

## Estudio etnobotánico de las bromelias útiles (Bromeliaceae) en el Valle de Juchipila, Zacatecas, México

### Ethnobotanical survey of useful bromeliads (Bromeliaceae) in the Juchipila Valley, Zacatecas, México

Raúl López-García<sup>1</sup> ,  
Gisela Muro-Pérez<sup>1</sup> ,  
Marco Andres López-Santiago<sup>2</sup> ,  
Jaime Sánchez-Salas<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia, CP. 35020. Gómez Palacio, Durango, México.

<sup>2</sup>Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Gómez Palacio-Chihuahua km 40, CP. 35230. Bermejillo, Durango, México .

\*Autor de correspondencia:  
[j.sanchez@ujed.mx](mailto:j.sanchez@ujed.mx)

#### Nota científica

Recibida: 20 de julio 2022

Aceptada: 05 de mayo 2023

Como citar: López-García R, Muro-Pérez G, López-Santiago MA, Sánchez-Salas J (2023) Estudio etnobotánico de las bromelias útiles (Bromeliaceae) en el Valle de Juchipila, Zacatecas, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 10(2): e3420. DOI: 10.19136/era.a10n2.3420

**RESUMEN.** La familia Bromeliaceae en México está integrada por 422 especies, de las cuales 18 se encuentran en Zacatecas. El objetivo fue describir los usos actuales en el Valle de Juchipila y contribuir al conocimiento de la flora estatal. Se colectaron ejemplares en tianguis, fiestas religiosas, huertos y vegetación natural. Se entrevistó a 41 informantes en tres municipios. La identificación se realizó con claves dicotómicas y comparación con ejemplares de herbario. Se registraron 5 especies y 2 géneros, incluyendo el primer registro del género *Bromelia* L. para Zacatecas. *Tillandsia usneoides* destaca como la especie de mayor valor económico. Las bromelias en el Valle de Juchipila son utilizadas principalmente con fines ornamentales. Se sugiere realizar estudios para estimar los efectos de la recolección y documentar las prácticas de manejo en poblaciones silvestres. El registro de un nuevo género confirma la importancia de continuar con exploraciones etnobotánicas en la región sur de Zacatecas.

**Palabras clave:** *Bromelia*, entrevistas, nuevo registro, ornamental, tianguis.

**ABSTRACT.** The Bromeliaceae family in Mexico is composed of 422 species, of which 18 are found in Zacatecas. The objective was to describe the current uses of bromeliads in the Juchipila Valley and contribute to the knowledge of the state flora. Botanical specimens were collected in tianguis, religious festivities, orchards and natural vegetation. Forty-one informants were interviewed in three municipalities. Identification was carried out with dichotomous keys and comparison with herbarium specimens. Five species belonging to 2 genera were recorded, including the first record of the genus *Bromelia* L. for Zacatecas. *Tillandsia usneoides* standing out as the species with the highest economic value. The bromeliads in the Juchipila Valley are used mainly for ornamental purposes. Studies are suggested to estimate the effects of harvesting and document management practices on wild populations. The record of a new genus confirms the importance of continuing with ethnobotanical explorations in the southern region of Zacatecas.

**Key words:** *Bromelia*, entrevistas, nuevo registro, ornamental, tianguis.

## INTRODUCCIÓN

La familia Bromeliaceae tiene un total de 3739 especies y 82 géneros a nivel mundial (Gouda et al. 2023). En México esta familia es representada por 422 especies (318 endémicas) distribuidas en 19 géneros (dos endémicos: *Ursulaea* y *Viridantha*). Los estados con mayor registro de bromelias son Oaxaca con 197 especies, Chiapas con 136 y Veracruz con 98 (Espejo-Serna y López-Ferrari 2018). Algunas especies de esta familia son cultivadas o recolectadas y sobresalen por su importancia económica (Hornung-Leoni 2011a, Jiménez-López et al. 2019), ya sea por sus frutos comestibles como la piña (*Ananas comosus*) y el timbiriche (*Bromelia* spp.), para la obtención de fibras como la pita (*Aechmea magdalenae*), o con fines ornamentales y ceremoniales como el heno (*Tillandsia usneoides*). Algunos aspectos como diversidad, endemismo y distribución de la familia Bromeliaceae en México han sido estudiados por Espejo-Serna et al. (2004) y Espejo-Serna y López-Ferrari (2018), quienes señalan que de las 422 especies registradas en el territorio nacional, 18 (4.2%) se encuentran en Zacatecas, incluyendo tres especies endémicas (*Tillandsia capistranoensis*, *T. moronesensis* y *T. subinflata*). Estos conocimientos deben ser ligados al manejo cultural en aquellas regiones prioritarias que han sido poco exploradas (CONABIO 2012). Lo anterior es importante si se considera la comercialización de las bromelias y los efectos de su recolección con fines culturales (Mondragón y Ticktin 2011).

A pesar de que la diversidad florística de Zacatecas se estima en 3 705 especies, 1 045 géneros y 179 familias de plantas vasculares (Villaseñor 2016), no se cuenta con un catálogo publicado sobre su riqueza florística (Villaseñor 2004, Ramírez-Prieto et al. 2016) y es uno de los estados menos estudiados desde el punto de vista etnobotánico (Camou-Guerrero et al. 2016). Por varias décadas, estudios regionales han sugerido mayor investigación sobre estos temas (Dávila y Sosa 1994, Herrera-Arrieta et al. 2010). En el presente estudio, se abordan aspectos sobre diversidad, conocimiento tradicional y valor económico de las bromelias por medio de colectas

botánicas y entrevistas. Por lo anterior, el objetivo es describir los usos actuales de las bromelias en el Valle de Juchipila y contribuir al conocimiento de la diversidad florística en el estado de Zacatecas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en el valle agrícola intermontano irrigado por el río Juchipila, que abarca los municipios de Apozol, Juchipila y Moyahua, entre la Sierra de Morones y la Sierra de Nochistlán al suroeste de Zacatecas (Figura 1). El área destaca como una de las regiones con mayor biodiversidad en el estado (CONABIO 2020) y comprende parcialmente la Región Terrestre Prioritaria 065 Sierra de Morones (Arriaga-Cabrera et al. 2000). El tipo de vegetación predominante es bosque tropical caducifolio, el cual corresponde con la ecorregión Tropical de la Sierra Madre Occidental (González-Elizondo et al. 2012). De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1998), el clima es semiseco semicálido con lluvias en verano (BS<sub>1</sub>hw), temperatura media anual de 22 °C y precipitación media anual de 720 mm.

### Colección y análisis de datos

Para el desarrollo del presente estudio se consideró el enfoque etnobotánico descriptivo que incluye la elaboración de listados de plantas con los usos y nombres comunes, así como el enfoque de la etnobotánica económica que toma en cuenta el valor económico de las plantas y su comercialización (Camou-Guerrero et al. 2016). El trabajo de campo se realizó entre los años 2018 y 2020 en los siguientes municipios y localidades: Apozol (localidad Apozol) Juchipila (Juchipila, El Remolino) y Moyahua (La Boquilla). El tamaño total de la muestra incluyó 41 informantes de origen mestizo (20 hombres, 21 mujeres), con rango de edad entre 20 y 80 años, todos residentes nativos del Valle de Juchipila. Se realizaron 17 entrevistas dirigidas a los vendedores de bromelias en el tianguis del Palo Verde (14) y en la festividad religiosa Domingo de Ramos (3). Dos

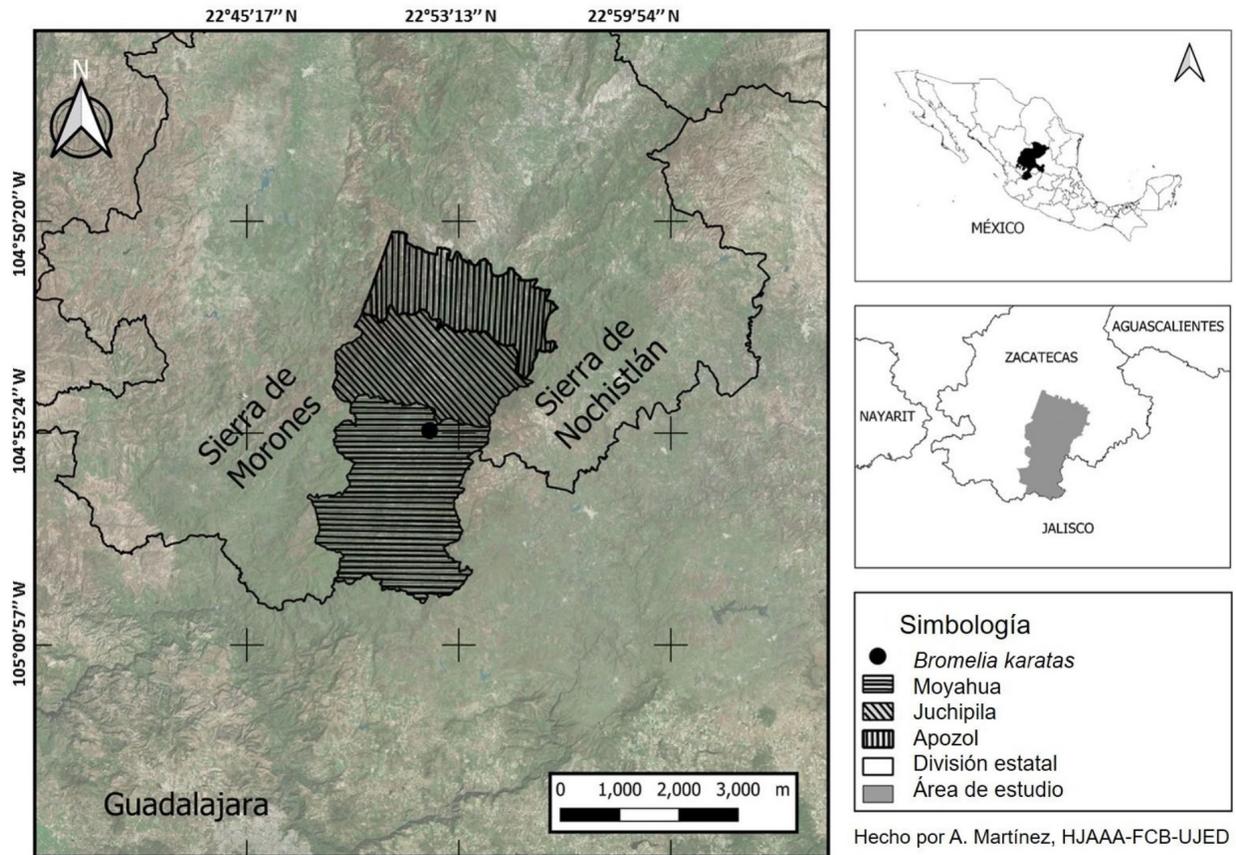


Figura 1. Localización del área de estudio al suroeste del estado de Zacatecas, México.

de los vendedores entrevistados, aportaron información adicional sobre bromelias no comercializadas en los municipios de Apozol, Juchipila y Moyahua. Los datos se obtuvieron por medio de la aplicación del formato colecta-compra-entrevista (Bye y Linares 1983), el cual se usa para documentar plantas en los mercados tradicionales de México. Los datos obtenidos con cada vendedor son los siguientes: a) nombre común, b) usos, c) parte utilizada, d) área de procedencia de la planta, e) forma de manejo, f) tipo de vegetación donde la planta fue colectada, g) precio de la unidad comprada, h) tipo de vendedor, i) cantidad de unidades vendidas por año. También se entrevistó en aspectos de nombre común y usos a 24 consumidores que se encontraban presentes al momento de la compra.

Las colectas se realizaron con técnicas convencionales de prensado-secado (Lot y Chiang 1986)

en tianguis, festividades religiosas, vegetación natural y huertos familiares. La identificación taxonómica se realizó con claves dicotómicas (McVaugh 1989, Espejo-Serna *et al.* 2010) y comparación con ejemplares del Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. La nomenclatura se estandarizó con la base de datos Tropicos (2023). El primer juego de ejemplares se depositó en el Herbario Jorge Arturo Alba Avila (HJAAA) de la Universidad Juárez del Estado de Durango y los duplicados se enviaron a los herbarios UAMIZ, IBUG y CIIDIR (Thiers 2023).

La información obtenida durante las entrevistas se capturó en una base de datos para describir la diversidad de especies y el conocimiento tradicional de las bromelias útiles. Un resumen de la información capturada en la base de datos se presenta en la Tabla 1, siguiendo una secuencia alfabética para

las especies registradas. Los patrones de flujo se realizaron con base en la propuesta de Bye y Linares (1983). El valor económico se calculó de acuerdo con Blancas *et al.* (2013) y se asignó un número indicando el orden jerárquico. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$Ev = PQN$$

Donde:  $Ev$  = valor económico,  $P$  = precio de la unidad vendida,  $Q$  = cantidad de unidades vendidas por año, y  $N$  = número de vendedores.

Las infrutescencias maduras (7) encontradas en una población silvestre de *Bromelia karatas* se pesaron en fresco y se contó el número de frutos de cada una. Enseguida se colectaron 10 frutos por infrutescencia, 2 de cada orientación (norte, sur, este, oeste) y dos de la parte superior. En el laboratorio de Botánica de la Facultad de Biología de la UJED, se contabilizó el número de semillas por fruto, se midió el pH, peso fresco y grados Brix.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad

Se identificaron 4 especies epífitas del género *Tillandsia* y una especie terrestre del género *Bromelia*. Las epífitas fueron *Tillandsia caput-medusae*, *T. erubescens*, *T. recurvata* y *T. usneoides*, todas con distribución conocida en la región sur de Zacatecas. La única especie terrestre fue *Bromelia karatas*. A pesar de que se colectó en dos municipios (Juchipila y Moyahua), en los herbarios no se tienen registros previos de ejemplares colectados en Zacatecas. Por lo que, los ejemplares colectados representan el primer registro del género *Bromelia* L. para la flora estatal (Figura 2), lo cual puede considerarse como indicador del escaso conocimiento florístico y la falta de exploración etnobotánica en la región sur del estado (Ramírez 2016). Este nuevo registro, actualiza el conocimiento sobre la bromelioflora de Zacatecas y complementa la información presentada por Espejo-Serna y López-Ferrari (2018), quienes registraron cuatro géneros para Zacatecas (*Hechtia*, *Pitcairnia*, *Tillandsia* y *Viridantha*). Cabe destacar que ninguna de las especies identificadas se

encuentra incluida en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010).

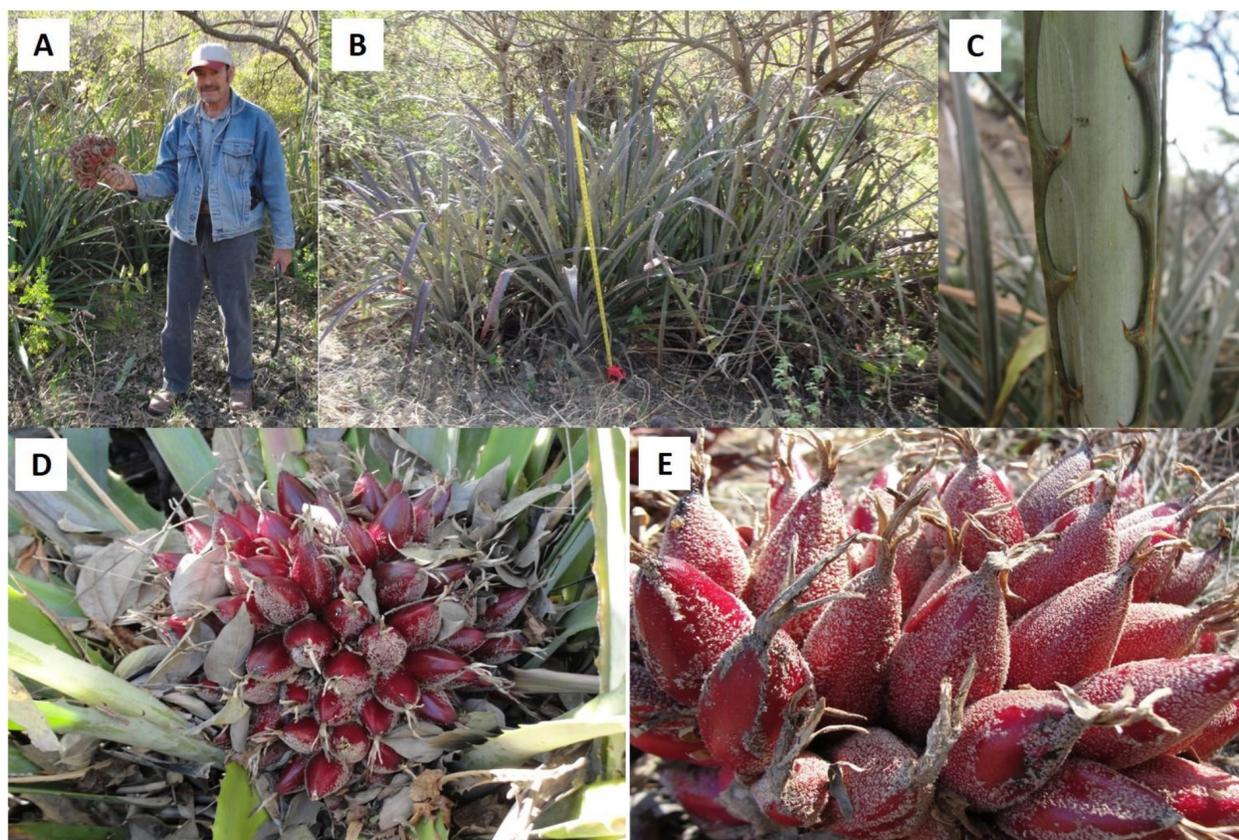
### Conocimiento tradicional

Se registraron 5 especies con al menos un uso (Figura 3). La información sobre conocimiento tradicional se presenta en la Tabla 1. *Tillandsia caput-medusae* y *T. recurvata* se colectaron en bosque tropical caducifolio, cerca de la localidad El Remolino en el municipio de Juchipila. En este mismo municipio se colectó *T. erubescens* y *T. usneoides* en la festividad Domingo de Ramos y en el tanguis del Palo Verde, respectivamente. *Bromelia karatas* se colectó en dos huertos familiares de la localidad El Remolino y en matorral subtropical cerca de la localidad La Boquilla (municipio de Moyahua). El uso de bromelias con fines ornamentales se reportó por 9 mujeres y 12 hombres con rango de edad entre los 20 y 70 años. En huertos familiares *T. caput-medusae* es ocasionalmente amarrada a las ramas de árboles pequeños y apreciada por sus flores moradas (Figura 3B), mientras que *T. usneoides* y *T. recurvata* son usadas con fines ornamentales en los nacimientos navideños (Figura 3D). El uso artesanal se reportó por 3 hombres con rango de edad entre los 20 y 30 años, quienes elaboran cruces tejidas con fibras de *Brahea* sp. y colocan como accesorio las inflorescencias de *T. erubescens* (Figura 3A). Los ramos con inflorescencias de esta especie son adquiridos con fines ceremoniales por los creyentes católicos en la festividad religiosa Domingo de Ramos. Los informantes, 8 mujeres y 2 hombres con rango de edad entre los 30 y 80 años, tienen la creencia de que los ramos bendecidos durante la ceremonia litúrgica sirven como protección contra los males al ser colocados en las puertas de las casas y sobre algunas tumbas. El uso alimenticio de *B. karatas* (Figura 3C) se reportó por 4 mujeres y 3 hombres con rango de edad entre los 20 y 60 años, quienes refirieron consumir los frutos frescos y utilizarlos en la preparación de bebidas no alcohólicas. El uso medicinal de *T. recurvata* se reportó por 2 de los 17 vendedores entrevistados, quienes refirieron preparar la planta completa en infusión para tratar dolores musculares. Los usos de las bromelias en el Valle de Juchipila coinciden con

**Tabla 1.** Diversidad, conocimiento tradicional y valor económico de las bromelias útiles en el Valle de Juchipila, Zacatecas.

Especies	Nombre común	Usos	Parte utilizada	Procedencia	Manejo	Vegetación	Valor económico
<i>Bromelia karatas</i> L.	coquistle	A	f	SN, V	C,R	MS, HF	3
<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	gallinita	O	pc	V	R	BTC	*
<i>Tillandsia erubescens</i> Schtdl.	flor de encino	Ar, C	i	SM	R	BQ	2
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	paistle	M, O	pc	V	R	BTC	*
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	paistle	O	pc	G, SM, SN	R	BPQ	1

Usos: alimenticio (A), ornamental (O), ceremonial (C), artesanal (Ar), medicinal (M). Parte utilizada: frutos (f), planta completa (pc), inflorescencias (i). Procedencia: Sierra de Morones (SM), Sierra de Nochistlán (SN), Valle (V), Guadalajara (G). Manejo: cultivada (C), recolectada (R). Vegetación: bosque tropical caducifolio (BTC), bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ), bosque de *Quercus* (BQ), matorral subtropical (MS), huerto familiar (HF). El número indica el orden jerárquico del valor económico. \*Especies sin valor económico.



**Figura 2.** Nuevo registro del género *Bromelia* para el estado de Zacatecas. A) Jesús Ponce Rodríguez mostrando infrutescencia de *B. karatas*, B) hábito, C) detalle de hoja, D) infrutescencia, E) detalle de frutos.

los reportados en varios países de Latinoamérica (Hornung-Leoni 2011a, 2011b) para *B. karatas*, *T. erubescens*, *T. recurvata* y *T. usneoides*. En el caso de *T. caput-medusae* no se tienen registros de que la especie sea usada como ornamental en huertos familiares. Mientras que Mondragón *et al.* (2011) reportaron la venta de esta especie en los mercados de la ciudad de Oaxaca con fines ornamentales para los nacimientos navideños, además de su conservación

en jardines botánicos del sureste de México.

### Valor económico

La información sobre el valor económico se presenta en la Tabla 1. Tres especies de bromelias son comercializadas en el tianguis del Palo Verde y en la festividad Domingo de Ramos, en el municipio de Juchipila. *Tillandsia caput-medusae* y *T. recurvata* se consideraron sin valor económico, ya que



**Figura 3.** Usos de bromelias en el Valle de Juchipila. A) inflorescencia de *Tillandsia erubescens* en artesanía tejida con fibras de *Brahea* sp., B) uso ornamental de *T. caput-medusae*, C) frutos maduros de *B. karatas* comercializados en el tanguis del Palo Verde, D) uso ornamental de *T. recurvata* y *T. usneoides* en nacimiento navideño.

no son vendidas ni intercambiadas por otros productos. El valor económico más alto se identificó en *T. usneoides*, seguida por *T. erubescens* y *B. karatas*. Estas dos últimas especies son ofrecidas de forma directa del colector al consumidor, mientras que *T. usneoides* mayormente es comercializada por revendedores que compran la planta en los mercados de Guadalajara y la llevan para su venta a los mercados locales, sólo 2 vendedores refirieron colectar la planta en las serranías de la región (Figura 4). Durante las fiestas decembrinas se identificó a un total de 11 vendedores de *T. usneoides* que cada uno en

promedio vende 35 bolsas de aproximadamente 500 g a \$ 30.00 MXN. Lo anterior, corresponde con estudios donde se destaca a *T. usneoides* como la especie más comercializada en la temporada navideña (Bennett 2000, Mondragón y Villa-Guzmán 2008). En el caso de *T. erubescens* la comercialización se realiza durante las fiestas de Semana Santa, específicamente el Domingo de Ramos. En total se entrevistó a 3 vendedores que en promedio venden cada uno 50 inflorescencias a \$ 20.00 MXN cada una. *Bromelia karatas* es comercializada en el tianguis del Palo Verde entre los meses de febrero y junio por 3

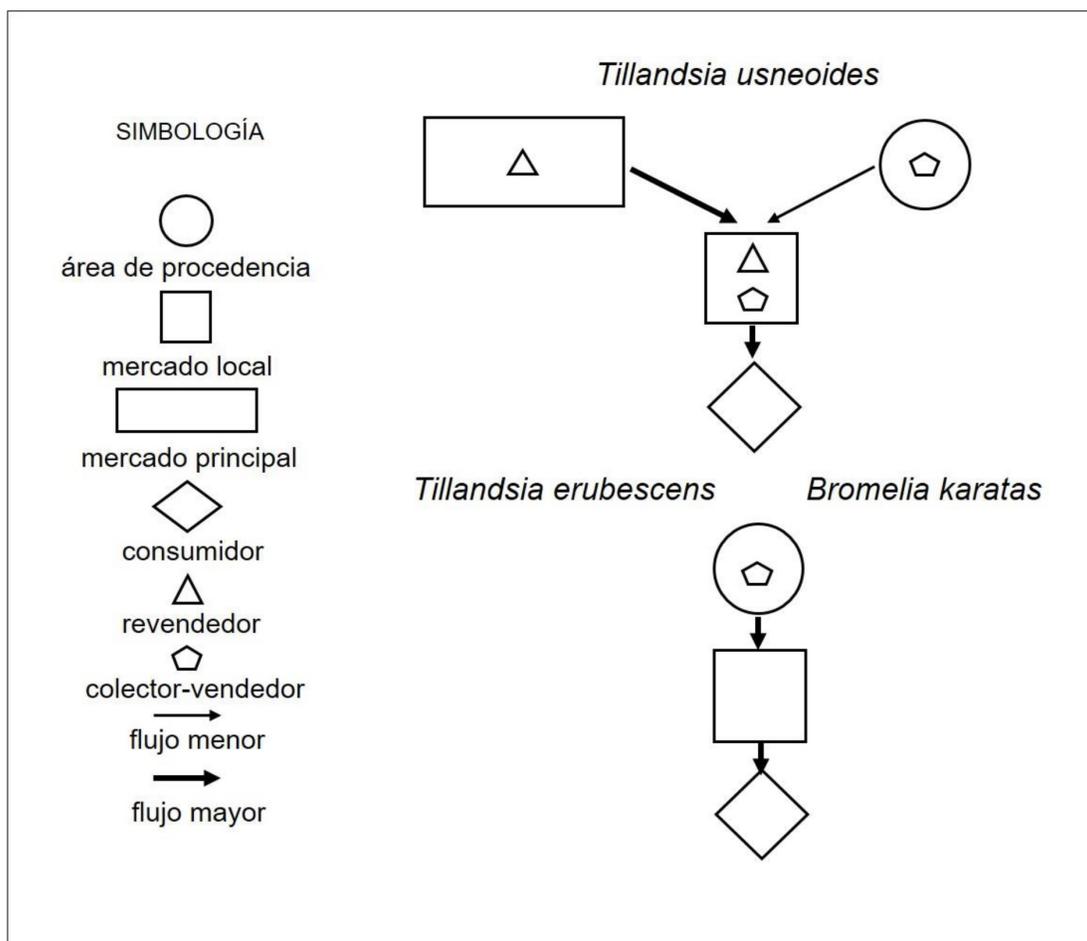


Figura 4. Patrones de flujo de las bromelias comercializadas en el Valle de Juchipila.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de frutos en una población silvestre de *Bromelia karatas*.

Variable	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Peso fresco de frutos (g)	70	16.8	3.25	10.3	26
°Bx	70	12.2	2.13	3	16
pH	70	3.0	0.1	3	4
No. semillas por fruto	70	20.6	5.8	6	34
Peso infrutescencias (kg)	7	1.8	0.5	1.1	2.6
No. frutos por infrutescencia	7	123	21.6	98	162

vendedores que cada uno en promedio vende 10 kg de frutos a \$ 40.00 MXN por kilogramo. Dada la importancia del nuevo registro de *B. karatas* para la flora estatal y al uso potencial de los frutos con fines medicinales e industriales (Meza-Espinoza *et al.* 2017, Villanueva-Alonzo *et al.* 2019), se optó por incluir las estadísticas descriptivas de los frutos de una población silvestre del municipio de Moyahua (Tabla

2).

La comercialización de bromelias epífitas y terrestres, representa una fuente de ingresos para los vendedores locales al menos por una temporada del año. Por lo tanto, se sugiere realizar estudios enfocados a estimar los efectos de la extracción a nivel poblacional y documentar las prácticas de manejo en poblaciones silvestres. Los resultados del presente

estudio contribuyen al conocimiento de la diversidad florística de Zacatecas y proveen información sobre los usos actuales de las bromelias en el Valle de Juchipila. Además, se confirma la importancia de continuar con exploraciones etnobotánicas en el sur del estado.

## AGRADECIMIENTOS

A los habitantes del Valle de Juchipila por su valiosa información sobre las bromelias útiles, especialmente a Jesús Rodríguez Horta y Jesús Ponce Rodríguez quienes además fungieron como guías locales. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para estudios de doctorado.

## LITERATURA CITADA

- Arriaga-Cabrera L, Espinoza-Rodríguez JM, Aguilar-Zúniga C, Martínez-Romero E, Gómez-Mendoza L, Loaiza E (2000) Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. 609p.
- Bennett B (2000) Ethnobotany of Bromeliaceae. En: Benzing DH (ed) *Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation*. Cambridge University Press. Cambridge. 665p.
- Blancas J, Casas A, Pérez SD, Caballero J, Vega E (2013) Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9: 39-61.
- Bye RA, Linares E (1983) The role of plants found in the mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. *Journal of Ethnobiology* 3: 1-13.
- Camou-Guerrero A, Casas A, Moreno CA, Aguilera LJ, Garrido RD, Rangel LS, Torres I, Pérez NE, Solís L, Blancas J, Guillén S, Parra F, Rivera LE (2016) Ethnobotany in Mexico: History, Development, and Perspectives. En: Lira R, Casas A, Blancas J (eds). *Ethnobotany of México, interactions of people and plants in Mesoamerica*. Springer. New York, USA. pp: 21-30.
- CONABIO (2012) Estrategia Mexicana para la conservación vegetal 2012-2030. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 94p.
- CONABIO (2020) La biodiversidad en Zacatecas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 493p.
- Dávila P, Sosa V (1994) El conocimiento florístico de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 55: 21-27.
- Espejo-Serna A, Lopez-Ferrari AR, Ramírez-Morillo I (2010) Bromeliaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 165: 1-82.
- Espejo-Serna A, López-Ferrari AR (2018) La familia Bromeliaceae en México. *Botanical Sciences* 96: 533-554.
- Espejo-Serna A, López-Ferrari AR, Ramírez-Morillo I, Holst BK, Luther HE, Till W (2004) Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 25: 33-86.
- García E (1998) Climas (Clasificación de Köpen, modificada por García) Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/clima1mgw.html>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2023.
- González-Elizondo MS, González-Elizondo M, Tena-Flores JA, Ruacho-González L, López-Enríquez IL (2012) Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México: una síntesis. *Acta Botanica Mexicana* 100: 351-405.

- Gouda EJ, Butcher D, Gouda CS (2023) Encyclopaedia of Bromeliads, Version 4. Utrecht University Botanic Gardens. Utrecht, Netherlands. <https://bromeliad.nl/encyclopedia/>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2023.
- Herrera-Arrieta Y, Peterson MP, Cortés-Ortiz A (2010) Gramíneas de Zacatecas, México. Brit Press. Fort Worth, Texas. 237p.
- Hornung-Leoni CT (2011a) Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 10: 297-314.
- Hornung-Leoni CT (2011b) Bromeliads: Traditional plant food in Latin America since prehispanic times. Polibotánica 32: 219-229.
- Jiménez-López DA, Solórzano JV, Vibrans H, Espejo-Serna A, Peralta-Carreta C (2019) Ceremonial use of Bromeliads and other vascular epiphytes in cemeteries of two indigenous communities of Las Margaritas, Chiapas, México. Economic Botany 73: 127-132.
- Lot A, Chiang F (1986) Manual de herbario. Administración, manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México A.C. Distrito Federal, México. 142p.
- McVaugh R (1989) Bromeliaceae. En: William R. Anderson (ed) Flora Novo-Galiciana Vol. 15. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. University of Michigan Press. Michigan, USA. pp: 4-79.
- Meza-Espinoza L, Garcia-Magaña ML, Vivar-Vera MA, Sáyago-Ayerdi SG, Chacón-López A, Becerra-Verdín EM, Muy-Rangel MD, Montalvo-González E (2017) Aspectos etnobotánicos, nutricionales y actividad biológica de extractos de frutos del género *Bromelia*. Revista Fitotecnia Mexicana 40: 425-437.
- Mondragón D, Villa-Guzmán DM (2008) Estudio etnobotánico de las bromelias epifitas en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México. Polibotánica 26: 175-191.
- Mondragón D, Ticktin T (2011) Demographic effects of harvesting epiphytic Bromeliads and an alternative approach to collection. Conservation Biology 25: 797-807.
- Mondragón D, Ramírez MIM, Flores CM, García FJG (2011) La familia Bromeliaceae en México. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. 103p.
- Ramírez-Prieto J, Koch-Olt S, Balleza-Cadengo JJ, Adame-González M, Romero-Napoles J (2016) Flora de la cima de la Mesa Alta, Jerez, Zacatecas, México. Botanical Sciences 94: 357-375.
- Ramírez DCJ (2016) El que “no puede ser nombrado”: Zacatecas, un estado de cuya flora se conoce poco. Desde el Herbario CICY 8: 170-173.
- SEMARNAT (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2023
- Thiers B (2023) Index Herbariorum. A global directory of public herbaria and associated staff. Botanical Garden's Virtual Herbarium. New York. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2023.
- Tropicos (2023) Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Missouri. <http://www.tropicos.org>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2023.

- Villanueva-Alonzo HJ, Polanco-Hernandez G, Lizama-Uc G, Acosta-Viana KY, Alvarado-Segura AA. (2019) Proteolytic activity of wild fruits of *Bromelia karatas* L. of Yucatán, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 25: 157-168.
- Villaseñor JL (2004) Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 105-135.
- Villaseñor JL (2016) Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-902.