



## Orquídeas epífitas de ornato en Puerto Vallarta, Jalisco

## Ornamental epiphytic orchids in Puerto Vallarta, Jalisco

Cuevas-Robles, P. , Quijas, S. 

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad, 203, Delegación Ixtapa. C.P 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México.



**Please cite this article as/Como citar este artículo:**  
Cuevas-Robles, P., Quijas, S. (2024). Ornamental epiphytic orchids in Puerto Vallarta, Jalisco. *Revista Bio Ciencias*, 11, e1567. <https://doi.org/10.15741/revbio.11.e1567>

### Article Info/Información del artículo

Received/Recibido: September 07<sup>th</sup> 2023.

Accepted/Aceptado: March 15<sup>th</sup> 2024.

Available on line/Publicado: April 12<sup>th</sup> 2024.

### RESUMEN

Las orquídeas epífitas han sido ampliamente utilizadas desde la época prehispánica como plantas de ornato. El uso de las orquídeas epífitas en ceremonias religiosas y festividades populares se ha documentado ampliamente; siendo escasos los estudios que muestren su uso ornamental en casas y comercios. El objetivo de este trabajo fue evaluar la riqueza y abundancia de las orquídeas epífitas que se usan de ornato en Puerto Vallarta. Se realizaron recorridos dentro del municipio, censando 24 casas y dos comercios que tenían orquídeas en sus patios, jardines, terrazas y cocheras frontales. Se obtuvo la identidad, abundancia, color de flor y distribución. Se registraron 521 orquídeas de 16 géneros y 33 especies (16 endémicas, nueve nativas y ocho exóticas). En promedio, las casas tienen una mayor riqueza de orquídeas endémicas, sin preferencia por algún color de flor. De acuerdo con su frecuencia y abundancia, 12 especies fueron dominantes, ocho ocasionales y 13 raras. La especie exótica *Phalaenopsis* sp. fue la más abundante, las especies endémicas *Trichocentrum natalieae* y *Myrmecophyla galeottiana* fueron las más frecuentes. El cambio de uso de suelo por actividades agrícolas y la baja densidad poblacional son los factores que potencialmente amenazan a las poblaciones o hábitat de las orquídeas.

**PALABRAS CLAVE:** *Orchidaceae*, nativa, endémica, exótica, riqueza, abundancia, plantas de ornato.

### \*Corresponding Author:

**Sandra Quijas.** Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad, 203, Delegación Ixtapa. C.P 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. Teléfono: (322) 226 2242. E-mail: [sandra.qfonseca@academicos.udg.mx](mailto:sandra.qfonseca@academicos.udg.mx)

---

## ABSTRACT

---

Epiphytic orchids have been widely used since pre-Hispanic times as ornamental plants. The epiphytic orchid use in religious ceremonies and popular festivities has been widely documented; however, few studies have shown their ornamental use in houses and commercial establishments. This work aimed to evaluate the richness and abundance of epiphytic orchids for ornamental use in Puerto Vallarta, México. A census was carried out within the municipality, including 24 houses and two restaurants with orchids in their playgrounds, gardens, terraces, and garages. Measured parameters included identity, abundance, flower color, and distribution. A total of 521 orchids from 16 genera and 33 species (16 endemic, nine native, and eight exotic) were recorded. On average, the houses exhibited greater richness in endemic orchids, with no apparent preferences for any flower color. Based on frequency and abundance, 12 species were classified as dominant, eight as occasional, and 13 as rare. The exotic species *Phalaenopsis* sp. was the most abundant, while the endemic species *Trichocentrum natalieae* and *Myrmecophila galeottiana* were the most frequent. Changes in land use due to agricultural activities and low population density are potential threats to orchid populations and habitats.

---

**KEY WORDS :** *Orchidaceae*, native, endemic, exotic, richness, abundance, ornamental plants.

---

## Introducción

Por su atractivo, las orquídeas epífitas es uno grupo de plantas con uso desde la época prehispánica (Solano-Gómez *et al.*, 2010). La vainilla (*Vanilla planifolia*) fue la primera especie de orquídea en ser usada por los asentamientos totonacos en el norte del estado de Veracruz, la cual ya era objeto de tributo a los aztecas en 1447, pero se cree que su uso se remontaría a los 1400 (Hágsater *et al.*, 2005; Aguirre, 2021), siendo la primera orquídea referida del occidente y descrita hasta 1808 (Aguirre, 2021). Otra especie ampliamente usada desde tiempos prehispánicos es *Laelia autumnalis*, o flor de muerto, de la cual se extraía el mucílago (pegamento o engrudo) contenido en los pseudobulbos, el cual era usado para fijar pigmentos y pegar las plumas que adornaban la vestimenta (penachos, mantos reales, capas), brazos y piernas, así como diversos accesorios (escudos ceremoniales, abanicos,) de los emperadores aztecas y sus servidores (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012; Cox-Tamay *et al.*, 2016; Hágsater *et al.*, 2005; Emeterio-Lara *et al.*, 2016). Actualmente, en algunas regiones de México, las comunidades indígenas y mestizas recolectan distintas orquídeas epífitas para auto abasto y comercialización, especialmente aquellas con valor ornamental o las utilizadas en ceremonias religiosas y festividades populares (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012). Las inflorescencias de poblaciones silvestres se cosechan para

el arreglo de altares, atrios, capillas, tumbas, ramadas, entre otros, que son usados tanto en hogares como en panteones como ramilletes, canastos, floreros, coronas o guirnaldas (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012; Solano-Gómez *et al.*, 2010). La mayoría de la literatura se ha enfocado sobre el uso ornamental de las orquídeas epífitas en ceremonias y festividades (Haeckel, 2008, Solano-Gómez *et al.*, 2010), siendo escasos los estudios en donde se documenta su uso ornamental en jardines y huertos de casas, es decir, en donde son ornamentales de manera más permanente (Gamboa, 2011).

Desde una perspectiva ambiental, *Orchidaceae* es una de las familias más amenazadas, enfrentando factores que ponen en riesgo la permanencia de sus poblaciones en la naturaleza (Hágsater *et al.*, 2005, Solano, 2021). Los factores que amenazan a las poblaciones o hábitat de las orquídeas a escala nacional se dividen principalmente en intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos están relacionados con la dinámica y tamaño poblacional de las especies de orquídeas, como son rasgos de su historia de vida, área de distribución, estructura poblacional, sistema reproductivo, fecundidad, tasa de reclutamiento, viabilidad de semillas, entre otros (Sarmiento & Romero, 2000; Solano, 2021). Los factores extrínsecos, es decir aquellos relacionados con actividades antrópicas, son la fragmentación y la deforestación de sus hábitats por cambio de uso de suelo, incendios forestales, efectos relacionados con el cambio climático, extracción masiva y comercio ilícito nacional e internacional de ejemplares silvestres dado su alto valor para horticultores, coleccionistas y público en general (Cox-Tamay *et al.*, 2016; Castillo-Pérez *et al.*, 2019; Hinsley *et al.*, 2018; Solano, 2021). Actualmente, las orquídeas son la segunda familia más amenazada en México en cuanto a la extracción y tráfico ilegal de especies, inclusive en áreas naturales protegidas (Castillo-Pérez *et al.*, 2018). Las leyes mexicanas sancionan el comercio ilícito de ejemplares de orquídeas, pero esta práctica es permitida a nivel local como parte de los usos, costumbres tradicionales y modo de subsistencia de las comunidades indígenas y mestizas, catalogada como extracción y venta recursos forestales no maderables (Cruz *et al.*, 2015; Emeterio-Lara *et al.*, 2016; Jiménez-López *et al.*, 2019a, b; Espejo-Cruz *et al.*, 2023). El comercio de las orquídeas en los mercados tradicionales se realiza a partir de la extracción de ejemplares del medio silvestre, por lo que no se cumple con la normatividad vigente y permiso de la autoridad ambiental, lo que resulta en una actividad ilegal (Jiménez-López *et al.*, 2019a). Recientemente, se ha identificado la venta de orquídeas mexicanas en plataformas de comercio en línea (e-comercio), práctica de comercio que promueve delitos ambientales debido a que los vendedores no muestran los registros y permisos tramitados ante las autoridades ambientales (Espejo-Cruz *et al.*, 2023). Como sucede en todo el país, en Jalisco las orquídeas endémicas y nativas enfrentan factores que ponen en riesgo la permanencia de sus poblaciones en vida silvestre (Vargas-Ponce *et al.*, 2017).

*Orchidaceae* es considerada la familia más grande y más especializada de angiospermas (Dressler, 2005; Hágsater *et al.*, 2005; Castillo-Pérez *et al.*, 2018). Surgida hace 112 millones de años (Givish *et al.* 2015), la familia incluye aproximadamente 800 géneros y más de 30,000 especies, de la cuales 73 % son epífitas (Dressler, 1993; Castillo-Pérez *et al.*, 2018). Excepto en las zonas polares, los desiertos más áridos y las cumbres nevadas, las orquídeas se pueden encontrar en todos los ecosistemas del planeta (Huerta-Espinoza, 2018), aunque su presencia es más importante en la región tropical en donde se encuentra casi el 56 % de las especies

(Espejo-Serna *et al.*, 2002) y, en particular, en los países tropicales de América se presenta el mayor número de endemismos (Espejo-Serna *et al.*, 2002; Hágsater *et al.*, 2005). En México, el conteo más actualizado de orquídeas incluye una lista de 167 géneros y 1,315 especies e infraespecies, siendo la tercera familia más importante en cuanto a riqueza (Solano-Gómez, 2019). En el país, la Sierra Madre del Sur es la ecoregión que presenta la mayor diversidad de especies (59 % respecto al total de especies de las orquídeas mexicanas) y uno de los mayores endemismos (26 % respecto al total de especies endémicas), mientras que los bosques mesófilos de montaña y mixto de pino-encino albergan del 67 al 71 % de las especies (Huerta-Espinoza, 2018; Solano-Gómez, 2019). Hay 596 especies endémicas a México (Espejo-Serna, 2012), siendo el mayor porcentaje de orquídeas endémicas de América Latina, aproximadamente 35 % de especies y 8 % de géneros (Soto, 1988). Del total de especies, 192 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo (SEMARNAT, 2019). Del total de orquídeas endémicas mexicanas, 73 especies (40.3 %) se encuentran clasificadas bajo alguna categoría de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 (SEMARNAT, 2019; Castillo-Pérez *et al.*, 2018), aunque ya se ha documentado la extinción de más de 20 especies de orquídeas (Hágsater *et al.*, 2005). En Jalisco, se presentan alrededor de 381 especies de orquídeas (Villaseñor, 2016) y es la segunda familia con mayor cantidad de endemismos (9 % del total de endemismos) con 15 géneros y 33 especies (Hernández-López, 2017; Castillo-Pérez *et al.*, 2018). Para el municipio de Puerto Vallarta, se reportan alrededor de 37 especies (Flores-Argüelles, 2020; Flores-Argüelles *et al.*, 2022; Villaseñor, 2016; Naturalista, 2023, GBIF, 2023). Además de su importancia biológica, las orquídeas epífitas son un componente vegetal importante en los bosques que habitan, donde juegan un papel crucial en la dinámica y funcionamiento del ecosistema, al brindar hábitat y alimento para muchos vertebrados e invertebrados. Las orquídeas, al igual que otras epífitas como las bromelias, son sensibles a los cambios ambientales y suelen utilizarse como bioindicadores, ya que aspectos como su distribución, abundancia, dispersión o éxito reproductivo podrían indicar las condiciones ambientales de interés (Flores-Argüelles *et al.*, 2022).

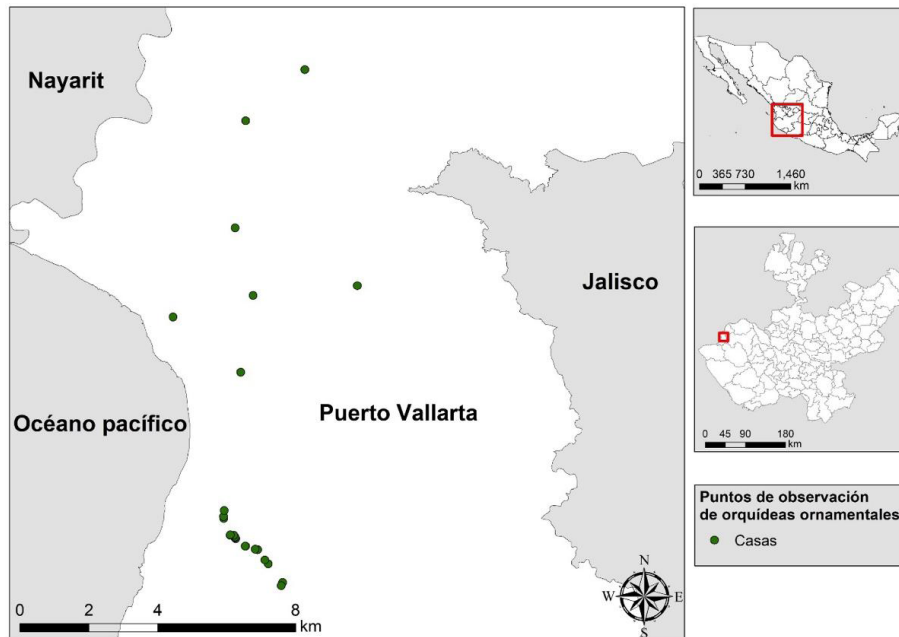
Por su atractivo, las orquídeas epífitas se usan de ornato en las casas y establecimientos comerciales de Puerto Vallarta, Jalisco, pero se desconoce la identidad de las especies. En vista de la falta de trabajos que aborden tal panorama, el presente trabajo planteó como objetivo principal el analizar la riqueza y abundancia de las orquídeas epífitas que se usan de ornato en Puerto Vallarta. Con ello se pretende responder las siguientes preguntas: ¿El uso de las orquídeas está relacionado con su distribución?, ¿Qué color de la flor es el más usado?, ¿Qué especies de orquídeas son las dominantes, es decir, las más frecuentes y abundantes? Asimismo, en un intento por aportar y fomentar el estudio de las especies de orquídeas epífitas endémicas y nativas de la región, se identifican los factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las especies. Esto en virtud de que Jalisco es el estado con el segundo mayor número de endemismos de orquídeas (Castillo-Pérez *et al.*, 2018). Además, el municipio de Puerto Vallarta es parte del sitio denominado Centro Talpa-Cuale, uno de los sitios de mayor concentración de especies endémicas de orquídeas (Reynoso-Dueñas 2004, Reynoso-Dueñas *et al.*, 2006), aunque se reconoce que las exploraciones e inventarios botánicos han sido esporádicos o hay regiones no exploradas que requieren estudios florísticos, sobre todo porque se cuenta con una parte de los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios más conservados y extensos de México, como parte de la región de la Costa Norte de Jalisco y parte más norteña de la

Sierra Madre del Sur (Ceballos *et al.*, 2010; Castillo-Pérez *et al.*, 2018; Huerta-Espinoza, 2018). Sin embargo, estos bosques se ven amenazados por cambios en el uso del suelo, como la remoción de vegetación para uso agrícola, el pastoreo intensivo o incendios periódicos, y más recientemente el crecimiento desmesurado de zonas urbanas y el sector turístico (Morales-Hernández *et al.*, 2016).

## Material y métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Puerto Vallarta, situado al poniente del estado de Jalisco (Figura 1) y cuenta con una población de 291,839 personas (IIEG, 2020). El clima que predomina es cálido subhúmedo (CEA, 2015), con temperatura promedio anual de 21.8 ° C, máximas de 31.6 ° C y mínimas de 13.4 ° C. La precipitación media anual es de 1,385 mm y una altitud que va desde los 0 hasta los 1,861 m.a.s.l. (SIEG, 2023). El municipio presenta una vegetación de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, así como manchones de bosque de *Quercus* en las partes más altas (Ramírez-Delgadillo & Cupul-Magaña, 1999).



**Figura 1. Localización de las casas y comercios dentro del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, México, en las cuales se encontraron orquídeas epífitas de ornato.**

## Recorridos de observación directa a casas y comercios

El registro de orquídeas ornamentales se realizó en 24 casas y dos establecimientos comerciales, en particular comercios, de junio a octubre del 2022, con recorridos en las colonias aledañas al río Cuale y del centro de la ciudad de Puerto Vallarta. Así mismo, se recibieron fotografías de colegas y familiares que cuentan con orquídeas epífitas ornamentales, siendo el criterio de aceptación el que su casa se encontrara dentro del municipio. En las casas que tuvieron orquídeas epífitas en sus patios, jardines, terrazas y cocheras frontales, se pidió permiso a los propietarios para fotografiarlas y posteriormente obtener la identidad taxonómica y abundancia de las especies. De manera adicional, se observaron los sustratos sobre los cuales se mantienen a los ejemplares silvestres (Figura 2).

## Identidad taxonómica

A partir de la observación directa y con las fotografías tomadas se pudieron identificar a nivel especie las orquídeas nativas y endémicas presentes en las casas, mientras que para la mayoría de las orquídeas exóticas sólo se llegó a género. La verificación de los nombres científicos y la autoridad taxonómica se obtuvieron de la página de Tropicos (2023) y la actualización del catálogo de autoridades taxonómicas de *Orchidaceae* de México (Solano-Gómez *et al.*, 2020)

## Distribución de las especies

La distribución de las especies consideró el catálogo de las plantas vasculares nativas de México (Villaseñor, 2016) y el catálogo de autoridades taxonómicas de *Orchidaceae* de México (Solano-Gómez *et al.*, 2020). De acuerdo con su distribución en la naturaleza, las orquídeas epífitas se clasificaron en: a) endémicas, son aquellas especies que su distribución en medio silvestre se presenta exclusivamente en México; b) nativas, son especies que su área natural de distribución abarca parte o la totalidad de México; y c) exóticas, son aquellas especies cuya distribución en medio silvestre se da fuera de México (Catford & Jansson, 2014).

## Color de flor

Las orquídeas endémicas y nativas que se encuentran en Puerto Vallarta tienen una amplia gama de colores en los pétalos de la corola, que para efectos de este trabajo se le llamará genéricamente flor. La clasificación de las flores consideró ocho categorías: moradas, blancas/verdes (aproximadamente 70 % blanca y 30 % verde), amarillas, verdes/blancas (aproximadamente 70 % verde y 30 % blanca), cafés, naranjas, rosas y variable. Excepto *Spathoglottis plicata*, las especies exóticas se consideraron en la categoría de color variable debido a que varios de los individuos no se identificaron hasta la especie o no tenían flores al momento del registro.





**Figura 2. Especies de orquídeas epífitas de ornato encontradas en las casas y comercios de Puerto Vallarta, Jalisco, México.**

- a) *Trichocentrum brachyphyllum*; b) *Oncidium leleui*; c) *Epidendrum cilioccidentale*, d) *Vanilla planifolia*; e) *Clowesia dodsoniana*; f) *Notylia orbicularis* subsp. *warfordiae*; g) *Epidendrum* sp; h) *Scaphyglottis sessilis*; i) *Epidendrum longicaule*; j) *Scaphyglottis imbricata*; k) *Epidendrum chlorops*; l) *Brassavola cucullata*; m) *Spathoglottis plicata*; n) *Barkeria palmeri*; ñ) *Encyclia trachycarpa*; o) *Guarianthe aurantiaca*; p) *Vanilla pompona*; q) *Encyclia suaveolens*; r) *Campylocentrum micranthum*; s) *Trichocentrum nataliaeae*; t) *Laelia rubescens*; u) *Trichocentrum pendulum*; v) *Prosthechea madrensis*; w) *Vanda* sp; x) *Phalaenopsis* sp; y) *Barkeria uniflora*; z) *Myrmecophila galeottiana*; á) *Encyclia spatella*; and é) *Erycina echinata*.

## **Factores extrínsecos e intrínsecos que amenazan a las especies de orquídeas epífitas**

A partir del conocimiento acumulado por el trabajo de campo y de la escasa literatura sobre algunas de las especies identificadas, se identificaron los factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan las poblaciones o hábitat de las orquídeas endémicas y nativas identificadas, factores propuestos por Solano (2021) y aplicados a las especies de orquídeas de Veracruz.

### **Análisis de datos**

Los datos de riqueza y abundancia (variables dependientes) no mostraron distribución normal ni homogeneidad de la varianza, analizadas con la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Levene, respectivamente. Por lo que se realizaron pruebas no paramétricas (Kruskal-Wallis) para determinar si existen diferencias en preferir a las especies de orquídeas de acuerdo con el tipo de distribución y al color de flor (variables independientes). Cuando se encontraron diferencias significativas, se realizó la prueba *a posteriori* de Mann-Whitney para comparar entre grupos, reportando el valor corregido de P de acuerdo a Bonferrini. Todos los análisis se realizaron en el programa PAST (Hammer *et al.*, 2001). Adicionalmente se jerarquizó la dominancia de las especies a partir de un diagrama de Olmstead-Tukey (1947). En un plano cartesiano, se graficó la frecuencia de aparición en casas-comercios y su abundancia total por especie, el plano se subdivide en cuatro regiones mediante la mediana de rangos. La posición relativa de cada especie en los cuadrantes señala su nivel de dominancia, es decir, las especies raras son poco frecuentes y abundantes, mientras que las dominantes son aquellas especies que son muy frecuentes y abundantes. También se consideraron a las especies típicas (constantes) y ocasionales.

## **Resultados**

### **Riqueza y abundancia de orquídeas de uso ornamental y doméstico**

En las casas y comercios se contabilizaron 521 individuos de orquídeas de 16 géneros y 33 especies distintas (Tabla 1). El número de especies encontradas por casa o comercios va de una a 24 especies, y de uno a 284 individuos de orquídeas.

De acuerdo con el color de flor, las orquídeas con flores de color blancas/verdes, seguidas por verdes/blancas y amarillas son las que presentaron la mayor cantidad de especies (Figura 3). Las especies endémicas presentaron seis colores de flor, mientras que las especies nativas presentaron cinco colores de flor.

De acuerdo con la distribución de las especies, 16 especies de orquídeas son endémicas a México, nueve son nativas y ocho son exóticas (Tabla 1, Figura 3). En promedio, hay mayor riqueza de orquídeas endémicas ornamentales en las casas de Puerto Vallarta ( $\chi^2 = 12.99$ ; gl. = 2;  $p = 0.0015$ ; Figura 4a). En promedio, la riqueza de endémicas sólo es distinta a la riqueza



de exóticas ( $p = 0.0033$ ). El mayor número de especies endémicas registradas por casa fue de 15, de nativas fue de seis y de exóticas fue de ocho. En tanto que no se encontraron diferencias en la abundancia de acuerdo con el tipo de distribución ( $\chi^2 = 4.31$ ; gl. = 2;  $p = 0.1156$ ; Figura 4b). El mayor número de individuos endémicos registrados por casa fue de 43, de nativos fue de 53 y de exóticas fue de 191.

De acuerdo con el color de la flor, en las casas y comercios se pudieron encontrar de uno a siete colores de flor (Figura 3). No se encontraron diferencias en la riqueza ( $\chi^2 = 5.07$ ; gl.= 7;  $P=0.6511$ , Figura 4c) y número de individuos ( $\chi^2 = 3.53$ ; gl.= 7;  $p = 0.8313$ ; Figura 4d) de orquídeas ornamentales de acuerdo con el color de flor. En una casa se llegó a registrar hasta cinco especies de flores color amarillo y cinco especies con flores de color blanco/verde. El mayor número de individuos de orquídeas registradas por casa fue 46 y 20 para el color de flor blanca-verdes, seguidas de 17 para el color de flor morada y verde/blanca.

En los hogares y comercios de Puerto Vallarta las orquídeas endémicas, nativas y exóticas se encontraron en los jardines, patios y cocheras montadas en macetas, tejas, troncos e incluso en árboles (Figura 5).

**Tabla 1. Especies de orquídeas epífitas de ornato presentes en casas y comercios de Puerto Vallarta.**

Especies	Código	Casas y comercios													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Barkeria palmeri</i> (Rolfe) Schltr.	Bapa														
<i>Barkeria uniflora</i> (Lex.) Dressler & Halb.	Baun														
<i>Brassavola cucullata</i> (L.) R. Br.	Brcu														
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Maury	Cami														
<i>Clowesia dodsoniana</i> E. Aguirre	Cldo														
<i>Encyclia spatella</i> (Rchb. f.) Schltr.	Ensp														
<i>Encyclia trachycarpa</i> (Lindl.) Schltr.	Enter														
<i>Encyclia suaveolens</i> Dressler	Ensu														
<i>Epidendrum chlorops</i> Rchb. f.	Epch														
<i>Epidendrum cilioccidentale</i> Hágsater & L. Sánchez	Epcl														
<i>Epidendrum longicaule</i> (L.O. Williams) L.O. Williams	Eplo														
<i>Erycina echinata</i> (Kunth) Lindl.	Erec														
<i>Guarianthe aurantiaca</i> (Bateman) Dressler & W.E. Higgins	Wow														

## Continuación

**Tabla 1. Especies de orquídeas epífitas de ornato presentes en casas y comercios de Puerto Vallarta.**

Especies	Código	Casas y comercios													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Laelia rubescens</i> Lindl.	Laru														
<i>Myrmecophila galeottiana</i> (A. Rich.) Rolfe	Myga														
<i>Notylia orbicularis</i> subsp. <i>warfordiae</i> Salazar	Noor														
<i>Oncidium leleui</i> R. Jiménez & Soto Arenas	Onle														
<i>Prosthechea madrensis</i> (Schltr.) Karremans	Prch														
<i>Scaphyglottis imbricata</i> (Lindl.) Dressler	Scim														
<i>Scaphyglottis sessilis</i> (Rchb. f.) Foldats	Scse														
<i>Trichocentrum brachyphyllum</i> (Lindl.) R. Jiménez	Trbr														
<i>Trichocentrum natalieae</i> (Balam & Carnevali) R. Jiménez & Solano	Trna														
<i>Trichocentrum pendulum</i> (Carnevali & Cetzal) R. Jiménez & Solano	Trpe														
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	Vapl														
<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Vapo														
<i>Phalaenopsis</i> sp.	Phsp														
<i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Sppl														
<i>Vanda</i> sp.	Vasp														
<i>Epidendrum</i> sp.	Epra														
<i>Cattleya</i> sp.	Casp														
<i>Dendrobium bigibbum</i> Lindl.	Debi														
<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	Deno														
<i>Oncidium</i> sp.	Onsp														

Distribución en medio silvestre: endémica (celda verde), nativa (celda amarilla) y exóticas (celda roja);  
 \*Establecimientos comerciales.

## Continuation

**Tabla 1. Especies de orquídeas epífitas de ornato presentes en casas y comercios de Puerto Vallarta.**

Especies	Código	Casas y comercios											
		15	16	17	18	19	20	21	22*	23	24	25	26*
<i>Barkeria palmeri</i> (Rolfe) Schltr.	Bapa												
<i>Barkeria uniflora</i> (Lex.) Dressler & Halb.	Baun												
<i>Brassavola cucullata</i> (L.) R. Br.	Brcu												
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Maury	Cami												
<i>Clowesia dodsoniana</i> E. Aguirre	Cldo												
<i>Encyclia spatella</i> (Rchb. f.) Schltr.	Ensp												
<i>Encyclia trachycarpa</i> (Lindl.) Schltr.	Enter												
<i>Encyclia suaveolens</i> Dressler	Ensu												
<i>Epidendrum chlorops</i> Rchb. f.	Epch												
<i>Epidendrum cilioccidentale</i> Hágsater & L. Sánchez	Epci												
<i>Epidendrum longicaule</i> (L.O. Williams) L.O. Williams	Eplo												
<i>Erycina echinata</i> (Kunth) Lindl.	Erec												
<i>Guarianthe aurantiaca</i> (Bateman) Dressler & W.E. Higgins	Wow												
<i>Laelia rubescens</i> Lindl.	Laru												
<i>Myrmecophila galeottiana</i> (A. Rich.) Rolfe	Myga												
<i>Notylia orbicularis</i> subsp. <i>warfordiae</i> Salazar	Noor												
<i>Oncidium leleui</i> R. Jiménez & Soto Arenas	Onle												
<i>Prosthechea madrensis</i> (Schltr.) Karremans	Prch												
<i>Scaphyglottis imbricata</i> (Lindl.) Dressler	Scim												
<i>Scaphyglottis sessilis</i> (Rchb. f.) Foldats	Scse												
<i>Trichocentrum brachyphyllum</i> (Lindl.) R. Jiménez	Trbr												
<i>Trichocentrum nataliaeae</i> (Balam & Carnevali) R. Jiménez & Solano	Trna												
<i>Trichocentrum pendulum</i> (Carnevali & Cetzal) R. Jiménez & Solano	Trpe												
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	Vapl												
<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Vapo												
<i>Phalaenopsis</i> sp.	Phsp												
<i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Sppl												
<i>Vanda</i> sp.	Vasp												
<i>Epidendrum</i> sp.	Epra												
<i>Cattleya</i> sp.	Casp												
<i>Dendrobium bigibbum</i> Lindl.	Debi												
<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	Deno												
<i>Oncidium</i> sp.	Onsp												

Distribución en medio silvestre: endémica (celda verde), nativa (celda amarilla) y exóticas (celda roja);  
 \*Establecimientos comerciales.

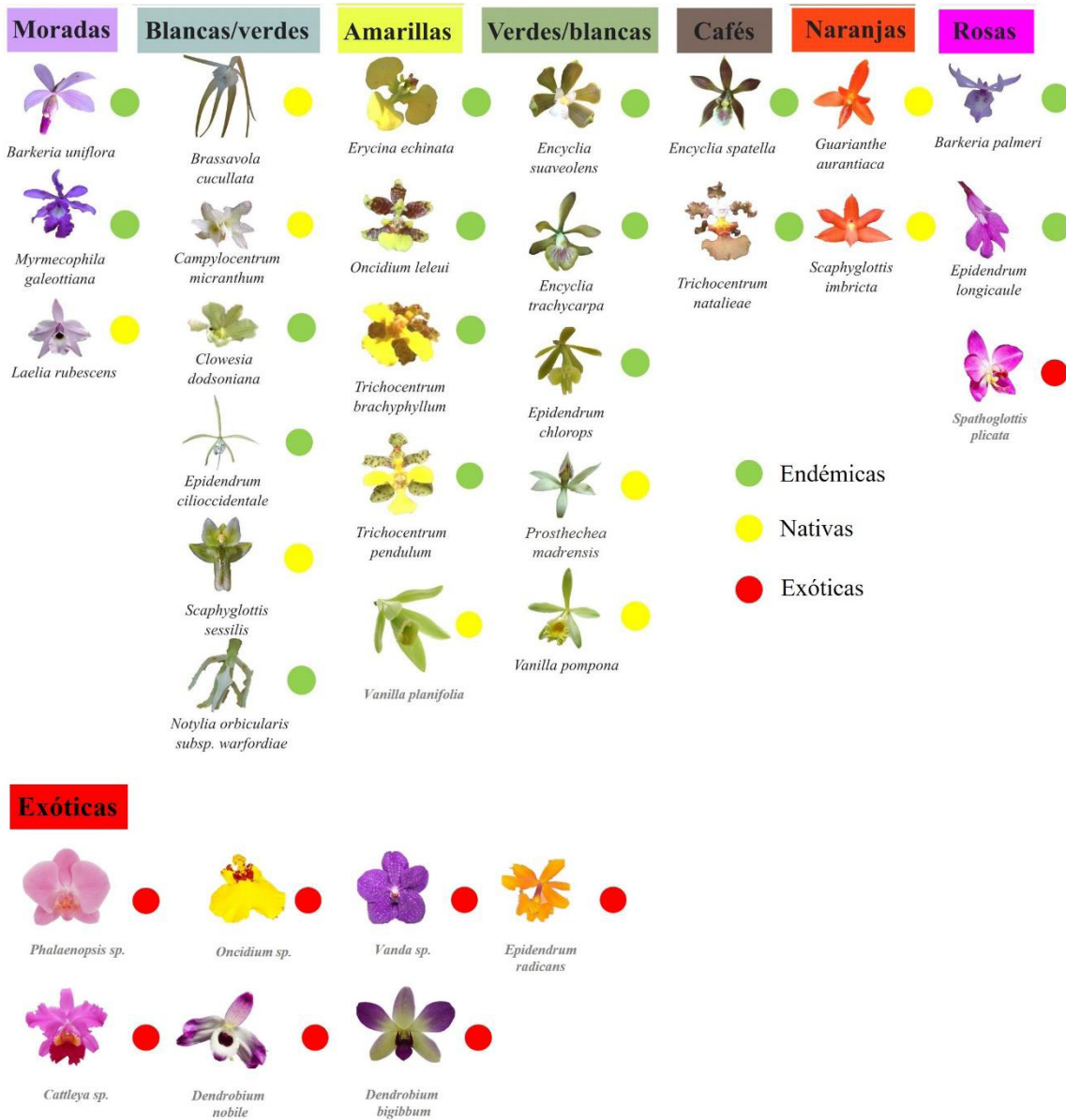
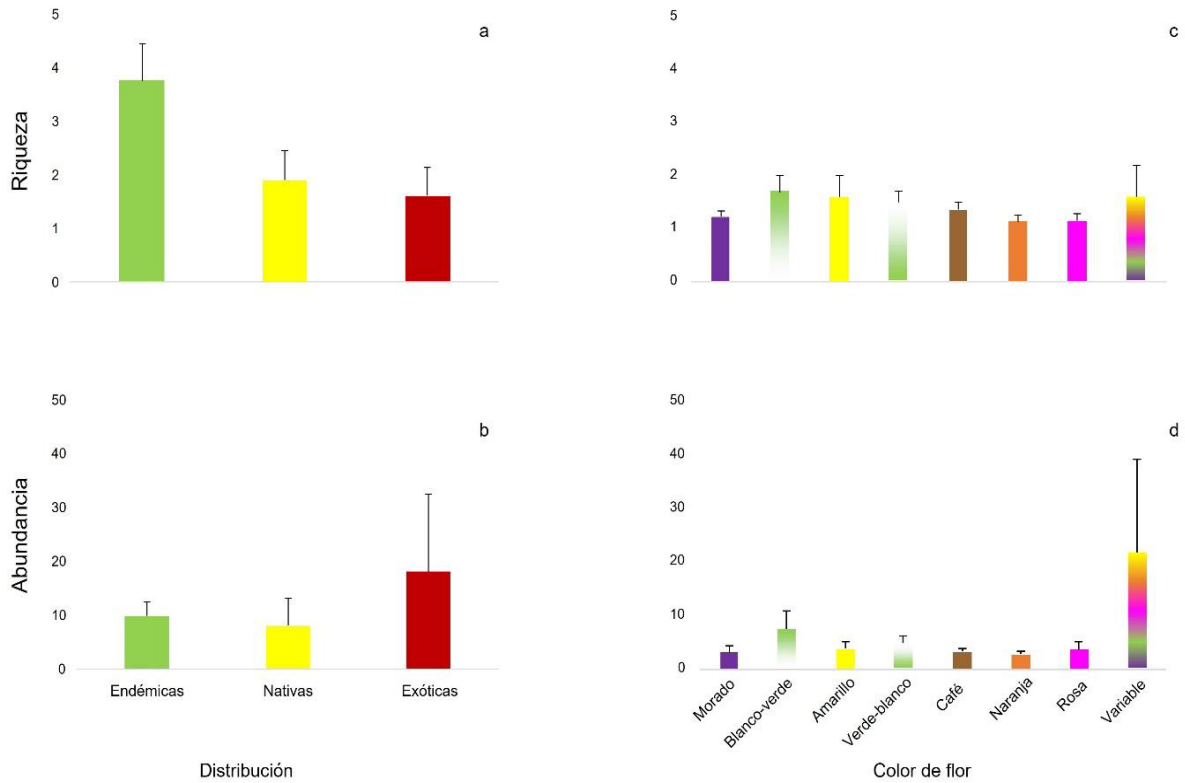
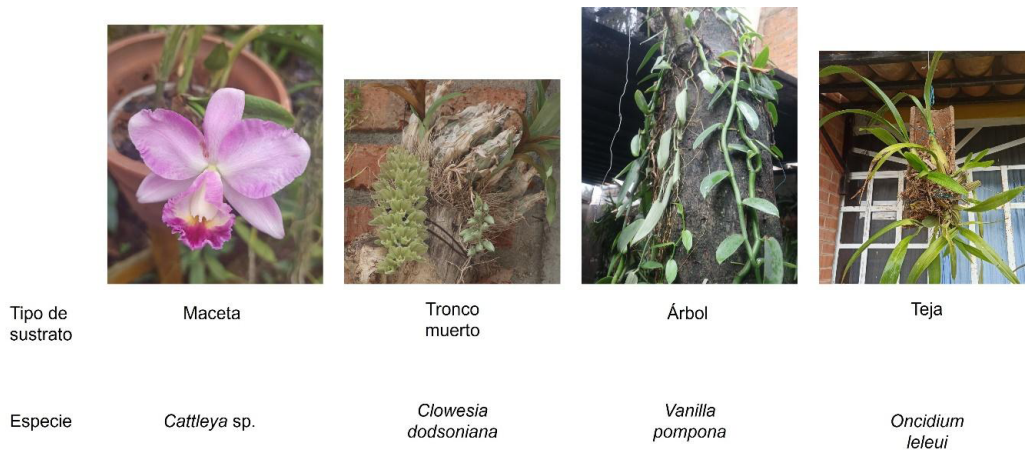


Figura 3. Clasificación de las orquídeas epífitas de ornato Puerto Vallarta de acuerdo con su color de flor y su distribución en medio silvestre.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 4. Riqueza y abundancia de las orquídeas epífitas de ornato en casas y comercios de Puerto Vallarta, de acuerdo a su distribución (a,b) y color de flor (c,d).**

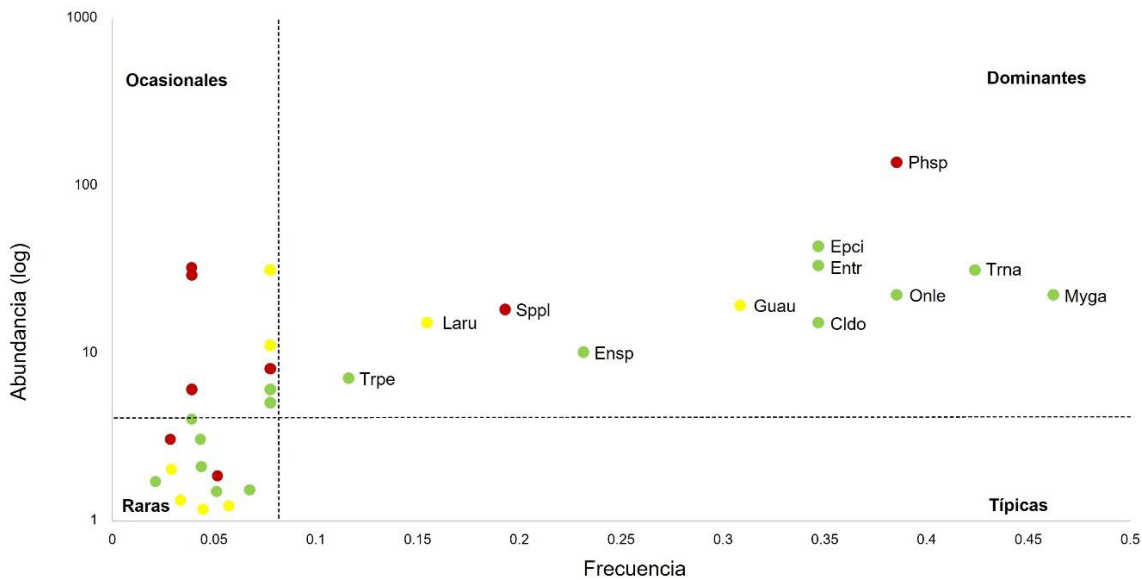


**Figura 5. Orquídeas epífitas de ornato y los distintos sustratos en los que se encuentra en las casas y comercios de Puerto Vallarta, Jalisco, México.**



### Tipo de orquídea de uso ornamental de acuerdo con su frecuencia y abundancia

La especie exótica *Phalaenopsis* sp. (Phsp), presente en 10 casas y 136 individuos fue la orquídea epífita ornamental más dominante. Dentro de este grupo, las especies endémicas *M. galeottiana* (Myga), *T. natalieae* (Trna) y *O. leleui* (Onle) resaltan por su frecuencia con uso ornamental, con 22, 31 y 22 individuos, respectivamente. El 36 % de las orquídeas epífitas ornamentales son dominantes, es decir, son frecuentes (presentes de 3 a 12 casas y comercios) y abundantes (7 a 136 individuos) (Figura 6). Mientras que el 39 % de las especies fueron raras (de 1 a 2 casas y comercios, de 1 a 6 individuos). Seis especies fueron las más raras, es decir, se encontraron en una casa y con un solo individuo, como *E. longicaule*. El 24 % especies se presentaron como ocasionales (de 1 a 2 casas y comercios, de 7 a 32 individuos), presentándose en este grupo tres especies exóticas, como *Vanda* sp., *Cattleya* sp. y *D. bigibbum*, presentes de 1 a 2 casas y de 8 a 28 individuos.



**Figura 6. Clasificación de las orquídeas epífitas ornamentales de Puerto Vallarta de acuerdo con la frecuencia de aparición y su abundancia.**

Círculos verdes: endémicas; amarillos: nativas; rojos: exóticas. Los códigos de las especies están en la Tabla 1.

## Factores extrínsecos e intrínsecos que amenazan a las especies de orquídeas epífitas

Dos son las ventajas de identificar los factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las poblaciones o hábitat de las orquídeas endémicas y nativas que se usan como ornato dentro de Puerto Vallarta (Tabla 2). Primero, se identifican los factores que más frecuentemente afectan a las especies, y segundo, se identifican a la o las especies con una mayor cantidad de amenazas. En este sentido, el cambio de uso de suelo por actividades agrícolas y expansión de la ganadería extensiva son los factores extrínsecos que potencialmente amenazan las poblaciones o hábitat de las orquídeas endémicas y nativas. La baja densidad poblacional, alta especificidad por el hábitat y poblaciones ampliamente separadas son los factores intrínsecos que ponen en riesgo las poblaciones de las orquídeas epífitas en el medio silvestre. Las orquídeas epífitas para las cuales se reconocen una mayor cantidad de amenazas y que las ponen en riesgo son la nativa *E. trachycarpa* y las endémicas *C. dodsoniana* y *M. galeottiana*.

## Discusión

Los resultados de este trabajo muestran que en las casas y comercios de Puerto Vallarta se puede encontrar potencialmente el 68 %, 7 % y 2 % de la orquideoflora municipal, estatal y nacional, respectivamente (Flores-Argüelles, 2020; Flores-Argüelles *et al.*, 2022; Villaseñor *et al.*, 2016; Solano *et al.*, 2019). Desafortunadamente, el estudio del uso de las orquídeas epífitas como ornamentales en jardines, patios y cocheras no ha sido tan documentado. Los resultados de este estudio no son comparables con el estudio sobre las especies de orquídeas cultivadas en los huertos domésticos en Calakmul, Campeche (Gamboa, 2011). Si bien el número de especies de orquídeas epífitas nativas es comparable, ya que consideran 31 especies, la información biológica, ecológica y de manejo que proporcionan es más completa. Abarcan aspectos de fenología, abundancia, categoría de riesgo, distribución en vida silvestre en general y en México. Asimismo, se puntualizan las preferencias de la población para hacer uso de estas especies, las condiciones generales de la vegetación, el hábitat de donde se obtienen para su manejo y el conocimiento de su propagación junto con otras plantas cultivadas en el huerto familiar. Ahora bien, la presencia de 25 especies de orquídeas endémicas y nativas en 28 espacios privados habla de la preferencia por este tipo de plantas vasculares y lo representativo de la muestra, ya que solo no se observaron 12 especies que se han registrado en el municipio, entre las que se encuentran *Aspidogyne vaginata*, *Bletia purpurea*, *Cranichis ciliilabia*, *Erycina pusilla*, *Govenia sp.*, *Macroclinium lezarzanum*, *Meiracylium gemma*, *Notylia trisepala*, *Prosthechea madrensis*, *Prosthechea trulla*, *Sarcoglottis sceptrodes* y *Stanhopea sp.* (Villaseñor *et al.*, 2016). Se reconoce que este estudio no fue exhaustivo, es decir, no se cubrieron las 1,340 ha de suelo urbano del municipio de Puerto Vallarta (SIEG, 2023).

La preferencia de usar a las orquídeas epífitas para ornato está definido por la distribución, es decir, es significativo el uso de orquídeas epífitas endémicas. Este resultado destaca porque Jalisco es el segundo estado con la mayor cantidad de endemismos (Castillo-

Pérez *et al.*, 2018), y en los últimos 15 años, en Jalisco se han descrito 27 especies nuevas (Solano *et al.*, 2019), lo que habla del potencial de encontrar nuevas especies en la región de la Costa Norte (Huerta-Espinoza, 2018; Solano *et al.*, 2019). Afortunadamente, se comienzan a generar información ecológica sobre algunas especies de orquídeas encontradas en este estudio, como son *B. cucullata*, *C. dodsoniana*, *E. cilioccidentale*, *G. aurantiaca*, *P. madrensis*, *S. imbricata* y *T. pendulum*, especies que se encuentran registradas en Cabo Corrientes, municipio colindante a Puerto Vallarta y que forma parte de la región de la costa norte de Jalisco (Flores-Argüelles, 2020; Flores-Argüelles *et al.*, 2022). Encontrar que el uso de las orquídeas epífitas de ornato no está definido por el color de la flor, posiblemente se debe a la duración y sincronía del tiempo de floración de las especies. De acuerdo con la literatura publicada y observaciones en campo y en línea (Naturalista, 2023), la mayoría de las especies de orquídeas endémicas y nativas registradas tienen flores con una duración de tres a siete meses, concentrando el pico de floración de febrero a junio, por lo que tener flores todo el año requiere tener varias especies con fenología alternada.

**Tabla 2. Factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las especies de orquídeas epífitas endémicas (celda verde) y nativas (celda amarilla) de ornato del municipio de Puerto Vallarta. Las celdas en rojo muestran la falta de conocimiento.**

Especies	Factores extrínsecos				
	1a. Cambio de uso de suelo por actividades agrícolas	1b. Expansión de la ganadería intensiva	1c. Aumento de los centros urbanos, apertura de nuevos caminos y desarrollo turístico	1d. Manejo forestal y extracción de madera	1e. Actividades de la industria extractiva
<i>Barkeria palmeri</i>	*	*	*	*	
<i>Barkeria uniflora</i>	*	*			
<i>Brassavola cucullata</i>	*	*	*		
<i>Campylocentrum micranthum</i>	*	*			
<i>Clowesia dodsoniana</i>	*	*		*	
<i>Encyclia spatella</i>	*	*		*	
<i>Encyclia trachycarpa</i>	*	*	*	*	
<i>Encyclia suaveolens</i>	*	*		*	
<i>Epidendrum chlorops</i>	*	*			
<i>Epidendrum cilioccidentale</i>	*				
<i>Epidendrum longicaule</i>	*				
<i>Erycina echinata</i>	*				
<i>Guarianthe aurantiaca</i>	*	*			

## Continuación

**Tabla 2. Factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las especies de orquídeas epífitas endémicas (celda verde) y nativas (celda amarilla) de ornato del municipio de Puerto Vallarta. Las celdas en rojo muestran la falta de conocimiento.**

Especies	Factores extrínsecos				
	1a. Cambio de uso de suelo por actividades agrícolas	1b. Expansión de la ganadería intensiva	1c. Aumento de los centros urbanos, apertura de nuevos caminos y desarrollo turístico	1d. Manejo forestal y extracción de madera	1e. Actividades de la industria extractiva
<i>Laelia rubescens</i>	*				
<i>Myrmecophila galeottiana</i>	*	*	*	*	
<i>Notylia orbicularis</i>	*				
<i>Oncidium leleui</i>	*	*		*	
<i>Prosthechea madrensis</i>	*	*		*	
<i>Scaphyglottis imbricata</i>	*				
<i>Scaphyglottis sessilis</i>	*	*			
<i>Trichocentrum brachyphyllum</i>	*	*		*	
<i>Trichocentrum natalieae</i>	*	*		*	
<i>Trichocentrum pendulum</i>	*	*		*	
<i>Vanilla pompona</i>	*		*		

Los factores son retomados de Solano 2021.

## Continuación

**Tabla 2. Factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las especies de orquídeas epífitas endémicas (celda verde) y nativas (celda amarilla) de ornato del municipio de Puerto Vallarta. Las celdas en rojo muestran la falta de conocimiento.**

Especies	Factores intrínsecos					
	2a. Baja densidad poblacional	2b. Alta especificidad por el hábitat	2c. Relaciones muy específicas con otros organismos	2d. Poblaciones ampliamente separadas	2e. Distribución geográfica restringida	2f. Sistemas reproductivos muy especializados
<i>Barkeria palmeri</i>						
<i>Barkeria uniflora</i>	*	*		*		
<i>Brassavola cucullata</i>						
<i>Campylocentrum micranthum</i>		*				
<i>Clowesia dodsoniana</i>	*	*		*		
<i>Encyclia spatella</i>	*	*		*		
<i>Encyclia trachycarpa</i>	*	*		*		
<i>Encyclia suaveolens</i>	*	*		*		
<i>Epidendrum chlorops</i>	*	*		*	*	
<i>Epidendrum cilioccidentale</i>						
<i>Epidendrum longicaule</i>	*	*		*	*	
<i>Erycina echinata</i>		*		*		
<i>Guarianthe aurantiaca</i>						
<i>Laelia rubescens</i>	*	*		*	*	
<i>Myrmecophila galeottiana</i>		*	*			
<i>Notylia orbicularis</i>						
<i>Oncidium leleui</i>						
<i>Prosthechea madrensis</i>	*	*				
<i>Scaphyglottis imbricata</i>	*	*				
<i>Scaphyglottis sessilis</i>	*	*				
<i>Trichocentrum brachyphyllum</i>						
<i>Trichocentrum nataliaeae</i>						
<i>Trichocentrum pendulum</i>						
<i>Vanilla pompona</i>	*	*		*	*	

Los factores son retomados de Solano 2021.



## Continuación

**Tabla 2. Factores extrínsecos e intrínsecos que potencialmente amenazan a las especies de orquídeas epífitas endémicas (celda verde) y nativas (celda amarilla) de ornato del municipio de Puerto Vallarta. Las celdas en rojo muestran la falta de conocimiento.**

Especies	Otros	
	3. Extracción de ejemplares silvestres	4. Efectos relacionados con el cambio climático
<i>Barkeria palmeri</i>		
<i>Barkeria uniflora</i>		
<i>Brassavola cucullata</i>		
<i>Campylocentrum micranthum</i>		
<i>Clowesia dodsoniana</i>	*	
<i>Encyclia spatella</i>		
<i>Encyclia trachycarpa</i>	*	
<i>Encyclia suaveolens</i>		
<i>Epidendrum chlorops</i>		
<i>Epidendrum cilioccidentale</i>		
<i>Epidendrum longicaule</i>		
<i>Erycina echinata</i>		
<i>Guarianthe aurantiaca</i>	*	
<i>Laelia rubescens</i>		
<i>Myrmecophila galeottiana</i>	*	
<i>Notylia orbicularis</i>		
<i>Oncidium leleui</i>	*	
<i>Prosthechea madrensis</i>		
<i>Scaphyglottis imbricata</i>		
<i>Scaphyglottis sessilis</i>		
<i>Trichocentrum brachyphyllum</i>		
<i>Trichocentrum natalieae</i>	*	
<i>Trichocentrum pendulum</i>		
<i>Vanilla pompona</i>		

Los factores son retomados de Solano 2021.

Las orquídeas epífitas endémicas y nativas son las especies dominantes que se usan de ornato. Entre estas especies destacan las nativas *G. aurantiaca* y *L. rubescens*, las cuales se venden en plataformas de comercio electrónico (Espejo-Cruz *et al.*, 2023). Las características de las orquídeas que las hacen atractivas en este tipo de comercio son el ser especies nativas de México (origen), ser preferentemente endémicas del país o estar en un estatus de riesgo (condición de rareza), y tener flores llamativas (potencial hortícola). En particular, para *G. aurantiaca* su valor promedio en los mercados tradicionales es de \$18.54 pesos, mientras que en el comercio electrónico es de \$430.50 pesos (Espejo-Cruz *et al.*, 2023), lo que hace atractivo su extracción ilícita del hábitat y su venta en plataformas de comercio electrónico amparados ante el anonimato que ofrecen y bajo ningún sistema de regulación por parte de las autoridades ambientales. Es factible pensar que el uso de las orquídeas endémicas es frecuente y su uso potencialmente puede continuar en la región, por lo que es urgente realizar estudios poblacionales, que abarquen temas como fecundidad, sistema reproductivo, tasas de crecimiento poblacional y de reclutamiento, estructura de edades, niveles de variación genética y de flujo genético, hospederos, polinizadores, entre otros, esto ayudaría a conocer más aspectos biológicos y ecológicos de las especies que hasta ahora son desconocidos. Desafortunadamente, se desconoce el estado de las poblaciones naturales de las 25 especies endémicas y nativas registradas en este trabajo, tanto en el municipio como en la región, por lo que no podemos decir con precisión si la extracción ilícita, combinado con el mal manejo de los ecosistemas que contienen los hábitats únicos de algunas de estas especies, como es el caso particular de *E. trachycarpa*, estén mermando sus poblaciones.

No se descarta la posibilidad de que las orquídeas epífitas encontradas en casas y comercios sean individuos caídos de forma natural, que pueden sobrevivir en el suelo al menos dos años, como ha sido demostrado para *Laelia furfuracea* (Orozco-Ibarrola *et al.*, 2021). En este mismo estudio, mostraron que casi el 6 % de las plantas de esta especie se encontraban en el suelo, lo cual podrían ser una fuente importante de material vegetal cuya explotación podría reducir la presión de la cosecha sobre las poblaciones naturales. Aunque es importante tener en cuenta que cuando las orquídeas epífitas están en el suelo, son más propensas a sufrir daños y su valor estético puede disminuir como consecuencia. Además, en recorridos de campo dentro del bosque tropical caducifolio y subcaducifolio del municipio de Puerto Vallarta fue posible encontrar ejemplares de orquídeas epífitas olvidados, que era evidente que se trataban de ejemplares que iban a ser extraídos de su hábitat natural, conservando parte de la rama de su hospedero (Figura 7), para su posterior comercialización, sin un plan de manejo, sin empleo de técnicas para un aprovechamiento sustentable.

Sin duda, en Puerto Vallarta y la Costa Norte de Jalisco falta documentar el uso de las orquídeas epífitas desde una visión de la etnoecológica incorporando los factores intrínsecos reconocidos en este trabajo, así como aspectos culturales y económicos. Estos aspectos ya se han investigado en otras orquídeas, como *L. autumnalis*, y podrían servir de punto de partida para generar el conocimiento de las especies nativas y endémicas (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012). Desde una visión etnoecológica e integrando factores y aspectos, tres son los proyectos que se pueden investigar. Primero, la distribución y densidad poblacional de las distintas especies de orquídeas, determinando la alta especificidad por el hábitat. Segundo, las prácticas de

recolección y el manejo sustentable, determinando los sitios de colecta de las distintas especies de orquídeas, identificando si la recolección se realiza por uno o varios integrantes de la familia en sitios del ejido y/o al azar, o si de alguna manera conocen su hábitat y su fenología, así como el nivel de cosecha, es decir, cuántos individuos con o sin flores se obtiene por año y en cuanto se vende. Tercero, la información sobre el nivel de extracción y comercialización ilícita de orquídeas epífitas, el estado de las poblaciones afectadas por esta actividad y el perfil socioeconómico de los vendedores son aspectos esenciales para diseñar estrategias para conservar este grupo de plantas vasculares tan amenazado y vulnerable (Jiménez-López *et al.*, 2019a, 2019b).



**Figura 7. Orquídea epífita de ornato que conserva la rama de su hospedero encontrada en el bosque tropical caducifolio aledaño Puerto Vallarta, Jalisco, México.**

Recientemente, expertos en cosecha, ecología, demografía y conservación de orquídeas han generado una clave para identificar cómo la cosecha de una población de orquídeas puede llevarse a cabo de la manera más sostenible, ofreciendo conjuntos de consideraciones que los recolectores y administradores de recursos naturales pueden usar y adaptar a los contextos locales para contribuir a la sostenibilidad en el largo plazo (Ticktin *et al.*, 2023). Si bien la guía está basada en 27 especies y 12 características relacionadas a abundancia y distribución, crecimiento y reproducción, prácticas de gestión local y demanda; la guía puede servir de marco

de referencia para generar la información de otras especies endémicas y nativas para las cuales no hay información sobre su cosecha existente, como es el caso de las orquídeas epífitas usadas como ornato en Puerto Vallarta.

Sin duda, hay un amplio panorama para estudiar a las orquídeas epífitas en la región de Puerto Vallarta, no solo en zona urbana sino en los bosques tropicales y templados que se encuentran en el municipio, el cual forma parte de la Sierra Madre del Sur, escasamente explorado y ofrece condiciones ambientales favorables para las orquídeas y oportunidades de más descubrimientos (Huerta-Espinoza 2018; Solano *et al.*, 2019). Regiones no protegidas, como la Costa Norte de Jalisco, con alta diversidad de orquídeas pudieran ser consideradas en las nuevas estrategias para conservación de la biodiversidad (Ceballos *et al.*, 2010). Dada su estrecha interacción biológica-ecológica con sus hospederos, polinizadores, hongos micorrízicos y preferencia de hábitat, las orquídeas pueden ser consideradas un grupo sombrilla en esfuerzos para conservar y proteger ecosistemas completos (Solano *et al.*, 2019).

## Conclusiones

En las casas y comercios de Puerto Vallarta se usan de ornato dos de cada tres especies de orquídeas endémicas y nativas de la región, mientras que las orquídeas exóticas suelen ser más abundantes, pero limitadas a pocas especies. Hay una mayor preferencia por las especies endémicas sobre las nativas e introducidas, mientras que el color de flor no es un factor que determine el uso ornamental de las orquídeas epífitas. El cambio de uso de suelo por actividades agrícolas y expansión de la ganadería extensiva, como factores extrínsecos; mientras que la baja densidad poblacional, alta especificidad por el hábitat y poblaciones ampliamente separadas son los factores intrínsecos que potencialmente amenazan a las poblaciones o hábitat de las orquídeas endémicas y nativas de la región de Puerto Vallarta. Ante el uso de las orquídeas endémicas y nativas proponemos un enfoque pragmático inicial para conocer de donde se extraen. Esto, sin embargo, es solo el primer paso. Ahora existe la necesidad de tener más información sobre sus diversos aspectos biológicos, ecológicos, económicos y sociales. Nuestro conocimiento sobre las 25 especies de orquídeas epífitas es prácticamente nulo. Sin embargo, hemos propuesto una serie de temas a investigar para fomentar el estudio de este grupo en la región, dada la complejidad y diversidad de las historias de vida de las orquídeas.

## Contribución de los autores

Conceptualización del trabajo, SQ; desarrollo de la metodología, CRP, QS; validación experimental, CRP, QS; análisis de resultados, CRP, QS; manejo de datos, CRP, QS; escritura y preparación del manuscrito, CRP, QS; redacción, revisión y edición, CRP, QS; administrador de proyectos, QS; fotografías CRP.

Todos los autores de este manuscrito han leído y aceptado la versión publicada del mismo.

## Financiamiento

Esta investigación fue financiada con fondos propios.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Señora Sara Ríos por permitir fotografiar y censar las orquídeas de su comercio “La casa de las Orquídeas”; se agradece a la Biol. Angelita B. Valencia Mendoza, Dra. Alma Rosa Raymundo Huizar, Biol. Abraham Reyes, las Sras. Ana y Mercedes Cuevas por facilitar las fotos de sus orquídeas. Se agradece a Andres A. Gutierrez Amaral y Oscar Rodríguez Ramos, estudiantes del Laboratorio de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, y al Biólogo Luis Enrique Cano Sánchez, por su apoyo en las salidas a las observaciones.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## References

- Aguirre, L.E. (2021). Historia de las orquídeas en Veracruz. In Viccon Esquivel, J., Castañeda Zárate, M., Castro Cortés R., & Cetzal Ix, W. Las orquídeas de Veracruz. (pp 113-124). Ed. Universidad Veracruzana. <https://libros.uv.mx/index.php/UV/catalog/book/SE039>
- Beltrán-Rodríguez, L.A., Rivera, B.M., & Maya, A.P. (2012). Etnoecología de la flor de catarina-*Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl.-(*Orchidaceae*) en una comunidad campesina al sur del estado de Morelos, México: conservando un recurso y preservando saberes populares. *Etnobiología*, 10(1), 1-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294459>
- 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, 1-13. <https://doi.org/10.2478/s11756-018-0147-x>
- Catford, J.A., & Jansson, R. (2014). Drowned, buried and carried away: effects of plant traits on the distribution of native and alien species in riparian ecosystems. *New Phytologist*, 204(1),19-36. <https://doi.org/10.1111/nph.12951>
- Comisión Estatal del Agua [CEA]. (2015). *Ficha técnica hidrológica del municipio de Puerto Vallarta*. Comisión Estatal del Agua, Gobierno del Estado Jalisco. [https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas\\_hidrologicas/region12/puerto%20vallarta.pdf](https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region12/puerto%20vallarta.pdf)
- Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, C.J., & Dirzo, R. (2010). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Ed. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Cox-Tamay, L.D., Ruiz-Cruz, J.Y.S., & Pérez-García, E.A. (2016) Diversidad y uso de las



- orquídeas. *Bioagrociencias*, 9(1), 1–6. [https://www.researchgate.net/publication/342727642\\_Diversidad\\_y\\_uso\\_de\\_las\\_orquideas](https://www.researchgate.net/publication/342727642_Diversidad_y_uso_de_las_orquideas)
- 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, 291-305. <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9321-z>
- Dressler, R.L. (1993). *Phylogeny and classification of the orchid family*. Ed. Cambridge University Press.
- Dressler, R.L. (2005). How many orchid species?. *Selbyana*, 26(1/2), 155-158. <http://www.jstor.org/stable/41760186>
- 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*, 42, 197-214. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.10>
- Espejo-Serna, A. (2012). El endemismo en las Liliopsida mexicanas. *Acta Botánica Mexicana*, 100, 195-257.
- Espejo-Serna, A., García, C.J., López-Ferrari, A.R., Jiménez, M.R., & Sánchez, L.S. (2002). Orquídeas del Estado de Morelos. Ed. Herbario AMO y Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- Espejo-Cruz, A.D.C., Espejo-Martínez, A., Chávez-Ángeles, M.G., Lagunez-Rivera, L., & Solano, R. (2023). Deficiencies in compliance with environmental regulation for orchid trade via social networks in Mexico. *Botanical Sciences*, 101(2), 400-416. <https://doi.org/10.17129/botsci.3159>
- Flores-Argüelles, A. (2020). Riqueza y composición florística de las angiospermas epífitas en sitios con vegetación conservada y perturbada en la región de Bahía de Banderas, Jalisco [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa].
- Flores-Argüelles, A., Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A.R., & Krömer, T. (2022). Diversity and vertical distribution of epiphytic angiosperms, in natural and disturbed forest on the Northern Coast of Jalisco, Mexico. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5, 828851. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.828851>
- Gamboa, A. (2011). Orquídeas en huertos familiares de Calakmul, Campeche, México. Ed. Centro Universitario de los Altos. Universidad de Guadalajara.
- Global Biodiversity Information Facility [GBIF]. (2023, May 13). Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org>
- Givnish, T.J., Spalink, D., Ames, M., Lyon, S.P., Hunter, S.J., Zuluaga, A., Iles, W.J.D., Clements, M.A., Arroyo, M.T.K., Leebens-Mack, J., Endara, L., Kriebel, R., Neubig, K.M., Whitten, W.M., Williams, N.H., & Cameron, K.M. (2015). Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1814), 20151553. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.1553>
- Haeckel, I. B. (2008). The “Arco Floral”: ethnobotany of *Tillandsia* and *Dasyilirion* spp. in a Mexican religious adornment. *Economic Botany*, 62(1), 90-95. <https://doi.org/10.1007/s12231-008-9009-8>
- Hágsater, E., Soto Arenas, M.A., Salazar-Chávez, G.A., Jiménez-Machorro, R., López-Rosas, M.A., & Dressler, R.L. (2005). Las Orquídeas de México. Ed. Instituto Chino.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-9. <https://>

- [palaeo-electronica.org](http://palaeo-electronica.org)
- Hernández-López, L. (2017). Las plantas vasculares endémicas. In Cruz Angón, A., Ordorica Hermosillo, A., Valero Padilla, J., & Melgarejo, E.D. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Vol. II. Ed. (pp. 191-196). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.
- 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., Velmdman, 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>
- Huerta-Espinoza, H.M. (2018). Análisis espacial de la diversidad y el endemismo de la familia *Orchidaceae* en México [Tesis de Maestría en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000769285>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IIEG]. (2020, May 15), Área Metropolitana Interestatal de Puerto Vallarta. Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Gobierno del Estado Jalisco. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/08/Área-Metropolitana-Interestatal-de-Puerto-Vallarta.pdf>
- Jiménez-López, D.A., Pérez-García, E.A., Martínez-Meléndez, N., & Solano, R. (2019a). 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, R., Peralta-Carreta, C., Solórzano, J.V., & Chávez-Ángeles, M.G., (2019b). Species richness may determine the income from illicit wild orchid trading in traditional markets in Mexico. *Economic Botany*, 73, 171-186. <https://doi.org/10.1007/s12231-019-09460-5>
- Morales-Hernández, J.C., Carrillo-González, F.M., Farfán-Molina, L.M. & Cornejo-López, V.M. (2016). Cambio de cobertura vegetal en la región de Bahía de Banderas, México. *Caldasia*, 38(1), 17-29. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v38n1.57831>
- Naturalista. (2023, May 05). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>.
- Olmstead, P.S. & Tukey, J.W. (1947). A corner test for association. *Annals of Mathematical Statistics* 18 (4): 495-513. <https://projecteuclid.org/euclid.aoms/1177730341>
- Orozco-Ibarrola, O., Solano, R., & Valverde, T. (2021). Sustainable harvesting and conservation of *Laelia furfuracea*, a rare epiphytic orchid from Oaxaca, Mexico. *Biotropica*, 53(1), 142-151. <https://doi.org/10.1111/btp.12854>
- Ramírez-Delgadillo, R., & Cupul-Magaña, F.G. (1999). Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. *Ciencia Ergo Sum*, 6, 135–146.
- Reynoso-Dueñas, J.J. (2004). Florística y fitogeografía de la flora arbórea del bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste, Jalisco México. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. <http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4788>
- Reynoso-Dueñas, J.J., Hernández-López, L., Ramírez-Delgadillo, R., Harker-Shumay, M., Cedano-Maldonado M., & Álvarez-Barajas, I.L. (2006). Catálogo preliminar de la flora vascular y micobiota del municipio de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. *Ibugana* 14(1-2), 51-91. [http://ibugana.cucba.udg.mx/pdf/Ibugana\\_14\(1-2\).pdf](http://ibugana.cucba.udg.mx/pdf/Ibugana_14(1-2).pdf)
- Sarmiento, M.P., & Romero, C.G. (2000). Orquídeas mexicanas. Ed. Miguel Angel Porrúa

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2019, November 14). 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 de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Modificación del Anexo Normativo III. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>
- Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [SIEG]. (2023, May 15). Puerto Vallarta Diagnóstico Municipal. Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Gobierno del Estado Jalisco. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/08/Puerto-Vallarta-1.pdf>
- Solano, R. (2021) Pérdida de diversidad y amenazas para orquídeas en riesgo de Veracruz. In: Viccon Esquivel, J., Castañeda Zárate, M., Castro Cortés, R., y Cetzal Ix, W. Las orquídeas de Veracruz. (pp. 211-233). Ed. Universidad Veracruzana.
- Solano-Gómez, R., Cruz-Lustre, G., Martínez-Feria, A., & Lagunez-Rivera, L. (2010). Plantas utilizadas en la celebración de la Semana Santa en Zaachila, Oaxaca, México. *Polibotánica*, (29), 263-279. <https://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n29/n29a12.pdf>
- Solano-Gómez, R., Salazar-Chávez, G. A., Huerta-Espinosa, H., Hágsater, E., & Jiménez-Machorro, R. (2019). Diversity of Mexican orchids: synopsis of richness and distribution patterns. Memorias de Congreso. *Proceedings of the 22nd World Orchid Conference*. 1: 255-270. [https://www.researchgate.net/publication/338491150\\_Diversity\\_of\\_mexican\\_orchids\\_Synopsis\\_of\\_richness\\_and\\_distribution\\_patterns/related](https://www.researchgate.net/publication/338491150_Diversity_of_mexican_orchids_Synopsis_of_richness_and_distribution_patterns/related)
- Solano-Gómez, R., Salazar-Chávez, G.A., Jiménez-Machorro, R., Hágsater, E., & Cruz-García, G. (2020). Actualización del Catálogo de Autoridades Taxonómicas de *Orchidaceae* de México. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. Data base SNIB-CONABIO, Project KT005. [http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/KT005\\_Anexo\\_listado\\_taxonomico.pdf](http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/KT005_Anexo_listado_taxonomico.pdf)
- Soto, M.A. (1988). Updated list of the orchids of Mexico. *Orquídea* (Méx.) 11, 273-276.
- Ticktin, T., Charitonidou, M., Douglas, J., Halley, J. M., Hernández-Apolinar, M., Liu, H., Mondragón, D., Pérez-García, E.A., Tremblay, R.L., & Phelps, J. (2023). Wild orchids: A framework for identifying and improving sustainable harvest. *Biological Conservation*, 277, 109816. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109816>
- Tropicos (2023, May 04). Missouri Botanical Garden. <https://tropicos.org>
- Vargas-Ponce, O., Ramírez, D.R., Arreola-Nava, H.J., Cedano, M.M., González-Tamayo, R., González, V.L.M., Harker, L.M., Hernández-López, R.E., Martínez, G., Pérez de la Rosa, J.A., Rodríguez, A., Reynoso, D.J.J., Villalpando, P.J.L., Villarreal de Puga, L.M., & Villaseñor, J.L. (2017). Las plantas con flores (Angiospermas). In Cruz Angón, A., Ordorica Hermsillo, A., Valero Padilla, J., & Melgarejo, E.D. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Vol. II. (pp. 123-133). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.
- Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559-902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>