

ISSN 1405-2768

ISSN 2395-9525



Enero 2026

Núm. 61

POLIBOTÁNICA



Núm. 61

Ciencia y  
Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades,  
Tecnología e Innovación

Enero 2026

## PÁG.

## CONTENIDO

- 1 La familia *Buxaceae* en México  
The *Buxaceae* family in Mexico  
Rafael Fernández N. | María de la Luz Arreguín Sánchez
- 23 Riqueza de epífitas vasculares en la reserva El Peñón, municipio de Valle de Bravo, Estado de México, México  
Vascular epiphyte richness in The Peñón reserve, municipality of Valle de Bravo, Estado de México, Mexico  
Ivonne Gomez | Bruno Téllez | Adolfo Espejo-Serna | Ana Rosa López-Ferrari
- 55 Variación de umbrales dnbr y rbr en la detección de incendios forestales en el área Iztaccíhuatl-Popocatépetl México  
Variation of dnbr and rbr thresholds in forest fire detection in the Iztaccihuatl-Popocatepetl area, Mexico  
Ederson Steven Cobo Muelas | Pablito Marcelo López Serrano | Daniel José Vega Nieva | Jose Javier Corral Rivas | José López García | Lilia de Lourdes Manzo Delgado
- 75 Dinámica fenológica mensual de especies de bosque mixto.  
Monthly phenological dynamics of mixed forest species.  
Cynthia Judith Carranza Ojeda | Juan Antonio Reyes Agüero | Carlos Alfonso Muñoz Robles | Anuschka Van't Hooft | Jorge Alberto Flores Cano | José Villanueva Díaz
- 101 Servicios ecosistémicos de provisión en comunidades de pueblos Otomí y Matlazincas del Estado de México, México  
Provision of ecosystem services in indigenous communities in the State of Mexico, Mexico  
Laura White-Olascoaga | David García-Mondragón | Carmen Zepeda-Gómez
- 115 Comparación de tasas de respiración del suelo en ecosistemas agrícola, agostadero y urbano en una zona semiárida en Juárez, Chihuahua, México  
Comparison of soil respiration rates in agricultural, rangeland, and urban ecosystems at semiarid areas in Juárez, Chihuahua, Mexico  
Juan Pedro Flores Margez | Alejandra Valles Rodriguez | Pedro Osuna Avila | Dolores Adilene Garcia Gonzalez
- 133 Caracterización ecológica de la zona de proliferación del hongo blanco de pino (*Tricholoma mesoamericanum*) en “El Guajolote” Hidalgo, México  
Ecological characterization of the fruiting area of the pine white mushroom (*Tricholoma mesoamericanum*) in “El Guajolote” Hidalgo, Mexico  
Alvaro Alfonso Reyes Grimaldo | Ramón Razo Zárate | Oscar Arce Cervantes | Magdalena Martínez Reyes | Jesús Pérez Moreno | Rodrigo Rodríguez Laguna
- 145 Influencia de la variabilidad climática y del fenómeno ENOS en el crecimiento radial de *Pinus rzedowskii* y *P. martinezii* en Michoacán, México  
Influence of climate variability and the ENSO phenomenon on the radial growth of *Pinus rzedowskii* and *P. martinezii* in Michoacán, Mexico  
Ulises Manzanilla Quiñones | Patricia Delgado Valerio | Teodoro Carlón Allende
- 165 Caracteres morfométricos y patrones de germinación de semillas de *Pinus pseudostrobus* Lindl. de diferentes procedencias  
Morphometric characteristics and germination patterns of *Pinus pseudostrobus* Lindl. seeds from different sources  
Daniel Madrigal González | Nahum Modesto Sánchez-Vargas | Mariela Gómez-Romero | María Dolores Uribe-Salas | Alejandro Martínez-Palacios | Selene Ramos-Ortiz
- 181 Germinación de *Ormosia macrocalyx* Ducke (Fabaceae), árbol nativo en peligro de extinción  
Germination of *Ormosia macrocalyx* Ducke (Fabaceae), an endangered native tree  
Brenda Karina Pozo Gómez | Carolina Orantes García | Dulce María Pozo Gómez | Alma Gabriela Verdugo Valdez | María Silvia Sánchez Cortés | Rubén Antonio Moreno Moreno
- 193 Propagación in vitro de callos de morera (*Morus alba* L.) como alternativa alimenticia para larvas de seda (*Bombyx mori*)  
In vitro propagation of *Morus alba* L. calli as an alternative feed for silkworm (*Bombyx mori*) larvae  
Alma Rosa Hernández Rojas | José Luis Rodríguez-de la O | Alejandro Rodríguez-Ortega | Elvis García-López | Manuel Hernández-Hernández | Jessica Lizbeth Sebastián-Nicolás | Rosita Deny Romero-Santos
- 205 Mejoras en un método comercial de extracción de ADN para obtener extractos de ácido nucleico de alta calidad a partir de yemas vegetativas de *Populus tremuloides* Michx.  
Improvements to a commercial DNA extraction method for high-quality nucleic acid extractions from *Populus tremuloides* Michx. vegetative buds  
Cecilia Gutierrez | Marcelo Barraza Salas | Ilga Mercedes Porth | Christian Wehenkel
- 221 Crecimiento de plántulas de *Laelia autumnalis* y *Encyclia cordigera* en función de la concentración de sacarosa y carbón activado.  
Growth of *Laelia autumnalis* and *Encyclia cordigera* seedlings as a function of sucrose and activated charcoal concentration  
Marcela Cabañas Rodríguez | María Andrade Rodríguez | Oscar Gabriel Villegas Torres | Iran Alia Tejacal | Porfirio Juarez López | José Antonio Chávez García
- 235 Dinámica fenologica mensual de especies de bosque mixto  
Montly phenological dynamics of mixed forest species  
Andrea Cecilia Acosta-Hernández | Eduardo Daniel Vivar Vivar | Marin Pompa-García

- 259 Efecto de hongos micorrízicos arbusculares sobre la supervivencia y el crecimiento de plantas de *Dalbergia congestiflora* propagadas in vitro y por semilla en condiciones de invernadero  
Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the survival and growth of *Dalbergia congestiflora* plants propagated in vitro and from seed under greenhouse conditions  
Enrique Ambriz | Carlos Juan Alvarado López | Yoshira López Antonio | Hebert Jair Barrales Cureño | Rafael Salgado Garciglia | Alejandra Hernández García
- 273 Crioconservación de explantes florales encapsulados de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante deshidratación y vitrificación  
Cryopreservation of encapsulated floral explants of cacao (*Theobroma cacao* L.) by dehydration and vitrification  
Eliud Rodríguez Olivera | Leobardo Iracheta Donjuan | José Luis Rodríguez de la O | Carlos Hugo Avendaño Arrazate
- 295 Análisis de la diversidad genética en cacao (*Theobroma cacao* L.) y pataxte (*T. bicolor* Humb. & Bonpl.) de los estados de Tabasco y Chiapas, México  
Genetic diversity analysis in cocoa (*Theobroma cacao* L.) and pataxte (*T. bicolor* Humb. & Bonpl.) from Tabasco and Chiapas, Mexico  
Fernanda Sarahi Hernández Montes | Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos | Guillermo Castañón Nájera | Octelina Ruiz Castillo | Christian Asur Christian Asur | Hernán Wenceslao Araujo Torres | Régulo Ruiz Salazar
- 311 Respuesta morfogenética de *Agave angustifolia* al gradiente auxina-citocinina durante el desarrollo de embriones somáticos indirectos  
Morphogenetic response of *Agave angustifolia* to the auxin-cytokinin gradient during the development of indirect somatic embryos  
Jesús-Ignacio Reyes-Díaz | Rosa María Nava-Becerril | Amaury-Martín Arzate-Fernández
- 329 Efecto del ácido salicílico en el incremento de biomasa y azúcares reductores en *Agave cupreata* y *Agave salmiana*  
Effect of salicylic acid on increase of biomass and reducing sugars in *Agave cupreata* and *Agave salmiana*  
Hilda Guadalupe GARCÍA NÚÑEZ | Amaury Martín Arzate-Fernández | Ana María Roque-Otero | Martín Rubí-Arriaga | Aurelio Domínguez-López
- 343 Contribución al conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de los recursos vegetales en el municipio de Malinalco, Estado de México, México.  
Contribution to traditional knowledge of plant resource use and management in Malinalco, State of Mexico, Mexico  
Margarita Micaela Avila Uribe | Blanca Margarita Berdeja-Martínez | Ana María Mora-Rocha | Yajaira Cerón-Reyes | Karla Mariela Hernández-Sánchez | María Eugenia Ordóñez Vargas | Lidia Cevallos-Villanueva
- 365 La agrobiodiversidad del agroecosistema traspatio como estrategia contra la pobreza extrema en Platón Sánchez, Veracruz, México  
Agrobiodiversity in the backyard agroecosystem as a strategy against extreme poverty in Platon Sanchez, Veracruz, Mexico  
Rubén Purroy-Vásquez | Gregorio Hernández-Salinas | Jorge Armida-Lozano | Alejandro Llaguno-Aguilera | Karla Lissette Silva-Martinez | Nicolás Francisco Mateo-Díaz
- 385 Quelites entre cocineras tradicionales nahuas y totonacas de la Sierra Norte de Puebla, México  
Quelites among nahua and totonac traditional cooks from the Northern Sierra of Puebla, Mexico  
Victoria Ortiz-Trápala | Heike Vibrans | María Edelmira Linares-Mazari | Diego Flores-Sánchez
- 409 *Litsea glaucescens* y *Clinopodium macrostemum* recursos forestales no maderables en mercados tradicionales de los Valles Centrales de Oaxaca  
*Litsea glaucescens* and *Clinopodium macrostemum* non-timber forest resources in traditional markets of the Central Valleys of Oaxaca  
Domitila Jarquín-Rosales | Gisela Virginia Campos Angeles | Valentín José Reyes-Hernández | Salvador Lozano-Trejo | Juan José Alpuche-Osorno | Gerardo Rodríguez-Ortiz
- 427 Sistemas verticales rústicos para la producción de alimentos en espacios limitados: un aporte a la seguridad alimentaria familiar  
Rustic vertical home gardens for food production in limited spaces: a contribution to household food security  
Pablo Yax-Lopez | Kevin Manolo Noriega Elías | Jorge Rubén Sosof Vásquez
- 443 Orquídeas silvestres comercializadas en cinco mercados tradicionales de Oaxaca, México  
Wild orchids sold in five traditional markets in Oaxaca, Mexico  
María Hipolita Santos Escamilla | Gisela Virginia Campos Angeles | José Cruz Carrillo Rodríguez | Nancy Gabriela Molina Luna
- 457 Proceso artesanal de elaboración de jabón de corozo (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.F.) Wess. Boer) en la región de la Chontalpa, Tabasco, México  
Artisanal process of making corozo soap (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.F.) Wess. Boer) in the Chontalpa region, Tabasco, Mexico  
Elsa Chávez García
- 479 La comercialización de plantas del bosque tropical caducifolio y su importancia cultural en el centro de México  
The commercialization of tropical deciduous forest plants and their cultural importance in central Mexico  
Ofelia Sotelo Caro | Alejandro Flores Palacios | Susana Valencia Diaz | David Osvaldo Salinas Sánchez | Rodolfo Figueroa Brito

# POLIBOTÁNICA

Núm. 61

ISSN electrónico: 2395-9525

Enero 2026



## Portada

Sistema de cultivo vertical integrado por módulos contenedores uniformes que albergan diversas especies herbáceas y foliares. La disposición estratificada optimiza el uso del espacio y favorece la eficiencia en la captación de luz, mientras que la heterogeneidad morfológica de las plantas evidencia la plasticidad fenotípica asociada a condiciones de cultivo intensivo en ambientes urbanos. Este sistema representa una forma de infraestructura verde orientada a la producción vegetal sustentable y a la mejora microclimática en entornos metropolitanos.

BA vertical cultivation system composed of uniform container modules housing a variety of herbaceous and foliage plant species. The stratified arrangement optimizes space use and enhances light capture efficiency, while the morphological heterogeneity of the plants reflects phenotypic plasticity under intensive cultivation conditions in urban environments. This system represents a form of green infrastructure aimed at sustainable plant production and microclimate improvement in metropolitan settings.

por/by  
Rafael Fernández Nava

REVISTA BOTÁNICA INTERNACIONAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**EDITOR EN JEFE**

*Rafael Fernández Nava*

**EDITORAS ASOCIADAS**

*Maria de la Luz Arreguín Sánchez*

**COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL**

*Christiane Anderson*  
University of Michigan  
Ann Arbor. Michigan, US

*Delia Fernández González*  
Universidad de León  
León, España

*Heike Vibrans*  
Colegio de Postgraduados  
Estado de México, México

*José Angel Villarreal Quintanilla*  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Saltillo, Coahuila, México

*Hugo Cota Sánchez*  
University of Saskatchewan  
Saskatoon, Saskatchewan, Canada

*Luis Gerardo Zepeda Vallejo*  
Instituto Politécnico Nacional  
Ciudad de México, México

*Fernando Chiang Cabrera*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

*Claude Sastre*  
Muséum National d'Histoire Naturelle  
París, Francia

*Thomas F. Daniel*  
California Academy of Sciences  
San Francisco, California, US

*Mauricio Velayos Rodríguez*  
Real Jardín Botánico  
Madrid, España

*Francisco de Asis Dos Santos*  
Universidad Estadual de Feira de Santana  
Feira de Santana, Brasil

*Noemí Waksman de Torres*  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Monterrey, NL, México

*Carlos Fabián Vargas Mendoza*  
Instituto Politécnico Nacional  
Ciudad de México, México

*Julieta Carranza Velázquez*  
Universidad de Costa Rica  
San Pedro, Costa Rica

*José Luis Godínez Ortega*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

*Tom Wendt*  
University of Texas  
Austin, Texas, US

*José Manuel Rico Ordaz*  
Universidad de Oviedo  
Oviedo, España

*Edith V. Gómez Sosa*  
Instituto de Botánica Darwinion  
Buenos Aires, Argentina

*Edith V. Gómez Sosa*  
Instituto de Botánica Darwinion  
Buenos Aires, Argentina

*Dr. Juan Ramón Zapata Morales*  
Universidad de Guanajuato  
Guanajuato, México

*Jorge Llorente Bousquets*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

**DISEÑO Y FORMACIÓN ELECTRÓNICA**

*Luz Elena Tejeda Hernández*

**OPEN JOURNAL SYSTEM Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

*Pedro Aráoz Palomino*

**POLIBOTÁNICA**, revista botánica internacional del Instituto Politécnico Nacional, incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales en el área. Tiene una periodicidad de dos números al año, con distribución y Comité Editorial Internacional.

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación son sometidos por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisan y evalúan y son los que finalmente recomiendan la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

## **INSTRUCCIONES A LOS AUTORES PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS**

Se aceptarán aquellos originales que se ajusten a las prescripciones siguientes:

**POLIBOTÁNICA** incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales que no hayan sido publicados.

- 1.** El autor deberá anexar una carta membretada y firmada dirigida al Editor, donde se presente el manuscrito, así como la indicación de que el trabajo es original e inédito, ya que no se aceptan trabajos publicados o presentados anterior o simultáneamente en otra revista, circunstancia que el autor(es) deberá declarar expresamente en la carta de presentación de su artículo.
- 2.** Al quedar aceptado un trabajo, su autor no podrá ya enviarlo a ninguna otra revista nacional o extranjera.
- 3.** Los artículos deberán estar escritos en español, inglés, francés o portugués. En el caso de estar escritos en otros idiomas diferentes al español, deberá incluirse un amplio resumen en este idioma.
- 4.** Como parte de los requisitos del CONACYT, **POLIBOTÁNICA** ahora usa la plataforma del Open Journal System (OJS); para la gestión de los artículos sometidos a la misma. Así que le solicitamos de la manera más atenta sea tan amable de registrarse y enviar su artículo en la siguiente liga: [www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica](http://www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica)
  - a) cargar el trabajo en archivo electrónico de office-word, no hay un máximo de páginas con las siguientes características:
  - b) en páginas tamaño carta, letra times new roman 12 puntos a doble espacio y 2 cm por margen
- 5.** Las figuras, imágenes, gráficas del trabajo deben estar incluidas en el documento de Word original:
  - a) en formato jpg
  - b) con una resolución mínima de 300 dpi y un tamaño mínimo de 140 mm de ancho
  - c) las letras deben estar perfectamente legibles y contrastadas
- 6.** Todo trabajo deberá ir encabezado por:
  - a) Un título tanto en español como en inglés que exprese claramente el problema a que se refiere. El formato para el título es: negritas, tamaño 14 y centrado;
  - b) El nombre del autor o autores, con sus iniciales correspondientes, sin expresión de títulos o grados académicos. El formato para los autores es: alineados a la izquierda, cada uno en un párrafo distinto y tamaño 12. Cada autor debe tener un número en formato superíndice indicando a qué afiliación pertenece;
  - c) La designación del laboratorio e institución donde se realizó el trabajo. La(s) afiliación(es) debe(n) estar abajo del grupo de autores. Cada afiliación deberá estar en un párrafo y tamaño

12. Al inicio de cada afiliación estará el número en superíndice que lo relaciona con uno o más autor/es.

d) El autor para correspondencia deberá estar en el siguiente párrafo, alineado a la izquierda, tamaño 12.

7. Todo trabajo deberá estar formado por los siguientes capítulos:

a) RESUMEN y ABSTRACT. Palabras clave y Key Words. El resumen debe venir después de la afiliación de los autores, alineado a la izquierda, tamaño 12. La palabra “Resumen: / Abstract:” debe venir en negritas y con dos puntos. El texto del resumen debe empezar en el párrafo siguiente, tamaño 12 y justificado. El texto “Palabras clave / Key Words:” debe venir en negritas seguido de dos puntos. Cada una de las palabras clave deben estar separadas por coma o punto y coma, finalizadas por punto.

b) INTRODUCCIÓN y MÉTODOS empleados. Cuando se trate de técnicas o métodos ya conocidos, solamente se les mencionará por la cita de la publicación original en la que se dieron a conocer. El formato para todas las secciones en esta lista es: negritas, tamaño 16 y centrado.

c) RESULTADOS obtenidos. Presentación acompañada del número necesario de gráficas, tablas, figuras o diagramas de tamaño muy cercano al que tendrá su reproducción impresa (19 x 14 cm).

d) DISCUSIÓN concisa de los resultados obtenidos, limitada a lo que sea original y a otros datos relacionados directamente y que se consideren nuevos.

e) CONCLUSIONES.

## ESPECIFICACIONES DE FORMATO PARA EL CUERPO DEL TRABAJO

1. Secciones/Subtítulos de párrafo: Fuente tamaño 16, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula.
2. Subsecciones/Subtítulos de párrafo secundarios : Fuente tamaño 14, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula. Cuando existan subsecciones de subsección formatear en tamaño 13 negrita y centrado.
3. Cuerpo del texto: Fuente tamaño 12, justificado. NO debe haber saltos de línea entre párrafos.
4. Las notas de pie de página deben estar al final de cada página, fuente tamaño 12 justificadas.
5. Cita textual con mas de tres líneas: Fuente tamaño 12, margen izquierdo de 4 cm.
6. Título de imágenes: Fuente tamaño 12, centrado y en negritas, separado por dos puntos de su descripción. Descripción de las imágenes: tamaño 12.
7. Notas al pie de las imágenes: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la imagen, la primera letra debe estar en mayúsculas.
8. Imágenes: deben estar en el cuerpo del texto, insertadas en formato png o jpg, a por lo menos 300 dpi de resolución y centradas. Las imágenes deben estar en línea con el texto. Se consideran imágenes: gráficos, cuadros, fotografías, diagramas y, en algunos casos, tablas y ecuaciones.
9. Tablas de tipo texto: El título de las columnas de las tablas debe estar en negritas y los datos del cuerpo de la tabla con fuente normal. Los nombres científicos deben estar en itálicas. Se recomienda utilizar las Tablas como imágenes, estas deberán de ir centradas (a por lo menos 300 dpi de resolución).
10. Notas al pie de la tabla: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la tabla, la primera letra debe estar en mayúsculas.
11. Ecuaciones pueden estar en Mathtype 1 o en imagen. En este último caso, seguir instrucciones del punto 8.
12. Citas del tipo autor y año deben estar entre paréntesis, con el apellido del autor seguido por el año (Souza, 2007), primera letra en mayúscula.

- 8. LITERATURA CITADA**, Se tomara como base el Estilo APA para las Referencias Bibliográficas, formada por las referencias mencionadas en el texto del trabajo y en orden alfabético. Es obligatorio utilizar Mendeley® (software bibliográfico). El propósito de utilizar este tipo de software es asegurar que los datos contenidos en las referencias están correctamente estructurados y corresponden a las citas del cuerpo del texto.

## ESTRUCTURA Y FORMATO DE LOS AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Los Agradecimientos deberán estar después de la última sección del cuerpo del texto. Esta información debe tener como título la palabra “Agradecimientos”, o su equivalente en otro idioma, en negritas, tamaño 12 y centrado. El texto de esta información debe estar en tamaño 12 justificado.
2. Las Referencias bibliográficas deben estar en orden alfabético sin salto de línea de párrafo, alineados a la izquierda, en tamaño 12.
3. Apéndices, anexos, glosarios y otros materiales deben incluirse después de las referencias bibliográficas. En caso de que estos materiales sean extensos deberán ser creados como archivos PDF.

## 9. REVISIÓN Y PUBLICACIÓN

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación serán sometidos a una revisión “doble ciego”, se enviaran por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisarán y evaluarán y serán los que finalmente recomiendan la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

Una vez aceptado el trabajo, se cobrarán al autor(es) \$299 por página más IVA, independientemente del número de fotografías que contenga.

## PUBLICATION GUIDELINES

POLIBOTÁNICA, an international botanical journal supported by the National Polytechnic Institute, only publishes material resulting of original research in the botanic area. It has a periodicity of two issues per year with international distribution and an international Editorial Committee.

All articles submitted to POLIBOTÁNICA for publication are reviewed by at least a couple of referees. National or international recognized experts will evaluate all submitted materials in order to recommend the appropriateness or otherwise of a publication. Therefore, the quality of published papers in POLIBOTÁNICA is of the highest international standards.

### FOR PUBLICATION OF ARTICLES

Originals that comply with the following requirements will be accepted:

1. POLIBOTÁNICA includes only items that represent the results of original research which have not been published. The author should attach an official and signed letter to Editor stating that the work is original and unpublished. We do not accept articles published or presented before or simultaneously in another journal, a fact that the author (s) must expressly declare in the letter.
2. When an article has been accepted, the author can no longer send it to a different national or foreign journal.
3. Articles should be written in Spanish, English, French or Portuguese. In the case of be written in

languages other than Spanish, it should include an abstract in English.

4. The article ought to be sent to the POLIBOTÁNICA's Open Journal System <http://www.polibotanica.mx/ojs> in an office-word file without a maximum number of pages with the following features:

a) on letter-size pages, Times New Roman font type, 12-point font size, double-spaced and 2 cm margin

5. The figures, images, graphics in the article must be attached as follows:

a) in jpg format

b) with a minimum resolution of 300 dpi and a minimum size of 140 mm wide

c) all characters must be legible and contrasted

6. All articles must include:

a) a title in both Spanish and English that clearly express the problem referred to. The format for this section is: bold, font size 14 and centered.;

b) the name of the author or authors, with their initials, no titles and no academic degrees. The format for this section is: font size 12, aligned to the left, each name in a different paragraph but without spaces in-between and a superscript number indicating the affiliation;

c) complete affiliations of all authors (including laboratory or research institution). The format for this section is: font size 12, aligned to the left, each name in a different paragraph but without spaces in-between and a superscript number at the beginning of the affiliation;

d) correspondence author should be in the next paragraph, font size 12 and aligned to the left.

7. All work should be composed of the following chapters:

a) RESUMEN and ABSTRACT. Palabras clave y Key Words. The format for this section is: bold, font size 12 and centered. Both words (RESUMEN: and ABSTRACT:)must include a colon, be in bold and aligned to the left. The body of the abstract must be justified and in font size 12. Both palabras clave: and keywords:must include a colon, be in bold and aligned to the left. Keywords must be separated by a comma or semicolon, must be justified and in font size 12.

b) INTRODUCTION y METHODS. In the case of techniques or methods that are already known, they were mentioned only by appointment of the original publication in which they were released.

c) RESULTS. Accompanied with presentation of the required number of graphs, tables, figures or diagrams very close to the size which will be printed (19 x 14 cm).

d) DISCUSSION. A concise discussion of the results obtained, limited to what is original and other related directly and considered new data.

e) CONCLUSIONS. The format for sections Introduction, Results, Discussion and Conclusions is: bold, font size 16 and centered.

## FORMAT SPECIFICATIONS FOR THE BODY OF WORK

1. Sections: Font size 16, centered, bold, with the first letter capitalized.
  2. Subsections / Secondary Subtitles: Font size 14, centered, bold, with the first letter capitalized. When there are second grade subsections format in size 13 bold and centered.
  3. Body: Font size 12, justified. There should NOT be line breaks between paragraphs.
  4. Footnotes should be at the bottom of each page, font size 12 and justified.
  5. Textual quotation with more than three lines: Source size 12, left margin of 4 cm.
  6. Image Title: Font size 12, centered and bold, separated by two points from its description. Description of the images: size 12.
  7. Images Footnotes: Font size 12 and centered with respect to the image, the first letter must be in capital letters.
  8. Images: must be in the body of the text, inserted in png or jpg format, at least 300 dpi resolution and centered. Images should be in line with the text. Graphs, charts, photographs, diagrams and, in some cases, tables and equations are considered images.
  9. Text Tables: Only The title of the columns of the tables must be in bold. Scientific names must be in italics. It is recommended to use the Tables as images, they should be centered (at least 300 dpi resolution).
  10. Footnotes: Font size 12 and centered with respect to the table, the first letter must be in upper case.
  11. Equations can be in Mathtype 1 or in image. In the latter case, follow the instructions in point 8.
  12. Quotations of the author and year type must be in parentheses, with the author's last name followed by the year (Souza, 2007), first letter in capital letters.
8. LITERATURE CITED. All references must be cited using the APA stile. POLIBOTÁNICA requires the use of Mendeley® (free reference manager) for the entire bibliography.

## STRUCTURE AND FORMAT OF ACKNOWLEDGMENTS AND BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

1. Acknowledgments must be after the last section of the body of the text. This information should be titled the word “Acknowledgments”, or its equivalent in another language, in bold, size 12 and centered. The text of this information must be in size 12 justified.
2. Bibliographical references should be in alphabetical order without paragraph line jump, aligned to the left, in size 12.
3. Appendices, annexes, glossaries and other materials should be included after the bibliographic references. If these materials are extensive they should be created as PDF files.

## 9. REVIEW AND PUBLICATION

All articles submitted to the journal for publication will undergo a review “double-blind”, they will be sent at least a couple of referees, recognized national or international experts that reviewed and evaluated and will be finally recommended the relevance or the publication of the article, it is noteworthy that this is the means that we have to take care of the level and quality of published articles.

Once accepted the article, the author will be charged \$15 USD per text page, regardless of how many pictures it contains.

Toda correspondencia relacionada con la revista deberá ser dirigida a:

**Dr. Rafael Fernández Nava**  
Editor en Jefe de

# POLIBOTÁNICA

Departamento de Botánica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional  
Apdo. Postal 17-564, CP 11410, Ciudad de México

Correo electrónico:  
*polibotanica@gmail.com*  
*rfernand@ipn.mx*

Dirección Web  
*http://www.polibotanica.mx*

POLIBOTÁNICA es una revista indexada en:

- CRMCYT - Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología  
SciELO - Scientific Electronic Library Online.  
Google Académico - Google Scholar.  
DOAJ, Directorio de Revistas de Acceso Público.  
Dialnet portal de difusión de la producción científica hispana.  
REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.  
LATINDEX, Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.  
PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.



**Ciencia y  
Tecnología**  
Secretaría de Ciencia, Humanidades,  
Tecnología e Innovación



## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Director General: *Dr. Arturo Reyes Sandoval*

Secretario General: *M. en C. Ismael Jaidar Monter*

Secretario Académico: *M. en E.N.A. María Isabel Rojas Ruiz*

Secretario de Innovación e Integración Social: *M.C.E. Yessica Gasca Castillo*

Secretario de Investigación y Posgrado: *Dra. Martha Leticia Vázquez González*

Secretario de Servicios Educativos: *Dr. Marco Antonio Sosa Palacios*

Secretario de Administración: *M. en C. Javier Tapia Santoyo*

Director de Educación Superior: *Lic. Tomás Huerta Hernández*

## ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Director:

*Dr. Isaac Juan Luna Romero*

Subdirectora Académica:

*Biol. Elizabeth Guarneros Banuelos*

Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación:

*Lic. Edgar Gregorio Cárcamo Villalobos*

Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social:

*Biól. Gonzalo Galindo Becerril*

---

**POLIBOTÁNICA**, Año 30, No. 61, enero 2026, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F. Teléfono 57296000 ext. 62331. <http://www.herbario.encb.ipn.mx/>, Editor responsable: Rafael Fernández Nava. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2015-011309001300-203. ISSN impreso: 1405-2768, ISSN digital: 2395-9525, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de informática de la ENCB del IPN, Rafael Fernández Nava, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás CP 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

# ORQUÍDEAS SILVESTRES COMERCIALIZADAS EN CINCO MERCADOS TRADICIONALES DE OAXACA, MÉXICO

# WILD ORCHIDS SOLD IN FIVE TRADITIONAL MARKETS IN OAXACA, MEXICO

Santos Escamilla, M.H., G.V. Campos Angeles, J.C. Carrillo Rodríguez, N.G. Molina Luna

ORQUÍDEAS SILVESTRES COMERCIALIZADAS EN CINCO MERCADOS TRADICIONALES DE OAXACA,  
MÉXICO

WILD ORCHIDS SOLD IN FIVE TRADITIONAL MARKETS IN OAXACA, MEXICO



## Orquídeas silvestres comercializadas en cinco mercados tradicionales de Oaxaca, México

## Wild orchids sold in five traditional markets in Oaxaca, Mexico

Maria Hipólita Santos  
Escamilla, Gisela Virginia  
Campos Angeles, José Cruz  
Carrillo Rodríguez, Nancy  
Gabriela Molina Luna

ORQUÍDEAS SILVESTRES  
COMERCIALIZADAS EN  
CINCO MERCADOS  
TRADICIONALES DE  
OAXACA, MÉXICO

WILD ORCHIDS SOLD IN  
FIVE TRADITIONAL  
MARKETS IN OAXACA,  
MEXICO

POLIBOTÁNICA  
Instituto Politécnico Nacional

Núm. 61: 443-456. Enero 2026

DOI:  
10.18387/polibotanica.61.25

**María Hipólita Santos Escamilla** <https://orcid.org/0009-0003-8239-9122>

**Gisela Virginia Campos Angeles** / [gisela.ca@voaxaca.tecnm.mx](mailto:gisela.ca@voaxaca.tecnm.mx) 

<http://orcid.org/0000-0003-2258-7124>

**José Cruz Carrillo Rodríguez** <https://orcid.org/0000-0002-4170-224X>

**Nancy Gabriela Molina Luna** <https://orcid.org/0000-0001-8297-5925>

TecNM/Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, 71230

**RESUMEN:** Las orquídeas silvestres son fundamentales para la salud de los ecosistemas ya que actúan como bioindicadores, proporcionan refugio a la fauna, reducen los niveles de dióxido de carbono y almacenan agua en sus estructuras. En muchas regiones de México son un medio de vida para los habitantes de localidades rurales con algún grado de marginación. Estas especies son ofrecidas en mercados tradicionales debido a la vistosidad de sus flores, por lo que su presencia en ellos tiene temporalidad. El objetivo de este estudio fue analizar la comercialización de orquídeas en cinco mercados tradicionales del estado de Oaxaca. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a vendedores en cuatro mercados de los Valles Centrales (registrados en dos temporadas) y uno de la Sierra Sur de Oaxaca (registrado en una temporada), esto con la finalidad de identificar los lugares de procedencia, el número de especies que comercializan y la cantidad en volumen. Se registraron un total de 13 especies de orquídeas, los mercados de Zaachila y la Central de Abastos presentan la mayor diversidad con 11 especies cada uno. En 2023 se estimó el número de especímenes que llegan a cada mercado, en la Central de Abastos 1,705 especímenes, Zaachila 740, Ocotlán 296 y Tlacolula 360. En 2024 se notó una disminución de 152 especímenes en los mercados de los Valles Centrales y en el mercado de la Sierra Sur se encontraron 505. Cabe destacar que la venta es dominada por mujeres de 16 localidades diferentes que pertenecen a cuatro regiones del Estado.

**Palabras clave:** diversidad, extracción, procedencia, recursos forestales.

**ABSTRACT:** Wild orchids play a vital role in ecosystem health by functioning as bioindicators, providing shelter for wildlife, reducing atmospheric carbon dioxide levels, and storing water within their structures. In many regions of Mexico, these species also serve as a livelihood for residents of rural communities experiencing varying degrees of marginalization. Due to the striking appearance of their flowers, orchids are sold in traditional markets, where their presence is seasonal. This study aimed to analyze the commercialization of orchids in five traditional markets in the state of Oaxaca. Semi-structured interviews were conducted with vendors in four markets located in the Central Valleys region (sampled during two seasons) and one market in the Sierra Sur region (sampled during one season). The objective was to identify the origins of the orchids, the number of species being sold, and the volume of specimens traded. A total of 13 orchid species were recorded, with the Zaachila market and the Central de Abastos market exhibiting the highest diversity, each with 11 species. In 2023, the estimated number of specimens arriving at each market was as follows: Central de Abastos – 1,705 specimens; Zaachila – 740; Ocotlán – 296; and Tlacolula – 360. In 2024, a decline of 152 specimens was observed across the Central Valleys markets, while 505 specimens were recorded in the Sierra Sur market. It is noteworthy that orchid sales are predominantly managed by women from 16 different localities spanning four regions of the state.

**Key words:** diversity, extraction, forest resources, origin.

## INTRODUCCIÓN

En México la familia Orchidaceae es una de las más ricas en especies, superada sólo por Asteraceae y Fabaceae (Villaseñor, 2016). Se estima la presencia de 1,302 especies de las cuales el 40% son endémicas y se encuentran distribuidas en 167 géneros (Espejo-Serna, 2012; Solano-Gómez *et al.*, 2020). En el estado de Oaxaca se reportan 750 especies de Orquídeas, en 150 géneros, por lo que es uno de los estados más diversos del país (Fortanelli-Martínez *et al.*, 2021). El uso principal de las orquídeas es el de ornato, sin embargo, algunas especies también son utilizadas como medicina, alimento, cosmético y sociocultural (Barragán-Zarate *et al.*, 2022; Bazzicalupo *et al.*, 2023; Castillo-Pérez *et al.*, 2024; Gantait *et al.*, 2021; Gutiérrez-Rodríguez *et al.*, 2022; Martínez-Morales *et al.*, 2020; Rodríguez-Deméneghi *et al.*, 2023; Tiwari *et al.*, 2024); debido a lo anterior, existe una gran demanda en los mercados locales, nacionales e internacionales, la cual se satisface mediante la extracción indiscriminada de las poblaciones naturales (Bashyal *et al.*, 2023; Hinsley *et al.*, 2018). La venta de orquídeas en mercados tradicionales es una práctica extendida en todo México y otros países (Gale *et al.*, 2019), donde estas especies son aprovechadas relativamente cerca del lugar donde se localizan los mercados (Liu *et al.*, 2020). El aprovechamiento lo realizan personas de pequeñas comunidades rurales que por lo regular se dedican a la ganadería o agricultura, y que ofrecen sus productos como frutas de temporada, verduras, plantas medicinales o flores de ornato como las orquídeas, convirtiendo esta actividad en un medio de vida y de subsistencia para muchas familias (Martínez-López *et al.*, 2022; Oldfield & Jenkins, 2012).

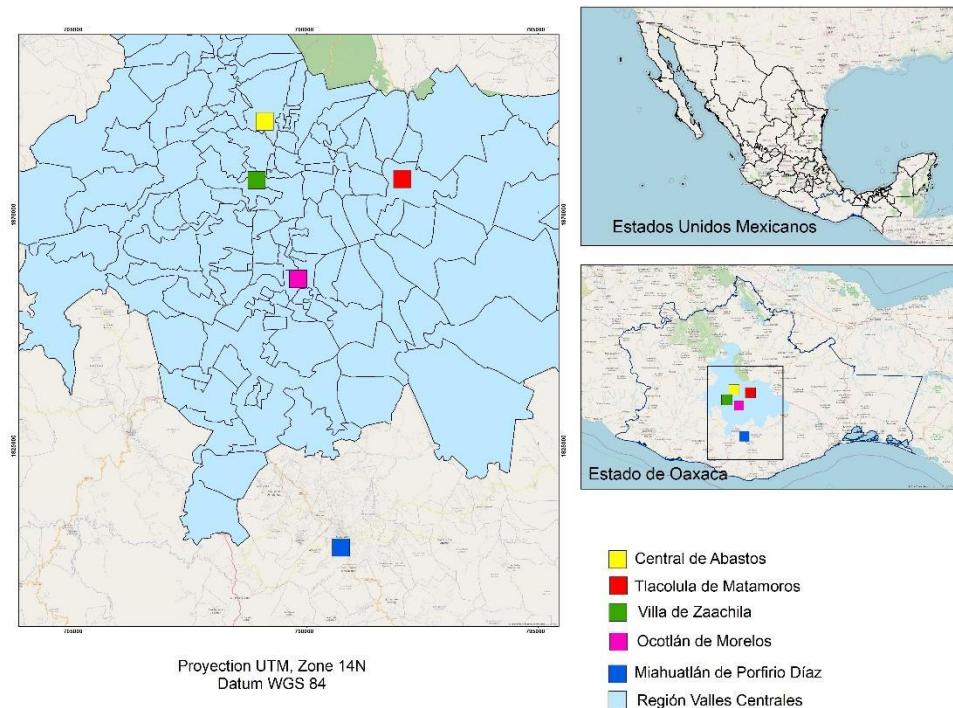
Emeterio-Lara *et al.* (2016), reportan que Oaxaca es uno de los estados con mayor extracción de especímenes de sus poblaciones naturales, ya que existen mercados principales en donde se concentran comerciantes de las comunidades cercanas, la gran diversidad de la familia Orchidaceae en el estado hace posible que en cada mercado se encuentren diferentes especies. Su presencia depende de su periodo de floración (Jiménez-López, *et al.*, 2019b; Song *et al.*, 2017), ya que muchas son apreciadas por la vistosidad y tamaño de sus flores (Cruz-García *et al.*, 2015; Emeterio-Lara *et al.*, 2016). Algunas de las orquídeas en floración son utilizadas en las festividades religiosas de las diversas comunidades dependiendo de la época, algunos ejemplos son la Navidad, Semana Santa y Día de Muertos (Jiménez-López *et al.*, 2019a). Debido a lo anterior se estudió la comercialización de orquídeas silvestres las siete semanas previas a la fiesta de Navidad en los mercados tradicionales de Valles Centrales de Oaxaca. La estimación de la cantidad de especímenes comercializados puede dar una idea de su situación en las poblaciones naturales y qué especies son más frecuentes en cuanto a la extracción y por lo tanto más vulnerables; también se pueden proponer estrategias para su aprovechamiento sustentable ya que esta actividad es un medio de vida para las personas que las comercializan y es parte de su cultura e identidad. Además, es necesario identificar si hay una relación en la procedencia de los especímenes con los mercados en los que se comercializan, por lo tanto, el objetivo del estudio, fue analizar la comercialización de orquídeas en cinco mercados tradicionales del estado de Oaxaca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en cinco mercados tradicionales de Oaxaca, cuatro de la región de los Valles Centrales y uno de la Sierra Sur, debido al importante aporte de la zona a la comercialización de orquídeas en los mercados de los Valles Centrales. La primera región comprende una superficie de 9,480 km<sup>2</sup> que se divide en 121 municipios. Cuya población acude a siete mercados tradicionales de los cuales destacan cuatro por su afluencia debido a su ubicación estratégica; la diversidad de productos que ofrecen y su papel como centros de encuentro y abastecimiento en donde se refleja tanto la movilidad cotidiana como el intercambio de saberes, y la dinámica económica regional. Su capacidad de convocatoria los convierte en espacios clave para observar las cadenas de comercialización de especies nativas. Es importante aclarar que debido a lo

anterior cada uno de ellos tiene asignado un día específico dentro de una semana: Central de Abastos de la ciudad de Oaxaca (martes y sábado), Tlacoalula de Matamoros (domingo), Villa de Zaachila (jueves), Ocotlán de Morelos (viernes); el mercado de Miahuatlán de Porfirio Díaz (lunes) en la Sierra Sur de Oaxaca (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación geográfica de los mercados estudiados.  
**Figure 1.** Location of the studied markets, where wild orchids are sold.

### Registro de datos

En el año primer año de estudio (2023), se registró la comercialización de orquídeas en los cuatro mercados de los Valles centrales en el segundo año (2024), además de ellos se realizaron registros en Miahuatlán de Porfirio Díaz perteneciente a la región de la Sierra Sur. En ambos años el periodo de registro abarcó las seis semanas previas a la navidad para asegurar el registro del inicio de la temporada de comercialización de estudio.

Por observación directa y debido a que el número de vendedores de orquídeas silvestres en cada mercado es bajo, inicialmente se consideró entrevistar a todos, sin embargo, no todos aceptaron responder la entrevista o en algunos casos no respondieron todas las preguntas, por lo que finalmente se consideraron sólo 17 de 31 en la central de abastos de la ciudad de Oaxaca, 15 de 18 en la villa de Zaachila, 11 de 13 en Ocotlán de Morelos, 9 de 12 en Miahuatlán de Porfirio Díaz, en Tlacoalula de Matamoros todos aceptaron responder la entrevista, pero sólo había 6 vendedores.

A todos los vendedores que aceptaron responder, se les aplicó una entrevista semiestructurada con la técnica reportada por Estrada, (1985). Donde se les preguntó su nombre, edad, procedencia, origen de las orquídeas (cultivado o silvestre), temporalidad de la comercialización y cantidad aproximada comercializada por día de plaza. De manera complementaria por observación directa se registró el número de vendedores y/o vendedoras, el número de especies y el número total de especímenes en cada uno de los puestos.

### Análisis de datos

La identificación de los especímenes que se encontraron con flor se determinó con guías ilustradas de campo (Nash & Crixo, 2005) y fotografías tomadas en los mercados. Debido a que algunas especies se encuentran en situación vulnerable de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se evitó su compra, por lo que el registro de datos para su identificación se realizó por observación y se corroboró con ayuda de las claves taxonómicas Icones Orchidacearum (Hágsater & Salazar, 1990; Hágsater & Soto, 2003; Hágsater & Soto, 2008).

Se calculó la frecuencia absoluta y relativa de información como: sexo de los vendedores, origen de los especímenes y temporalidad de la venta. Además, se aplicó una prueba de bondad de ajuste ( $\chi^2$ ,  $\alpha = 0.05$ ) para evaluar diferencias entre mercados en cuanto a la información registrada, utilizando el paquete estadístico SAS ver. 9.4 (SAS Institute, 2017). También se estimó la cantidad total de especímenes que se venden en cada mercado por día de plaza, mediante la suma de todas las orquídeas vendidas por todos los vendedores por cada mercado. Con las variables calculadas se realizaron cuadros y gráficas en el programa de Microsoft Excel 2019.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos mostraron que se comercializan diversas especies de orquídeas silvestres en las fiestas navideñas, las más comunes son las que coinciden con su periodo de floración ya que son apreciadas por su singular belleza debido a que son atractivas a la vista. Además, también es importante aclarar que se observó la comercialización de algunas plantas sin flores en los diferentes mercados que se analizaron, por lo anterior algunas no se lograron identificar. Se identificaron en total 13 especies en los cinco mercados, de las cuales cinco son endémicas de México y tres se encuentran en alguna categoría de riesgo, *Laelia furfuracea* en protección especial, *Prosthechea karwinskii* y *Rhynchosstele cervantesii* ssp. *membranacea* en categoría de amenazadas (SEMARNAT, 2010). El mercado de Zaachila y la Central de Abastos fueron los que presentaron una mayor riqueza de especies (Cuadro 1) debido a que en ellos confluye la mayor cantidad de comerciantes, además de ser los más cercanos a la capital del estado de Oaxaca a diferencia de los mercados de Ocotlán, Tlacolula y Miahuatlán donde se encontraron ocho, siete y seis especies respectivamente (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Especies de orquídeas silvestres que se comercializan en los diferentes mercados tradicionales de Oaxaca

**Table 1.** Species of wild orchids sold in the different Christmas markets of Oaxaca

Mercado	Número de especies	Especies	Frecuencia de venta
Central de Abastos	12	<i>Arthrorima erubescens</i> (Lindl.) Dressler & GE Pollard	9
		<i>Dichaea glauca</i> (Sw.) Lindl.	3
		<i>Encyclia</i> sp.	2
		<i>Epidendrum</i> sp.	2
		<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl.	3
		<i>Laelia furfuracea</i> Lindl.	13
		<i>Prosthechea karwinskii</i> (Mart.) J.M.H. Shaw	5
		<i>Prosthechea michuacana</i> (La Llave & Lex.) W.E. Higgins	3
		<i>Rhynchosstele cervantesii</i> ssp. <i>membranacea</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	4
		<i>Rhynchosstele maculata</i> (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar	2
Ocotlán de Morelos	8	<i>Sobralia macrantha</i> Lindl.	1
		<i>Arthrorima erubescens</i> (Lindl.) Dressler & GE Pollard	9
		<i>Epidendrum</i> sp.	1

Mercado	Número de especies	Especies	Frecuencia de venta
Tlacolula de Matamoros	6	<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl.	2
		<i>Laelia furfuracea</i> Lindl.	7
		<i>Prosthechea karwinskii</i> (Mart.) J.M.H.Shaw	4
		<i>Prosthechea michuacana</i> (La Llave & Lex.) W.E.Higgins	5
		<i>Rhynchosstele cervantesii</i> ssp. <i>membranacea</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	2
		<i>Rhynchosstele maculata</i> (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar	2
		<i>Dichaea glauca</i> (Sw.) Lindl.	2
		<i>Prosthechea michuacana</i> (La Llave & Lex.) W.E.Higgins	2
		<i>Rhynchosstele cervantesii</i> ssp. <i>membranacea</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	1
		<i>Rhynchosstele maculata</i> (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar	2
Villa de Zaachila	15	<i>Artorima erubescens</i> (Lindl.) Dressler & GE Pollard	12
		<i>Encyclia</i> spp.	2
		<i>Epidendrum</i> spp.	4
		<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl.	5
		<i>Laelia furfuracea</i> Lindl.	11
		<i>Oncidium</i> spp.	1
		<i>Prosthechea karwinskii</i> (Mart.) J.M.H.Shaw	4
		<i>Prosthechea michuacana</i> (La Llave & Lex.) W.E.Higgins	2
		<i>Pleurothallis</i> sp.	1
		<i>Rhynchosstele cervantesii</i> ssp. <i>membranacea</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	4
Miahuatlán	7	<i>Rhynchosstele maculata</i> (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar	3
		<i>Artorima erubescens</i> (Lindl.) Dressler & GE Pollard	4
		<i>Epidendrum</i> sp.	2
		<i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl.	1
		<i>Prosthechea michuacana</i> (La Llave & Lex.) W.E.Higgins	5

Respecto a los comerciantes, se identificó que el 81.03% son mujeres que se dedican a las labores del hogar, en diferentes localidades indígenas y el 18.97% son hombres que se dedican principalmente a la agricultura. En el mercado de Tlacolula una persona mencionó cultivar algunas especies de orquídeas, otra en Ocotlán y dos en Zaachila, lo anterior representa 6.9% de la población total, sin embargo, solo dos personas llevaban las plantas que mencionan cultivar, estas corresponden al género *Epidendrum*. La mayoría de especímenes que se venden son recolectados en el bosque, lo que corresponde a un 93.1% de todas las especies. Se encontró que 96.55% de los vendedores comercializan por temporadas y solo 3.45% ofrecen especies silvestres todo el año (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Porcentaje de vendedores en relación con sexo, manejo y tiempo de venta con los diferentes mercados.**Table 2.** Percentage of sellers in relation to sex, management and sales time with the different markets.

Variable	Mercados					Total
	Central de Abastos	Ocotlán de Morelos	Tlacolula de Matamoros	Villa de Zaachila	Miahuatlán de Porfirio Díaz	
Sexo	GL = 4, $\chi^2 = 2.29^{ns}$					
Hombres	5.0 (20.69)	1.0 (1.72)	1.0 (1.72)	3.0 (5.17)	1.0 (1.72)	11.0 (18.97)
Mujeres	12.0 (8.62)	10.0 (17.24)	5.0 (8.62)	12.0 (20.69)	8.0 (13.79)	47.0 (81.03)
Origen	GL = 4, $\chi^2 = 3.86^{ns}$					
Silvestre	17.0 (29.31)	10.0 (17.24)	5.0 (8.62)	13.0 (22.41)	9.0 (15.52)	54.0 (93.1)
Cultiva	0.0 (0.0)	1.0 (1.72)	1.0 (1.72)	2.0 (3.45)	0.0 (0.0)	4.0 (6.9)
Tiempo	GL = 4, $\chi^2 = 1.69^{ns}$					
Temporada	16.0 (27.59)	11.0 (18.97)	6.0 (10.34)	14.0 (24.14)	9.0 (15.52)	56.0 (96.55)
Todo el año	1.0 (1.72)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.0 (1.72)	0.0 (0.0)	2.0 (3.45)

Prueba de bondad de ajuste ( $\chi^2$ ,  $\alpha = 0.05$ ). Los valores indican la frecuencia absoluta y relativa de vendedores de acuerdo con cada mercado.

Goodness-of-fit test ( $\chi^2$ ,  $\alpha = 0.05$ ). The values indicate the absolute and (relative) frequency of sellers according to each market.

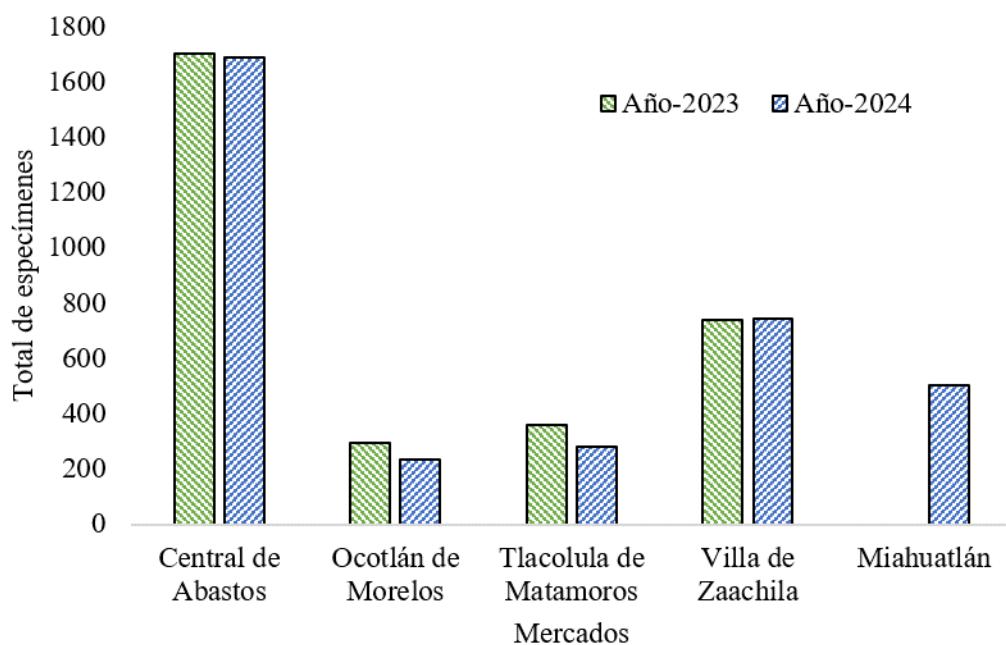
En los mercados tradicionales de los Valles Centrales de Oaxaca llegan personas de 16 diferentes localidades, originarias de cuatro regiones del Estado, al mercado de Miahuatlán llegan cuatro localidades, pertenecientes a la Sierra Sur misma en la que se encuentra el mercado. Por otra parte, la localidad de Santiago Clavellinas está presente en tres mercados de los valles Centrales sin embargo las localidades con mayor frecuencia de mención fueron, San Miguel Peras y San Pablo Cuatro Venados, esto se relaciona con la cercanía a los mercados. Sin embargo, hay casos donde las personas tienen que recorrer grandes distancias para llegar a los mercados, por ejemplo, en el mercado de la Central de Abastos tres procedencias se encuentran alejadas Asunción Nochixtlán a 88.5 km, Sierra Juárez a 64.9 km y Ayutla a 127 km; en Tlacolula de Matamoros Ayutla y la Sierra Mixe se encuentran a 59 km y 94.4 km respectivamente; en el mercado de Villa de Zaachila cinco de seis procedencias fueron de localidades cercanas, sin embargo, la localidad de San Juan Xochiltepec está a 89 km de este mercado. De igual forma, para el mercado de Ocotlán de Morelos se registraron dos de cinco procedencias muy alejadas a este mercado las cuales fueron San José del Pacífico y San Andrés Paxtlán que están a 100.7 km y 90.4 km respectivamente.

Como se puede observar la distancia de algunas localidades a los mercados supera los 100 km, estos datos son particularmente reveladores, ya que refleja la necesidad de las familias para obtener ingresos para su subsistencia. Además, según la CONAPO, (2020) las localidades registradas encuentran con grado de marginación medio, alto y muy alto, debido a esto, los pobladores tienen la necesidad de aprovechar sus recursos forestales no maderables del bosque, como las orquídeas ya que la venta de estas se ha convertido en un medio de vida. Estas localidades se encuentran en un rango de altitud entre 1,500 y 3,250 m. (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Características de la procedencia de los especímenes de acuerdo con cada mercado navideño.**Table 3.** Characteristics of the origin of specimens according to each Christmas market.

Mercado	Procedencia	Región	Altitud (m)	Grado de marginación
Central de Abastos	Nochixtlán	Mixteca	2080	Medio
	Sierra Juárez	Sierra Norte	3250	Alto
	Ixtlán de Juárez	Sierra Norte	2030	Medio
	San Miguel Peras	Valles Centrales	2080	Muy alto
	Santiago Clavellinas	Valles Centrales	2278	Medio
	San Pablo 4 venados	Valles Centrales	2359	Muy alto
	El Punto, Ixtepeji	Sierra Norte	1885	Medio
	Sierra Juárez	Sierra Norte	3250	Alto
	San Pedro y San Pablo Ayutla	Sierra Norte	2180	Muy alto
Ocotlán de Morelos	Santiago Clavellinas	Valles Centrales	2278	Medio
	San José del Pacífico	Sierra Sur	2350	Alto
	La Cumbre, Santiago Clavellinas	Valles Centrales	2771	Medio
	San Miguel Tilquiápam	Valles Centrales	2620	Muy alto
	San Andrés Paxtlán	Sierra Sur	2271	Alto
Tlacolula de Matamoros	Santo Domingo Tonaltepec	Mixteca	1578	Medio
	Santa María Tlahuitoltepec	Sierra Norte	2239	Alto
	San Pedro y San Pablo Ayutla	Sierra Norte	2180	Muy alto
	San Miguel Peras	Valles Centrales	2080	Muy alto
Villa de Zaachila	San Pablo 4 venados	Valles Centrales	2359	Muy alto
	Temascal, San Miguel Peras	Valles Centrales	2286	Muy alto
	Santiago Clavellinas	Valles Centrales	2278	Medio
	San Juan Xochiltepec	Valles Centrales	2340	Muy alto
	Santa Lucía Miahuatlán	Sierra Sur	2049	Muy alto
Miahuatlán de Porfirio Díaz	San Sebastián Río Hondo	Sierra Sur	2671	Alto
	San Andrés Paxtlán	Sierra Sur	2271	Alto
	Santa María Ozolotepec	Sierra Sur	1786	Alto

En los mercados visitados en el 2023, el número de vendedores y la cantidad estimada de los especímenes que se comercializan es diferente entre ellos, el mercado de la Central de Abastos fue el que presentó un mayor número vendedores y por lo tanto también un mayor número de especímenes; esto se debe a que es el lugar de venta más grande y diverso de la región, además de ser el lugar de distribución de todo tipo de productos para el interior del estado. Llama la atención que en el mercado de Tlacolula sólo fueron ubicados seis vendedores, pero con una cantidad alta de especímenes para comercializar, por el contrario, al mercado de Ocotlán acudieron 13 vendedores, pero con una cantidad menor que en todos los demás mercados. Lo anterior, hace evidente que el número de vendedores, puede dar una idea equivocada de la cantidad de especímenes que se comercializan en el sitio. Para la navidad del 2024 el número de vendedores permaneció sin cambio, pero el número de especímenes disminuyó ligeramente en especial en Ocotlán de Morelos y en Tlacolula de Matamoros. Cabe mencionar que, aunque el mercado de Miahuatlán de Porfirio Díaz sólo se tienen datos del 2024, el número de especímenes localizados es importante (Figura 2).



**Figura 2.** Cantidad estimada de especímenes que se comercializan en mercados tradicionales durante la época navideña en el año 2023 y 2024.

**Figure 2.** Estimated number of specimens traded in traditional markets during the Christmas season in 2023 and 2024.

## DISCUSIÓN

El rango altitudinal de las procedencias de las orquídeas silvestres comercializadas en los mercados estudiados, coincide con los reportes para la familia Orchidaceae que señalan una mayor distribución en climas templados como selvas o bosques tropicales (Laguna-Cerda *et al.*, 2022) en altitudes de 1,500 a 3,300 m en donde las especies son más diversas (Gutiérrez-Rodríguez *et al.*, 2022).

El número de especies reportadas en este estudio es mayor a lo que reportan Emeterio-Lara *et al.* (2016) donde se realizaron visitas semanales durante un año a cinco mercados tradicionales ubicados en municipios del estado de México, donde se entrevistaron a 19 vendedores y se identificaron seis especies de las cuales la más comercializada fue *L. autumnalis*. Cabe destacar que la mayoría de investigaciones de este tipo encontraron un número de especies mayor o igual a las encontradas en este estudio por ejemplo Cruz-García *et al.* (2015), identificaron 37 especies de orquídeas en un mercado tradicional de Tlaxiaco Oaxaca, donde se realizaron visitas semanales durante todo un año, en el que se registraron 56 vendedores que provienen de 20 localidades cercanas al mercado, es importante mencionar que la mayoría de especies encontradas son endémicas de México lo que genera mucha preocupación.

Por otra parte Molina-Luna *et al.* (2015) reportaron 18 especies de orquídeas en cinco mercados tradicionales del estado de Oaxaca monitoreado durante tres años, la cantidad de especies reportadas fue igual a las encontradas en este estudio, esto refleja que la temperada donde se reporta mayor presencia de orquídeas es diciembre, como lo menciona (Jiménez-López *et al.* (2019b) donde identificó 60 especies de orquídeas en tres mercados tradicionales de Chiapas pertenecientes a dos municipios, que se visitaron el año 2014, una vez por semana, donde la época con más presencia de especies fue de diciembre a enero la cual representó un 51.66% del total de especies reportadas, el mismo autor en otro estudio en los mismos mercados reporta 28 especies solo en el mes de diciembre del año 2016, donde se entrevistaron a 16 vendedores, y se estimó un volumen de 738 especímenes completos (Jiménez-López *et al.*, 2019a). De igual forma

en el mercado tradicional de Tenango de las Flores en Puebla se encontraron 137 especies de orquídeas procedentes de 19 diferentes estados de México monitoreado durante un año, según Velázquez-Juárez *et al.* (2024), dónde Oaxaca fue el estado con mayor número de especies comercializadas, esto indica que es el estado con mayor extracción de especímenes de sus poblaciones naturales para la venta (Emeterio-Lara *et al.*, 2016).

Con lo anterior es notable que el número de especies encontradas y el número total de especímenes, no depende del tiempo que se monitorean los mercados, esto se relaciona más con el número de personas vendedoras, la ubicación y tamaño del mercado, así como la temporada de monitoreo de los mercados debido a que algunas épocas del año hay más especies en floración, también la distribución natural juega un papel importante ya que algunas son endémicas o tienen una distribución específica, por lo que sólo están presentes en mercados muy cercanos a la distribución natural de las plantas (Pérez-Escobar *et al.*, 2024).

Las especies más comunes fueron *Artorima erubescens* y *Laelia furfuracea*, las cuales estuvieron presentes en cuatro mercados diferentes. Además, más de la mitad de las personas comercializan estas especies. Estos resultados son similares a lo que reporta Cruz-García *et al.* (2015), donde en un mercado de Tlaxiaco, Oaxaca, estas especies tuvieron la mayor frecuencia de venta siendo *Laelia furfuracea* la que representó la mitad de todas las orquídeas que se venden en la época de otoño, esto se debe a que son especies que tienen su periodo de floración de octubre a diciembre y presentan flores muy vistosas y llamativas por su color y tamaño (Leopardi, 2011; Vera-Aguilar *et al.*, 2021), por lo tanto, las personas las adquieren para ofrecerlas como ofrendas en altares o tumbas o también para adornar sus nacimientos (Solano-Gómez *et al.*, 2010), lo cual es parte del uso cultural-religioso en México (Ticktin *et al.*, 2020). La venta de orquídeas silvestres en los mercados tradicionales de Oaxaca es dominada por mujeres (81.03%), como menciona Molina-Luna & Arellanes-Cancino, (2016) en los Valles Centrales de Oaxaca 86% de los vendedores propios de la región que acuden a las plazas son mujeres, también Jiménez-López *et al.* (2019a) reportan que en un mercado tradicional de Chiapas 73.4% son mujeres que se dedican a la venta de orquídeas, de igual forma en un mercado tradicional de Tlaxiaco Oaxaca 78.5% son mujeres (Cruz-García *et al.*, 2015), esto refleja la importancia que tiene la mujer en la venta de orquídeas silvestres.

De acuerdo con Jiménez-López *et al.* (2019a), los meses que presentan una mayor venta de especies de orquídeas es mayo y diciembre, esto se relaciona con el periodo la floración de las orquídeas, lo cual es notable en los mercados visitados en este estudio ya que se encontró que 96.55% de los vendedores solo ofrecen orquídeas silvestres por temporadas. Por otra parte solo 6.9% de los vendedores mencionaron cultivar algunas especies para venta, lo cual es preocupante ya que la mayoría de vendedores comercializan la planta completa o la parte floral donde tiene las estructuras reproductivas, esto refleja la afectación a la estabilidad y abundancia de las poblaciones naturales (Bullough *et al.*, 2021).

La Central de Abastos por estar en la capital del Estado es donde llegan más personas a vender sus productos (Molina-Luna & Campos-Ángeles, 2016), lo cual coincide con este estudio ya que es donde se encontró mayor número de vendedores. En este estudio se encontraron procedencias muy lejanas a más de 100 km, lo contrario ocurrió en un mercado tradicional de Chiapas donde Jiménez-López *et al.* (2019b), reportan que la procedencia más lejana al mercado está a 60 km; lo anterior indica que la venta de las orquídeas silvestres puede ser resultado de la necesidad que tienen las personas de pequeñas localidades, ya que para ellos esta actividad es un medio de vida para subsistir, como menciona (Solis-López *et al.*, 2023).

Los mercados son espacios cruciales para el beneficio de la economía local ya que es donde llegan personas de diferentes localidades la mayoría rurales e indígenas a vender sus productos, esta actividad ayuda a su supervivencia, además, todos los municipios a los que pertenecen las localidades se encuentran en un grado de marginación de medio a muy alto (CONAPO, 2020). Molina-Luna *et al.* (2015), en una investigación realizada en cinco mercados tradicionales de los Valles Centrales de Oaxaca mencionan que más de la mitad de las personas que comercializan orquídeas y bromelias pertenecen a comunidades que tienen grado de marginación alto, lo cual es similar a lo que se encontró ya que 74% de las localidades tienen un grado de marginación alto y muy alto, mientras que 26% tiene un grado medio.

En los mercados tradicionales se venden grandes cantidades de plantas silvestres entre ellas las orquídeas, las cuales se pueden encontrar en diferentes temporadas (Gale *et al.*, 2019). En diciembre de 2023 en cuatro mercados tradicionales de los Valles Centrales de Oaxaca el número estimado de orquídeas silvestres a la venta fue diferente, la mayor cantidad se presentó en la Central de Abastos con 1,705 especímenes y la menor fue para Ocotlán con 296 especímenes; para Zaachila y Tlacolula fue de 740 y 360 respectivamente; se estimó un total 3,101 especímenes para esta región, comparada con otras investigaciones este número es bajo, por ejemplo (Cruz-García *et al.*, 2015), mencionan que en un mercado tradicional de Tlaxiaco Oaxaca se encontraron 18,740 unidades de orquídeas. Sin embargo, para este caso se monitoreó el mercado durante todo un año. Para la presente investigación la estimación sólo representa a un día de plaza, no obstante, la venta de orquídeas en época navideña es de mínimo cuatro semanas previas, si se hace el registro en todo este periodo, esta cifra se elevaría a más de 12,000 especímenes solo para esta época. Por el contrario Emeterio-Lara *et al.* (2016), señalan que la suma de especímenes en cinco mercados del sur del Estado de México fue de 359, lo cual es menor a lo que se encontró en Valles Centrales de Oaxaca, esto se relaciona con la diversidad y distribución de las especies (Castillo-Pérez *et al.*, 2019), así como con grado de marginación de los municipios en los diferentes estados. Por otro lado, en los datos encontrados en el 2024, se reflejó una pequeña disminución en la estimación de especímenes que llegan a tres mercados tradicionales visitados, a pesar de que el número de vendedores fue similar, esto refleja que la disponibilidad de las orquídeas en su medio natural ha disminuido, sumando a esto, algunos vendedores mencionan que en algunos casos tienen que caminar más que antes para encontrar las especies y traerlas al mercado.

## CONCLUSIONES

Este estudio documenta la comercialización de 18 especies de orquídeas silvestres en mercados tradicionales de los Valles Centrales y la Sierra Sur del estado de Oaxaca, aunque solo se identificaron 13 de las cuales, algunas de ellas son endémicas y se encuentran en alguna categoría de riesgo, lo que subraya su relevancia ecológica y cultural. En los cinco mercados tradicionales estudiados llegan una cantidad estimada de 3,454 especímenes de diferentes especies, que son comercializadas en su mayoría por mujeres indígenas de comunidades rurales con altos grados de marginación, quienes dependen de esta práctica como un medio de vida.

Los resultados muestran que la venta se concentra en la temporada navideña y se basa principalmente en la extracción directa del bosque, lo que implica riesgos para la sostenibilidad de las poblaciones naturales. La presencia de vendedores que comienzan a cultivar ciertas especies, aunque es minoritaria, abre oportunidades para fomentar alternativas productivas que reduzcan la presión sobre los ecosistemas.

## LITERATURA CITADA

- Barragán-Zarate, G. S., Lagunez-Rivera, L., Solano, R., Carranza-Álvarez, C., Hernández-Benavides, D. M., & Vilarem, G. (2022). Validation of the traditional medicinal use of a Mexican endemic orchid (*Prosthechea karwinskii*) through UPLC-ESI-qTOF-MS/MS characterization of its bioactive compounds. *Helicon*, 8(7), e09867. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09867>
- Bashyal, R., Paudel, K., Hinsley, A., & Phelps, J. (2023). Making sense of domestic wildlife and CITES legislation: The example of Nepal's orchids. *Biological Conservation*, 280, 109951. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.109951>
- Bazzicalupo, M., Calevo, J., Smeriglio, A., & Cornara, L. (2023). Traditional, therapeutic uses and phytochemistry of terrestrial European orchids and implications for conservation. *Plants*, 12(2), 1–46. <https://doi.org/10.3390/plants12020257>

- Bullough, L. A., Nguyẽn, N., Drury, R., & Hinsley, A. (2021). Orchid obscurity: understanding domestic trade in wild-harvested orchids in Vietnam. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.631795>
- Castillo-Pérez, L. J., Martínez-Soto, D., Maldonado-Miranda, J. J., Alonso-Castro, A. J., & Carranza-Álvarez, C. (2019). The endemic orchids of Mexico: a review. *Biología*, 74(1), 1–13. <https://doi.org/10.2478/s11756-018-0147-x>
- Castillo-Pérez, L. J., Ponce-Hernández, A., Alonso-Castro, A. J., Solano, R., Fortanelli-Martínez, J., Lagunez-Rivera, L., & Carranza-Álvarez, C. (2024). Medicinal Orchids of Mexico: A Review. *Pharmaceuticals*, 17(907), 1–28. <https://doi.org/10.3390/ph17070907>
- CONAPO. (2020). *Índice y grado de marginación*. Consejo Nacional de Población. INEGI. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Cruz-García, G., Lagunez-Rivera, L., Chavez-Angeles, M. G., & Solano-Gomez, R. (2015). The wild orchid trade in a Mexican local market: diversity and economics. *Economic Botany*, 69(4), 291–305. <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9321-z>
- Emeterio-Lara, A., Palma-Linares, V., Vázquez-García, L. M., & Mejía-Carranza, J. (2016). Usos y comercialización de orquídeas silvestres en la región sur del Estado de México. *Polibotánica*, 0(42), 197–214. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.10>
- Espejo-Serna, A. (2012). El endemismo en las Liliopsida mexicanas. *Acta Botanica Mexicana*, 100, 195–257.
- Estrada, L. (1985). *Jardín botánico de plantas medicinales*. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia.
- Fortanelli-Martínez, J., Salazar, G. A., Castillo-Lara, P., García-Pérez, J., Alfaro-Medina, C. S., Castillo-Gómez, H. A., Ramírez-Palomeque, T. L., Morales-de la Torre, J. I., & De Nova-Vázquez, J. A. (2021). Orchidaceae de San Luis Potosí, México: riqueza y distribución. *Botanical Sciences*, 100(1), 223–246. <https://doi.org/10.17129/botsci.2875>
- Gale, S. W., Kumar, P., Hinsley, A., Cheuk, M. L., Gao, J., Liu, H., Liu, Z.-L., & Williams, S. J. (2019). Quantifying the trade in wild-collected ornamental orchids in South China: Diversity, volume and value gradients underscore the primacy of supply. *Biological Conservation*, 238, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108204>
- Gantait, S., Das, A., Mitra, M., & Chen, J.-T. (2021). Secondary metabolites in orchids: Biosynthesis, medicinal uses, and biotechnology. *South African Journal of Botany*, 139, 338–351. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.03.015>
- Gutiérrez-Rodríguez, B. E., Vásquez-Cruz, M., & Sosa, V. (2022). Phylogenetic endemism of the orchids of Megamexico reveals complementary areas for conservation. *Plant Diversity*, 44(4), 351–359. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.03.004>
- Hágsater, E., & Salazar, G. A. (1990). *Icones Orchidacearum*. Fascicle 1, Orchids of Mexico, Part 1. Asociación Mexicana de Orquideología.
- Hágsater, E., & Soto, A. (2003). *Icones Orchidacearum*. Fascicle 5 y 6, Orchids of Mexico, Part 2 y 3. Asociación Mexicana de Orquideología.
- Hágsater, E., & Soto, A. (2008). *Icones Orchidacearum*. Fascicle 10, Orchids of Mexico, Part 4. Asociación Mexicana de Orquideología.
- Hinsley, A., de Boer, H. J., Fay, M. F., Gale, S. W., Gardiner, L. M., Gunasekara, R. S., Kumar, P., Masters, S., Metusala, D., Roberts, D. L., Veldman, S., Wong, S., & Phelps, J. (2018). A review of the trade in orchids and its implications for conservation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(4), 435–455. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box083>
- Jiménez-López, D. A., Pérez-García, E. A., Martínez-Meléndez, N., & Solano, R. (2019). Orquídeas silvestres comercializadas en un mercado tradicional de Chiapas, México. *Botanical Sciences*, 97(4), 691–700. <https://doi.org/10.17129/botsci.2209>
- Jiménez-López, D. A., Solano-Gómez, R., Peralta-Carreta, C., Solórzano, J. V., & Chávez-Angeles, M. G. (2019). Species Richness May Determine the Income from Illicit Wild

- Orchid Trading in Traditional Markets in Mexico. *Economic Botany*, 73(2), 171–186. <https://doi.org/10.1007/s12231-019-09460-5>
- Laguna-Cerda, A., Aguilar-Morales, M. A., & López-Sandoval, J. A. (2022). Orchid species richness of Mexico: opportunities for use and conservation. *Acta Horticulturae*, 1340, 241–252. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1340.38>
- Leopardi, C. (2011). *Arthrorima erubescens*: una curiosidad de la orquídea flora mexicana. *CICY*, 3, 87–88.
- Liu, H., Liu, Z., Jin, X., Gao, J., Chen, Y., Liu, Q., & Zhang, D.-Y. (2020). Assessing conservation efforts against threats to wild orchids in China. *Biological Conservation*, 243, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108484>
- Martínez-López, J., Molina-Luna, N. G., Rangel-Landa, S., Aquino-Vázquez, C., & Acosta-Ramos, A. (2022). Valor cultural de los recursos forestales no maderables en comunidades zapotecas de la Sierra Juárez de Oaxaca. *Polibotánica*, 0(53), 239–259. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.53.16>
- Martínez-Morales, A., Pérez-Olvera, Ma. A., Ortíz-Medel, M., Hernández-Pérez, M. L., & Rojas-Moguel, Á. (2020). Usos, festividades religiosas y conocimiento local de las orquídeas *Laelia autumnalis* y *Oncidium sphacelatum*. *Ra Ximhai*, 16(4), 251–272. <https://doi.org/10.35197/rx.16.04.2020.12.am>
- Molina-Luna, N. G., & Arellanes-Cancino, Y. (2016). Intercambio de productos en mercados semanales de los Valles Centrales de Oaxaca, México. *Revista Etnobiología*, 14, 92–99.
- Molina-Luna, N. G., Arellanes-Cancino, Y., & Martínez-Ojeda, E. (2015). El papel de la comercialización orquídeas y bromelias de mercados de los Valles Centrales de Oaxaca, México en la subsistencia campesina. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*.
- Molina-Luna, N. G., & Campos-Angeles, G. V. (2016). Historia y situación actual de los mercados semanales en los Valles Centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 3(2), 272–290.
- Nash, N. & Croix, I. (2005). Orquídeas. Ediciones Omega, Barcelona.
- Oldfield, S., & Jenkins, M. (2012). *Wild flora for improved rural livelihoods: Case studies from Brazil, China, India and Mexico*. Botanic Gardens Conservation International.
- Pérez-Escobar, O. A., Bogarín, D., Przelomska, N. A. S., Ackerman, J. D., Balbuena, J. A., Bellot, S., Bühlmann, R. P., Cabrera, B., Cano, J. A., Charitonidou, M., Chomicki, G., Clements, M. A., Cribb, P., Fernández, M., Flanagan, N. S., Gravendeel, B., Hágster, E., Halley, J. M., Hu, A., Jaramillo, C., Mauad, A. V., Maurin, O., Müntz, R., Leitch, I. J., Li, L., Negrão, R., Oses, L., Phillips, C., Rincon, M., Salazar, G. A., Simpson, L., Smidt, E., Solano-Gomez, R., Parra-Sánchez, E., Tremblay, R. L., Van den Berg, C., Villanueva-Tamayo, B. S., Zuluaga, A., Zuntini, A. R., Chase, M. W., Fay, M. F., Condamine, F. L., Forest, F., Nargar, K., Renner, S. S., Baker, W. J. & Antonelli, A. (2024). The origin and speciation of orchids. *New Phytologist*, 242(2), 700–716. <https://doi.org/10.1111/nph.19580>
- Rodríguez-Deméneghi, M. V., Aguilar-Rivera, N., Gheno-Heredia, Y. A., & Armas-Silva, A. A. (2023). Vanilla cultivation in Mexico: Typology, characteristics, production, agroindustrial prospective and biotechnological innovations as a sustainability strategy. *Scientia Agropecuaria*, 14(1), 93–109. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.009>
- SAS Institute Inc. (2017). SAS® 9.4 Global statements: Reference [Computer software]. Cary, NC: SAS
- 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. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación.
- Solano-Gómez, R., Chávez-Salazar, G. A., Machorro-Jiménez, R., Hágster-Gartenberg, E., & Cruz-García, G. (2020). *Actualización del Catálogo de Autoridades Taxonómicas para Orchidaceae de México*.

**Recibido:**  
27/junio/2025

**Aceptado:**  
19/diciembre/2025

- Solano-Gómez, R., Cruz-Lustre, G., & Martínez-Feria, A. (2010). Plantas utilizadas en la celebración de la Semana Santa en Zaachila, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 29, 263–279.
- Solis-López, M. K., Flores-López, M. de L., & Valdés-Padilla, G. (2023). Los mercados tradicionales en México. *Cuyconomics. Investigaciones En Economía Regional*, 7(12). <https://doi.org/10.48162/rev.42.057>
- Song, Y., Liu, Z., Willian, S., & Gao, J. (2017). Characteristics of the orchid trade at public markets and implications for conservation in Xishuangbanna, Yunnan, China. *Biodiversity Science*, 25(5), 531–539. <https://doi.org/10.17520/biods.2017022>
- Ticktin, T., Mondragón, D., López-Toledo, L., Dutra-Elliott, D., Aguirre-León, E., & Hernández-Apolinar, M. (2020). Synthesis of wild orchid trade and demography provides new insight on conservation strategies. *Conservation Letters*, 13(2). <https://doi.org/10.1111/conl.12697>
- Tiwari, P., Sharma, A., Bose, S. K., & Park, K.-I. (2024). Advances in orchid biology: biotechnological achievements, translational success, and commercial outcomes. *Horticulturae*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020152>
- Velázquez-Juárez, Z. B., Alanís-Méndez, J. L., Lozano-Rodríguez, M. A., & Raya-Cruz, B. E. (2024). Diversidad y conservación de orquídeas comercializadas en Tenango, Puebla, México. *UVserva*, 16, 120–137. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi16.2972>
- Vera-Aguilar, A., Murguía-González, J., & Llarena-Hernández, R. C. (2021). Las orquídeas mexicanas: Laelias. *Ciencia*, 72(1), 88–94.
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559–902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>