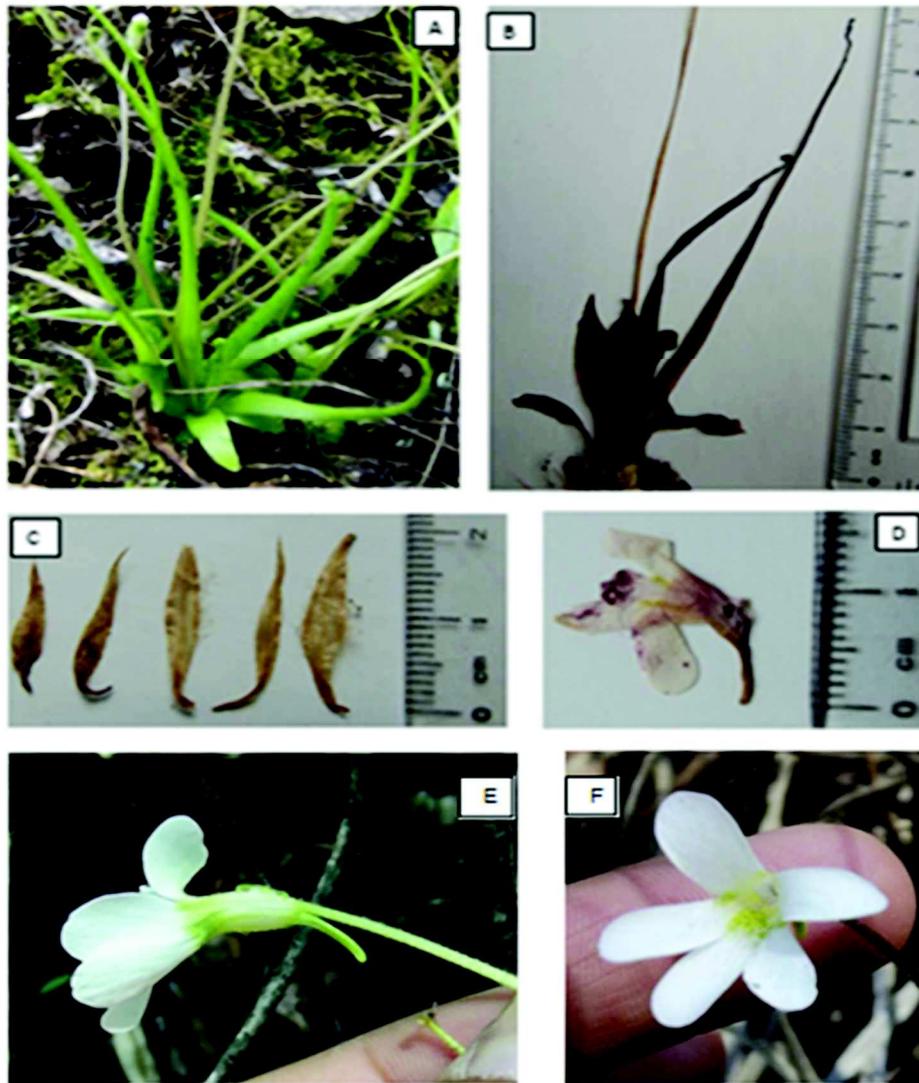


Figura 5. *Pinguicula heterophylla* Benth. A-B. Rosetas de “verano”. C. Hojas de invierno. D-E. Corola vista dorsalmente donde se puede apreciar el tubo y el espolón. F. Corola vista de frente mostrando la forma de los lóbulos.

#### *Pinguicula orchidioides* DC.

Planta perenne, estolonífera de 6 cm de largo, con rosetas de “invierno” compacta e hipogea, bulbo enterrado que mide de 1.3 cm de largo y de 1.5-2.0 cm de ancho, con hasta 30 hojas de 1.0 cm de largo por 0.3 cm de ancho lanceoladas. Rosetas de “verano” con 4-9 hojas ovadas-lanceoladas con el ápice agudo de hasta 4 cm de largo a 2 cm de ancho, peciolo pubescente de 2.2-2.5 cm. El pedúnculo de 17.5 cm con flor morada-violácea de 4.2 cm de largo por 3.0 cm de ancho. Corola con labio superior 3-lobado de 1.8 cm los laterales y el ventral de 2.2 cm de largo, labio inferior 2-lobado de 1.5 cm de largo, espolón de 2.5-3 cm de largo (Figura 4).

La floración de *P. orchidioides* en la comunidad de Ixtlán de Juárez es en el mes de junio creciendo en una vegetación de bosque de pino-encino, encino-pino y pino en altitudes desde 2092-2697 m. Esta especie se encontró desarrollándose en un suelo poco pedregoso, arcilloso de

colores café, marrón, amarillo rojizo, en un intervalo de pH de muy bajo 4.9 a bajo 5.9, con un porcentaje de MO de muy bajo a bajo 0.6-6%, en cuanto al porcentaje de humedad como mínimo de 3.1 y un máximo de 22.1%. Debido a la falta de humedad en el ambiente por la época de secas, *P. orchidioides* se encontró en estos meses en rosetas de “invierno” compacta e hipogea, esta especie desarrolla hojas de verano que poseen trampas adhesivas que están basadas en la presencia de glándulas, que producen una sustancia pegajosa para la retención de las presas, que serían deshidratadas en la época de secas, por lo tanto producir rosetas de verano en un ambiente de poca humedad relativa y altas temperaturas sería una fuerte inversión de energía sin sentido.

Por tanto esta especie desarrolla estrictamente sus rosetas de “verano” al inicio de la época de lluvias así como su floración que es durante los meses de julio-septiembre según Zamudio (1998). Se observó que en los sitios en

donde se desarrolla esta especie poseen una pendiente de tipo cóncava en un talud no mayor a 2 metros, con poca exposición al sol. Al parecer esta especie a comparación de *P. moranensis* tiene una distribución más restringida, encontrándose principalmente en la Sierra Norte de Oaxaca, atribuyéndole a que en esta región se han realizado la mayoría de las colectas.

*Pinguicula heterophylla* Benth.

Hojas perennes sésiles con rosetas de “invierno” compacta e hipogea con el bulbo enterrado de (2) 2.5 cm de ancho y 2 cm de largo formada por aproximadamente 100 hojas blancas de 1.5 cm de largo por 0.3 cm de ancho lanceoladas con ápice agudo. Las hojas en transición entre las de “invierno” y las de “verano”, poseen un tamaño de 3-5 cm de largo a 0.9 cm de ancho de color verde claro. La roseta de “verano” hasta con 15 hojas más o menos lanceoladas-lineares de 11.5 cm de largo con 0.6 cm de ancho en la base de la hoja con glándulas. Pedúnculo más o menos rollizo de uno a cuatro por planta, de 19-22 cm de largo incluyendo la flor. Flor de 2.4 cm de largo con espolón y de 1.6-1.8 cm de ancho, el tubo de 1 cm de largo a 0.5 cm de ancho. Corola blanca con labio superior bilobado y labio inferior trilobado con lóbulos de 1-1.2 cm de largo por 0.4-0.6 cm de ancho. El espolón es corto de 0.6 cm de largo con 0.1 cm de ancho (Figura 5). Esta especie se encontró creciendo en dos de las rutas de estudio, en un intervalo de pH de 6-8.1, en suelos de color marrón a marrón pálido. En pendientes en forma cóncava o convexa, con buena exposición al sol, con pocas especies asociadas.

### Conclusiones

En las rutas ecoturísticas de Ixtlán de Juárez, se desarrollan tres especies de la familia Lentibulariaceae; *P. moranensis*, *P. heterophylla* y *P. orchidioides*. La vegetación de pino-encino y encino-pino, la temperatura mensual que oscila entre los 20° C, la precipitación de hasta 1655 mm, suelos rojizos y amarillos, con poca materia orgánica y pH bajo que predomina en varios sitios de las rutas ecoturísticas de la comunidad de Ixtlán de Juárez, determinan la presencia de estas especies de plantas insectívoras del género *Pinguicula*.

Se observó que *Pinguicula orchidioides* se desarrolla en un intervalo de pH menores de 6 con características muy específicas en cuanto a la exposición al sol, mucha sombra, pendientes de tipo cóncavo solamente, suelos muy bajos de materia orgánica, floreciendo cuando inicia la época de lluvias, única especie de *Pinguicula* que se crece en la ruta “Los Pozuelos”. En cuanto a la *P. heterophylla*, esta especie crece en lugares con características un poco diferentes a las otras dos especies prefiriendo un poca más la exposición al sol.

### Recomendaciones

Es necesario por lo menos un año de observación para

estas especies, ya que suelen reconocerse en campo cuando se encuentran en floración. No se descarta la posibilidad de la presencia del género *Utricularia* en el área de estudio, por lo que se sugiere un estudio más detallado sobre esta familia de plantas insectívoras.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Sergio Zamudio Ruíz por la verificación de los ejemplares de *Pinguicula* y a la M.C Silvia Salas encargada del herbario SERBO por las facilidades para la consulta al herbario.

### Referencias

- Álvarez-Sánchez M. E. y Marín-Campos A. (2011). *Manual de procedimientos analíticos de suelo y planta Laboratorio de Química, Departamento de Suelos*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 65 p.
- Aloé, J. M y Toribio, M. (2007). Análisis de suelos, guía práctica de muestreo. Departamento de Investigación y Desarrollo (I & D). *Profertil* 12, 1-8.
- Diario Oficial de la Federación. (2002). *Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT- 2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis*. Fecha de publicación 31 de diciembre de 2002, 85 p.
- Luhrs, H. (1995). New additions to the genus *Pinguicula* (Lentibulariaceae) of México. *Phytología*, 79, 114-122.
- Olvera, G. M. (1996). El Género *Utricularia* (Lentibulariaceae) en México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 67(2), 347-384.
- Porta, J., López-Acevedo, M y Roquero, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*, tercera edición, ediciones Mundi-Prensa. España, pp. 37-59.
- Zamora, R. (2002). Importancia de la heterogeneidad ambiental en la ecología de plantas carnívoras mediterráneas: implicaciones para la conservación. *Revista Chilena de Historia Natural*. 75, 17-26.
- Zamudio, S. (1998). Situación taxonómica de *Pinguicula orchidioides* DC. (Lentibulariaceae). *Acta Botánica Mexicana*, 42, 7-13.
- Zamudio, R. S. (2001). Una especie nueva notable de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de los estados de Querétaro y San Luis Potosí, México. *Boletín de la Sociedad Botánica Mexicana*, 68, 85-88.
- Zamudio, S y Vam Marm, J. (2003). *Pinguicula konzattii* (Lentibulariaceae), una especie nueva del estado de Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana*, 62: 15-20.
- Zamudio, S. (2005a). Dos especies nuevas de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de la Sierra Madre Oriental, México. *Acta Botánica Mexicana*, 70, 69-83.
- Zamudio, R. S. (2005b). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. *Acta Botánica Mexicana*. 136, 1-66.
- Zamudio-Ruiz, S. (2006). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Acta Botánica Mexicana*, 45, 1-10.