

# Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México

María de los Ángeles Aída Téllez Velasco







# Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México

*(Prosthechea citrina, Prosthechea vitellina, Stanhopea tigrina, Encyclia adenocaula, Laelia speciosa, Laelia gouldiana y Rhynchostele rossii)*

María de los Ángeles Aída Téllez Velasco  
Compiladora



**Textos:** Rebeca Alicia Menchaca García, David Moreno Martínez,  
María de los Ángeles Aída Téllez Velasco, Martha Elena  
Pedraza Santos y Mario Sumano Gil.

**Mapas:** María de los Ángeles Aída Téllez Velasco

**Formación y portada:** D.G. Miguel Ángel Báez Pérez

**Primera edición en español:** 30 de septiembre de 2011

**ISBN:** 978-607-12-0206-2

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo  
km 38.5 carretera México-Texcoco  
Chapingo, Texcoco, Estado de México, CP 56230  
Tel: 01 595 95 2 15 00 ext. 5142

La reproducción total o parcial de esta publicación, ya sea mediante fotocopias o cualquier otro medio, requiere la autorización por escrito del representante legal de la Universidad Autónoma Chapingo.

### **Impreso en México**

“Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente”.

---

# DIRECTORIO

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Aureliano Peña Lomelí

**Rector**

Dr. Marcos Portillo Vázquez

**Director General Académico**

Dr. Héctor Lozoya Saldaña

**Director General de Investigación y Posgrado**

Dr. Jesús Ma. Garza López

**Director General de Administración**

M. en C. Ignacio Miranda Velázquez

**Director General de Patronato Universitario**

Dr. José Guadalupe García Muñiz

**Director General de Difusión Cultural y Servicio**

## SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Dr. Francisco Javier Mayorga Castañeda

**Secretario**

Lic. Mariano Ruiz-Funes Macedo

**Subsecretario de Agricultura**

Dr. José Arnulfo del Toro Morales

**Director General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico**

---

## SERVICIO NACIONAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS

Ing. Enriqueta Molina Macías

**Directora General del SNICS**

M. en C. Rosalinda González Santos

**Subdirectora de Recursos Fitogenéticos**

Red Orquídeas

M. en C. María de los Ángeles Aída Téllez Velasco (UNAM)

**Coordinadora**

Dra. Rebeca Menchaca García (UV)

Dr. David Moreno Martínez (UV)

M. en C. Mario Sumano Gil (UACH)

Dr. Antonio Laguna Cerda (UAEMex)

Ing. Antonio Contreras Jiménez (INIFAP)

Dra. Martha Pedraza Santos (UMSNH)







# CONTENIDO

<b>1. OBJETIVOS</b>	15
1.1 General	15
1.2 Específicos	15
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	16
2.1 Selección de especies prioritarias	16
2.2 Revisión de herbarios	17
2.3 Integración de base de datos	17
2.4 Elaboración de mapas	18
<b>3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y AGRONÓMICAS (FAMILIA <i>ORCHIDACEAE</i>)</b>	21
3.1 Taxonomía	21
3.2 Morfología	28
3.3 Fisiología	32
3.4 Reproducción	34
3.4.1 Propagación asexual	34
3.4.1.1. Separación de pseudobulbos	34
3.4.1.2. Corte de tallos	34
3.4.1.3. Rizomas	35
3.4.1.4. Raíces	35
3.4.1.5. Keikis	35
3.4.1.6. Cultivo de tejidos	35
3.4.2. Propagación sexual	37
3.4.2.1. Formación de las semillas	38
3.4.2.2. Obtención de los frutos	39
3.4.2.3. Colecta y almacenamiento de semillas	39
3.4.2.4. Germinación simbiótica y asimbiótica de orquídeas	41
3.4.2.4.1 Germinación simbiótica	42
3.4.2.4.2 Germinación asimbiótica	42
Semillas de cápsulas dehiscentes	44

---

Semillas de cápsulas verdes	44
Condiciones de cultivo	45
3.5. Condiciones de hábitat natural	46
3.6. Respuesta a prácticas agrícolas	50
Semillas y viveros	51
Plantaciones	52
Producción y aprovechamiento	52
<b>4. IMPORTANCIA DE LA FAMILIA</b>	<b>54</b>
4.1. Económica	54
4.2. Ecológica	56
a. Polinización	56
b. Micorrizas	57
4.3. Social	58
a. Festividades religiosas	59
<b>5. CONSEVACIÓN <i>IN SITU</i></b>	<b>61</b>
5.1. Áreas de distribución real y potencial del género	61
5.2. Especies, razas o variedades locales amenazadas	61
5.3. Áreas o regiones donde se realiza la conservación <i>in situ</i> del género en la actualidad (instituciones, agricultores, etc.)	61
5.4. Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma comunitarios	64
<b>6. CONSERVACIÓN <i>EX SITU</i></b>	<b>66</b>
6.1. Laboratorios de cultivo de tejidos vegetales	67
6.2. Colecciones <i>ex situ</i> existentes, número de especies y de muestras, lugar de colecta, estado de la colección, infraestructura instalada y personal con el que cuenta	70
<b>7. UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS</b>	<b>71</b>
7.1 Número de muestras e instituciones que intervienen en la caracterización y evaluación	71
7.2 Número de colecciones núcleo identificadas	71

---

<b>8. CREACIÓN DE CAPACIDADES</b>	72
8.1. Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones	72
8.2. Legislaciones federales, estatales y locales respecto al usufructo	76
8.2.1 Estrategia global para la conservación vegetal	76
8.2.2 Códico Penal Federal y Local	79
8.2.3 Convenio sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES)	82
8.2.4 Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001, protección ambiental especies de orquídeas nativas de México categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio	87
<b>9. PROPUESTA DE PLAN ESTRATÉGICO DE TRABAJO PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO</b>	89
9.1 Géneros y especies definidas como estratégicas para la Red de Orquídeas	90
<i>Prosthechea</i>	90
- <i>Prosthechea citrina</i>	90
- <i>Prosthechea vitellina</i>	96
<i>Stanhopea</i>	100
- <i>Stanhopea tigrina</i>	103
<i>Encyclia</i>	113
- <i>Encyclia adenocaula</i>	114
<i>Laelia</i>	121
- <i>Laelia speciosa</i>	126
- <i>Laelia gouldiana</i>	132
<i>Rhynchostele</i>	137
- <i>Rhynchostele rossii</i>	137
<b>10. CONCLUSIONES</b>	150
<b>11. LITERATURA CITADA</b>	153
<b>12. ANEXOS</b>	170

## LISTA DE CUADROS

1.	Especies seleccionadas para el diagnóstico	16
2.	Herbarios revisados por la red de orquídeas	17
3.	Tiempo de maduración de cápsulas para algunos géneros de orquídeas	40
4.	Orquídeas empleadas en festividades religiosas	60
5.	Laboratorios de cultivo <i>in vitro</i> que trabajan con orquídeas	68
6.	Instituciones que participan en actividades de conservación <i>ex situ</i>	70
7.	Caracterización de orquídeas	71
8.	Jardines botánicos con colección de orquídeas	71
9.	Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones	72
10.	CITES Apéndices I, II, III	83
11.	Listado de especies en riesgo	88
12.	Listado de <i>Stanhopeas</i> de México colectadas	102
13.	Revisión de herbarios a nivel nacional	118
14.	Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones que trabajan <i>Rhynchostele</i>	146

## LISTA DE FIGURAS

1.	Árbol filogenético de la familia de las orquídeas que muestra las relaciones entre las distintas subfamilias.	21
2.	Mapa de distribución de la subfamilia Apostasioideae	22
3.	Mapa de distribución de la subfamilia Cypripedioideae	24
4.	Mapa de distribución de la subfamilia Vanilloideae	24
5.	Mapa de distribución de la subfamilia Orchidoideae	25
6.	Mapa de distribución de la subfamilia Epidendroideae	26
7.	<i>Laelia speciosa</i>	27
8.	Morfología floral y vegetal de una orquídea	31
9.	Distribución de <i>Prosthechea citrina</i> en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	94
10.	Distribución de <i>Prosthechea citrina</i> en México respecto al clima	94
11.	Distribución potencial de <i>Prosthechea citrina</i> en México	95
12.	Distribución de <i>Prosthechea citrina</i> en México respecto al uso del suelo y vegetación	95
13.	Distribución de <i>Prosthechea vitellina</i> en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	98

---

14.	Distribución de <i>Prosthechea vitellina</i> en México respecto al clima	98
15.	Distribución potencial de <i>Prosthechea vitellina</i> en México	99
16.	Distribución de <i>Prosthechea vitellina</i> en México respecto al uso del suelo y vegetación	99
17.	Distribución de <i>Stanhopea ecornuta</i> , oculata y tigrina en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	111
18.	Distribución de <i>Stanhopea ecornuta</i> , oculata y tigrina en México respecto al clima	111
19.	Distribución potencial de <i>Stanhopea ecornuta</i> , oculata y tigrina en México	112
20.	Distribución de <i>Stanhopea ecornuta</i> , oculata y tigrina en México respecto al uso del suelo y vegetación	112
21.	Distribución de <i>Encyclia adenocaula</i> en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	119
22.	Distribución de <i>Encyclia adenocaula</i> en México respecto al clima	119
23.	Distribución potencial de <i>Encyclia adenocaula</i> en México	120
24.	Distribución de <i>Encyclia adenocaula</i> en México respecto al uso del suelo y vegetación	120
25.	Distribución de <i>Laelia</i> en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	135
26.	Distribución de <i>Laelia</i> en México respecto al clima	135
27.	Distribución potencial de <i>Laelia</i> en México	136
28.	Distribución de <i>Laelia</i> en México respecto al uso del suelo y vegetación	136
29.	Distribución de <i>Rhynchostele</i> en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	147
30.	Distribución de <i>Rhynchostele</i> en México respecto al clima	148
31.	Distribución potencial de <i>Rhynchostele</i> en México	148
32.	Distribución de <i>Rhynchostele</i> en México respecto al uso del suelo y vegetación	149

---



---

# 1. Objetivos

## 1.1 General

Realizar un diagnóstico sobre la situación que guardan los recursos fitogenéticos de la familia Orchidaceae en México, con énfasis en algunos géneros y especies prioritarias.

## 1.2 Específicos

Determinar la distribución de los géneros y de las especies prioritarias.

Elaborar mapas de distribución de los géneros y las especies para conocer su ubicación geográfica, dentro de las áreas naturales, tipos de vegetación, áreas fisiográficas, climas y de distribución potencial.

Definir estrategias para la realización de acciones de conservación *in situ* y *ex situ*, para la familia Orchidaceae a partir del diagnóstico de las especies estudiadas.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1 Selección de especies prioritarias

Se realizó el diagnóstico de la familia *Orchidaceae* con énfasis en los géneros *Laelia*, *Stanhopea*, *Rhynchostele* y en las especies *Prosthechea citrina*, *Prosthechea vitellina*, *Encyclia adenocaula*. Se hicieron mapas puntuales de distribución, de áreas naturales protegidas, de tipos de vegetación de suelo para las especies (cuadro1).

**Cuadro 1. Especies seleccionadas para el diagnóstico**

Género	Especie	Estatus de Conservación	Endemismo
<i>Laelia</i>	<i>anceps</i>	P	Endémica
	<i>autumnalis</i>	E	Endémica
	<i>gouldiana</i>	Pr	Endémica
	<i>speciosa</i> <i>superbiens</i>	A	Endémica
<i>Stanhopea</i>	<i>oculata</i>	A	Endémica
	<i>tigrina</i>	A	
<i>Rhynchostele</i>	<i>cervantesii</i>	A	Endémica
	<i>cordata</i>	A	Endémica
	<i>ehrenbergii</i>	A	
	<i>rossii</i>		
<i>Prosthechea</i> <i>Prosthechea</i> <i>Encyclia</i>	<i>vitellina</i> <i>citrina</i> <i>adenocaula</i>	Pr A	Endémica Endémica



---

---

Se eligieron especies con un potencial ornamental, que se comercializan ilegalmente y que se encuentran dentro de alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-ECOL-2001.

## 2.2. Revisión de herbarios.

Se revisaron 48 herbarios de 12 estados de la República Mexicana y de los Estados Unidos de Norteamérica en vivo y en línea (34 de México y 14 de Estados Unidos de Norteamérica), con el fin de reconocer ejemplares herborizados de las especies prioritarias. La captura de datos de las etiquetas de herbario se realizó por medio de fotografía digital del ejemplar o sólo de la etiqueta (cuadro 2 en Anexos).

## 2.3. Integración de base de datos

Se elaboró una base de datos con los nombres científicos actualizados, de acuerdo a Hágsater *et al.* (2005); se georreferenciaron las accesiones que no contaban con esta información y se determinaron los niveles de endemismo y de riesgo, de acuerdo la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

La información de los herbarios MEXU y AMO, se capturaron en una base de datos plana elaborada con *Microsoft Office Access 2003* que incluyó los siguientes campos: Herbario, Número de acceso a la colección, Familia, Género, Especie, Autor de la especie, Infraespecies, Autor de la infraespecies, Nombre común, Estado, Municipio, Localidad, Lat\_grados, Lat\_minutos, Lat\_segundos, Long\_grados, Long\_minutos, Long\_segundos, Altitud, Tipo de vegetación, Datos ecológicos, Forma de vida, Especies asociadas, Forofito, Tamaño, Flor, Fruto, Colector, Fecha de colecta, Número de colecta, Identificador, Imagen. Sinónimos, Categoría de conservación, Endemismo, Coordenadas X y Coordenadas Y.

La información de los demás herbarios se encuentra en tablas elaboradas en *Excell 2003*; posteriormente toda esta información se integró a una tabla en *Access 2003*.

---

---

Se realizó la georreferenciación de localidades sin información en las etiquetas, utilizando búsquedas en internet por medio de buscadores como *PueblosAmerica.com*, *Passportstamps*, *Google maps*, *Google Earth*, así como mapas digitales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes escala 1:500 000, la *Síntesis Geográfica y Nomenclator* editados por el Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática para varios estados y mapas de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2008).

Se hizo revisión bibliográfica (Dressler, 1993; Chase, 2003 entre otros) y en internet se buscó información en artículos relacionados con la botánica, taxonomía y de la ecología de las especies seleccionadas para actualizar y corregir la nomenclatura taxonómica de la información vertida en las etiquetas. Así mismo se consultaron las listas de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2000, para adicionar la categoría de riesgo e información sobre endemismo.

## 2.4. Elaboración de mapas

Con la información de la base de datos se generaron mapas de distribución de los géneros y especies para conocer su ubicación geográfica dentro de las áreas naturales, tipos de vegetación, áreas fisiográficas y climas y distribución potencial, según los programas y mapas cartográficos (figuras 9 a 32).

Los mapas fueron elaborados con el software *ArcView GIS* versión 3.2. Se llevó a cabo la determinación de las coordenadas geográficas de aquellos registros que presentaron localidades consistentes.

Para la georreferenciación se utilizó el SIG de *Google Earth* 5.0, octubre 2009. Se validaron las coordenadas geográficas y se obtuvieron los mapas de distribución puntual de las especies por medio del software *ArcView GIS* versión 3.2. La información cartográfica utilizada fue tomada de las proyecciones disponibles en forma gratuita de la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO ([http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo\\_espanol/doctos/cart\\_linea.html](http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html)).

---

---

El programa con el que se realizaron los mapas fue *ArcMap* versión 9.2, para lo cual se utilizó la capa de Uso de suelo y Vegetación serie III escala 1:250 000 elaborada por INEGI en el 2005, la capa Climáticas (Clasificación de Köppen, modificado por García) de García E. y CONABIO, escala 1:1 000 000 y la cobertura de Áreas Naturales Protegidas Federales de México de CONANP, 2009.

La capa de distribución potencial ó probabilidad de ocurrencia se obtuvo con el programa *Diva-Gis* versión 7.1.6.2 mediante la herramienta Modelos de Nichos Ecológicos (*Ecological Niche Models*) y la aproximación de BIOCLIM.

El modelo BIOCLIM utiliza variables climáticas extraídas de la ubicación actual de las especies, los cuales toma como base para comparar el resto del territorio evaluado, detectando similitudes y de esta manera prediciendo donde puede que ocurran las especies.

Las variables climáticas utilizadas fueron:

- Temperatura media anual (°C)
- Oscilación media mensual de la temperatura (°C)
- Isotermalidad (°C)
- Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación en %)
- Temperatura máxima del mes más caliente (°C)
- Temperatura mínima del mes más frío (°C)
- Oscilación térmica anual (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más lluvioso (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más seco (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más cálido (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más frío (°C)

- 
- Precipitación anual (mm)
  - Precipitación del mes más lluvioso (mm)
  - Precipitación del mes más seco (mm)
  - Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación en %)
  - Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
  - Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)
  - Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
  - Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

Las variables climáticas se obtuvieron del *WorldClim* versión 1.3 de octubre del 2004, el cual es una capa de clima global con una resolución espacial de un cuarto de kilómetro, con información correspondiente al periodo 1950 – 2000.

Con todos los datos obtenidos al elaborar los mapas y con la investigación realizada se realizó el perfil del diagnóstico de la familia Orchidaceae.

### 3. Características botánicas y agronómicas de la familia Orchidaceae

#### 3.1 Taxonomía

Diversos estudios recientes han mostrado que las orquídeas forman un grupo natural, es decir, que incluye todos los descendientes de un ancestro común (Cameron *et al.*, 1999) y forman parte de un grupo mayor, el orden Asparagales (Chase *et al.*, 1995; Dressler y Chase, 1995).

La clasificación interna de la familia ha sido debatida durante siglos (Rasmusen, 1999). La clasificación se ha basado en características morfológicas, en especial de la flor. Sin embargo, muchas orquídeas que tienen una morfología floral similar no están cercanamente relacionadas; por ejemplo, diferentes especies que utilizan el mismo polinizador pueden tener flores de forma, tamaño y color similares. La convergencia floral es muy frecuente entre las orquídeas y en muchas ocasiones ha confundido a los botánicos que propusieron las diferentes clasificaciones (figura 1).

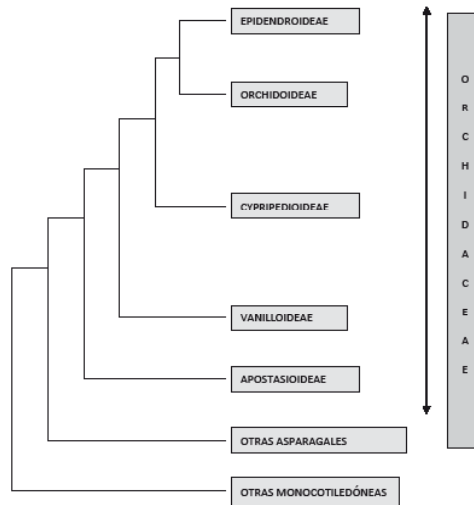


Figura 1. Árbol filogenético de la familia de las orquídeas que muestra las relaciones entre las distintas subfamilias (basado en Chase *et al.*, 2003).

---

---

El uso de los métodos que reconstruyen la historia evolutiva de los organismos y el acceso a nuevas fuentes de información, en particular las secuencias de ADN, han permitido conocer mejor las relaciones filogenéticas y proponer sistemas de clasificación más naturales (Dressler, 1993; Chase, 1999; Chase *et al.*, 2003).

En la actualidad se reconocen cinco linajes principales dentro de las orquídeas, consideradas de manera formal como subfamilias (Chase *et al.*, 2003). De acuerdo con su orden de aparición en el árbol evolutivo de la familia, estas son *Apostasioideae*, *Cypripedioideae*, *Vanilloideae*, *Orchidoideae* y *Epidendroideae*, las que se describen a continuación. Todas las evidencias moleculares, hasta la fecha, muestran que Orchidaceae definida o circunscrita de ese modo sería polifilética (figuras 2 a 6).



Figura 2. Mapa de distribución de de la subfamilia Apostasioideae

---

## Apostasioideae

Las Apostasioideae se encuentran únicamente en el sureste asiático y se consideran el grupo de orquídeas más primitivo. Presentan dos o tres estambres en sus flores, las cuales son “regulares” y se parecen a las del género *Hypoxis* (de la familia Hypoxidaceae). Las hojas se disponen en forma espiralada en los tallos, son plegadas, resupinadas (salvo en *Apostasia*). El saco embrionario es bispórico, del tipo *Allium*. El número cromosómico básico es  $x = 24$ . Incluye sólo dos géneros (*Apostasia* y *Neuwiedia*) y aproximadamente 16 especies (figura 2).

## Cypripedioideae

La subfamilia de las Cypripedioideae, conocidas popularmente como orquídeas “zapatillas de dama” debido a la abultada forma de zapatilla de su labelo que funciona como atrapa insectos, ya que el insecto es forzado a pasar con la espalda por el estaminodio, con lo que se recolectan o depositan las polinias. En estas orquídeas, dos anteras fértiles se disponen a cada lado de la columna. El estambre central es estéril y está curiosamente modificado como un escudo que impide el acceso directo de los polinizadores desde el frente de la flor a la parte central. Los otros dos estambres están escondidos detrás de este estaminodio. El labelo saculiforme ha evolucionado como una trampa para los polinizadores. Las paredes internas del labelo son muy resbalosas pero una escalera de pelos yace en el interior de la pared dorsal. Este conduce bajo el estigma ventral a una de las dos salidas en la base del labelo a cada lado de la columna. También retienen características primitivas, tales como la presencia de dos estambres en las flores. Comprende cinco géneros: *Cypripedium*, *Mexipedium*, *Paphiopedilum*, *Phragmipedium* y *Selenipedium* y cerca de 150 especies, las cuales se distribuyen en cinco tribus monotípicas. Están ampliamente distribuidas en Eurasia y América, ausente en África y en Australia; tiene alrededor de 155 especies y cinco géneros, de los cuales tres (*Cypripedium*, *Mexipedium* y *Phragmipedium*) se encuentran en México (figura 3).

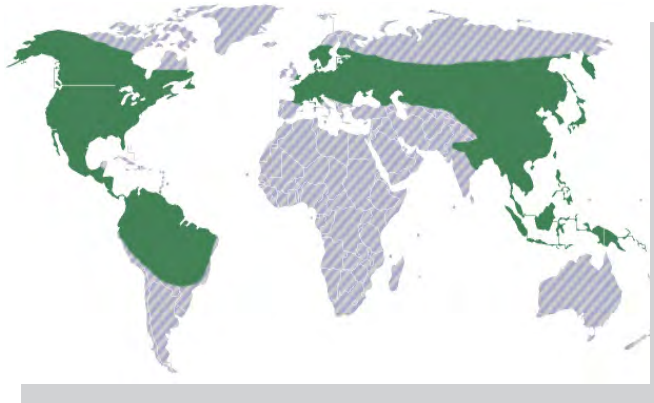


Figura 3. Mapa de distribución de la subfamilia Cypripedioideae

### Vanilloideae

Las vanilloideae hace poco tiempo fueron confirmadas como una subfamilia distinta (Cameron *et al.*, 1999; Cameron y Chase, 1999); incluyen 15 géneros y cerca de 250 especies y tienen una distribución amplia, aunque la mayoría de las especies son tropicales. En México esta subfamilia está representada únicamente por el género *Vanilla*, que incluye la vainilla comercial, *V. planifolia* (figura 4).



Figura 4. Mapa de distribución de la subfamilia Vanilloideae



---

## Orchidoideae

La subfamilia Orchidoideae incluye en su mayoría orquídeas terrestres con tubérculos o rizomas carnosos. El género tipo *Orchis* y las “orquídeas abeja” (*Ophrys*, que se denominan así porque su labelo parece el abdomen de una abeja) pertenecen a este grupo, que comprende 211 géneros y cerca de 4 700 especies distribuidas en todo el mundo, excepto en los desiertos más secos, en el Círculo Polar Ártico y en la Antártida. Los miembros representativos de Orchidoideae incluyen a *Cynorkis*, *Diuris*, *Goodyera*, *Habenaria*, *Orchis*, *Platanthera*, *Spiranthes* y *Zeuxine*. En México se despliega una diversidad importante y muchas especies terrestres pertenecen a este grupo; en particular son variadas las orquídeas *Spiranthin*as. Esta subfamilia también incluye otros grupos muy conocidos, como *Habenaria* y *Platanthera*, y las orquídeas *Goodyerinas*, *Prescottinas* y *Cranichidinas* (figura 5).



Figura 5. Mapa de distribución de la subfamilia Orchidoideae.

## Epidendroideae

La subfamilia Epidendroideae es el linaje con mayor diversidad tanto en número de especies y géneros como en hábitos y formas de vida, intervalo de tamaños y estrategias evolutivas, además de ser el grupo predominante en el biotopo epífita. El 80% de las orquídeas, es decir, más de 570 géneros y cerca de 19 800 especies pertenecen a esta subfamilia, distribuidas en las mismas

---

---

regiones de Orchidoideae, si bien incluyen algunas especies subterráneas del desierto australiano. Epidendroideae incluye numerosas epífitas tropicales, entre los géneros representativos se incluyen *Bulbophyllum*, *Catasetum*, *Dendrobium*, *Epidendrum*, *Encyclia*, *Maxillaria*, *Oncidium*, *Pleurothallis* y *Vanda*. La delimitación de los géneros en estos grupos es notoriamente problemática. Con excepción de las orquídeas “zapatillas”, todas las orquídeas ampliamente cultivadas pertenecen a este grupo. En México los grupos principales de orquídeas epidendroides son los Malaxidae, las Bletiinias, las Laeliinias, las Pleurothallidinas, las Oncidiinias, las Maxillariinias y las Catasetinas, además de muchos otros más pequeños (figura 6).

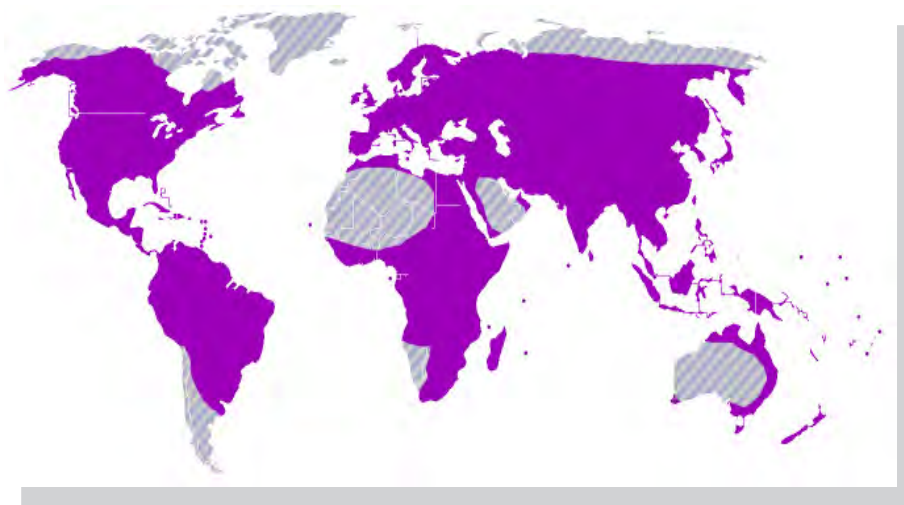


Figura 6. Mapa de distribución de la subfamilia *Epidendroideae*.

---

---

## Clasificación taxonómica de la Flor de Corpus (*Laelia speciosa*)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Oechidaceae

Subfamilia: Epidendroideae

Tribu: Epidendreae

Subtribu: Laeliinae

Género: *Laelia*

Especie: *Laelia speciosa*

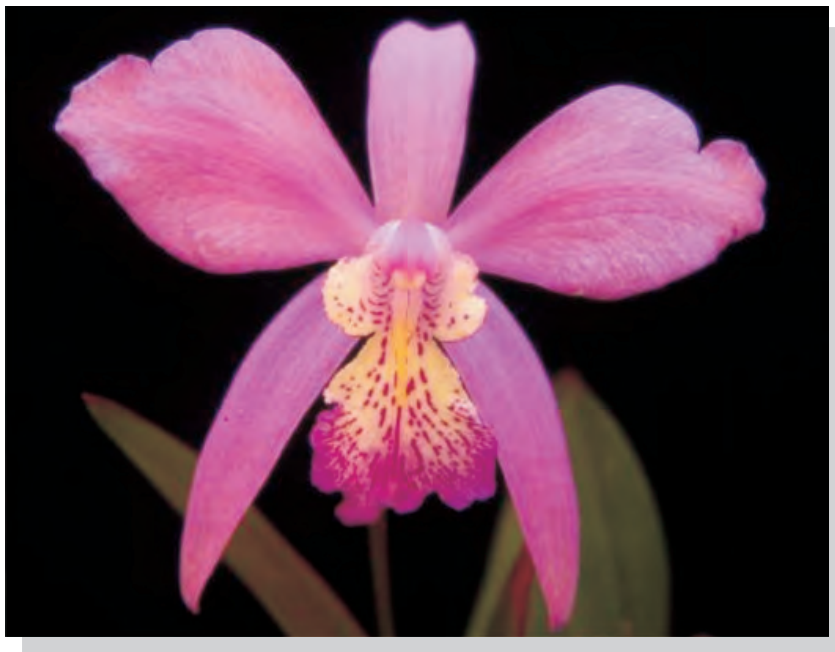


Figura 7. *Laelia speciosa*. Foto de A. Téllez V.

---

---

## 3.2 Morfología

Las orquídeas son plantas herbáceas, perennes (raramente anuales), terrestres o epífitas, ocasionalmente trepadoras, algunas veces saprófitas o raramente, micoparásitas.

### La raíz

Es la estructura de la planta que la mantiene fija a la tierra o al sustrato y por medio de la cual toma agua y otros minerales del suelo. En las especies terrestres las raíces son iguales a la de cualquier otra planta: alargada y ramificada, cubierta con pelos absorbentes; sin embargo en las epífitas presentan las raíces aéreas colgando o unidas a la corteza de los troncos. Tanto en las especies terrestres como en las epífitas y litófilas, las raíces están protegidas por un tejido esponjoso de células muertas de color blanco o gris, llamado velamen que actúa como esponja y facilita la absorción del agua y de los gases del aire. En el extremo de la raíz de las epífitas existe una parte verde, que tiene la función de realizar la fotosíntesis.

Estas raíces se encuentran asociadas con hongos conocidos como micorrizas, simbiosis que es importante para el desarrollo y nutrición de los dos organismos.

### El tallo

Es el órgano localizado entre la raíz y las hojas y retoños, que sirve para conducir y almacenar agua así como los minerales alimenticios que la planta utiliza en épocas de sequía y/o reposo, así como también en el momento de su floración; también es un órgano útil para efectuar la fotosíntesis.

Existe una gran variedad de tallos desarrollados como respuestas adaptativas a los diferentes medios donde habitan las orquídeas: hay tallos aéreos, que crecen hacia arriba o colgando hacia abajo. Otro tipo de tallo es el pseudobul-

---

---

bo, característico de las orquídeas epífitas, que es un tallo engrosado carnoso de muy variadas formas dependiendo del género y la especie, que crece a partir del rizoma, siendo un tallo rastrero que se desarrolla paralelamente y sobre la superficie del sustrato.

Los tallos subterráneos son los cormos y los tubérculos que funcionan como órganos de reserva y proveen agua y otras sustancias.

### Las hojas

En las orquídeas también varían mucho en forma, tamaño, grosor o textura, características que pueden indicar el lugar o el ambiente de procedencia de las plantas. Si las condiciones climáticas son secas, las hojas son de consistencia carnosa o suculenta y actúan como estructura de reserva para sobrevivir los periodos largos de sequía.

Para soportar largos períodos de insolación, las hojas, por lo general, son duras y alargadas y no presentan pseudobulbos. Si el ambiente es mayormente sombreado, las hojas cuentan con una gran superficie que les permite captar la luz, mientras que en ambientes siempre húmedos las plantas no necesitan almacenar agua por lo que las hojas son delgadas. La forma de las hojas va desde oval, casi redonda, hasta un perfil con forma de lanza (lanceolada) o casi lineal.

Aunque la mayor parte de las hojas son planas también hay cilíndricas. Las hojas en general son de color verde, más o menos oscuro, brillante o mate. Algunas presentan una malla de color bronce y abajo de ella un color oscuro u olivo; las hay con las hojas manchadas, aunque lo más frecuente es que la superficie de las hojas sean lisas, también pueden ser pubescentes, es decir con pelos pequeños. La mayoría de las orquídeas presentan hojas que nunca se caen (perennes) mientras que otras las presentan caducas, es decir, que se caen al llegar al periodo de reposo, como en el caso de algunas orquídeas terrestres.

---

---

## Las flores

Pueden presentarse solitarias aunque en la mayoría de las orquídeas, se agrupan en conjuntos de flores llamadas inflorescencias.

Las flores son hermafroditas, es decir, en la misma flor se presentan los dos sexos, pero pueden existir también, en menor cantidad, flores unisexuales que son las que tiene órganos masculinos o femeninos, pero no ambos, esto es, con sexos separados, como en el caso de los géneros *Catasetum*, *Mormodes* y *Cycnoches* (Suárez y Mora, 2007). La flor presenta una simetría bilateral ya que al cortarla a la mitad quedan dos partes iguales. El tamaño de las flores varía, ya que pueden ser desde 3 mm hasta 25 cm de diámetro.

En las flores se distinguen tres partes, que son, de fuera hacia adentro, tres sépalos (uno dorsal y dos laterales), a continuación, hacia el centro, tres pétalos (dos laterales y el labelo). El labelo es diferente a los laterales ya que es de diferente tamaño, forma y color. Esto es para que los polinizadores lo perciban y se acerquen a las flores.

Entre los sépalos y pétalos (laterales) en muchas de las especies no existe una gran diferencia ya que pueden presentar los mismos colores y formas.

El aparato reproductor femenino (pistilo) y el aparato reproductor masculino (antera) están fusionados formando una estructura llamada columna ubicada en el centro de la flor. En la parte superior de la columna se encuentra la antera, debajo de ésta se encuentra la parte receptora femenina (estigma), separada de la parte masculina por un tejido llamado rostelo que es una forma de barrera, cuya función es evitar la autopolinización. Dentro de la flor los granos de polen se aglutinan en pequeños paquetes llamados polinios cuyo número depende del género. En la base del polinio existe una estructura llamada viscidio, que es una base cubierta de mucílago (sustancia pegajosa) y que cumple la función de adherirse a los agentes polinizadores. Los polinizadores llevarán los polinarios (que son estructuras formadas por los polinios unidos al viscidio por

un estípite) de una orquídea a otra, favoreciendo la polinización entre las flores o entre las plantas.

El ovario está ubicado abajo de los sépalos y pétalos. A menudo experimenta una torsión que orienta a la flor hacia arriba (resupinación). Colocando así al labelo arriba o abajo con lo que funciona como una plataforma o atracción para los polinizadores.

Las flores poseen una gran diversidad de colores y a veces combinaciones de dos o tres tonalidades en una misma flor.

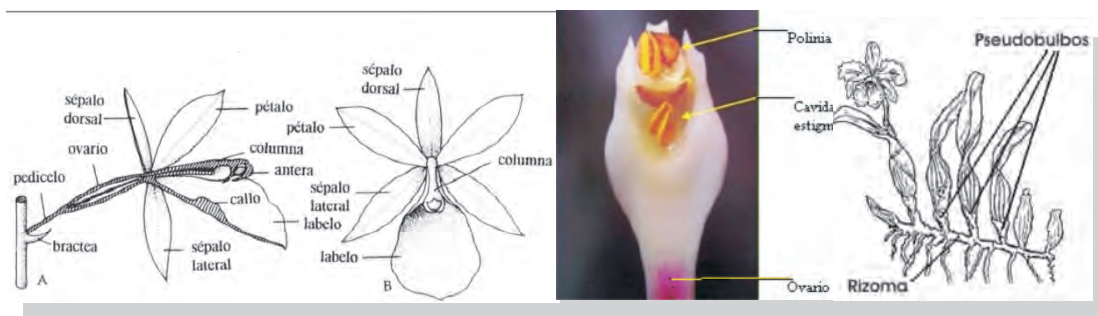


Figura 8. Morfología floral de una orquídea. Modificado por Téllez de Dressler, 1993.

Algunas orquídeas no tienen olor, mientras que la mayoría tienen una gran variedad de fragancias, que van desde muy agradable hasta muy desagradable para el olfato humano.

Los aromas de las flores se deben a una sustancia producida en los osmóforos, órganos utilizados por las plantas para atraer a los polinizadores, función que también realiza el néctar, que es un jugo azucarado que segregan las plantas en las glándulas productoras llamadas nectarios (Suárez y Mora, 2007) (figura 8).

## El fruto

Es el órgano que se forma en la parte inferior de la flor. Después de la polinización y fecundación de los óvulos, el ovario inicia su crecimiento en grosor y

---

---

longitud hasta quedar convertido en un fruto, también llamado cápsula, dehiscente, lo que significa que en la maduración (cuando su color cambia de verde a amarillo) se abre por sus costillas y a través de dicha abertura libera las semillas. Sus formas también son muy variadas, según las especies. La maduración depende de la especie (entre cuatro y 12 meses). En el caso de la vainilla el fruto es una vaina carnosas.

Las orquídeas producen grandes cantidades (de 1 000 a aproximadamente 4 000 000) de semillas diminutas (Arditti, 1992). En frutos pequeños como *Malaxis* o *Lepanthes* puede haber menos de mil semillas (Dressler, comunicación personal). El tamaño de la semilla es de entre 0.25 a 1.2mm de largo por 0.09 a 0.027mm de ancho, por lo que son las plantas que cuentan con las semillas más pequeñas del reino vegetal (Arditti, 1967). Las semillas, a diferencia de otras plantas, sólo están formadas por el embrión, ubicado en el centro, y por una membrana que lo protege; por eso se les llama semillas desnudas ya que la mayor parte es aire, razón por la que se pueden dispersar o mover fácilmente por el viento o el agua.

Cuando una semilla cae al suelo o tronco, empieza a crecer y produce una nueva planta, entonces se dice que ha germinado. Para lograr la germinación debe existir un hongo, que generalmente se encuentra entre hojas secas o musgos, en las ramas de los árboles o en las raíces de las orquídeas que anteriormente se encontraban en el árbol. Las hifas del hongo son filamentos que le dan al embrión de la semilla, agua y nutrimentos minerales que se transforman en azúcares y otros componentes que servirán al embrión y al hongo; de esta manera ambos obtienen beneficios. Se ha observado que en plantas adultas continua la mencionada relación simbiótica (Téllez y Flores, 2008).

### 3.3. Fisiología

En la familia de las orquídeas existen dos modelos de intercambio de gases –CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y vapor de agua– en las hojas: el tradicional y de distribución geográfica amplia, denominado C3, que funciona durante el día y otro más eficiente en el uso del agua, el CAM, que lo hace de noche.



---

---

Existe un gradiente de especies con más o menos características de uno u otro tipo de fotosíntesis entre las plantas C3 y las CAM. Las plantas con el metabolismo C3, se pueden reconocer fácilmente porque son todas las que poseen hojas finas, es decir hojas no suculentas, como por ejemplo las *Miltonias*, los *Cymbidium* y los *Cyrtopodium*, etc. Las CAM son reconocibles por poseer hojas gruesas y carnosas, como las de las *Cattleyas*, las *Vandas*, ciertos *Oncidium*s, etc., es decir, la gran mayoría de las orquídeas.

Las plantas C3 –denominadas así porque la enzima responsable de captar el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) en las hojas, posee tres carbonos en su estructura– abren los estomas de las hojas cuando la luz actúa sobre ellas, es decir, cuando amanece. Una vez que se abren esas estructuras, se produce el intercambio gaseoso al ingresar CO<sub>2</sub> con el que la planta produce hidratos de carbono: azúcares=energía, para todos sus procesos metabólicos y regresa, en forma de vapor, el agua con la que transportó desde el sustrato los nutrientes necesarios para formar hojas, raíces y flores. Es por ello importante que las plantas estén siempre con suficiente luz para que los estomas de las hojas estén bien abiertos y posean suficiente agua en el sustrato durante el día para transpirarlo y no consumir el de sus tejidos lo que causaría su marchitamiento.

Las plantas CAM, son denominadas así por las siglas en inglés de *Crassulacean Acid Metabolism*, metabolismo ácido de las crasuláceas, ya que se descubrió por primera vez en esa familia, aunque no es en absoluto exclusivo de dicho grupo, que los estomas se abren en la oscuridad y todo el proceso de intercambio gaseoso ocurre de noche. Estas plantas ingresan el CO<sub>2</sub> por los estomas, lo transforman en malato y lo acumulan en las vacuolas de las células en el mesófilo de las hojas que por eso son más gruesas y al amanecer poseen un cierto sabor ácido. Cuando finaliza la noche, se cierran los estomas y con presencia de luz, realizan la fotosíntesis exactamente igual que las C3. Durante la noche la humedad siempre aumenta y la transpiración o pérdida de agua será menor y por el otro lado la concentración del CO<sub>2</sub> en el ambiente, por falta de consumo de las plantas que lo hacen de día, también es mayor, lo que favorece la carboxilación. De manera que el tratamiento que se les debe

---

---

dar a las plantas CAM y C3, es diferente. Las CAM abren sus estomas durante la noche y la absorción del agua desde el sustrato se da en ese momento, de modo que se debe cuidar que durante ese periodo tengan suficiente agua en el sustrato, aspecto que no es tan importante durante el día. El ambiente de las plantas CAM debe estar aireado de noche y si se encuentran en habitaciones, se debe permitir la renovación del aire para la provisión del CO<sub>2</sub>.

Para el caso de las plantas C3 es importante la renovación del aire a su alrededor para la provisión del CO<sub>2</sub> así como la disponibilidad de agua durante el día, para transpirar, mientras que en las plantas CAM es importante que todo ello suceda de noche.

### 3.4. Reproducción

Las orquídeas poseen estrategias para propagarse y poder conservar la especie, las dos formas de propagación que presentan son la propagación asexual y la propagación sexual.

#### 3.4.1. Propagación asexual

Es aquella que se obtiene por secciones de la planta madre; esto es plantas genéticamente iguales a la que proceden. En este tipo de propagación no hay intercambio de gametos, las plantas nuevas generadas son genéticamente idénticas a la planta madre y se generan a partir de sus partes, en el caso de las orquídeas pueden dividirse por separación de pseudobulbos o rizomas, keikis, cortes de tallo y cultivo de tejidos.

##### 3.4.1.1. Separación de pseudobulbos

Las orquídeas de crecimiento simpodial forman por lo general un pseudobulbo nuevo por cada año. Cuando la planta ha crecido lo suficiente y se constituye por un grupo de ellos, pueden dividirse para conformar otra planta dejando tres o cuatro pseudobulbos en cada una de ellas para su correcto desarrollo.

---

En algunas especies los pseudobulbos viejos pueden regenerar una nueva planta, como sucede en el género *Cymbidium*.

#### 3.4.1.2. Corte de tallos

En orquídeas simpodiales del tallo único a menudo se forman raíces aéreas, un ejemplo de esta forma de propagación es la vainilla que es una orquídea comercial que se propaga por corte de tallos llamados esquejes.

#### 3.4.1.3. Rizomas

El rizoma son tallos horizontales de donde se originan los pseudobulbos; en algunas especies son muy cortos y en otros son muy evidentes.

#### 3.4.1.4. Raíces

Algunas orquídeas monopodiales como *Epidendrum raniferum* o *Sobralia*, forman brotes nuevos junto a sus raíces; para separar una planta nueva son necesarias raíces propias desarrolladas con alrededor de 15 cm de longitud para su absorción y sobrevivencia.

#### 3.4.1.5. Keikis

La palabra *keiki* es un vocablo hawaiano que significa “bebé”. Esta estructura corresponde a una plántula que se desarrolla en las varas florales, en los pseudobulbos o en las raíces de la planta madre y que suele presentarse bajo algunas condiciones ambientales después de la floración. Los keikis son más propensos a desarrollarse en algunos géneros como *Phalaenopsis* y *Dendrobium* así como en orquídeas silvestres como *Leuchilus carinatus* y *Sobralia decora*. Esta forma de propagación también puede ser inducida en horticultura mediante la técnica conocida como pulso hormonal, en la que se coloca una pasta de vaselina con hormonas de crecimiento en incisiones hechas en las varas florales; los keikis también pueden inducirse colocando nudos de tallos en arena o agrolita en charolas húmedas (Téllez y Flores, 2008).

---

---

#### 3.4.1.6. Cultivo de tejidos

El cultivo de tejidos es una técnica de propagación vegetativa o asexual en la cual se toma una pequeña parte de la planta, llamada explante, que se coloca en medios de cultivo especiales; por causa de una característica celular llamada “totipotencialidad” esta sección se regenera y forma plantas completas, idénticas a la planta madre. Generalmente, el explante corresponde a una porción de hoja, raíz, yema o de zonas de crecimiento acelerado llamadas meristemas. La técnica general para el cultivo de tejidos en las orquídeas recomienda utilizar meristemas como explantes.

El primer trabajo exitoso de propagación vegetativa *in vitro* de orquídeas se llevó a cabo por Rotor (1949), quien cultivó secciones de varas florales de *Phalaenopsis* hasta obtener nuevas plantas. Posteriormente Thomale (1957) obtuvo plántulas usando como explantes secciones de tubérculos de *Orchids maculata* que contenían yemas y describió el potencial del cultivo de tejidos como un medio de propagación clonal rápido de orquídeas.

More (1960) aplicó la técnica de cultivo de meristemas originalmente utilizada para eliminar virus en ciertos cultivos de papa y *Dahlia*, para la eliminación de virus en importantes cultivares e híbridos de orquídeas del género *Cymbidium*. Posteriormente se observó que esta técnica permitía a su vez la propagación masiva y rápida de estas plantas y que podía ser aplicada con éxito a otras especies de orquídeas.

Luego de su publicación, los trabajos de Morel fueron rápidamente acogidos por los viveros dedicados al comercio y cultivo de las orquídeas. Ello condujo a la disminución del precio de los híbridos originalmente caros y a la aparición de la industria del cultivo de orquídeas para flor cortada.

Otro tipo de cultivo de tejidos en las orquídeas se lleva a cabo utilizando las yemas de los brotes de vara floral, técnica que ha sido aplicada con éxito en *Cymbidium* y *Phalaenopsis* y que consiste en el corte de nudos que contienen

---

---

yemas dormantes y su esterilización, enjuague y siembra en medios de cultivo con hormonas que inducen la formación de nuevas plántulas.

Se ha usado también como explantes ápices foliares jóvenes de plántulas cultivadas *in vitro* para la obtención de protocormos en *Cattleya* y también se ha tenido éxito al utilizar como explante hojas jóvenes.

En México, el Dr. Víctor Chávez de la UNAM, así como el Dr. Martín Mata del INECOL, han desarrollado más de 30 protocolos de cultivo de tejidos para desarrollo y regeneración de orquídeas amenazadas o en peligro de extinción (Chávez, 2009; Mata, 2009).

### **3.4.2. Propagación sexual**

La propagación sexual de las orquídeas es la producción de nuevas plantas a partir de sus semillas. Este tipo de multiplicación implica un entrecruzamiento genético, ya que es necesaria la participación de los gametos femeninos y masculinos (óvulos y granos de polen).

Las semillas de orquídeas son conocidas usualmente como semillas polvo debido a que son muy pequeñas y contienen pocas reservas nutritivas. Usualmente estas semillas germinan en el medio natural si son infectadas por un hongo en asociación o micorriza, en la cual el hongo abastece a las plantas jóvenes con azúcares y nutrientes que necesitan hasta que son lo suficientemente grandes y con capacidad fotosintética para fabricar su propio alimento.

Cuando la semilla germina, produce una masa indiferenciada de células de forma esférica llamada protocormo. Manteniendo las condiciones normales éste continuará su crecimiento por varias semanas, meses o incluso años, dependiendo de la especie, hasta que alcance la edad apropiada para producir raíces y las primeras hojas.

En el caso de orquídeas terrestres, es de vital importancia que la relación orquídea-hongo se conserve durante los estados tempranos del ciclo de vida de la

---

---

planta ya que el protocormo enterrado no puede fabricar alimento por sí mismo. Por otro lado, los protocormos de las orquídeas epífitas son comúnmente verdes, lo que les posibilita un poco más la síntesis de su alimento, aunque existe poca información acerca de la permanencia de la asociación micorrízica en epífitas.

#### 3.4.2.1. Formación de las semillas

Para la formación de las semillas, es necesaria la llegada del polen (polinios) al estigma de la flor por vectores que generalmente son insectos. Existen muchas variantes en la polinización de las orquídeas llamados síndromes de polinización, entre esta variedad de sistemas están las que ofrecen recompensa a los insectos, como néctar, perfumes o pseudopolen así como otras estrategias que ofrecen atractivos que engañan y no ofrecen recompensa.

Asimismo, algunas especies tienen barreras en sus flores para evitar que el polen de la misma flor polinice a sus propios óvulos, es decir que sean autopolinizadas. En dichas especies existe una barrera física llamada rostelo, estructura que se encuentra entre la parte femenina y masculina de la flor, y además existe otro mecanismo de autocompatibilidad en muchas especies, pues cuando la flor es autopolinizada, sucede el aborto de los frutos. Así mismo, los tubos polínicos de flores autopolinizadas pueden crecer de manera defectuosa formando depósitos de calosa que impiden su crecimiento.

Posterior a la polinización, se desarrollan los tubos polínicos y llegan a fecundar cada óvulo en el ovario de la flor formando miles de semillas en cada fruto.

Las orquídeas presentan un ciclo de vida en el cual la germinación y la supervivencia de las plántulas están sujetas a varios factores. Su largo y frágil período reproductivo, logra, en la naturaleza, que de un millón de semillas solamente germinen 10 a 15 y alcancen a ser adultas una o dos de ellas; todo este ciclo juvenil puede durar hasta dos o tres años, lo que nos indica que una población de orquídeas afectada dentro de un bosque, puede tardar mucho tiempo en restablecerse, por lo que con un mal manejo este recurso se vería afectado

---

---

rápida e irreversiblemente, sobre todo si incluimos efectos adversos como depredación natural, enfermedades por hongos o bacterias, sequías, incendios, tala indiscriminada, depredación y contrabando de especies.

Existen dos grupos diferentes de semillas dentro de la familia de las orquídeas: el primero es un grupo pequeño al cual pertenecen sólo algunas especies en las cuales las semillas poseen embriones diferenciados y un cotiledón rudimentario; la gran mayoría de especies poseen semillas indiferenciadas, ubicándose en un segundo grupo, al que pertenece la vainilla, las cuales no presentan cotiledones ni endospermo, por lo que su germinación es considerada difícil de obtener (Maheswari & Narayanaswami, 1952 citados por Menchaca, 1989).

#### 3.4.2.2. Obtención de los frutos

En el caso de orquídeas silvestres, los frutos pueden obtenerse a partir de polinización natural, sin embargo si se tienen plantas en colecciones o viveros, también se puede realizar la polinización artificial realizada por la mano del hombre, colocando el gameto masculino o polen en el estigma de la columna para la fertilización de los óvulos y obtención de semillas. La polinización manual es una técnica usada para la formación de los frutos en la vainilla, ya que la polinización natural es insuficiente para sostener la cosecha en el cultivo.

#### 3.4.2.3. Colecta y almacenamiento de semillas

El tiempo desde la polinización –natural o artificial– hasta la maduración de las semillas, varía significativamente de acuerdo a la especie y el lugar. Por ejemplo, las semillas de *Epidendrum* o *Masdevallia* requieren aproximadamente 3.5 meses para madurar mientras que las semillas de *Odontoglossum* requieren alrededor de 18 meses (Cuadro 3). Las estimaciones convencionales no toman en cuenta las diferencias climáticas.

Una información mucho más extensa acerca de la maduración del fruto, otros géneros y especies de orquídeas se encuentra en: <http://www.tuplantagratis.com/orquideas/polinizacion/periodo/periodo.htm>.

**Cuadro 3. Tiempo de maduración de cápsulas para algunos géneros de orquídeas.**

Género o especie	Meses para su maduración
<i>Acineta</i>	7-9
<i>Bulbophyllum</i>	3
<i>Brassia verrucosa</i>	4-5
<i>Calanthe</i>	4
<i>Cattleya</i>	11
<i>Coelogyne</i>	13
<i>Cymbidium</i>	10
<i>Cypripedium</i>	3-5
<i>Dendrobium nobile</i>	6,5
<i>Prosthechea citrina</i>	8-9
<i>Prosthechea vitellina</i>	10
<i>Epidendrum parkinsonianum</i>	12
<i>Laelia anceps</i>	4-5
<i>Lycaste aromatica/deppei</i>	5
<i>Maxillaria</i>	10
<i>Miltonia</i>	9
<i>Mormodes</i>	7
<i>Odontoglossum</i>	7
<i>Oncidium sphacelatum</i>	7-9
<i>Oncidium stramineum</i>	8-9
<i>Oncidium cavendishianum</i>	7-9
<i>Paphiopedilum</i>	10
<i>Phalaenopsis</i>	7
<i>Ryncholaelia glauca</i>	12-14
<i>Stanhopea</i>	8
<i>Vanda</i>	20



---

---

También es posible colectar la cápsula aproximadamente a 3/4 de la maduración señalada para evitar la apertura o dehiscencia.

Las semillas pueden ser colectadas a partir de cápsulas verdes o cápsulas maduras. Una cápsula verde que está madurando, y está lista para ser sembrada, se encuentra llena de semillas y no se deforma cuando se la aprieta con las pinzas, queda intacta. Las cápsulas pueden ser almacenadas por algunas semanas si se las envuelve en papel de cocina y si se las coloca en un lugar del refrigerador con bastante aireación (como el compartimiento para el queso). No se debe almacenar las semillas en fundas plásticas ya que las cápsulas sudan y se pudren.

Si es posible, es mejor colectar cápsulas que han estado expuestas a un día seco. Es aconsejable usar semillas frescas o secadas en una solución saturada de hexahidrato de calcio (Pitchard & Seaton, 1993). Si este compuesto no está disponible, se pueden secar con hipoclorito de calcio, o bien sílica gel (solamente recomendado para usarlo en el corto plazo) o simplemente dejarlas secar a la temperatura ambiente en una habitación en climas secos. Una vez que las semillas estén secas, se pueden almacenar por muchos meses en frascos cerrados dentro de un refrigerador (a 4-5°C). Las semillas nunca deben ser almacenadas o transportadas en fundas plásticas o recipientes con aire encerrado. Lo más recomendable es guardar las semillas en un frasco fechado, con sílica gel para absorber la humedad, dentro de refrigerador entre 5°C y 8°C (Pritchard, 1989).

#### 3.4.2.4 Germinación simbiótica y asimbiótica de orquídeas

Mediante la germinación *in vitro*, se reproducen semillas asépticamente en frascos de vidrio o plástico sobre un medio nutritivo gelificado que contiene los azúcares y sales minerales necesarias para que las semillas germinen y las plántulas se desarrollen. Hay dos tipos básicos de germinación *in vitro*: simbiótica y asimbiótica.

---

---

#### 3.4.2.4.1 Germinación simbiótica

En la germinación simbiótica, las semillas se siembran en presencia del hongo específico que realiza la asociación micorrízica apropiada con la orquídea. El hongo crece en el medio, coloniza a las semillas en proceso de germinación y se origina una relación simbiótica que alimenta al protocormo hasta que éste produce hojas y se vuelva autotrófico. Esta técnica es ampliamente usada para la propagación de orquídeas terrestres en zonas templadas.

La germinación simbiótica tiene la ventaja de utilizar un medio simple (entre los más comúnmente usados está la avena en polvo con una pequeña cantidad de extracto de levadura), y como resultado las plantas micorrizadas suelen ser más fuertes y resistentes a infecciones que sus contrapartes cultivadas asimbióticamente. Sin embargo, la desventaja es que se necesita aislar y seleccionar el tipo de hongo adecuado para que se origine la simbiosis y prevenir el parasitismo y la consecuente muerte de las semillas. Se ha realizado poca investigación sobre la relación de los hongos micorrízicos con las orquídeas tropicales por lo que no se dispone de dichos hongos para la germinación de muchas especies.

En México se tienen importantes avances en el estudio de las micorizas con las orquídeas, germinación simbiótica, asimbiótica y reintroducción de orquídeas a su hábitat y observación de la floración. Estos trabajos han sido realizados por la Dra. Pilar Ortega de la UNAM y colaboradores con algunas especies de orquídeas terrestres como son *Bletia urbana*, *Dichromanthus aurantiacus*, *Cypripedium irapeanum* y epífitas como *Acineta barkeri* y *Epidendrum parkinsonianum* (Moreno, 2009).

#### 3.4.2.4.2 Germinación asimbiótica

Los primeros intentos de germinación de orquídeas sin hongos, fueron realizados en Europa en 1849, al sembrarlas en composta o sustratos que habían sido utilizados para cultivar plantas adultas, práctica que fue adoptada por

---

---

los cultivadores comerciales de su época (Arditti, 1982). Posteriormente, Noel Bernard realizó una serie de experimentos que le permitieron explicar el rol del hongo micorrízico en la germinación de semillas de orquídeas demostrando la importancia de esta asociación simbiótica y germinando exitosamente distintas especies e híbridos de orquídeas terrestres y epífitas. Otros investigadores como Hans Burgeff, Dorothy Downie y John Curtis, continuaron los trabajos de Bernard (Arditti, 1992).

Las investigaciones de Bernard y Burgeff sugirieron a Lewis Knudson que la germinación de las semillas de las orquídeas se podía realizar sin la necesidad de su asociación con el hongo micorrízico siempre que se asegurara que el embrión recibiera los nutrientes indispensables para su desarrollo. Por ello entre 1918 y 1957, realizó un conjunto de experimentos que le permitieron desarrollar una metodología para la germinación asimbiótica de semillas de orquídeas publicada en sus trabajos (Knudson, 1921, 1922, 1924, 1927, 1946 citados por Arditti, 1992).

Por varias razones este descubrimiento fue uno de los más importantes eventos para la ciencia de las orquídeas hasta nuestros días. Las tasas de germinación se incrementaron exponencialmente y se volvieron más predecibles; en consecuencia la cantidad de híbridos y plantas de orquídeas en circulación aumento súbitamente, disminuyendo los precios y reduciéndose la importación de plantas de los trópicos. Finalmente, esta metodología es el más práctico procedimiento para la preservación de cultivares deseables y de especies de orquídeas en proceso de extinción (Pridgeon *et al.*, 1999).

La germinación asimbiótica es usualmente usada en la propagación de orquídeas tropicales, que tienden a crecer fácilmente en comparación con sus parientes en zonas templadas. El medio usado para la germinación asimbiótica es más complejo que para la germinación simbiótica, ya que todos los nutrientes, orgánicos e inorgánicos, y los azúcares deben estar disponibles para la orquídea en una forma apropiada puesto que ya no existe la intermediación del hongo.

---

---

La germinación asimbiótica es un método ampliamente empleado actualmente. En caso de disponer de aislado del hongo a partir de plantas establecidas *in situ*, habría la posibilidad de usar técnicas simbióticas en el futuro.

Se puede sembrar semillas a partir de cápsulas verdes o a partir de semillas secas. A continuación se describen las ventajas y desventajas de ambos métodos:

#### a. Semillas provenientes de cápsulas dehiscentes

Una vez que la cápsula es abierta, las semillas dejan de ser estériles y requieren de un proceso de desinfección externa. Comúnmente, se utiliza una solución de hipoclorito de sodio (cloro), hipoclorito de calcio o peróxido de hidrógeno. Las semillas se agitan dentro de la solución, que además contiene una gota de detergente para “humedecerlas”, luego se enjuagan con agua destilada y se siembran en el medio preparado. La ventaja de este método es que las semillas pueden ser colectadas, secadas al aire, almacenadas por varios meses en el refrigerador y utilizadas cuando sea necesario. Se debe considerar que lo que se siembra está determinado por la disposición de cualquiera de las dos formas de encontrar las semillas de acuerdo a la época en que se cosechan (McKendrick, 2002). También es necesario el conocimiento de su tiempo de viabilidad.

#### b. Semillas provenientes de cápsulas verdes

En este caso se siembran semillas provenientes de cápsulas cerradas no dehiscentes. La cápsula se separa de la planta madre y se lava perfectamente por la parte externa con un cepillo, agua y detergente. Después, se sumerge por unos segundos en alcohol etílico al 75%, o bien en solución de cloro al 3% por 20 minutos.

La siembra se realiza directamente sin necesidad de enjuague. Para abrir la cápsula se hace un corte longitudinal a lo largo de la sutura de dehiscencia y se procede a la siembra.

El interior de las cápsulas de orquídeas se mantiene estéril si las cápsulas están intactas, entonces, al desinfectar la parte exterior de las mismas –donde

---

---

se pueden desarrollar hongos y bacterias— y abrir las cápsulas bajo condiciones de esterilización las semillas podrán mantenerse desinfectadas. La ventaja de este método es que no se requiere de la esterilización de las semillas, lo que podría provocar su deterioro. Además, algunas semillas tomadas de cápsulas casi maduras podrían germinar más rápido que aquellas provenientes de cápsulas totalmente maduras a causa de los mecanismos de dormancia, relacionados con la dureza de la cubierta de la semilla. Algunas investigaciones como la de Menchaca (1989) han demostrado un mayor porcentaje de germinación en semillas que no llegan a su madurez de dehiscencia.

### c. Condiciones de cultivo

Existe una gran diversidad de condiciones y de medios usados en el cultivo *in vitro* de orquídeas. El estado del medio de cultivo (líquido o sólido) depende de la especie con la que se esté trabajando. Generalmente la proliferación es mayor y más rápida en un medio líquido y la diferenciación se ve favorecida en sustratos o soportes sólidos.

Aun cuando es recomendable la agitación del medio líquido, para ello se necesita más equipo de laboratorio, como charolas de agitación. Se han obtenido éxitos con cultivos estacionarios y con otros medios líquidos agitados ocasionalmente (Arditti, 1993). De ser posible en medio líquido, las tasas de agitación rotatoria recomendadas varían desde 0.25 r.p.m. (Jasper, 1996) hasta 200 r.p.m. (Scully, 1966). Las condiciones apropiadas deben ser determinadas experimentalmente; la agitación del medio de cultivo favorece la proliferación de protocormos debido a la eliminación de la polaridad, evita retardo o prevención del desarrollo de raíces y brotes (Scully, 1967; Wimber, 1963, 1965) y provee mejor aireación y dilución rápida de metabolitos tóxicos (Arditti, 1993).

El medio puede prepararse utilizando ingredientes básicos (Thompson, 1980) o comprarlo en polvo a proveedores. Hay diferentes tipos de medios disponibles para la venta así como otros específicos para ciertas especies diseñados por expertos profesionales.

---

---

Cuando se inicia el proceso de germinación de una nueva especie es aconsejable probar con diferentes medios a una concentración total y parcial (1/2 o 1/4) para determinar cuál es el mejor para dicha especie, por ejemplo, el género *Masdevallia* es conocido como un género “seleccionador” específico del medio sobre el cual se va a desarrollar. El nivel de pH es también importante. La mayoría de orquídeas germinan en un medio con pH 5.5, sin embargo, especies andinas prefieren niveles más altos de pH, 5.6 al 5.9. Al experimentar con el pH se debe considerar que el medio será más alto luego de añadir el agar. En algunas experiencias exitosas, las plántulas crecen en gavetas a 40 cm de distancia de la fuente luminosa, bajo tubos fluorescentes de 20 watts en un cuarto de crecimiento que está regulado a 18°C con 16 horas de luz y ocho horas de oscuridad. Por supuesto que estas recomendaciones pueden variar de acuerdo el origen de las plantas que se van a sembrar (si son de climas tropicales o templados), regulando la temperatura y el fotoperiodo de acuerdo a los requerimientos de cada especie.

Mediante la germinación *in vitro* un gran número de plantas pueden ser cultivadas en un periodo de tiempo relativamente corto (algunos meses para las especies más rápidas). Un grupo de semillas germinadas podrán ser exportadas fácilmente a otros países ya que las orquídeas cultivadas y mantenidas en frascos esterilizados están exentas de las usuales regulaciones CITES referentes al control de sanidad vegetal y de comercio de vida silvestre. La producción de plántulas también puede hacerse plantándolas en macetas, ya sea para venta o para su reintroducción en el bosque u otras áreas. Cada cápsula de orquídea contiene miles de semillas, lo que significa un gran potencial de propagación con fines de conservación o aprovechamiento sustentable.

### 3.5. Condiciones de hábitat natural

La familia Orchidaceae se considera cosmopolita, ya que tiene representantes por todo el mundo, con excepción de las regiones polares y los desiertos extremos; sin embargo, son más abundantes en las regiones tropicales y subtropicales, aproximadamente a los 20 grados de latitud norte y sur del ecuador.

---

---

Es interesante hacer notar que cada continente tiene una flora de orquídeas característica, lo cual significa que su evolución tuvo lugar después de la deriva continental.

En lo referente a la altitud, las orquídeas se pueden encontrar desde los 0 msnm hasta los 4 000 msnm. A nivel mundial, los países que cuentan con mayor número de especies de orquídeas son Nueva Guinea, Colombia, Brasil, Borneo y Java. México es también un país con gran cantidad de orquídeas silvestres, distribuidas en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero, Morelos, Jalisco, regiones al sur de Puebla y San Luis Potosí y en Michoacán. Pueden crecer en zonas áridas (donde hay cactáceas), bosques húmedos (selvas) y bosques con neblina, y tanto en climas tropicales y subtropicales como templados.

Dependiendo del lugar en donde crecen las orquídeas, se conocen tres tipos, que son:

#### a. Orquídeas epífitas

Son plantas que se establecen sobre las ramas y troncos de los árboles, sus raíces no penetran la corteza del árbol, por lo que no le hacen daño como lo haría una planta parásita ya que sólo crecen sobre el tronco o la rama del árbol que las soporta. Las orquídeas obtienen su alimento del aire, el agua de lluvia y de los desechos de la corteza de los árboles. Atwood (1986) señala que 73% de las orquídeas son epífitas. El ecosistema que cuenta con la mayor cantidad y variedad de orquídeas es la selva alta perennifolia, también conocida como selva tropical o bosque tropical lluvioso. Un gran número de orquídeas se desarrollan en ecosistemas cálidos pero más secos, templados e, inclusive, en climas más rigurosos; así, es posible encontrar orquídeas en bosques de pino o de árboles de hoja ancha como el encino.

#### b. Orquídeas terrestres

Crece a nivel del suelo, de donde toman parte de los nutrientes que necesitan los cuales también obtienen del agua y del aire. Su hábitat son praderas y pastizales e incluso pueden crecer en matorrales.

---

---

### c. Orquídeas litófilas o rupícolas

Crece sobre las rocas que les dan el soporte para su desarrollo, representa un estado intermedio entre una planta terrestre y una epífita.

### d. Orquídeas subterráneas

Algunas especies que carecen de hojas se alimentan de materia orgánica en descomposición depositada en el suelo de bosques de hoja ancha, y su única manifestación visible de vida es durante la época de floración ya que el resto del año son completamente subterráneas.

Las plantas crecen a lo alto y ancho en longitud y grosor, lo que se denomina crecimiento vegetativo. En las orquídeas hay dos tipos: el monopodial y el simpodial.

El crecimiento monopodial se refiere a un crecimiento vertical; esto es, que crece de manera recta hacia arriba con un único tallo que no se ramifica y sale de entre las hojas, tampoco presenta pseudobulbos que son los tallos engrosados característicos de las orquídeas y generalmente tiene hojas gruesas.

El crecimiento simpodial significa un crecimiento horizontal o de apariencia horizontal. De un rizoma –tallo que crece paralelo al suelo–, van surgiendo los tallos o pseudobulbos que dan origen a nuevas plantas.

Hay otro tipo de crecimiento llamado trepador, que se da en la vainilla (*Vanilla*) en la que la planta crece hacia arriba pero necesita sostenerse del tronco de un árbol, por lo que forma raíces que salen del tallo (raíces adventicias).

Las orquídeas, por sus excelentes capacidades de adaptación han colonizado prácticamente todos los diferentes tipos de vegetación. A continuación haremos una breve descripción de los principales ecorregiones y la presencia de orquídeas en cada uno de ellos:



---

---

**Selva alta perennifolia.** También conocida como bosque tropical lluvioso, es el ecosistema terrestre más diverso del mundo con condiciones ideales para el desarrollo de las orquídeas: alta humedad constante, temperatura elevada a lo largo del año y un sombreado irregular. Sin embargo, también es el ecosistema que más destrucción ha sufrido en el país debido a la tala irracional y a la apertura de sitios para la ganadería y la agricultura, perdiendo con cada hectárea talada miles de ejemplares y quizás especies aún desconocidas para la ciencia. Entre las orquídeas que se desarrollan en este ecosistema en México están *Epidendrum stamfordianum* Bateman en Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Oaxaca y Chiapas, y *Masdevallia tuerckheimii* (Ames) en Chiapas y Centro América.

**Selva baja caducifolia.** Recibe su nombre debido a que en ella dominan especies de árboles que no alcanzan grandes alturas y que además pierden sus hojas en la marcada época de sequía. La selva baja es un ecosistema contrastante: en época de lluvias parece una selva siempre verde, con infinidad de tonos de verde, mientras que en la sequía, se asemeja más a un matorral donde dominan los colores amarillo y ocre. Como ejemplos de orquídeas que se desarrollan en este hábitat están *Trichocentrum pachyphyllum* (Hook) R. Jiménez & Carnevali, en Chiapas y Veracruz, y *Encyclia microbulbon* (Hook) Schlechter. (Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado de México, Guerrero y Oaxaca).

**Bosque de niebla.** *Sobralia macrantha* Lindley (Veracruz, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas) y *Lycaste aromatica* (Graham) Lindley (Tamaulipas, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca Chiapas).

**Bosque de pino–encino y latifoliadas.** Es una asociación constante en casi todos los estados de la República mexicana con zonas de clima templado, desde lugares semisecos hasta francamente húmedos, combinándose con el bosque mesófilo de montaña. En ocasiones, se encuentran otros árboles como el fresno y el aile constituyendo un bosque mixto de árboles de hoja ancha mezclados con pinos y que en altitudes hasta los 2 000 msnm en promedio,

---

---

posee una gran riqueza de orquídeas como *Prosthechea michuacana* (Llave y Lex.) W. E. Higgins (Michoacán, Distrito Federal y Oaxaca), *Laelia autumnalis* (Llave y Lex.) Lindley (Sonora, Durango, Jalisco, Hidalgo, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Morelos Oaxaca) y *Encyclia adenocaula* (La Llave y Lex.) Schlechter (Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado. de México y Guerrero).

**Matorral.** Caracterizado por vegetación arbustiva gracias a su baja precipitación, el matorral es un ecosistema cambiante, ya que posee una época de lluvias marcada donde la vida despierta de su letargo después de la sequía. En estas condiciones es posible encontrar orquídeas terrestres como *Cyrtopodium macrobulbon* (La Llave & Lex.) G. A. Romero & Carnevalli, *Bletia urbana* Dressler en el Distrito Federal (Sarmiento y Romero, 2000; Soto, 1988).

### 3.6. Respuesta a prácticas agrícolas

En nuestro país, las orquídeas figuran aún como especies de las que se aprovechan principalmente los ejemplares silvestres. Existen viveros dedicados a la propagación de especies mexicanas, sin embargo se conoce poco o casi no se han establecido lineamientos para las prácticas agrícolas en el cultivo de las especies.

En México sólo se ha reportado el caso de dos especies cultivadas en traspatio desde hace cientos de años, lo que ha permitido que la especie no se haya extinguido totalmente.

*Laelia gouldiana* se ha mantenido en traspacios de localidades de la barranca de Meztlán en el estado de Hidalgo por grupos indígenas de la zona, sin embargo no existe un trabajo detallado sobre las prácticas agrícolas u hortícolas que se han realizado y que han permitido la subsistencia de la especie aunque en su medio natural esté extinta.

Salazar Rojas *et al.* (2007 y 2009) han realizado el único trabajo en donde se hace mención de las prácticas hortícolas realizadas en solares en la región

---

---

de la Chilapa en Guerrero y que han permitido la selección y conservación de cultivares o formas de la especie *Laelia anceps* subespecie *dawsonii* forma *chilapensis*. En estos trabajos se han encontrado que las prácticas tradicionales de cultivo en los solares han permitido la delimitación y selección de formas de esta orquídea mexicana, prácticamente extinta en su hábitat natural. Aunque no se trata de un trabajo de prácticas agronómicas, su estudio es punta de lanza para comenzar con las labores de caracterización de variantes y formas de las orquídeas mexicanas cultivadas y que a futuro permitan la protección de la especie y generar manuales de cultivo y lineamientos agronómicos.

La única especie de orquídea mexicana para la que existen lineamientos y prácticas agronómicas es la vainilla (*Vanilla planifolia*).

Entre ellos destacan los trabajos de:

Curtis (1995) que publicó un manual para la producción de vainilla en el Totonacapan en Veracruz dando todos los lineamientos agronómicos para el establecimiento, desarrollo y mantenimiento de vainillales.

Sánchez Morales *et al.* (2001) estudiaron el crecimiento y desarrollo de la vainilla en tres sistemas de producción en la región de Papantla, Ver. En su trabajo analizaron el comportamiento agronómico de la vainilla bajo tres sistemas de cultivo: riego tecnificado, cultivo asociado a riego de temporal y el sistema de cultivo tradicional en acahuales. Cabe hacer mención que en sus resultados encontraron que las plantas mejor desarrolladas, con mayor producción de frutos y mayor cantidad de vainillina fueron aquellas asociadas al cultivo tradicional.

### i. Semillas y viveros

Pocos son los estudios referidos a semillas de orquídeas en México, los principales trabajos se han realizado en los laboratorios de micropropagación en donde se evalúa su viabilidad y germinación. Son pocos los trabajos que se encaminan a la formación de bancos de semillas para su conservación en el largo plazo.

---

---

En la colección de orquídeas de la Universidad Veracruzana se establece una colección de semillas, principalmente de epífitas amenazadas de los estados de Veracruz y Oaxaca. En este pequeño banco se almacenan semillas en frascos herméticos utilizando un desecante y conservándolas a 4°C. También se almacenan semillas de orquídeas de colecciones particulares, sobre todo de especies de alto potencial hortícola o formas muy raras encontradas en la naturaleza (Menchaca, com. pers.).

Ortega Larrocea (com. pers) mantiene un banco de semillas de orquídeas, principalmente de las orquídeas del Pedregal de San Ángel y algunas de Michoacán y Veracruz. Su trabajo es más avanzado pues mantiene una colección en frío en la cual cada año evalúan la viabilidad de las semillas a través de la germinación asimbiótica en medio Murashige y Skoog y lo más importante: su viabilidad y germinación simbiótica. De *Bletia urbana* han evaluado las semillas producidas por plantas reintroducidas hace varios años y, después de su establecimiento *in situ* y floración, la producción de cápsulas y la viabilidad de las semillas.

En lo referente a viveros cada día se establecen más colecciones sobre todo en la modalidad de Unidades de Manejo Ambiental (UMA), que para las orquídeas representan una alternativa viable para su conservación *ex situ* y aprovechamiento sustentable. Una relación detallada de los viveros dedicados a la propagación de orquídeas mexicanas se desarrollará en un capítulo más adelante.

## ii. Plantaciones

A la fecha no existen plantaciones de orquídeas silvestres mexicanas. La única especie de orquídea en plantaciones, y no por su potencial ornamental sino agrícola, es la vainilla (*Vanilla planifolia*).

## iii. Producción y aprovechamiento

En México la única forma para la producción masiva y aprovechamiento de las orquídeas mexicanas es a través de las Unidades de Manejo Ambiental (UMA), modalidad que tiene poco más de 10 años de haberse establecido y para la cual se han registrado en su mayoría pequeñas colecciones o viveros sobre todo hacia el sur-sureste del país. El aprovechamiento que se realiza en su

---

---

mayoría es para exhibición, ecoturismo y muy poco para la venta de plantas completas y flor de corte. Por tener una baja tasa de reproducción la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) anualmente emite a las UMA una tasa de aprovechamiento pero aún no existe un registro público donde pueda conocerse la cantidad de plantas producidas y aprovechadas en las UMA.

Es lamentable mencionar que el aprovechamiento de orquídeas mexicanas es a través de la colecta desmedida y la comercialización ilegal. En México, la extracción para venta local e internacional está considerada como uno de los mayores problemas para la conservación de las orquídeas ya que el país es un importante trampolín para el comercio de especies en peligro de extinción. Se estima que el tráfico ilegal de orquídeas entre 1993 y 1996 fue de 9 a 12 millones de plantas, mientras que sólo se comercializaron legalmente 152 000 plantas (cifras de PROFEPA citadas por Flores-Palacios y Brewster, 2002). Esto nos da la idea de la grave problemática que enfrenta este grupo de plantas.

Cabe resaltar el trabajo de Flores-Palacios y Valencia (2007) quienes midieron la riqueza y el volumen de las epífitas que se negociaban de manera ilegal en el nivel local; como ejemplo de ello encontraron un punto de venta ilegal en Xalapa, Veracruz, México estudiado durante 85 semanas en el que se registraron 27 comerciantes, 207 especies y 7 598 plantas. Diecinueve especies eran reportadas para México pero no nativas de Veracruz; dos especies más habían sido colectadas en Veracruz pero no reportadas antes para México. Cerca de 25% de la riqueza de epífitas en Veracruz y 47% de las orquídeas del estado se negocian de manera ilegal.

En cuanto al aprovechamiento, este se desflorará en un capítulo dedicado a la legislación aplicada al estudio, conservación y uso de este importante y frágil recurso.

---

---

## 4. IMPORTANCIA DE LA FAMILIA

### 4.1. Económica

Tradicionalmente las orquídeas han sido utilizadas por distintos pueblos con fines ornamentales y medicinales. Los chinos fueron los primeros en cultivarlas desde, aproximadamente, el año 500 a.C. Más tarde, en el siglo V, los griegos las empleaban como plantas medicinales. En América, los aztecas las utilizaban como plantas medicinales, especias, alimenticias y ornamentales.

Una de las orquídeas empleadas por este pueblo fue la popular vainilla, *tlixochitl* en náhuatl, (*Vanilla planifolia*) utilizada para aromatizar el chocolate; que fue llevada a Europa por los conquistadores españoles a principios del siglo XVI y desde ahí a regiones tropicales como Madagascar, país que se ha convertido en el primer productor del mundo de esta especia, utilizada como saborizante y aromatizante en todo el mundo (Ossenbach, 2005).

A pesar de la gran diversidad de la familia, pocas orquídeas son cultivadas por otra razón que no sea la belleza de sus flores. Además del ya mencionado cultivo de *Vanilla* para producir vanillina, algunas pocas especies se utilizan para la producción de aromatizantes del té (*Jumellea*) o del tabaco (*Vanilla*). En Turquía se utilizan los tubérculos de *Anacamptis morio* para la preparación de una bebida típica caliente que se bebe en los días fríos del invierno conocida como *salep*.

El cultivo de las orquídeas por la belleza de sus flores evolucionó lentamente desde un simple pasatiempo hasta la explotación comercial. Las primeras orquídeas ornamentales llegaron a Europa procedentes del Nuevo Mundo en 1731; sin embargo, no fue sino hasta 1821 cuando se inició su cultivo comercial en invernaderos cerca de Londres. Para 1913 se inauguró en Singapur la compañía “Sun Kee” que producía y comercializaba flores cortadas de orquídeas. Actualmente, en Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Japón, China, Tailandia, Australia, Hawaii y Singapur se ha profundizado el interés por el cultivo y la explotación de orquídeas, con dos objetivos definidos: a) la producción de flor

---

---

cortada para abastecer el mercado internacional de floricultura, y *b*) producir y comercializar plantas de diferentes tamaños, en particular las que se hallan cerca de la floración, para abastecer de plantas ornamentales el mercado interno de cada país. Tailandia es uno de los países más especializados en la producción de flores de orquídeas para abastecer la demanda de las principales ciudades alrededor del mundo, con un monto de exportaciones de 40 millones de dólares para el año 2001.

Entre los géneros de orquídeas más comúnmente cultivados para flor de corte o como plantas ornamentales se destacan *Cattleya*, *Dendrobium*, *Epidendrum*, *Paphiopedilum*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, *Brassia*, *Cymbidium*, *Laelia*, *Miltonia*, *Oncidium*, *Encyclia*, y *Coelogyne*. No obstante, la mayor proporción de cultivares actuales de orquídeas (los que se cuentan por más de 100 000) han surgido a través de hibridaciones artificiales entre dos o más especies, muchas veces de distintos géneros.

Algunos géneros de la familia de las orquídeas son objeto de cultivos importantes; se trata, no obstante de cultivos muy especializados. Su cultivo es posible en todas partes y está especialmente desarrollado desde la mitad del siglo pasado porque muchos híbridos interespecíficos e intergenéricos fueron creados y comercializados con éxito por sus obtentores. La explotación comercial para flor cortada y el cultivo en maceta afecta a unos cincuenta géneros cuyo cultivo se practica en muchos países. Entre los principales países productores de orquídeas están Brasil, China, Costa Rica, Estados Unidos, Filipinas, Indonesia, los Países Bajos y Tailandia. El aumento de la demanda en los países industrializados ofrece una oportunidad para el desarrollo de mercados de exportación en otros países en desarrollo tanto en Asia Sudoriental como en Sudamérica.

En el momento actual, las orquídeas son un importante artículo comercial de dos líneas principales: una de exportación de flores cortadas de plantas autóctonas cultivadas, la cual es una buena fuente de divisas en países como Venezuela, Colombia y Tailandia; la otra es la venta de plantas cultivadas de diferentes tamaños, incluyendo el de floración.

---

---

## 4.2. Ecológica

Esta familia cuenta con las características más avanzadas desde el punto de vista evolutivo pues exhibe notables especializaciones de polinización, sistemas avanzados de almacenamiento de agua en los pseudobulbos, complejidad floral y el establecimiento de estrechas relaciones simbióticas con ciertos hongos.

### a. Polinización

Los agentes polinizadores que llevan a cabo la transferencia de la polinia (plural de polinio) de una flor a otra son organismos activos capaces de transportar dichas masas polínicas por sus propios medios. El agua y el aire no intervienen en la polinización de las orquídeas.

El *síndrome de la polinización* es un conjunto de características de las flores (color, olor, textura, momento de la floración) que facilitan la polinización a través de un determinado agente. Hay también dependencia entre orquídeas e insectos como:

Abejas y avispas (himenópteros), son agentes polinizadores que visitan las flores que tienen olores atractivos (amarillos), brillantes y poseen néctar.

Mariposas diurnas y nocturnas (lepidópteros) acuden a las flores que poseen néctar (alojados en los espolones o nectarios), despiden aromas agradables y dulces y cuentan con colores vivos, generalmente en la gama del rojo (para mariposas diurnas) o con flores claras y generalmente blancas en forma de estrella.

Colibríes (familia Trochilidae) obtiene el néctar de las flores con colores brillantes y atractivos, aunque no se guían por el aroma sino por la forma de las flores, las cuales poseen labelo o piezas florales alargadas y tubulares.

Moscas y mosquitos (dípteros) recorren las flores que despiden aromas desagradables.



---

## b. Micorrizas

Las micorrizas de las orquídeas se conocen como endotróficas u orquideoides y son imprescindibles para su desarrollo y vida juvenil. En estado adulto, la planta puede llegar a independizarse del hongo en algunos casos. Los hongos involucrados corresponden a la división *Basidiomycota* y realizan transferencia de nutrientes a la orquídea.

Las semillas de las orquídeas son incapaces de fotosintetizar y además tienen escasas reservas de almidones y lípidos. En condiciones naturales, estos requerimientos son suplidos por el hongo micorrizógeno. La planta es colonizada después de la germinación, y el hongo sufre el carbono y las vitaminas para el desarrollo del embrión hasta el momento de formación de las hojas cuando se inicia la fotosíntesis. Los hongos que participan en la simbiosis son basidiomicetos, algunos patógenos como *Armillaria*, *Fomes*, *Marasmius* y *Rhizoctonia* (*R. Solani* y *R. repens*) (Gianinazzi-P y Gianinazzi-S, 1983).

El establecimiento de la simbiosis con un hongo micorrízico es crucial para la supervivencia y desarrollo de la semilla pues le abastecerá de nutrientes y azúcares hasta que la plántula sea capaz de generar su propio alimento, además de que acelerará el proceso de germinación pues, dependiendo de la especie de orquídea, el tiempo para que ello suceda varía entre cuatro y ocho meses, dependiendo de la especie. Sin embargo, estudios actuales demuestran que algunas especies de orquídeas dependen enteramente del hongo durante toda su vida como fuente de carbono (Rasmussen, 1995).

## 4.3 Social

Las orquídeas son plantas que han sido admiradas en nuestro país desde épocas prehispánicas; desde el reinado de Itzcóatl (1427-1440) se utilizó la vainilla y durante los reinados de Moctezuma Ilhuicamina (1440-1469) y Axayácatl (1469-1482) se usó esta planta como pago de tributos, sobre todo de los totonacas a los aztecas. Moctezuma (1502-1520) aromatizaba la bebida

---

---

conocida como *xocolátl* hecha a base de cacao con el fruto maduro de esta orquídea y miel de abeja.

Las orquídeas han sido utilizadas en muchas comunidades, ya que además de admirar su valor estético, muchas especies también poseen propiedades medicinales, por ejemplo, *Arpophyllum spicatum* para curar o atenuar la disentería y *Encyclia citrina* para curar heridas infectadas.

El cultivo de las orquídeas en México tiene ya más de 500 años ya que desde la época anterior a la conquista española los aristócratas aztecas las cultivaban para sus colecciones particulares y como decoración en sus reuniones. Por ello podemos decir que ha sido una familia de plantas de gran importancia social y cultural. Posteriormente, el médico de Felipe II, Francisco Hernández publicó los primeros dibujos de cinco orquídeas mexicanas: *Stanhopea*, *Laelia*, *Encyclia*, *Bletia* y *Vanilla planifolia*.

Durante los trescientos años en que México formó parte del Imperio Español, las orquídeas siguieron siendo llevadas y cultivadas en las ciudades de toda Iberoamérica.

A finales del siglo XVII el Rey Carlos III de España envió una serie de expediciones científicas a sus dominios americanos, estas describieron y clasificaron las plantas de América, entre ellas, muchas orquídeas cuyos ejemplares más bellos fueron enviados a los Reales Jardines de Aranjuez, donde la mayoría murió debido al clima.

Durante la guerra de Independencia de México, el interés por las orquídeas se mantuvo, a pesar de la inmensa y terrible inestabilidad política. De esta época destacan el sacerdote Pablo de la Llave y un militar llamado Juan Lexarza, quienes describieron y clasificaron gran cantidad de especies. El interés se mantuvo en la época porfiriana y aumentó en el periodo postrevolucionario.

---

---

En el Siglo XVIII había cultivadores de orquídeas en Uruapan y Morelia, Mich., Jalapa y Córdoba, Ver. y en la Ciudad de México en Coyoacán y Milpa Alta. Hacia 1940 se formó un grupo llamado “Amigos de las Orquídeas” que organizó en Chiapas el Primer Congreso Internacional de Orquideología, bajo el patrocinio de don Rafael Pascasio Gamboa, gobernador entonces de ese estado. En 1971 la asociación fue legalmente registrada por el Ing. Eric Hágsater como “Asociación Mexicana de Orquideología, A. C.” (AMO). Desde entonces, funcionan grupos o secciones en Cuernavaca, Mor., Jalapa, Ver., Morelia, Mich. y en Huixquilucan y Atizapán en el Estado de México.

Desde entonces hasta la actualidad, las orquídeas han sido objeto para la formación de asociaciones de coleccionistas y cultivadores. Al igual que la AMO existen otros grupos que han surgido o se han dividido en diversas asociaciones en muchos otros estados del país.

#### a. Festividades religiosas

Las orquídeas están asociadas a actividades culturales y sociales, ya que son utilizadas como adornos en festividades religiosas, constituyendo un elemento muy importante de uso ya que su floración anual coincide con fechas importantes en las comunidades.

En ciertos casos, el valor de uso ha conservado a la especie, por ejemplo, una especie mexicana vistosa e importante en lo cultural es *Laelia gouldiana* o “monjita”, que sólo se conoce en la región de Meztlán, Hidalgo y es apreciada por los campesinos locales quienes la utilizan para adornar altares en las festividades del Día de Muertos. Esta especie se cultiva en los traspacios de las casas, pero no se le conoce en la naturaleza, quizá porque ya no existe en condiciones silvestres, pero los pobladores de la zona la han mantenido en condiciones de semicultivo y gracias a ello no sucumbió la especie (Salazar, 2008).

**Cuadro 4. Orquídeas empleadas en festividades religiosas.**

Especie	Festividad	Lugar
<i>Oncidium sphacelatum</i>	Santa Cruz San Isidro	Chiapas y centro de Veracruz Piedra Parada, Veracruz
<i>Oncidium incurvum</i>	Ma. Magdalena	Xico, Veracruz
<i>Laelia anceps</i>	Todos los Santos	Centro de Veracruz
<i>Epidendrum flexuosum</i>	Ceremonial	Mayas
<i>Vanilla planifolia</i>	San Miguel	Comunidad de San Miguel Arcángel, Veracruz
<i>Laelia speciosa</i>		Michoacán

Dado al valor de uso que se tiene, es importante difundir la potencialidad de las orquídeas como un recurso alternativo por las comunidades, cuando son manejadas bajo un esquema de aprovechamiento sustentable.

Cultivadas en viveros rústicos o de traspatio, pueden contribuir a que su uso cultural siga existiendo, aprovechándose como especies ornamentales o medicinales sin afectar las poblaciones del campo.

---

---

## 5. Conservación *in situ*

### 5.1. Áreas de distribución real y potencial del género

Con los datos obtenidos de los herbarios, se realizó la base de datos con los cuales se elaboraron los mapas que a continuación se muestran, para las especies y géneros estudiados (figuras 9 a 32).

### 5.2. Especies, razas o variedades locales amenazadas

El cuadro 1 muestra las especies seleccionadas para el diagnóstico.

### 5.3. Áreas o regiones donde se realiza conservación *in situ* del género en la actualidad (instituciones, agricultores, etcétera)

La conservación de especies amenazadas en sus hábitats naturales o conservación *in situ*, constituye la manera más apropiada de enfocar la problemática de la conservación (Irrondo-Alegría, 2001); sin embargo, esta modalidad enfrenta serios problemas. En México, la única estrategia para este tipo de conservación es a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Una de las deficiencias es que éstas no incluyen el total de las 151 áreas consideradas como prioritarias para la conservación (Arriaga *et al.*, 2000). En nuestro país, la mala organización, la extracción, la invasión de zonas núcleo, los incendios forestales, los problemas de límites, la tenencia de la tierra en estas áreas y la escasa vigilancia y resguardo son algunos de los problemas que hacen que la conservación *in situ* de orquídeas en las áreas naturales protegidas no sea exitosa.

Soto *et al.*, (2007) hacen un análisis interesante del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en el que encontraron que de las 151 áreas naturales protegidas decretadas por el gobierno mexicano, solamente 43 incluían especies con alguna categoría de riesgo de esa lista, 15 son reservas de la biosfera, 19 parques nacionales, cuatro monumentos naturales y cinco áreas para la protección de flora y fauna.

---

---

De las 183 especies en alguna categoría de riesgo, únicamente 120 se localizan en áreas naturales protegidas. Estos datos evidencian que la mayor parte de las poblaciones de orquídeas están fuera de zonas protegidas y se localizan principalmente en los estados de Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Es importante resaltar la diversidad de orquídeas que albergan algunas Áreas Naturales Protegidas y otros espacios sin categorías de zonas de protección, por ello se enlistan algunas áreas peculiares en las cuales se deben sumar esfuerzos para que la conservación *in situ* de las orquídeas sea factible.

### Los Chimalapas

En esta zona que incluye la zona del Istmo entre los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas, Salazar y Hagsater (1997) reportaron 93 géneros y 298 especies de orquídeas, que representan 59% de los géneros y 27% de las especies de la familia conocidos en el país. En esta zona encontraron once especies nuevas para la ciencia, tres géneros (*Eltroplectris*, *Kegeliella* y *Palmorchis*) y 12 especies más que no se conocían en el país; 95 especies representan el primer registro para el estado de Oaxaca.

En la región hay 3 especies consideradas en peligro de extinción (*Paphiopedilum xerophyticum*, *Rossioglossum williamsianum* y *Vanilla planifolia*), 10 especies amenazadas, 39 raras y una sujeta a protección especial. La orquídeoflora de los Chimalapas es una de las más ricas del país, superando incluso la de la Selva Lacandona. Esta diversidad y su conservación están directamente ligadas a la gran heterogeneidad ambiental y a la permanencia de extensiones grandes y continuas de hábitat inalterado en la región.

### La Sierra Norte de Oaxaca

La Sierra Norte y Los Chimalapas albergan una gran diversidad de orquídeas de la subtribu Pleurothallidinae en comparación con otras regiones de Oaxaca por lo que se proponen como áreas prioritarias para la conservación de este grupo de orquídeas (Solano *et al.*, 2007). De igual forma en esta zona se encuentran las únicas poblaciones a nivel mundial de *Vanilla planifolia* en estado silvestre las cuales se encuentran seriamente amenazadas y destinadas a desaparecer bajo las circunstancias actuales (Soto y Salazar, 2004).

---

### La región El Momón-Margaritas-Montebello

Localizada en el extremo sureste de la Meseta Central de Chiapas alberga los bosques de neblina más diversos en epífitas de México. Distintos trabajos con orquídeas permiten suponer que en esta zona se concentra cerca de la cuarta parte de la diversidad de orquídeas de México. Esta es el área de mayor diversidad alfa de orquídeas en la que se reporta la presencia de 333 especies (Soto, 2003).

### Los cafetales de sombra

Espejo Serna *et al.* (2005), mencionan que en 760 000 hectáreas de café crecen 214 especies de orquídeas de las cuales 24 ostentan alguna categoría de riesgo. 184 de estas 214 especies crecen en los árboles sombra del cafetal, por lo que este agroecosistema puede representar un albergue para la conservación *in situ* de orquídeas mexicanas.

### El bosque mesófilo del centro de Veracruz

Localizado en la región de las grandes montañas, entre los 1 000 y 2 000 msnm en las inmediaciones del Pico de Orizaba y el Cofre de Perote. Se estima que en esta zona existen cerca de 150 especies de orquídeas epífitas tan solo en estos pequeños fragmentos amenazados día a día (Williams, 2007). A pesar de ser áreas prioritarias y con alta riqueza ninguna reserva de carácter federal engloba el bosque mesófilo del centro de Veracruz, pues a la fecha el esfuerzo se concentra en pequeñas reservas privadas de conservación.

### Los Tuxtlas

La reserva de la biosfera de Los Tuxtlas a pesar de sus múltiples problemas de conservación alberga dos sitios importantes para la conservación de orquídeas: la Estación Biológica Los Tuxtlas de la UNAM y el Parque de flora y fauna tropical de la Universidad Veracruzana. En toda la región se han identificado cerca de 211 especies (Base de datos de la flora de Veracruz), muchas de ellas en categoría de riesgo, así como varias reportadas como endémicas. Los dos sitios custodiados por centros de investigación son grandes oportunidades para la conservación *in situ* de estas orquídeas tropicales.

---

---

## La región Tacaná-Boquerón, Chiapas

El área Tacaná-Boquerón, Chiapas, forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano-México y constituye una región prioritaria para la conservación en México por la riqueza biológica que alberga. La orquídeoflora de la zona es una de las más diversas del país pues comprende 96 géneros que incluyen 275 especies y 2 taxa subespecíficos (Damon y Solano, 2007).

### **5.4. Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma comunitarios**

Históricamente, la participación de los trabajadores del campo en lo que se refiere a la conservación y aprovechamiento de las orquídeas ha sido escasa. Podemos mencionar que con la llegada de grandes coleccionistas en el siglo XIX la participación fue sobre todo de jornaleros en busca de ejemplares como actividad extractiva y temporal.

Cuando se tuvo noticia que los ejemplares del campo podían ser bien remunerados por coleccionistas, la extracción para venta de ejemplares en floración estuvo presente como una actividad constante en busca de recursos económicos, podríamos asegurar que por lo menos desde hace más 200 años.

Sin embargo, a raíz de las normativas y leyes sobre conservación de ejemplares silvestres y la aplicación de sanciones, surgen ejemplos de organizaciones campesinas que han reconocido el valor de sus recursos y se han asesorado para poderlos aprovechar de manera sustentable, entre los ejemplos más notables podemos citar los orquídaros comunitarios de la Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapoteco-Chinanteca (UZACHI), organización integrada por tres comunidades zapotecas (La Trinidad Ixtlán, Santiago Xiacuí y San Mateo Capulalpam de Méndez) y una chinanteca (Santiago Comaltepec). La operación forestal que realizan las comunidades adheridas a la UZACHI se puede calificar como una silvicultura comunitaria campesina de pequeña escala y además son propietarias legalmente reconocidas de los terrenos en que manejan el bosque, bajo la figura conocida en la legislación agraria mexicana como



---

---

“comunidad indígena”. A partir del año 2000 el proyecto de producción *in vitro* de orquídeas de Procymaf se une a la UZACHI para producir un mayor número de plantas. Así mismo el Centro Regional Universitario Sur (CRUS) de la UACH ha participado con la micropropagación de especies con interés ornamental entregada a los productores.

En Chiapas el orquideario “Moxviquil” dirigido por el Sr. Cisco Dietzen en colaboración con PRONATURA, alberga 1 800 ejemplares de orquídeas rescatadas pertenecientes a 400 especies exclusivas de Chiapas, uno de los objetivos de este orquideario es construir un trampolín para hacer que los campesinos participen en la comercialización y posterior exportación de las plantas como un recurso redituable.

En Punta Verde, Quintana Roo el orquideario “Árbol Sagrado de los Mayas”, es manejado por la Red Comunitaria de Turismo Alternativo. Aquí las orquídeas son conservadas *in situ* y manejadas como objeto de conservación con fines de ecoturismo.

También en el estado de Chiapas, la Dra. Anne Damon ha trabajado con comunidades en la región de Soconusco para rescate y conservación de las orquídeas, ensayando sustratos regionales y tecnología rústica, para su aprovechamiento sustentable, asimismo mediante la fundación Produce ha generado videos y folletos para difundir sus experiencias.

El equipo de la Red de Orquídeas del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI), ha trabajado con productores de comunidades de Oaxaca, Puebla y Veracruz, dando asesorías en el cultivo y asistencia técnica para la producción y formación de Unidades de Manejo Ambiental.

---

---

## 6. Conservación *ex situ*

El Plan Nacional de Manejo para los Recursos Fitogenéticos y el Convenio sobre la Diversidad Biológica identifican claramente que la conservación *ex situ* debe aplicarse como apoyo al imperativo de la conservación *in situ*; sin embargo, las amenazas a las especies de orquídeas en su propio hábitat o al hábitat mismo son considerables, por lo que las posibilidades de que persistan en el largo plazo son remotas, de ahí que sea importante evaluar la necesidad de iniciar un programa de conservación *ex situ*.

La conservación *ex situ*, en cautiverio o en colecciones, es la aplicación de una amplia variedad de recursos, técnicas e infraestructuras especializadas que contribuyen a la recuperación y sobrevivencia de individuos o poblaciones fuera de su hábitat. Un objetivo central de la conservación *ex situ* es reducir el riesgo de extinción de especies o poblaciones, en algunos casos con el propósito de restablecer poblaciones nuevas en el hábitat natural.

En general, los esfuerzos para la conservación *ex situ* de orquídeas se han desarrollado en jardines botánicos, colecciones privadas, orquídaros, unidades de manejo ambiental, asociaciones científicas y, recientemente, en laboratorios de cultivo de tejidos. En la mayor parte de los casos, los centros de conservación *ex situ* se encuentran dentro o alrededor de las grandes ciudades.

En el caso de plantas severamente amenazadas o extintas, hay ejemplos en los que mediante la propagación y mantenimiento en cultivo *ex situ* se protegen especies, como el caso de *Bletia urbana* que estaba en peligro de extinción con pocos individuos y poblaciones escasas, y fue cultivada *in vitro* y reintroducida a su hábitat en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (Valencia, 1977; Rubluo *et al.*, 1993; Téllez, 2002).

En el estudio efectuado por Coombes *et al.* (2003) en 16 jardines botánicos del país, se registraron 21 familias con más de 20 especies cada una, las cuales suman en total 2 426, siendo las Cactaceae (757), Orchidaceae (370) y

---

---

Agaváceae (225) las más destacadas en cuanto a su número. Gracias a este estudio se puede determinar que los 16 jardines botánicos registrados en 2003 albergan aproximadamente 363 especies de los 980 taxa incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002) en la que sólo 26 especies de orquídeas de las 181 enlistadas se consideran bajo alguna categoría de riesgo. Lo anterior implica, que en el caso de las orquídeas, no se cumple con el objetivo mundial que marca la Estrategia Global para la Conservación Vegetal (2003) de mantener 60% de las especies en peligro de extinción en cultivo *ex situ*.

### 6.1 Laboratorios de cultivo de tejidos vegetales

En nuestro país, estos laboratorios realizan principalmente la micropropagación de plantas a partir de tejido reproductivo y somático, y aunque contribuyen a la investigación, a la formación de recursos humanos y generan información y material vegetativo valioso, no cuentan con programas formales de conservación *ex situ*.

Algunas instituciones de investigación y universidades que cuentan con este tipo de laboratorios son: el Centro de Investigación Científica de Yucatán en Mérida; la Universidad Autónoma de Morelos; el Centro de Investigación en Biotecnología, en Cuernavaca, Morelos; el Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Naturales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia; el Instituto de Ecología, A.C., en Jalapa, Veracruz; la Universidad Autónoma de Aguascalientes; el Jardín Botánico del Instituto de Biología y el Instituto de Química, pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México, entre otros (cuadro 5).

Las diferentes técnicas de cultivo de tejidos vegetales se han empleado para el estudio y propagación de una gran variedad de especies de orquídeas endémicas o en alguna categoría de conservación, entre ellas *Lycaste skinneri*, *Oncidium tigrinum*, *Mormodes tuxtelensis*, *Laelia anceps*, *Cuitlauzina pendula*, *Stanhopea tigrina*, en las que se han establecido protocolos de micropropagación a partir de protocormos.

**Cuadro 5. Laboratorios de cultivo *in vitro* que trabajan con orquídeas**

Nombre del laboratorio	Institución	Responsable	Especies que se propagan	Objetivo de la propagación
Laboratorio de Biotecnología	Facultad de Ciencias Agrícolas UAEMEX	QFB Ma. Guadalupe Gutiérrez Martínez	<i>Encyclia adenocaula</i> , <i>Stanhopea hernandezii</i>	Germinación <i>in vitro</i> incremento de planta para investigación cultivo y conservación
Laboratorio de cultivo <i>in vitro</i>	Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento Facultad de Ciencias Agrícolas UAEMEX	M. en F. Cesar Vences Contreras	Varias especies e híbridos comerciales	Germinación <i>in vitro</i> incremento de planta para investigación cultivo y conservación
Laboratorio de cultivo <i>in vitro</i>	IIQB- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán	Dra. Irene Ávila Díaz y Dr. Rafael Salgado Garciglia	<i>Cattleya aurantiaca</i> , <i>Encyclia adenocaula</i> , <i>Euchile citrina</i> , <i>Laelia speciosa</i> , <i>L. autumnalis</i> , <i>L. albida</i> , <i>Oncidium tigrinum</i> , <i>O. cavendashianum</i>	Propagación y mantenimiento de orquídeas mexicanas para colaborar en su conservación
Laboratorio de cultivo de tejidos vegetales <i>in vitro</i>	Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán	Dra. Martha E. Pedraza Santos	<i>Cuitlauzina pendula</i> , <i>Prostecchia citrina</i> , <i>L. autumnalis</i> , <i>Cattleya aurantiaca</i> , <i>Encyclia adenocaula</i> , <i>Trichocentrum pachyphyllum</i> , <i>E. martinezzi</i> , <i>E. anisatum</i> , <i>E. veroscriptum</i> , <i>Arundina graminifolia</i>	Germinación <i>in vitro</i> incremento de planta para investigación cultivo y conservación

**Cuadro 5. Laboratorios de cultivo *in vitro* que trabajan con orquídeas (continuación)**

Nombre del laboratorio	Institución	Responsable	Especies que se propagan	Objetivo de la propagación
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales	IAF- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Morelia, Michoacán	Dr. Alejandro Martínez Palacios	<i>Bletia urbana</i> , <i>Lycaste skinneri</i> , var. <i>skinneri</i> y var. <i>Alba</i> , <i>L. aromática</i> , <i>Oncidium stramineum</i> , <i>Laelia anceps</i> , <i>L. autumnales</i> , <i>L. speciosa</i> ; <i>Encyclia spp.</i> <i>Ryncholaelia glauca</i> , <i>Sobralia macrantha</i>	Germinación <i>in vitro</i> incremento de planta para investigación cultivo y conservación
Laboratorio de Orquídeas	Universidad Veracruzana	Dra. Rebeca Menchaca	Diferentes especies de orquídeas amenazadas	Investigación y conservación
Laboratorio de cultivo de Tejidos	UNAM, México DF	Dr. Víctor Chávez	Diferentes especies de orquídeas amenazadas	Investigación y conservación
Laboratorio de cultivo de Tejidos	INECOL, Xalapa	Martín Mata	Diferentes especies de orquídeas amenazadas	Investigación y conservación
Laboratorio del vivero La Joya	Particular, Atlixco, Puebla	Raquel Escobedo	Especies silvestres y comerciales de orquídeas	Comercial
Laboratorio de Orquídeas <i>in vitro</i>	Particular Coatepec, Ver.	Manuel Carrillo Mayagoitia	Especies comerciales de orquídeas	Comercial
Laboratorio del vivero Rio Verde	Temascaltepec, Edo. México	Sandro Cussi	Especies comerciales de orquídeas	Comercial
Biofabrica de Oaxaca	Soc. de Prod. Rural, de Responsabilidad Ilimitada (SPR RI)	Ing. María Elena García López	<i>Prosthechea bras-savolae</i>	Entrega a orquideario "La Esperanza", Municipio de Santiago Comaltepec, Oax.

## 6.2. Colecciones *ex situ* existentes, número de especies y de muestras, lugar de colecta, estado de la colección, infraestructura instalada y personal con el que cuenta

A continuación se resume un ejemplo, en el cuadro 6

**Cuadro 6. Instituciones que participan en actividades de conservación *ex situ***

Institución: Orquidario de La Universidad Veracruzana					
Número de especies	Número de muestras	Lugar de colecta	Estado de la colección	Infraestructura instalada	Personal con el que cuenta
120	525	Diferentes localidades de los estados de Veracruz, Puebla y Oaxaca	En crecimiento y continuo mantenimiento. En buen estado fitosanitario y nutricional.	Dos invernaderos: un sombreadero de 25 m <sup>3</sup> Otro de 30 m <sup>2</sup> con servicios de riego y seguridad	Un responsable del proyecto Un responsable técnico Un servicio social

## 7. Utilización de los recursos fitogenéticos

### 7.1 Número de muestras e instituciones que intervienen en la caracterización y evaluación

Cuadro 7 en Anexos.

### 7.2 Número de colecciones núcleo identificadas

Cuadro 8. Jardines Botánicos con Colección de Orquídeas

Jardín Botánico	Estado	Localidad	Institución
Jardín Botánico “Rey Netzahualcōyotl”	Aguascalientes	Aguascalientes	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Jardín Botánico del Instituto de Biología	DF	Coyoacán	Universidad Nacional Autónoma de México
Jardín Botánico Etnobotánico del Centro INAH	Morelos	Cuernavaca	INAH
Jardín Botánico “Dr. Alfredo Barrera Marín”	Quintana Roo		ECOSUR
Jardín Botánico Culiacán	Sinaloa	Culiacán	INECOL
Jardín Botánico “Francisco Xavier Clavijero”	Veracruz	Xalapa	
Jardín Botánico Regional <i>Xiitbal neek’</i>	Yucatán	Mérida	CICY

## 8. CREACIÓN DE CAPACIDADES

### 8.1. Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones

**Cuadro 9.** Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones.

Conservación e investigación			
Colección de Orquídeas del Jardín Botánico	Jardín Botánico	Universidad Autónoma de México	redorquideas@hotmail.com
Orquidario de la Universidad Veracruzana	Lago menor de la USBI, Xalapa, Ver.	Centro de Investigaciones Tropicales Universidad Veracruzana	rebecamenchaca@hotmail.com
Orquidario	Temascaltepec	Universidad Autónoma del Estado de México	anlace036@yahoo.com.mx
Colección de Orquídeas	Mexico D.F.	AMO	
Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez"	Uruapan, Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	marelpesa@yahoo.com.mx

Conservación y recreación			
Nombre	Dirección	Coordinación	Teléfono/e-mail
Orquidario de Morelia "Dr. y Gral. Alberto Oviedo Mota"	Centro de Convenciones y Exposiciones de Morelia, Michoacán	Institución gubernamental	01 (443) 232 44 14
Orquidario La Encantada	San Andrés Huayapam, Oaxaca	Arq. Octavio Gabriel Suárez	oencantada@hotmail.com
Orquidario del Parque Miguel Hidalgo	Parque Miguel Hidalgo, Centro Coatepec, Ver	Asociación de Orquideófilos de Coatepec y la Asociación Mexicana de Orquideología A.C. Sección Coatepec	01 (228)-8-16-97-60 orquideofilosdecoatepec@yahoo.com.mx
Orquídeas Moxviquil	Tonalá 27, Barrio del Cerrillo San Cristóbal de las Casas, Chiapas	Sr. Cisco Dietz PRONATURA	01 (967) 67 85727
Orquidario Puerta Verde	Domicilio Conocido Solferino Lázaro Cárdenas, Quintana Roo	Red Comunitaria de Turismo Alternativo	puertaverde@puertaverde.com.mx



Comercialización			
Nombre	Dirección	Coordinación	Teléfono/e-mail
Orquídeas Rio Verde	Temascaltepec, Estado de México. Camino a Real de Arriba núm. 3000	Ing. Sandro Cusi	01 71 62 66 52 52 01 71 62 66 52 53
Tahi Flores	Yautepec, Morelos	Carretera Yautepec-Ticuman km 5, en Yautepec, Morelos	01 (735)394 0877 y 394 0867
Orquídeas La Joya del Guadalupe en Atlixco	Rancho Guadalupe S/N, Tenextepec San José y Caminos Coyuca, Atlixco, Puebla.	Raquel Escobedo	01 244 445 7075
Laboratorio de Orquídeas <i>in vitro</i>	Xalapa, Ver.	Manuel Carrillo Maya-goitia	
Tierra mestiza	Xalapa, Ver.	Héctor Manuel Pérez Rodríguez	rincondepedra@hotmail.com

Investigadores		
Nombre	Institución	Correo electrónico
M.C. Aída Téllez Velasco	Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM	redorquideas@hotmail.com
Dr. Gerardo Salazar	Instituto de Biología, UNAM	g.salazar@ibiologia.unam.mx
Dr. Rodolfo Solano Gómez	Instituto Politécnico Nacional, Herbario OAX	solanogo@yahoo.com.mx
Dr. Ernesto Aguirre León	Asociación Mexicana de Orquideología	eallat@gmail.com
M.C. Rebeca Menchaca García	Universidad Veracruzana	rebecamenchaca@hotmail.com ornamentales130@yahoo.com.mx
Biol. David Moreno Martínez	Universidad Veracruzana	dmoreno29@hotmail.com
M.C. Mario Sumano Gil	Universidad Autónoma Chapingo	msumano_gil@hotmail.com
Dr. Antonio Laguna Cerda	Universidad Autónoma del Estado de México	anlace036@yahoo.com.mx
Ing. Antonio Contreras Jiménez	INIFAP-Xalapa	contreras.antonio@inifap.gob.mx

Nombre	Institución	Correo electrónico
Dra. Martha Elena Pedraza Santos	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	marelpesa@yahoo.com.mx
Dra. Irene Ávila Díaz	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	iavila@oikos.unam.mx
Dra. Pilar Ortega R.	Instituto de Geología, UNAM	mpol69@prodigy.net.mx
Dr. Víctor Chávez	Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM	victorm@ibunam2.ibiologia.unam.mx
Braulio Edgar Herrera Cabrera	Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Campus Puebla	braulio_edgar@hotmail.co.uk
Dr. Martín Mata Rosas	INECOL Xalapa	martin.mata@inecol.edu.mx
Dr. Alejandro Flores Palacios	CEAMISH, Universidad Autónoma del Estado de Morelos	alejandro.florez@uaem.mx
Dra. Anne Damon Beale	Jardín Botánico Regional "El Soconusco", ECOSUR	adamon@ecosur.mx
Thorsten Krömer	Universidad Veracruzana	tkromer@uv.mx
María de los Ángeles Beltrán Nambo	Universidad Michoacana	angelesb2008@gmail.com.mx
José Luis Alanís Méndez	Universidad Veracruzana	lalanis@uv.mx
Mónica Rangel Villafranco	Instituto de Geología, UNAM	rangelvm@geologia.unam.mx
Edith Salomé Castañeda	Universidad Autónoma del Estado de México	edith_salom@yahoo.com.mx
Hilda E. Lee Espinosa	Universidad Veracruzana	hlee@uv.mx
Milton Hugo Díaz Toribio	INECOL Xalapa	milton.diaz@posgrado.inecol.edu.mx
Arenas Abreo Erendira Berenice	Facultad de Estudios superiores Iztacala UNAM	yuel123@hotmail.com
Iris Suárez Quijada	Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México	iris_suarez82@yahoo.com.mx
José Viccon Esquivel	Universidad Veracruzana	jose_165_86@hotmail.com
Miguel Ángel Lozano Rodríguez	Universidad Veracruzana	ornamentales130@yahoo.com.mx
Rolando Pérez Márquez	Universidad de Pinar del Río, Cuba	rperez@vrect.upr.edu.cu
Yunelis Pérez Castro	Jardín Botánico Orquidario Soroa, Cuba	yperez@af.upr.edu.cu
Juan Carlos Carmona Baños	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM	jc_cb82@hotmail.com

Miguel Antonio Cervantes Reyes	CIIDIR-IPN Oaxaca	mike_wasousky@prodigy.net.mx
Néstor Tunal Sánchez	Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco	l_s_d25@hotmail.com
Sergio E. Ramos-Castro	Universidad Veracruzana	s.ramos.castro@gmail.com
Innan Godínez García	INVITROORQUID	innangg@yahoo.com.mx
Leticia Santos Hernández	Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, UNAM	lsanther@hotmail.com
Mariana Hernández-Apolinar	Facultad de Ciencias, UNAM	apolinar@unam.mx
Miguel Castañeda-Zárate	Instituto de Ecología, A.C.	MiguelCastanedaZarate@gmail.com
Bárbara Susana Luna-Rosales	Facultad de Estudios Superiores-Zaragoza, UNAM	barbaral@unam.mx
Rafael Salgado Garciglia	Instituto de Investigaciones Químico Biológicas-UMSNH	rsalgado@umich.mx
Tomás Manuel Ramos Calderón	Universidad de Pinar del Río, Cuba	calderon@af.upr.edu.cu
Ma. Del Pilar de la Garza López de Lara	Consultora privada	pdelagarza0910@yahoo.com

Asociaciones	
Nombre	Informes
Asociación Mexicana de Orquideología (AMO)	amo_directiva@yahoo.com
AMO sección Tecamachalco-Huixquilucan, Edo. de México	55 89 00 93
AMO sección Atizapán, Edo. de México	osofrancke@hotmail.com
AMO sección Cuernavaca, Morelos	01 (73) 1256 94, 1909 27
AMO sección Morelia, Michoacán	01 (443) 314 4792
AMO sección Xalapa, Veracruz	
AMO sección Valladolid de Morelia, Michoacán	01 (44) 32 32 04 89
AMO sección Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	pacoguerrero@hotmail.com.mx riverosilva@hotmail.com.mx guadalupe_correa1@hotmail.com.mx
AMO sección Cuauhnáhuac, Morelos	01(777)2150242 orquidea_ara@hotmail.com
AMO sección Valle de Bravo, Edo. de México	01 (55) 5589 0093

Asociaciones	
AMO sección Coatepec, Veracruz	01 (228) 816 0404
Asociación Veracruzana de Orquideología	
Asociación para la Conservación de Orquídeas Silvestres	acoos.orquideas@gmail.com
Amigos de las Orquídeas	

## 8.2 Legislación federal, estatal y local respecto al usufructo

### 8.2.1 Estrategia global para la conservación vegetal (2002)

#### Convenio de Diversidad Biológica

En el marco del CDB, uno de los programas de trabajo transversales es la Estrategia Global para la Conservación Vegetal (GSPC). Dicha estrategia fue adoptada en 2002 durante la sexta Conferencia de las Partes (COP) mediante la decisión VI19. A Continuación se enlistan los fines de dicha estrategia.

#### a) Fines

1.-El fin último y a largo plazo de la estrategia global es detener la pérdida actual y continua de la diversidad de las especies vegetales.

2.-La estrategia global proporcionará un marco para facilitar la armonía entre las actuales iniciativas destinadas a la conservación de las especies vegetales, determinar deficiencias que exigen nuestras iniciativas y promover la movilización de los recursos necesarios.

3.- La estrategia global será un instrumento para mejorar el enfoque por ecosistema de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, establecer una atención prioritaria a la función vital de las especies vegetales en la estructura y el funcionamiento de los sistemas ecológicos y asegurar la provisión de los bienes y servicios que estos sistemas proporcionan.

---

---

4.-La estrategia global también proporcionará un ejercicio experimental en el marco del convenio para establecer objetivos que estén relacionados con sus objetivos finales, asimismo servirá de medio para elaborar y aplicar los programas de trabajo temáticos del Convenio.

5.-Dentro del fin definitivo y a largo plazo, pueden señalarse los siguientes fines parciales:

**a) Comprender y fundamentar la diversidad de las especies vegetales:**

(i) Fundamentar la diversidad de las especies vegetales del mundo incluida su utilización y su distribución en zonas silvestres, en áreas protegidas y en colección *ex situ*.

(ii) Supervisar la situación y tendencias de la diversidad de las especies vegetales en todo el planeta así como su conservación y las amenazas a las que esta expuesta; determinar especies vegetales, comunidades vegetales y los hábitats y ecosistemas conexos en peligro incluidos en las consideraciones de las “listas rojas”.

(iii) Elaborar un sistema de información integrado, distribuido e interactivo para gestionar y tener acceso a la información sobre la diversidad de las especies vegetales.

(iv) Promover la investigación sobre diversidad genética, sistemática, taxonomía, ecología y biología de la conservación de las especies vegetales y de las comunidades vegetales así como sus hábitats y ecosistemas conexos; también sobre los factores sociales, culturales y económicos que repercuten en la diversidad de las especies vegetales de los ecosistemas naturales, como aquellos relacionados con las actividades humanas, con el fin de que puedan ser bien comprendidos y utilizados en apoyo de las medidas de conservación.

---

---

## **b) Conservar la diversidad vegetal**

Mejorar la conservación, gestión y restauración a largo plazo de la diversidad de las especies vegetales, de las comunidades vegetales y de los hábitats y ecosistemas conexos *in situ* (tanto en entornos naturales como en entornos objeto de gestión) y, en los casos en que sea necesario complementar las medidas *in situ*, *ex situ* preferentemente en el país de origen. En la estrategia se prestará particular atención a la conservación de las zonas importantes del mundo en cuanto a diversidad de las especies vegetales y a la conservación de especies vegetales de importancia directa para la sociedad.

## **c) Utilizar la diversidad de las especies vegetales de manera sostenible**

(i) Intensificar las medidas para controlar la utilización no sostenible de los recursos vegetales

(ii) Prestar apoyo al desarrollo de medios de vida que se basan en la utilización sostenible de las especies vegetales y promover la participación justa y equitativa en los beneficios procedentes del uso de la diversidad de las especies vegetales

## **d) Promover la formación y concienciación sobre la diversidad de las especies vegetales:**

Articular y destacar la importancia y diversidad de las especies vegetales, los bienes y servicios que proporcionan y la necesidad de su conservación y utilización sostenible para movilizar el apoyo necesario, popular y político para su conservación y utilización sostenible;

## **e) Crear capacidades para la conservación de la diversidad de especies vegetales:**

(i) Mejorar los recursos humanos, la infraestructura física y tecnológica y el apoyo financiero necesario para la conservación de especies vegetales.

---

---

(ii) Poner en contacto e integrar a los interlocutores para fortalecer las medidas y las asociaciones posibles en apoyo a la conservación de las especies vegetales.

### 8.2.2 Código penal federal y local

## TÍTULO VIGÉSIMO QUINTO

### CAPÍTULO ÚNICO

#### Delitos Ambientales

**Artículo 414.** Se impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de mil a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito, al que sin contar con las autorizaciones respectivas o violando las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, realice, autorice u ordene la realización y actividades que conforme a este ordenamiento se considere como altamente riesgosas y que ocasionen daños a la salud pública, a los recursos naturales, a la flora, a la fauna o a los ecosistemas.

**Artículo 415.** Se impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de mil a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito, a quien:

I. Sin autorización de la autoridad federal competente o contraviniendo los términos en que haya sido concedida, realice cualquier actividad con materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud pública, a los recursos naturales, a la flora, a la fauna o los ecosistemas.

II. Con violación a lo establecido en las disposiciones legales o normas oficiales mexicanas aplicables, emita, despida, descargue en la atmósfera, o lo autorice u ordene, gases, humos o polvos que ocasionen daños a la salud pública, a los recursos naturales, a la fauna, a la flora o a los ecosistemas; o

---

---

III. En contravención a las disposiciones legales o normas oficiales mexicanas, genere emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica o lumínica, que ocasionen daños a la salud pública, a los recursos naturales, a la flora, a la fauna o a los ecosistemas.

**Artículo 416.** Se impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de mil a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito, al que sin la autorización que en su caso se requiera, o en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias y normas oficiales mexicanas:

I.- Descargue, deposite, o infiltre, o lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos corrientes de agua de jurisdicción federal, que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud pública, a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua de las cuencas o a los ecosistemas.

Cuando se trate de aguas puede ser entregadas en bloque a centros de población, la pena se podrá elevar hasta tres años más; o

II.-Destruya, desequie o rellene humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.

**Artículo 417.** Se impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de mil a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito, al que introduzca al territorio nacional, o comercie con recursos forestales, flora o fauna silvestre viva, sus productos o derivados o sus cadáveres que padezcan o hayan padecido alguna enfermedad que ocasione o pueda ocasionar su difusión o el contagio a la flora, a la fauna, a los recursos forestales, a los ecosistemas o daños a la salud pública.

**Artículo 418.** Al que sin contar con la autorización que se requiera conforme a la Ley Forestal, desmante o destruya la vegetación natural; corte, arranque, de-



---

---

rribe o tale árboles, realice aprovechamientos de recursos forestales o cambios del uso del suelo, se le impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de cien a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito.

La misma pena se aplicará a quien dolosamente provoque incendios en bosques, selvas, o vegetación natural que dañen recursos naturales, la flora o fauna silvestre o los ecosistemas.

**Artículo 419.** A quien transporte, comercie, acopie o transforme recursos forestales maderables en cantidades superiores a cuatro metros cúbicos rollo o su equivalente para los cuales no se hayan autorizado su aprovechamiento conforme a la Ley Forestal se impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y de cien a veinte mil días de multa, excepto en los casos de aprovechamiento de recursos forestales para uso doméstico conforme a lo dispuesto en la Ley Forestal.

**Artículo 420.** Se impondrá pena de seis meses a seis años de prisión y multa por lo equivalente de mil a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de la comisión del delito, a quien:

I. De manera dolosa capture, dañe o prive de la vida a algún mamífero o quelonio marino o recolecte o comercialice en cualquier forma sus productos o subproductos, sin contar con la autorización que, en su caso, corresponda;

II. De manera dolosa capture, transforme, acopie o transporte, destruya o comercialice con especies acuáticas declaradas en veda, sin contar con la autorización que, en su caso, corresponda;

III. Realice la caza, pesca o captura de especies de fauna silvestre utilizando medios prohibidos por la normatividad aplicable o amenace la extinción de las mismas;

IV. Realice cualquier actividad con fines comerciales con especies de flora o fauna silvestre consideradas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción, raras o sujetas a protección especial, así como sus productos o subproductos y demás recursos genéticos, sin contar con la autorización o permiso correspondiente o que, en su caso, estén declarados en veda; o

---

---

V. Dolosamente dañe a las especies de flora o fauna silvestres señaladas en la fracción anterior.

### 8.2.3 Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

CITES es la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, es también conocida como la Convención de Washington. Fue firmada en Washington D.C. el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor el 1 de julio de 1975. Proporciona un marco legal internacional para la regulación del comercio de aquellas especies animales y vegetales amenazadas que son explotadas comercialmente.

CITES surgió a partir del convencimiento de que los recursos naturales son un patrimonio irremplazable del planeta Tierra, y varios de éstos, en este caso un número importante de especies de flora y fauna silvestre, se encuentran en peligro de extinción y otras más amenazan con estarlo. Por tal motivo, se hizo necesario adoptar medidas drásticas de protección y recuperación de sus poblaciones y de sus hábitats, mediante controles y regulaciones a su comercio y aprovechamiento en los niveles nacional e internacional.

El tratado opera mediante un sistema de permisos y certificados que se expiden cuando se cumplen ciertos requisitos; tales documentos se han de presentar cada vez que un cargamento de especímenes sale de un país o entra a él, para un conjunto de especies claramente definidas que se incluyen en tres apéndices.

La CITES permite el comercio de las especies que puedan resistir los actuales índices de explotación, pero impide el comercio de aquellas que se encuentren en vías de extinción.

Alrededor de unas 5 000 especies de animales y 25 000 especies de plantas están amparadas por la CITES contra la explotación excesiva (debido al comercio internacional), las cuales están incluidas en los tres *Apéndices* del documento que respalda la Convención. Las especies se agrupan en los apéndices según el grado de amenaza debido al comercio internacional. En ocasiones incluyen grupos enteros como los primates, cetáceos (ballenas, delfines y marsopas), tortugas marinas, loros, corales, cactus y orquídeas. En otros casos

sólo se incluye una subespecie o una población geográficamente aislada de una especie (cuadro 10).

**Cuadro 10. Apéndices I, II y III del CITES**

Apéndices		
I	II	III
Orchidaceae Orquídeas	Orchidaceae spp. <sup>7</sup> (excepto las especies incluidas en el <i>Apéndice I</i> )	
(Para todas las especies incluidas en el <i>Apéndice I</i> que figuran a continuación, los cultivos de plántulas o de tejidos obtenidos <i>in vitro</i> , en medios sólidos o líquidos, que se transportan en envases estériles no están sujetos a las disposiciones de la Convención)		
<i>Aerangis ellisii</i>		
<i>Dendrobium cruentum</i>		
<i>Laelia jongheana</i>		
<i>Laelia lobata</i>		
<i>Paphiopedilum</i> spp.		
<i>Peristeria elata</i>		
<i>Phragmipedium</i> spp.		
<i>Renanthera imschootiana</i>		

En vigor a partir del 22 de mayo de 2009

<sup>7</sup> Los híbridos reproducidos artificialmente de los siguientes géneros no están sujetos a las disposiciones de la Convención, si se cumplen las condiciones enunciadas en los párrafos a) y b) infra: *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis* y *Vanda*:  
a) Los especímenes son fácilmente identificables como reproducidos artificialmente y no muestran signos de haber sido recolectados en el medio silvestre, como daños mecánicos o fuerte deshidratación debido a la recolección, crecimiento irregular y un tamaño y forma heterogénea respecto a un taxón y envío, algas u otros organismos epifilos adheridos a las hojas, o daños ocasionados por insectos u otras plagas; y b) i) cuando se envían sin floración, los especímenes

---

---

deben comercializarse en envíos compuestos por contenedores individuales (por ejemplo, cartones, cajas o cajones o contenedores CC con estantes individuales) que contengan 20 plantas o más cada uno del mismo híbrido; las plantas en cada contenedor deben presentar un elevado grado de uniformidad y aspecto saludable, y el envío debe ir acompañado de documentación, como una factura, en la que se indique claramente el número de plantas de cada híbrido; o ii) si se expiden en floración, con al menos una flor completamente abierta por espécimen, no se requiere un número mínimo de especímenes por envío, pero los especímenes deben estar procesados profesionalmente para el comercio al por menor, por ejemplo, etiquetados con etiquetas impresas y empaquetados con paquetes impresos, indicando el nombre del híbrido y el país de procesamiento final. Estas indicaciones deben estar bien visibles y permitir una fácil verificación. Las plantas que no reúnan claramente los requisitos exigidos para gozar de la exención, deben ir acompañadas de los documentos CITES apropiados.

#4 Todas las partes y derivados, excepto:

a) las semillas, las esporas y el polen (inclusive las polinias); b) los cultivos de plántulas o de tejidos obtenidos in vitro, en medios sólidos o líquidos, que se transportan en envases estériles; c) las flores cortadas de plantas reproducidas artificialmente; y d) los frutos, y sus partes y derivados, de plantas reproducidas artificialmente del género *Vanilla*.

Las *Partes* son todos aquellos países que han firmado su ratificación, aprobación o aceptación a la CITES, actualmente existen 159 Partes miembros la Convención (México ingresó en 1991) que han acordado someterse a las disposiciones. Este grupo de países se han convertido, por consiguiente, en una red global para la cooperación internacional en la gestión y regulación del comercio de especies amenazadas.

La aplicación de la CITES en el nivel internacional está supervisada por un pequeño secretariado formado por una planilla de 22 personas que tiene su sede en Ginebra, Suiza. Cada nación Parte es responsable de la aplicación del CITES en su propia jurisdicción, incluyendo el nombramiento de al menos una autoridad científica y una autoridad administrativa.

---

---

La autoridad administrativa se encarga de expedir los permisos y certificados para el comercio de las especies de flora y fauna silvestres, sus partes y derivados, vigilar que los especímenes sujetos a comercio sean adquiridos legalmente de conformidad con la legislación vigente en el país para la protección de especies silvestres, también tiene a su cargo la elaboración del informe anual de la Secretaría, mismo que incluye la información estadística del volumen total de las especies CITES comercializadas por y desde cada país miembro; formular las propuestas de enmienda a los *Apéndices*, representar el país ante la Secretaría de la Convención y la Conferencia de Partes y gestionar la devolución de especímenes de flora y fauna y sus derivados decomisados en el país o del país, entre otras responsabilidades.

La autoridad científica brinda asesoría a la autoridad administrativa en lo referente al comercio de las especies silvestres incluidas en los listados, analiza las propuestas de enmienda (inclusión, exclusión, cambio de categoría) presentadas ante la Secretaría por otros países miembros; formula las propuestas de enmienda a los listados por país; emite anuencias para determinar si el comercio de especies silvestres puede o no causar detrimento a las poblaciones silvestres; se encarga de obtener y sistematizar la información actualizada sobre el estado de las poblaciones silvestres inscritas en los listados, proporciona asistencia a las autoridades competentes para determinar el origen de las plantas bajo alguna categoría de protección sujetas a comercio y apoya a la autoridad administrativa para gestionar la devolución de embarques de especies silvestres decomisadas tanto del país como en el país.

En México, la autoridad administrativa corresponde a Martín Vargas Prieto, Director General de Vida Silvestre, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, mientras que la autoridad científica es el Lic. Mauricio Limón Aguirre, Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La Secretaría Internacional del CITES, financiada por las contribuciones de cada país Parte, coordina la red de autoridades nacionales CITES (Conferencia de Partes) cada dos años. El objetivo de estas conferencias es revisar el trabajo de la Convención y considerar posibles alteraciones en sus *Apéndices*.

---

---

Las enmiendas acordadas entran en vigor 90 días después de la reunión de la Conferencia de las Partes.

Los idiomas de trabajo en la CITES son español, francés o inglés. El texto de la *Convención* esta disponible en chino, español, francés, inglés y ruso. La *Convención* se aplica con base en tres *Apéndices*, y en las resoluciones adoptadas durante las reuniones de la conferencia de las Partes. Las especies animales y vegetales con problemas de sobrevivencia, sus partes y derivados están inscritos dependiendo del grado de riesgo asignado, en los *Apéndices I, II y III*, por lo tanto, su comercio esta sujeto a diferentes restricciones. De acuerdo con lo estipulado en los principios fundamentales.

*Apéndice I.* En él figuran las especies de animales y plantas sobre las que pesan un mayor peligro de extinción, por lo cual CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes de estas especies. No obstante, puede autorizarse el comercio de las mismas en condiciones excepcionales, por ejemplo, para la investigación científica, en este caso concediendo un permiso de exportación o certificado de reexportación y un permiso de importación.

*Apéndice II.* Se incluyen las especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente amenazadas de extinción podrían llegar a encontrarse en esta situación si el comercio no se regula estrictamente. Además, figuran en el de las denominadas especies similares, es decir especies cuyos especímenes objeto de comercio, son semejantes a los de las incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de los especímenes de las especies incluidas en este apéndice puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación; no es preciso contar con un permiso de importación. Sólo deben concederse los permisos y certificados si las autoridades competentes han determinado que han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestre.

*Apéndice III.* Incluye todas las especies sometidas que cualquiera de las Partes manifieste que se hallen sujetas a reglamentación dentro de la jurisdicción, con el objeto de prevenir su exportación y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

---

---

Los requisitos para la expedición de los permisos y certificados se relacionan con cuestiones como la de saber si el comercio como tal, o un determinado tipo en el de las denominadas especies similares, es decir especies cuyos especímenes objeto de comercio, son semejantes a los de las incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de los especímenes de las especies incluidas en este apéndice puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación; no es preciso contar con un permiso de exportación. Sólo deben concederse los permisos y certificados si las autoridades competentes han determinado que han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestre.

*Apéndice III.* Incluye todas las especies sometidas que cualquiera de las Partes manifieste que se hallen sujetas a reglamentación dentro de la jurisdicción, con el objeto de prevenir su exportación y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Los requisitos para la expedición de los permisos y certificados se relacionan con cuestiones como la de saber si el comercio como tal, o un determinado tipo de comercio, perjudicará o no la supervivencia, la adquisición lícita de los especímenes, la preparación de especímenes vivos para transporte. Tratándose de las especies incluidas en el *Apéndice I*, se requiere verificar si el importador cuenta con instalaciones adecuadas para albergar.

#### 8.2.4 Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental. especies de orquídeas nativas de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio

### 1. Objetivo

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo en la República mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante la evaluación de su riesgo de extinción.

---

---

## 2. Campo de aplicación

La presente norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promueven la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas en ella.

El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se deben llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la *Ley General de Equilibrio Ecológico*, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la *Ley general de la vida silvestre*.

Para identificar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en las lista se utilizaran las siguiente abreviaturas.

E: Probablemente extinta en el medio silvestre; P: En peligro de extinción; A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial (cuadro 11 en Anexos).



---

## 9. Propuesta de plan estratégico de trabajo para la conservación y aprovechamiento del recurso

Las causas de extinción de las orquídeas mexicanas no se encuentran debidamente documentadas aunque se sabe que la pérdida de hábitat afecta a muchas especies y que la recolecta ilegal con fines comerciales afecta directamente a varias orquídeas (Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007). Esto sugiere que el tráfico ilegal puede ser un factor de extinción particularmente serio. Aunque en México no se cuenta con estudios, en otras partes del mundo se ha documentado muy claramente la expansión de los sistemas agrarios y las superficies urbanas como causa principal de la desaparición de poblaciones.

Por lo anterior, cualquier medida para proteger las comunidades naturales será altamente positiva. En el caso de las orquídeas existe la ventaja de que sus áreas de distribución son muy pequeñas, por lo que no es imposible que organizaciones ecologistas, centros de investigación u organismos de los tres niveles de gobierno adquieran los lugares donde se desarrollan para colocarlos bajo un régimen de protección total, debidamente supervisados, y al ser extensiones reducidas su protección puede tener un costo económico bajo.

La recolección y tráfico ilegal de especies amenazadas deben estar totalmente prohibidos, hasta no estar seguros de contar con poblaciones adecuadas que puedan soportar un cierto uso humano, el cual deberá ser siempre restringido, bien planeado y vigilado. Para ello es indispensable realizar campañas de sensibilización entre las poblaciones locales, cuyos habitantes, a la vez, podrían ser los mejores vigilantes.

Se debe demostrar ante la autoridad ambiental nacional que se han realizado los estudios y tomado las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo de extinción para cualquier obra –incluyendo aquellas gubernamentales como carreteras, ductos o de infraestructura turística– o modificación del uso del suelo que se realice en un área con especies endémicas.

---

---

Es también deseable fomentar el cultivo comercial de especies amenazadas, que al mismo tiempo tengan demanda comercial. Una parte de la producción debe facilitarse para programas de resiembra en condiciones naturales. El cultivo será supervisado tanto por la autoridad ambiental como por organismos ecologistas y deberá contar con la participación de las poblaciones locales; ello asegurará que los programas de siembra no sirvan para encubrir una explotación clandestina ilegal de estas mismas plantas en condiciones naturales.

## 9.1 Géneros y especies definidas como estratégicas para la Red de Orquídeas

### Prosthechea

El género fue creado en 1838 por George Knowles y Frederic Westcott para una sola especie, *Prosthechea glauca*. El nombre deriva de la palabra griega *prostheke*, “apéndice”, en referencia al apéndice carnoso que hay en el dorso de la columna de esta especie. Posteriormente, el género se abandonó y *P. glauca* fue transferida a las *Encyclia* en 1971. En 1997, el botánico Wesley E. Higgins, de la Universidad de Florida, rehabilitó a *Prosthechea* transfiriéndole un centenar de especies clasificadas entre las *Encyclia*. Las *Prosthechea* son plantas epífitas, a veces litófitas, dotadas de pseudobulbos fusiformes, a menudo aplanados, que llevan hojas por lo general delgadas, y que producen flores con el labelo parcialmente soldado a la columna. A fines del año 2003 y principios de 2004, varios autores han transferido veinticuatro especies de *Prosthechea* a un nuevo género: *Pseudoencyclia*. Estas especies se distinguen principalmente por sus flores resupinadas y un labelo sin línea vertical coloreada. En el marco de esta revisión *P. concolor*, *P. linkiana*, *P. livida*, *P. michuacana* y *P. pterocarpa*, se han convertido en *Pseudoencyclia*.

### *Prosthechea citrina*

Sinónimos. *Encyclia citrina* (La Llave y Lexarza) Dressler, Brittonia 13: 264. 1961; *Sobralia citrina* (La Llave y Lexarza), Nov. Veg. Descr. Orch. Opusc. 21. 1825 basado en La Llave, cerca de Valladolid (ahora Morelia), Michoacán (probablemente no existe ejemplar); *Cattleya citrina* (La Llave y Lexarza) Lindley, Collect. Bot. Sub. t. 37. 1824; *Epidendrum citrinum* (La Llave y Lexarza) Reichb.

---

---

F., Walp. Ann. 6: 317. 1862; *Cattleya karwinskii* Mart., Ausgew. Merkw. Pfl. 2:14, t. 10. 1830, basado en *Karwinskii*, Oaxaca (no observado)

Descripción. Seudobulbos agrupados, cónico-ovoides o fusiformes-ovoides, de 4 cm a 6 cm de largo y 2-3 cm de ancho; de dos a cuatro hojas en cada pseudobulbo, elípticas, obtusas o agudas de 18 a 26 cm de largo y 3 a 3.8 cm de ancho; inflorescencia péndula de 1 o 2 flores, 6-10 cm de largo; color amarillo canario, el lóbulo medio del labelo es anaranjado; sépalos carnosos, elíptico-oblongos hasta oblongos, obtusos o agudos, 48 a 65 mm de largo y 14 a 20 mm de ancho; pétalos oblongos, oblongo-elípticos o elíptico-obovados, obtusos de 45 a 65 mm de largo y 17 a 26 mm de ancho; labelo unido con la columna en la base, largo total de 54 a 65 mm, oblongo-obovado, ligeramente trilobado en el ápice de entre 35 y 48 mm de ancho por los lóbulos laterales, que envuelvan a la columna; lóbulo medio cuadrado u oblongo, obtuso o retuso, los bordes son carnosos y crespos de entre 15 a 20 mm de largo y 15 a 25 mm de ancho; callo bajo y surcado desde la base, pasando a las venas engrosadas del lóbulo medio; columna de entre 25 y 35 mm de largo, los dientes carnosos; cápsula ligeramente triangular en sección, sin quillas ni alas de 65 a 80 mm de largo y 25 a 30 mm de ancho. Identificación. Son plantas blanco-verdosas que crecen hacia abajo con grandes flores amarillo-canario, también colgantes, que las distinguen claramente.

Distribución y ecología. Sólo se le encuentra en México en los estados de Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Veracruz, entre los 1 300 y 2 200 msnm, en bosques más bien secos de encino y de pino-encino.

Época de floración. De marzo a mayo.

Notas. Nativa de las regiones más altas y frescas, esta bella orquídea es frecuentemente difícil de cultivar en otras partes. La época de secas es sin duda tan importante como el ambiente fresco y la colocación de la planta hacia abajo para su cultivo. Generalmente se le conoce como *Cattleya citrina*, pero si esta es una *Cattleya*, entonces *E. marie* también es una *Cattleya*, ya que ambas especies son más cercanas entre sí que con cualesquiera otra especie. Aunque

---

---

las flores difieren en color, proporción y textura son básicamente muy semejantes. La columna tiene más o menos la misma forma en ambas especies, con los dientes carnosos y truncados y dos lomos o quillas en la superficie ventral; las anteras son muy similares y los polinios tienen caudículas excepcionalmente grandes en ambas especies. Aunque las células de la epidermis de las hojas tienen la misma estructura son bastante distintas a las de otras *Encyclias*. El híbrido artificial entre estas especies ha sido listado como *Epicattleya*.

Esta especie es fácil de reconocer, aun en ausencia de flores, gracias a su porte colgante y sus hojas elípticas de un verde-gris netamente azulado que se encuentran en grupos de dos o a veces de tres o de cuatro en el extremo de los pseudobulbos ovoides, Las flores (una o dos sobre el tallo) son también características: de un bello amarillo limón, nunca se abren totalmente. Tienen un largo labelo amarillo, bordeado de blanco, con finas venas verdes en el centro, y con el extremo fruncido. Despiden un olor agradable.

Origen histórico. Es una planta mexicana que los aztecas llamaban *cozticoatzontecoxochitl*, que significa “flor en forma de serpiente amarilla”. Pablo de La Llave y Juan Martínez de Lexarza hicieron una primera descripción en 1825 con el nombre de *Sobralia citrina*. Un año después, John Lindley la mencionó como *Cattleya citrina*, nombre que conservo hasta que, en 1961, Robert Dressler la clasifico entre las *Encyclia*. En 1998, Carl Withner transfirió la especie al género *Euchile*. Recientemente W.E. Higgins (1998) la restableció como *Prosthechea*.

Medio natural. A esta epífita mexicana se le encuentra en Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Veracruz. Crece sobre las ramas de los robles y en los bosques áridos de robles y coníferas de la Sierra Madre del Sur, de 1 300 a 2 200 msnm, con clima templado (de 15°C a 22°C de media) pero con grandes diferencias entre el día y la noche; estación seca de noviembre a abril y la presencia frecuente de niebla. La planta crece en luz intensa pero indirecta, ya que se desarrolla sobre los costados de troncos que la luz solar no alcanza. En general florece en abril y mayo.

---

---

Estatus de conservación. De acuerdo con la Norma Ecológica Oficial Mexicana-059 (SEMARNAT, 2002) *Prosthechea citrina* es una orquídea endémica de México y considerada como sujeta a protección (Pr).



*Prosthechea citrina* (La Llave & Lexarza) W.E. Higgins.

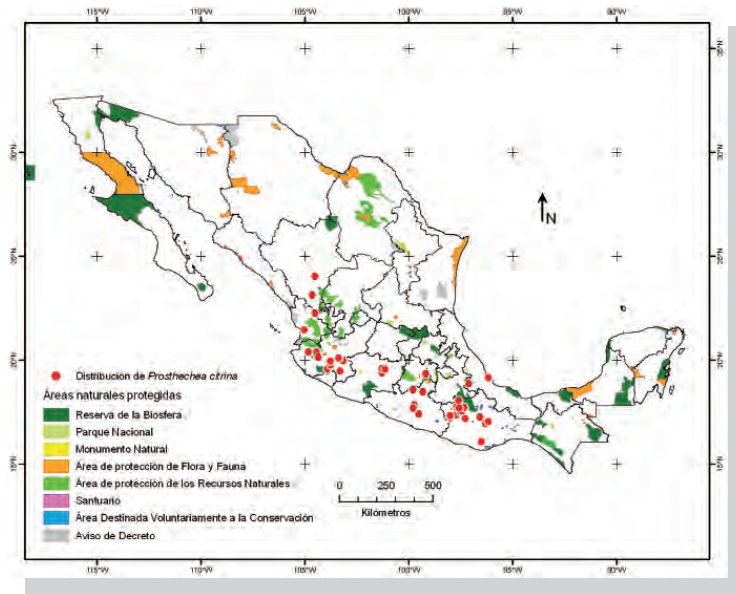


Figura 9. Distribución de *Prosthechea citrina* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

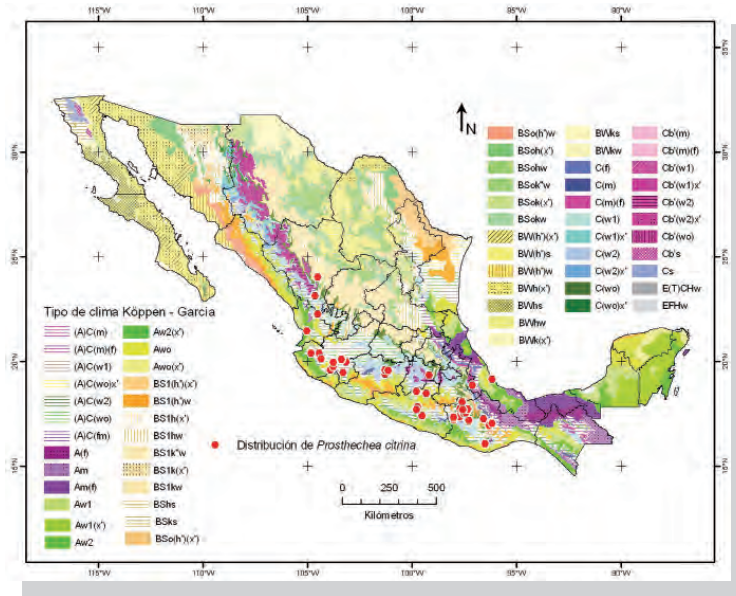


Figura 10. Distribución de *Prosthechea citrina* en México respecto al clima.



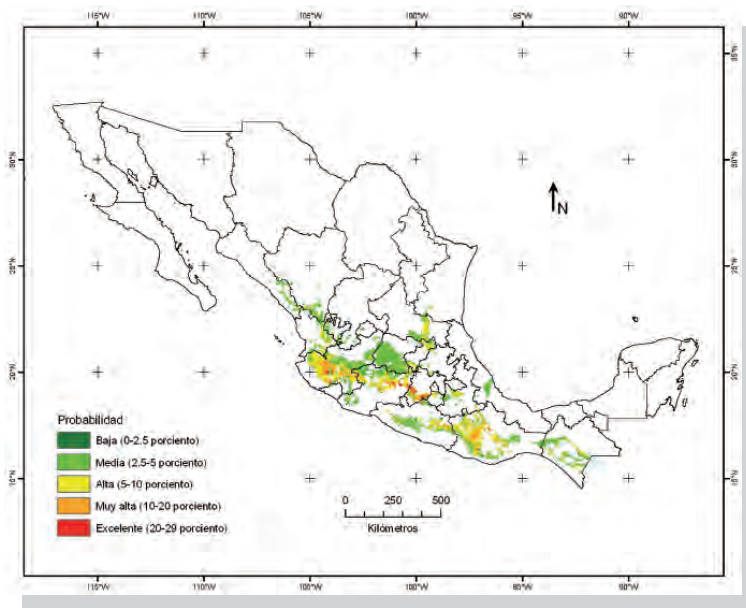


Figura 11. Distribución potencial de *Prosthechea citrina* en México.

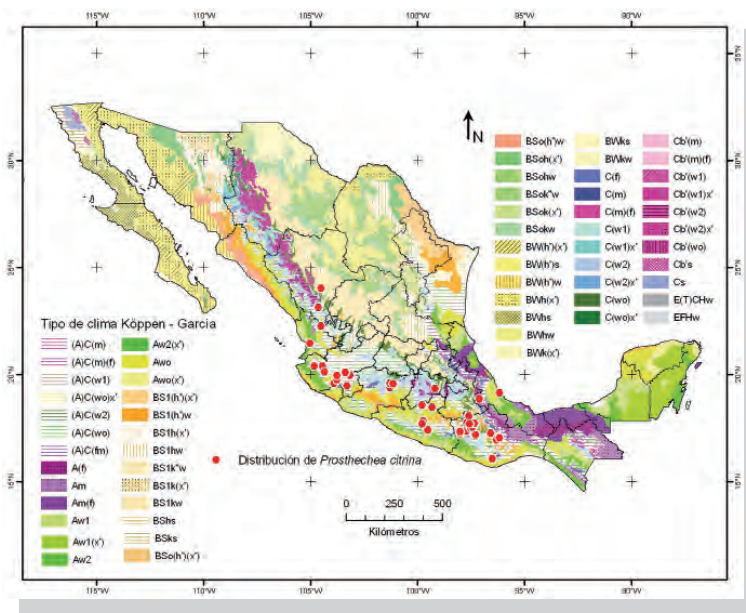


Figura 12. Distribución de *Prosthechea citrina* en México respecto al uso del suelo y vegetación.

---

---

## *Prosthechea vitellina*

Sinónimos. *Encyclia vitellina* (Lindley) Dressler, Brittonia 13: 265. 1961; *Epidendrum vitellinum* Lindl, Gen. & Sp. Orch. Pl. 97. 1831, basado en “Pavon”, México (Museo Británico, no observado); *Epidendrum vitellinum* (var). *majus* Veitch, Floral Mag. 5: t. 261 1866, basado en Hort. Veitch (no observado); *Epidendrum vitellinum* (var). *giganteum* Warner, Select. Orch. Pl 3: t. 27. 1877-78, basado en cult. Broomfield (no observado); *Epidendrum vitellinum* (var). *autumnale* G. Wilson, Orchid World 4: 27. 1913, basado en “Vertiente Pacifico de Centro America” (no observado).

Descripción. Pseudobulbos agrupados, conico-ovoides y ligeramente aplanados, de entre 2.5 a 5 cm de largo y 15 a 30 mm de ancho, cada uno tiene de una a tres hojas lanceolado-elípticas hasta elípticas, obtusas o subagudas de entre 7 a 22 cm de largo y 0.8 a 3.6 cm de ancho; inflorescencia sencilla o poco ramificada, con entre 4 y 12 flores, 12 a 30 cm de largos con una espata hasta 1.5 cm de largo; sépalos y pétalos color bermellón; labelo y columna amarillos o anaranjados; antera y ápice del labelo anaranjado-rojizos; sépalos elípticos, lanceolado-elípticos u ovado-elípticos, agudos de 15 a 22 mm de largo y 3 a 8 mm de ancho; pétalos elípticos o anchamente elípticos, agudos de 17 a 23 mm de largo 6 a 11 mm de ancho; labelo unido con la columna en la base, largo total 11.5 a 16 mm; lámina elíptica, oblongo-elíptica o aguda de 3.5 mm a 5 mm de ancho, los lados vueltos hacia abajo; callo oblongo, pasando a tres venas cortas en la lámina; columna de 6 a 7 mm de largo, el diente medio subcuadrado, algo aplanado, más corto que los laterales; cápsula algo triangular en sección, pero sin alas, aproximadamente de 30 de largo y 15 mm de ancho.

Identificación. Es la única *Encyclia* de México o Centroamérica con flores de color rojo-anaranjado. Se caracterizan también por flores con sépalos y pétalos amplios en combinación con el labelo angosto.



---

---

Distribución y ecología. Se encuentran en Guatemala y en México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz) entre los 1 500 msnm y 2 600 msnm, en bosques de pino-encino, encino, de neblina y achaparrados en pedregal de lava.

Época de floración. De abril a septiembre y probablemente durante todo el año.

Estatus de conservación. De acuerdo con la Norma Ecológica Oficial Mexicana -059 (SEMARNAT, 2002); *Prosthechea vitellina* es una orquídea considerada como sujeta a protección (Pr).



*Prosthechea vitellina* (Lindley) W.E. Higgins.

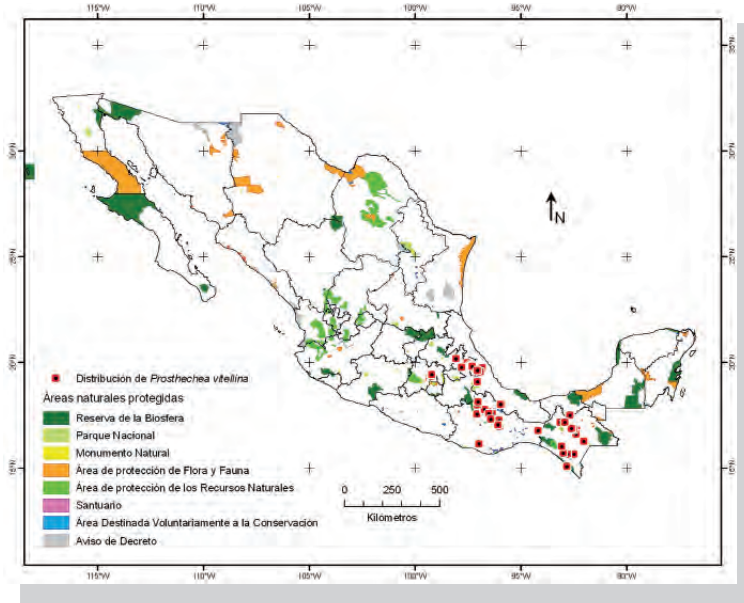


Figura 13. Distribución de *Prosthechea vitellina* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

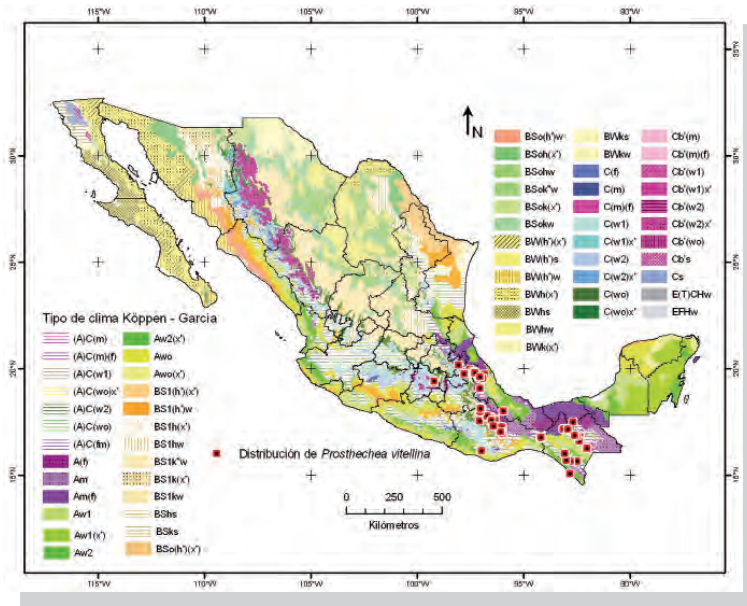


Fig. 14. Distribución de *Prosthechea vitellina* en México respecto al clima.

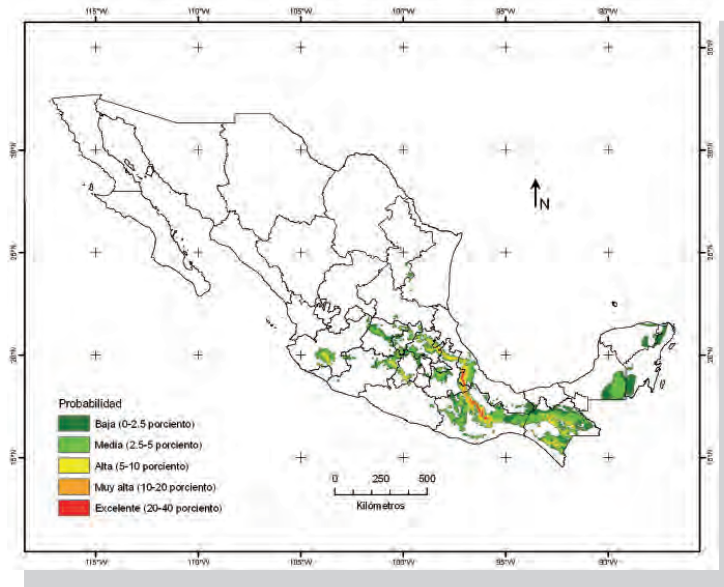


Figura 15. Distribución potencial de *Prosthechea vitellina* en México.

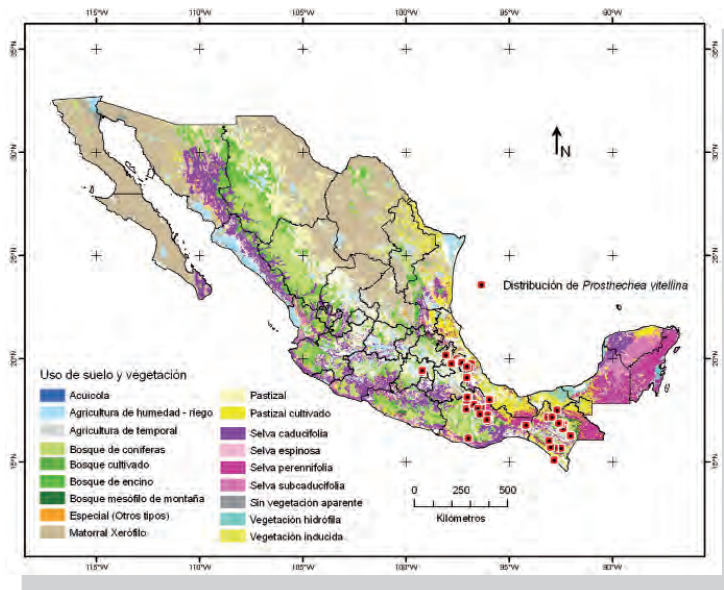


Figura 16. Distribución de *Prosthechea vitellina* en México respecto al uso del suelo y vegetación.

---

---

## *Stanhopea* Hooker

El género *Stanhopea*, establecido en 1829 por William Hooker y descrito a partir de una planta de *Stanhopea insignis* que floreció en el Jardín Botánico de Kew, fue publicado en el *Botanical Magazine*. El género fue nombrado en honor a Philip Henry, IV Conde de Stanhope, quien fue presidente de la Sociedad Médico-Botánica de Londres de 1829 a 1837 (Sheehan y Sheehan, 1977; Greer, 1998).

Este género está integrado a la subtribu Stanhopeinae la cual consta de aproximadamente 22 géneros morfológicamente complejos con flores fragantes y aromáticas que son polinizadas por abejas macho euglosinas (Williams, 1982; Whitten y Williams 1992). *Stanhopea* es un género distribuido en América neotropical desde el centro y sureste de México, Centroamérica, y Sudamérica hasta Brasil y Ecuador, que incluye alrededor de 60 especies (Dressler, 1993). y que es pequeño en comparación con las aproximadamente 25 000 especies que incluye toda la familia Orchidaceae. Muchas de las especies del género *Stanhopea* tienen un gran valor hortícola y son objeto de comercialización debido al tamaño, a la extraña forma, al color y a los aromas de sus flores.

Jiménez *et al.* (1998) describen botánicamente al género *Stanhopea* como plantas perennes, epífitas o litófitas; pseudobulbos agregados, conspicuos, de un solo entrenudo, sulcados, unifoliados; hojas perennes, pecioladas, plegadas, coriáceas, con pecíolo sulcado; inflorescencia lateral, surgiendo de la base de los pseudobulbos, péndula, racemosa, de pocas flores, con grandes brácteas cartáceas; flores vistosas, generalmente suculentas, colgantes; sépalos libres, extendidos, semejantes entre sí en forma, amplios, cóncavos, los laterales algo oblicuos, pétalos libres, generalmente recurvados, más angostos que los sépalos, ondulados; labelo suculento, ceroso, rígido, complejo, dividido en tres porciones reconocibles: hipoquilo que usualmente es cimbriforme y giboso, mesoquilo algo constreñido, corto y por lo común produce un cuerno suculento a cada lado, y epiquilo entero o trilobado, frecuentemente recurvado; columna alargada, arqueada, áptera o ampliamente alada, con un pie prominente; antera terminal, operculada, incumbente, polinario formado por dos polinios, dorsiventralmente aplanados, estípites laminar, viscidio apical; fruto en forma de cápsula, generalmente elípsoide.

---

## Historia de un género y de su especie tipo.

La historia de las *Stanhopea* empezó en 1570 cuando, por orden del Rey de España, (Felipe II), Francisco Fernández, su médico personal, empezó la exploración de la colonia de Nueva España (el actual México) para recopilar la lista de la fauna y de la flora. Entre las plantas estudiadas figuraba una especie que mantuvo su nombre local: *Coatzonte coxochitl*.

En 1628, mucho tiempo después de producirse la muerte de Francisco Fernández, se publicó la parte botánica de este inventario, que contenía la descripción y el dibujo de varias especies de orquídeas, entre ellas la *Coatzonte coxochitl*.

Basándose en esta imagen, en 1815 Karl Sigismund Kunth le cambió el nombre por el de *Anguloa hernandezii*. Más tarde, en 1918, Rudolf Schlechter lo cambió, de nuevo, por el de *Stanhopea hernandezii*.

Por otro lado, y partiendo de la misma ilustración, John Lindley describió la planta en 1832 con el nombre de *Maxillaria lyncea*, y luego, en 1838, como *Stanhopea devoniensis*, siendo ambos nombres sinónimos de *S. hernandezii*.

En 1829, una *Stanhopea* brasileña importada por los Reales Jardines de Kew, en Gran Bretaña, floreció por primera vez en el invernadero de John Frost, quien informó de ello a William Hooker, quien a su vez la describió como *Stanhopea insignis*, creando al mismo tiempo el género *Stanhopea* en homenaje a Sir Phillip Henry Stanhope, entonces presidente de la sociedad Médico-Botánica de Londres.

El género *Stanhopea* en México. En nuestro país se reportan 14 especies y un híbrido natural del género *Stanhopea* (Soto *et al.*, 2007) que se distribuyen desde el noreste del país en toda la Sierra Madre Occidental, en la Sierra Madre Oriental, en la Sierra Madre del Sur y en la Sierra Madre de Chiapas. Las especies mexicanas de *Stanhopea* pueden ser epífitas o rupícolas y se desarrollan en selva alta perennifolia, selva mediana, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino.

**Cuadro 12. Listado de *Stanhopeas* colectadas en México.**

Especie	Sinónimo	Distribución	Referencias
<i>S. dodsoniana</i>		Chiapas, Oaxaca y Veracruz	Salazar y Soto 2002
<i>S. ecomuta</i>		Chiapas	Soto <i>et al.</i> 2007
<i>S. graveolens</i>		Chiapas y Veracruz	Kennedy, 1975; Soto, 1988
<i>S. herandezii</i>	<i>S. devoniens</i>	Edo. de México, Guerrero, Michoacán y Morelos	Dodson, 1963; Kennedy, 1975; Soto, 1988; Soto, 2002
<i>S. intermedia</i>	<i>S. novogaliciana</i>	Guerrero, Jalisco, Michoacán y Nayarit	Dodson, 1963; Kennedy, 1975; Soto, 1988
<i>S. maculosa</i>	<i>S. fregeana</i>	Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa y Sonora	Dodson, 1963; Kennedy, 1975; Soto, 1988; Soto, 2002
<i>S. martiana</i>		Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Oaxaca	Dodson, 1963; Kennedy, 1975; Soto, 1988; Soto, 2002
<i>S. oculata</i>	<i>S. bucephalus</i>	Chiapas, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí y Veracruz	Dodson, 1963; Kennedy, 1975; Soto, 1988; Soto, 2002
<i>S. pseudoradiosa</i>		Colima, Guerrero y Oaxaca.	
<i>S. radiosa</i>		Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Sonora	Kennedy, 1975; Soto, 1988
<i>S. ruckeri</i>	<i>S. inodora</i>	Chiapas y Veracruz	Dodson, 1963; Soto, 1988
<i>S. saccata</i>		Chiapas y Oaxaca	Kennedy, 1975; Soto, 1988
<i>S. tigrina</i>	<i>S. nigroviolacea</i>	Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tamaulipas, Querétaro y Veracruz	Dodson, 1963, Kennedy, 1975; Soto, 1988; Soto 2002
<i>S. whittenii</i>		Chiapas	Soto <i>et al.</i> , 2002; Soto <i>et al.</i> , 2007
<b>Híbrido</b>			
<i>S. maculosa</i> x <i>S. martiana</i>		Michoacán	Soto <i>et al.</i> , 2007



---

## *Stanhopea tigrina* Bateman

Esta especie fue descrita por James Bateman en 1837 en su monumental obra *The Orchidaceae of México and Guatemala*. El taxón se describió en base a una planta cultivada en Europa y colectada por Jonh Henchman en México cerca de Xalapa, Veracruz. Hasta la fecha no se han localizado los ejemplares de herbario correspondientes, por lo que probablemente la ilustración publicada con la descripción original deberá considerarse como tipo.

### Clasificación Taxonómica de *Stanhopea tigrina*

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Liliopsida  
Orden: Asparagales  
Familia: Orchidaceae  
Subfamilia: Epidendrideae  
Tribu: Maxillarieae  
Subtribu: Stanhopeinae  
Género: *Stanhopea*  
Especie: *Stanhopea tigrina* Batem. ex Lindl.

### Sinónimos.

*Stanhopea tigrina*, Bateman var. *nigró-violacea* Morren, Ann. Soc. Roy. Agric. Gand. 1:223-224, t. 21, 233. 1845 (Type: a cultivated plant, M. De Saegher, Gand, not preserved; the pl.21 is here considered the holo.); *Stanhopea nigro-violacea* (Morren) Beer, Prak. Orch. 313. 1854; *Stanhopea cavendishii* Lindl. ex Bateman Lond. Hort. Brit. Suppl. 3: 643; *Stanhopea expand* P.N. Don. Hort. Cantab. 13: 721. 1845; *Stanhopea lyncea* P.N. Don. Hort. Cantab. 13: 608. 1845; *Epidendrum fragantissimum* Sesse & Mociño Flora Mexicana 226. 1887.

---

---

Nombre común. En la mayor parte del país la especie es conocida como “torito”. En algunos lugares de Querétaro también es llamada “calavera”.

Morfología. Descripción Botánica. *Stanhopea tigrina* es una planta herbácea epífita de 30 a 70 cm de altura con pseudobulbos unifoliados de forma ovoide a subglobosa de 3 a 4.5 cm de largo y de 2 a 3.5 cm de ancho, arrugados longitudinalmente por efecto de la edad, de color verde oscuro frecuentemente esfumado a negro y cubiertos en su base por restos fibrosos de vainas. Están agrupados por rizomas cortos. Sus raíces son flexuosas de color blanquecino de 2 a 3 mm de espesor.

Cada una de sus hojas surge en el ápice del pseudobulbo unida por un *pecíolo* subrollizo que mide de 5 a 14 cm de largo y de 4.5 a 6.5 mm de espesor y con un sulco a lo largo de la parte ventral. La lámina foliar es de forma elíptica cortamente acuminada en el ápice, cuneada en la base y con un margen ligeramente ondulado; puede medir de 20 a 45 cm de largo y de 5 a 13 cm de ancho; su color es verde oscuro.

Cada inflorescencia surge en la base de un pseudobulbo nuevo y es peduncular de 20 a 35 cm de largo. El pedúnculo es subrollizo de 5 a 12.5 cm de largo y está cubierto completamente por brácteas de color café a blanquecinas, imbricadas, cimbriformes, ampliamente ovadas, obtusas, diminutamente aristadas, apiculadas, papiráceo coriáceas que van de 1.5 a 7 cm de largo, las inferiores con la base tubular, las superiores libres. Por lo general cada inflorescencia consta de dos flores.

Las brácteas florales son del tamaño del ovario, de forma elíptica u oblanceoladas de 7 a 9 cm de largo y de 3 a 7 cm de ancho, agudas u obtusas, diminutamente aristadas y de márgenes involutos.

El ovario es subtrígono con tres costillas longitudinales que miden de 7 a 11 cm de largo y de 7 a 8 mm de espesor.



---

---

Las flores son una o dos, colgantes, muy grandes, vistosas y de fragancia muy fuerte y dulce, miden de 11 a 18 cm de diámetro.

Los sépalos son de color crema o amarillos con manchas variables algo reticuladas de colores púrpura a púrpura negruzco, más grandes y densos hacia la base y en el margen superior de los sépalos laterales. Los sépalos laterales son connatos en la base hasta en 1.5 cm, están extendidos, incurvados y oblicuamente ovalados, miden de 7 a 10 cm de largo y de 4.5 a 7.5 cm de ancho, redondeados obtusos, cóncavos con márgenes ligeramente recurvados. El sépalo dorsal mide de 8 a 11 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, es extendido o reflexo, ovado u ovalado-lanceolado, obtuso-redondeado, cóncavo en la base con márgenes recurvados.

Los pétalos son amarillos, con una gran mancha púrpura en la base y otras pocas submarginales hacia el ápice; son extendidos, torcidos e incurvados en la mitad distal mostrando aquí la parte posterior hacia el frente, oblongos y miden de 7 a 9 cm de largo y de 2 a 2.5 cm de ancho, obtusos, de márgenes ondulados.

El labelo mide de 6.3 a 8.7 cm de largo y de 5 a 7.5 cm ancho, máximo entre los cuernos del mesoquilo. Está compuesto por tres estructuras: hipoquilo, mesoquilo y epiquilo.

El hipoquilo es amarillo con dos bandas púrpura grandes a los lados y dos más pequeñas y muy brillantes a cada lado de la entrada de la cavidad, es profundamente cóncavo-saccato, ampliamente cimbitiforme de 30 a 40 mm de largo, de 40 a 50 mm de ancho y de 20 a 23 mm de alto, exteriormente terminado en un filo redondeado, prominente hacia la base, la parte superior con una superficie lustrosa y más o menos plana de cada lado de la cavidad. Tiene una quilla ancha cerca de la base y rodeando un orificio amplio obtriangular, obcordado con un fondo interno del saco 7-8 carinado, la parte distal gibosa y carinada.

El mesoquilo forma una superficie central transversalmente oblonga, más o menos plana, de 45 a 55 mm de largo y de 10 a 20 mm de ancho al nivel de la inflexión, proyectándose lateralmente en dos cuernos falcados, succulentos,

---

---

anchos, aplanados, arqueados, alzados en la base y atenuados en el ápice que luego se incurvan y doblan hacia el ápice del labelo y van algo convergentes a cada lado de la columna. Los cuernos miden de 45 a 58 mm de largo y 13 a 18 mm de ancho.

El epiquilo es rómbico flabelado en contorno y mide de 35 a 40 mm de largo y de 45 a 50 mm de ancho, la base es ampliamente cuneada, el ápice es trilobado, los lóbulos triangulares, los laterales verticales, el medio algo más pequeño ligeramente deflexo, la parte distal profundamente acanalada y los lados convexos.

La columna mide de 65 a 90 mm de largo y diverge en un ángulo obtuso en el tercio basal respecto del hipoquilo del labelo. El resto de su extensión es subparalela al labelo, dorsiventralmente comprimida, los dos tercios distales con alas petaloides, membranáceas, apicalmente enrolladas y formando en conjunto una superficie elíptica. La superficie ventral tiene una quilla carnosa y prominente cerca del ápice, el ápice es algo atenuado y termina en dos dientes divergentes, cada uno de cerca de 12 mm de largo centralmente con una carina elevada, subestimática de 15 mm de largo.

La cavidad estigmática es una ranura transversal de 1 mm x 4.5 mm. El roseto es un tabique transversal con dos pequeños dientes laterales divergentes, recurvados de 5 x 4 mm. La antera es subovoide, aguda, bilocular y contiene un polinario de entre 11.5 a 12 mm de largo formado por 2 polinios amarillos que miden 4.5 x 0.8 mm y que están dorsiventralmente comprimidos y oblanceolados. El estípite es subrollizo, blanco, de 2 mm de largo. Viscidio obovado basalmente bífido, apicalmente caudado de cerca de 6.5 mm de largo.

La cápsula es elipsoide seis carinada de 8 a 8.5 cm de largo y de 3.1 a 8 cm de grosor con la columna persistente.

Estado de conservación. El bosque mesófilo de montaña, ecosistema en que habita *S. tigrina* es uno de los sitios más afectados por la destrucción y la defo-

---

---

restación y ocupa menos de 2 % del territorio nacional (Hágsater y Soto, 1998). Día a día la superficie de este ecosistema se reduce para su conversión a cafetales sin sombra, potreros y zonas habitacionales campestres.

Debido al potencial ornamental, así como a la belleza y rareza de sus flores *S. tigrina* es una especie ampliamente extraída de su hábitat natural situación que representa un factor de riesgo para su conservación. En un estudio realizado, Flores y Valencia (2007) encontraron que en un mercado ambulante de la ciudad de Xalapa, Veracruz durante ocho semanas se comercializaron 231 ejemplares de esta especie, la mayoría extraídos de la zona de Misantla y Coahuatlán, Veracruz; a ello faltaría agregarle los restantes mercados de Xalapa, Coatepec, Fortín, Córdoba en Veracruz así como los del Distrito Federal donde la sumatoria sería alarmante.

De acuerdo con la Norma Ecológica Oficial Mexicana -059 (SEMARNAT, 2002) la cual enlista a las especies mexicanas de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo, *Stanhopea tigrina* es una orquídea endémica de México y considerada como amenazada (A).

Estrategias de conservación. Dada la importancia de esta especie y sus problemas de conservación es necesario plantear estrategias que permitan la conservación de esta y muchas especies de orquídeas en condición similar.

La primera sería generar información y difundirla, principalmente a los poseedores de este recurso con el fin de que ellos mismos apoyen en su protección. También son necesarios su conservación tanto *in situ* en áreas naturales protegidas como *ex situ* en bancos de germoplasma *in vivo* e *in vitro* y jardines botánicos, y fomentar su propagación masiva utilizando técnicas de micropropagación.

Cultivo. *Stanhopea tigrina* es una especie con alta demanda y muy apreciada en el sector hortícola y para los coleccionistas y aficionados al mundo de las orquídeas, por ello es necesario plantear lineamientos y consejos para su cultivo exitoso y prolífero.

---

---

El género cuenta con cerca de cincuenta especies originarias de las regiones tropicales americanas que se extienden desde Brasil y Perú hasta México, que cuenta, él solo, con alrededor de veinte especies. Son orquídeas epífitas, raramente litófitas o terrestres. Tienen pseudobulbos agrupados, bastante gruesos, carnosos, ovoides. De su extremo sale una hoja lanceolada coriácea, vetuada, de 20 a 40 cm de largo y de 5 a 15 cm de ancho; pero la principal característica del género *Stanhopea* son sus inflorescencias colgantes, con tallos que nacen en la base de los pseudobulbos y se desarrollan bajo la planta o a su costado. Las flores son grandes, poco numerosas, olorosas en la mayoría de las especies, pero de corta duración (sólo algunos días).

Su aspecto general es rebuscado, complejo, dejando sólo entre ver sus elementos constitutivos. Los sépalos y los pétalos son libres, casi iguales, extendidos y carnosos. El labelo grueso, ceroso, a menudo ondulado o torcido, se inserta en la base de una columna erguida o curva. La base del labelo es generalmente sacci-forme, globulosa. Su parte central tiene a menudo dos cuernos salientes y su extremo, más o menos móvil, es trilobulado. Las flores tienen dos polinias amarillas.

Las *Stanhopea*, en su mayoría orquídeas epífitas de bosques tropicales de montaña, viven en un ambiente de alta humedad ambiental y relativo frescor: según las especies, las temperaturas van de 20°C a 32 °C de día, y de 12°C a 16 °C por la noche. Si bien en Brasil o la Guyana hay *Stanhopeas* que se desarrollan a baja altitud, en México se encuentran sobre todo en las Sierras del Sur, entre los 1 500 y los 2 900 msnm. Crecen sobre todo en los musgos y detritus que se acumulan en las horcaduras de las ramas de los árboles.

Condiciones generales de cultivo. Debido a su inflorescencia colgante, las *Stanhopea* no se cultivan en macetas ordinarias. Lo más frecuente es que los especialistas utilicen cestos hechos de varillas de madera con amplias aberturas en el fondo y en los costados para que pasen los tallos florales. Puede llegar el caso de que al cabo de año y medio o dos años, los pseudobulbos y las raíces obstruyan estas aberturas y que los tallos florales se dañen al salir, entonces hay que transplantar, lo que se hace antes del despertar vegetativo, generalmente en invierno.

---

---

Para evitar esto es posible cultivar las *Stanhopea* sobre una corteza de corcho en forma de teja dispuesta verticalmente. La planta crecerá sobre ella como en el tronco de un árbol, y ningún obstáculo impedirá el desarrollo colgante de los racimos de las flores. De este modo, los trasplantes pueden espaciarse (cada tres o cuatro años), lo que permite, además, obtener bonitas matas de las plantas.

En cesto se aconseja utilizar un sustrato grueso, por ejemplo una mezcla de pedazos de corteza de pino y de poliestireno expandido, cubierta con una capa de *Sphagnum*.

Temperatura. A menudo conviene sembrarlas en un invernadero templado, que ofrezca temperaturas de 20°C a 28°C de día y un mínimo de 15°C por la noche. De todos modos, aunque estos valores medios puedan ser suficientes, hay que tener en cuenta que no todas las *Stanhopea* tienen exactamente las mismas necesidades. Así, las especies del sur de México, que viven en altitudes inferiores a los 2 000 msnm, pueden soportar hasta 35°C durante el día y hasta 13°C por la noche, durante el crecimiento vegetativo, mientras que en la estación seca, la temperatura incluso puede bajar hasta 10°C, como en el caso de *Stanhopea intermedia*.

Las *Stanhopeas* que crecen a altitudes mayores y de regiones particularmente húmedas, requieren temperaturas más bajas: de 16°C a 25°C durante el día, y 12°C por la noche. Una temperatura excesiva durante varias semanas compromete el desarrollo y la floración de la planta. En la Universidad Veracruzana durante el verano de 2003 (de 33°C a 40°C durante un mes) todas las yemas florales de las *Stanhopea* de la colección se secaron, a pesar de rociarlas diariamente. En invernadero templado, en un verano normalmente caluroso, hay que poner las plantas, como *Stanhopea tigrina*, en los rincones más frescos o pasarlas a un invernadero frío.

Luz. Las plantas epífitas de bosques claros, como las *Stanhopea*, requieren luz tamizada e incluso una sombra ligera (de 15 000 a 35 000 lux). En verano, cuando la luz del sol es más intensa, hay que buscar una sombra más densa, mientras que en invierno, las *Stanhopea* aceptan perfectamente la insolación directa.

---

---

Agua. Se recomienda humedad ambiental elevada y una buena ventilación. Los riegos deben ser abundantes durante el periodo de crecimiento.

Para mantener el sustrato ligeramente húmedo en el caso de una *Stanhopea* montada sobre corcho, se puede disponer una pequeña botella de plástico (50cl) llena de agua de lluvia detrás de la placa de corcho y unirla con una mecha a la mata de *Sphagnum*, y así, por capilaridad el agua llegara al sustrato. Se pueden utilizar mechas especiales aisladas mediante un tubo de plástico flexible que se vende en los establecimientos de jardinería. Esta técnica permite reducir el número de riegos cuando hace mucho calor o cuando la planta ha crecido mucho y sus abundantes raíces son capaces de absorber en unas horas el agua retenida en el sustrato. Durante el periodo de reposo de la planta, por lo general en invierno, es importante espaciar los riegos y a veces incluso suspenderlos, sobre todo si la temperatura baja a 13°C. En verano, es posible tener las plantas en el exterior para colgarlas a la sombra, en un rincón fresco al abrigo de vientos fuertes, bajo un árbol o en una pérgola.

Abono. Durante el periodo de crecimiento es conveniente abonar cada diez o quince días con un abono específico o uno hortícola de fórmula NPK 10-10-10, pero no hay que abonar durante el periodo de reposo.

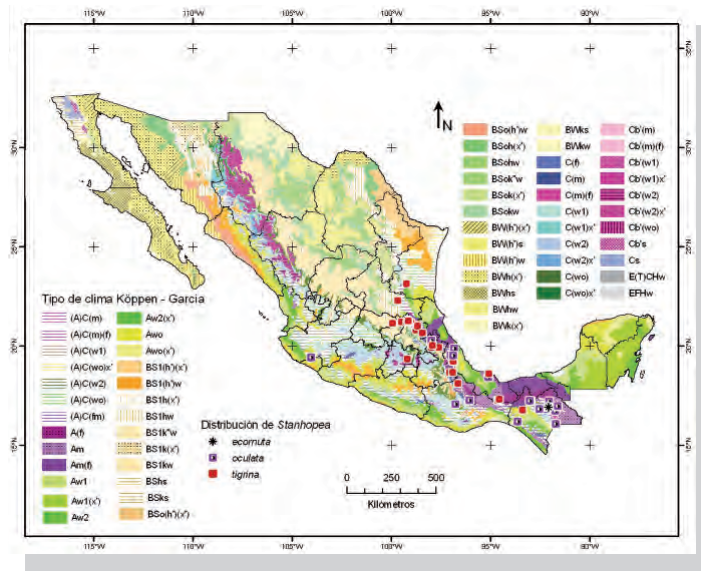


Figura 17. Distribución de *Stanhopea ecomuta*, *oculata* y *tigrina* en México respecto al clima.

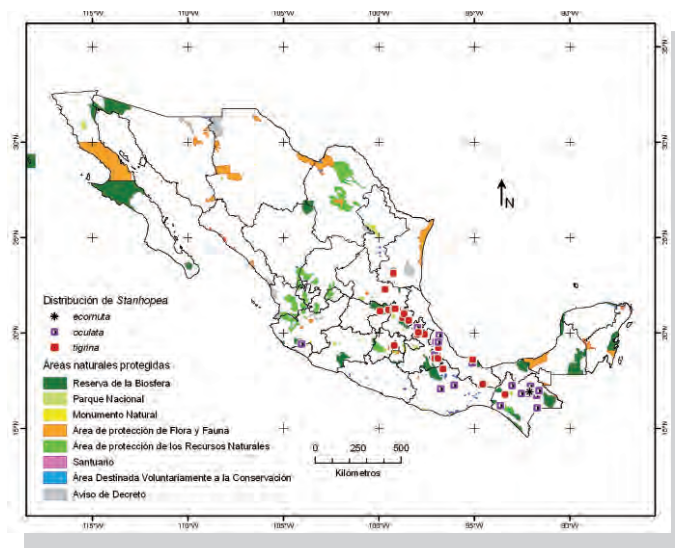


Figura 18. Distribución de *Stanhopea ecomuta*, *oculata* y *tigrina* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.



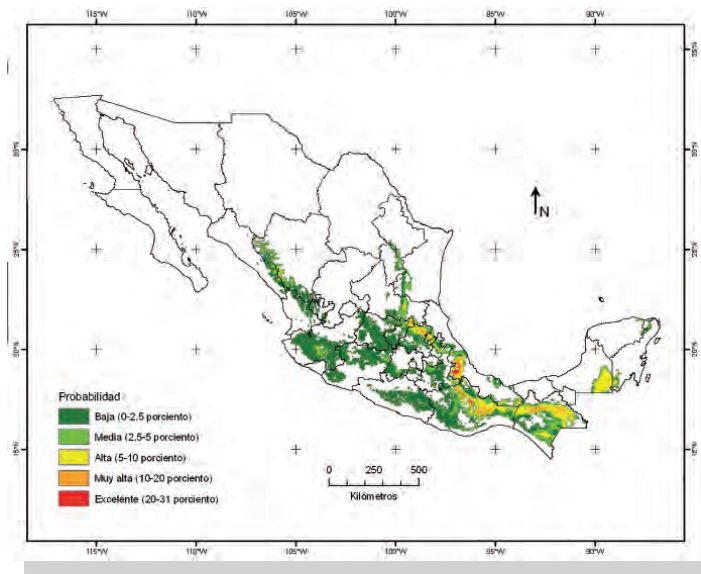


Figura 19. Distribución potencial de *Stanhopea ecornuta*, *oculata* y *tigrina* en México.

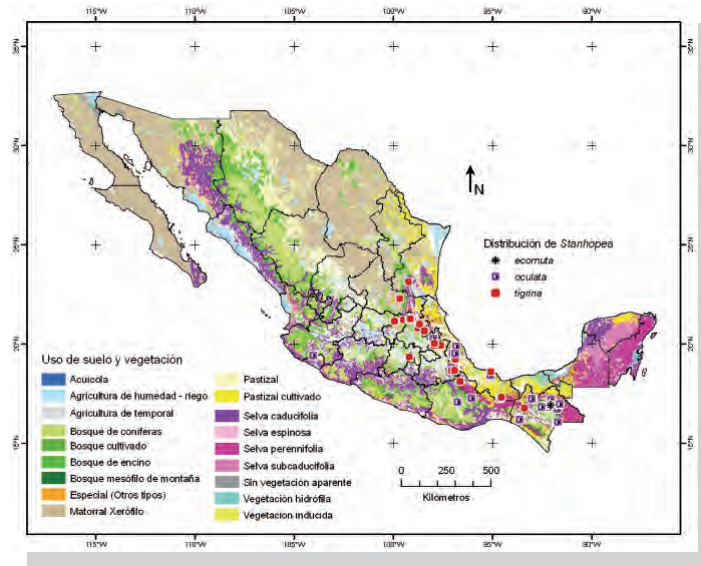


Figura 20. Distribución de *Stanhopea ecornuta*, *oculata* y *tigrina* en México respecto al uso del suelo y vegetación.



---

## *Encyclia* Hooker

Género americano. En 1828, William Hooker lo describió a partir de una planta recolectada en Brasil, cerca de Río de Janeiro, y formo su nombre a partir de la palabra griega *kuklos*, “círculo”, en referencia a la manera como el labelo envuelve la columna. Sin embargo, los botánicos no se identificaron inmediatamente con la opción de W. Hooker, y durante mucho tiempo clasificaron las *Encyclia* dentro de las *Epidendrum*. Hubo que esperar hasta 1961 y a los trabajos de Robert Dressler, para que ambos géneros se separaran claramente.

El género *Encyclia* se ha dividido en tres subgéneros: *Encyclia* y *Oerstedella*, por R. Dressler, y *Osmophytum*, por R., Dressler y Glenn Pollard. A su vez, el subgénero *Encyclia* se dividió en siete secciones, de las que cuatro se han agrupado posteriormente para formar tres géneros nuevos: *Euchile*, *Dinema* y *Prosthechea*. Así, el número de especies de *Encyclia*, inicialmente unas ciento cincuenta, ha bajado a menos de cien.

En cuanto al cultivo, es de dificultad variable según las especies. Generalmente en el que mejor se adapta es el invernadero templado, con una luz intensa, mas raramente en sombra clara. Las *Encyclia* requieren poco abono. Una aplicación cada quince días con una formula específica para orquídea o un abono de dosificación ligera para flores (NPK 6-6-6) puede ser adecuado, hasta la completa formación de los pseudobulbos.

Como distinguir una *Encyclia* de una *Epidendrum*

Las especies del género *Encyclia* se distinguen de las del género *Epidendrum* principalmente por:

- Sus tallos (delgados en *Epidendrum*), que presentan casi siempre pseudobulbos.
- Sus hojas carnosas o coriáceas (cilíndricas o planas en *Epidendrum*), que nacen en el extremo de los pseudobulbos.
- Sus flores, en racimo o panículo, cuyo labelo esta suelto o parcialmente soldado a la columna (totalmente soldado en *Epidendrum*).

---

---

Introducción. Ampliamente distribuida en los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán y Nayarit, *E. adenocaula* es endémica de México creciendo como epífita en bosques de abetos, de encino o mixtos de pino-encino que oscilan entre los 1600 msnm- 2800 msnm.

*Encyclia adenocaula* (Llave & Lex) Schtr., Beith. Bot. Centralbl. 36, Abt 2: 470. 1918.

Nombre común. En Michoacán se conoce como “Trompillo” o “trompillo rosa”.



*Encyclia adenocaula* (Llave & Lex.) Schtr.

Descripción. Hierba epífita, subcespitosa, hasta de 50 cm de alto sin incluir la inflorescencia. Raíces terete, flexuosa, de 1 mm a 3 mm de grosor. Rizoma cortó, oculto. Seudobulbos agrupados, ovoides y/ó cónicos-ovoides de 3-8 cm a 2-6 cm; parcialmente cubiertos por vainas fibrosas hasta de 9 cm de largo. Hojas (2 a 3), apicales linear-liguladas, agudas u obtusas, coriáceo-carnosas de 8.5-35 cm x 0.7 a 3.3 cm. Inflorescencia apical del pseudobulbo maduro, simple o con 2-4 ramas, con 4-35 flores, de 30 a 80 cm y hasta 100 cm de largo; pedúnculo y raquis fuertemente verrugosos con verrugas rígidas y amarillentas, el pedúnculo con 6-10 entrenudos, 25 a 55 cm de largo y 3 a 6 mm de grosor. Brácteas florales ovadas, obtusas, cóncavas, escariosas, 2-3 x 1-2 mm. Ovario pedicelado subterete, engrosado apicalmente, fuertemente verrucoso, surcado, 15-30 x 1.8-2.2

---

---

mm. Flores muy grandes, en forma de estrella, con los segmentos muy extendidos; de 5 a 10 cm de diámetro, fragantes; segmentos rosado o lila, el lóbulo medio del labelo con pocas o muchas rayas interrumpidas, magenta oscuro, se conocen albas y semialbas. Sepálos linear-elípticos o linear lanceolados, agudos o acuminados, ligeramente carinados dorsalmente hacia el ápice, 26 - 60 mm x 3-8 mm; los laterales algo oblicuos y curvados en el ápice. Pétalos angostamente elípticos o elíptico-oblancheolados, agudos o acuminados, largamente atenuados en la base, algo arqueados, ligeramente carinados dorsalmente hacia el ápice, 27-56 mm x 4-7 mm. Labelo fusionado por cerca de 2-2.5 mm a la columna, de 33-46 mm de largo; fuertemente trilobado, lóbulos laterales oblicuamente oblongo-lanceolados, oblongos u oblongo-ovados, subagudos, obtusos, redondeados o truncados, alzados y abrazando a la columna, con los ápices reflejos y/o retrorsos, a veces muy erectos, a veces con papilas-cilios cerca del istmo, de 8-12 mm x 3-7 mm, separados del lóbulo, medio senos 2-2.5 mm de ancho; istmo con los márgenes papiloso-pubescentes; lóbulo medio arqueado, convexo, suborbicular, elíptico, ovado u oblongo-elíptico, subróbico, incóspicuamente cuatro carinado, axialmente con un surco profundo, liso de 9-14 mm de largo; el lóbulo medio con las venas algo engrosadas cerca de la base. Columna semiclavada, subtrigona, ensanchada a la altura del estigma, inversamente arqueada e incurvada en el ápice, centralmente canaliculada debajo del estigma y en la base, de 13-17 mm x 4-7 mm, alada, las alas oblicuamente cuadradas, oblogas o triangular-ovadas, truncadas o redondeadas, recurvadas, abrazando el istmo del labelo, de 1.2-2 mm x 1.3-1.8 mm, clinandrio tridentado, los dientes subyúgales, separados por senos amplios. Estigma obcordado a reniforme, bilocado, excavado, viscoso, de 2-3 mm x 2-4.2 mm. Rostelo laminar, convexo, semielíptico, con viscario elíptico, en la parte posterior. Antera ovoide-abcordiforme a subcuadrada, bilobada, truncada, cuatro locular, la superficie plana, carnosas, 2-2.8 mm x 1.8-3.2 mm. Polinario de cerca de 1.8 mm de largo, con 4 polinios oblicuamente ovoides, lateralmente comprimidos, de 1.3-1.6 mm x 0.8-1.3 mm, unidos a caudículas granulosas de cerca de 1.5 mm. Capsula elipsoide, fuertemente verrugosa, 35-45 mm x 15 mm.

---

---

Estatus de conservación. Es una especie que crece como epífita en bosques de pino-encino, principalmente en zona templada cálida y muy vulnerable a incendios forestales y a depredación se encuentra en la NOM 059 ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002) en la categoría de Amenazada (A), pero la reclasificación es supervisada bajo protección especial.

Área de distribución. Se le encuentra en diversos tipos de hábitats, frecuentemente en árboles forestales o desarrollándose en los bordes de las barrancas; entre los 1 200 a 2000 msnm. Es endémica de la Sierra Madre del Sur y atraviesa el eje volcánico, desde Nayarit, Jalisco, Michoacán, México hasta Guerrero, se le encuentra escasamente en Oaxaca. También se le ha encontrado en el volcán de San Juan, Nay. Una variante de *E. adenocaula*, *Encyclia Kennedy* es exclusiva de la Sierra Madre Oriental.

Ciclo de vida. La floración, que se presenta entre cuatro y seis años después de su germinación, se inicia durante el mes de mayo un poco antes que se establezca la temporada de lluvias por lo que también se le conoce regionalmente como “Flor de Mayo”. La madurez de sus cápsulas puede presentarse hasta nueve meses después.

Importancia. Debido a que la floración de esta especie es en mayo, cuando existe una gran demanda tanto de flores cultivadas como de silvestres, los “trompitos”, que son muy visibles para los recolectores, son muy vulnerables por su colorido, forma de sus flores y, sobre todo, por su fragancia.

Esta especie ha sido usada como progenitora para algunos híbridos como el de *Encyclia adenocaula* x *Prosthechea vitellina*.

Recomendaciones para su conservación. Ya que esta especie se encuentra dentro de la NOM-056-ECOL-2001 Oficial (SEMARNAT, 2002), es importante considerar algunas acciones que pueden hacer que pueda conservarse y utilizarse como una opción en la floricultura en un esquema de manejo sustentable; para ello se propone:

- 
- Protección y cuidado de áreas con abundancia y diversidad. Al menos en el Estado de México se han detectado áreas con estas características como Temascaltepec y Valle de Bravo.
  - Hacer estudios de biología y diversidad de la especie.
  - Regular su comercialización tanto en tianguis locales como en el Distrito Federal (mercados Jamaica, Sonora, etc.)
  - Regular y vigilar la colecta tanto científica como de aficionados
  - Desarrollar proyectos de propagación masiva *in vitro* integrados a asociaciones de floricultores.
  - En esquemas de aprovechamiento *in situ*, proponer la colecta de varas florales en un modelo sustentable

Ficha de cultivo y manejo. Características distintivas: es una planta epífita mediana, de cerca de 50 cm de alto, con pseudobulbos terminados en punta (de ahí su nombre popular), hojas rígidas y delgadas, e inflorescencias de hasta un metro de largo que surgen del centro del pseudobulbo maduro más reciente. Produce hasta 25 flores estrelladas, de color rosa pálido con líneas más oscuras en el labelo.

Luz. Requiere luz media a intensa sin sol directo, o filtrada, sobre todo en verano. Poner en sombra cuando haga mucho calor.

Temperatura. Es de climas semisecos. En general son orquídeas de invernadero templado-fresco y de cultivo sencillo.

Riego. Dos veces por semana en primavera y verano. Respetar un periodo de reposo invernal sin aportar agua. Riego moderado. Soporta la sequía.

Fertilización. La fertilización 20-20-20 diluido una vez cada semana a 1/4 de la dosis normal, no es muy buena para maceta, sin embargo crece muy bien como epífita.

Sustrato. Troncos medianos o en corteza de encino; en maceta sobre una mezcla de corteza y tezontle. Un descanso invernal con menos riego y fertilizante le cae muy bien para en primavera, desarrollar una vara floral abundante.

Cambio de maceta. Se debe hacer cuando la planta se desborda de la maceta, en primavera. Las especies pequeñas de *Encyclia* se desarrollan mejor sobre láminas de corcho o entre helechos.

Sustrato. Corteza de pino y arcilla expandida; las especies de tamaño pequeño se pueden cultivar sobre un tronco pequeño. La planta debe descentrarse en la maceta para dejar espacio para su desarrollo.

Trasplante. Hay que realizarlo cada tres años, en primavera, cuando la planta se encuentre muy desequilibrada en su maceta.

**Cuadro 13. Revisión de herbarios a nivel nacional.**

Registro	Lugar	Colector	Fecha
UAMIZ 22308	<b>Jalisco</b> Camino entre San Sebastián (La Estancia) y Mascota	A. Espejo, A. R. López Ferrari y A. Flores C.	3-Apr-1988
UAMIZ 22307	<b>Jalisco</b> Camino entre San Sebastián (La Estancia) y Mascota	A. Espejo, A. R. López Ferrari y A. Flores C.	3-Apr-1988
UAMIZ D184	<b>Jalisco</b> Camino entre San Sebastián (La Estancia) y Mascota	A. Espejo, A. R. López Ferrari y A. Flores C.	3-Apr-1988
UAMIZ D185	<b>Jalisco</b> Camino entre San Sebastián (La Estancia) y Mascota	A. Espejo, A. R. López Ferrari y A. Flores C.	3-Apr-1988
HUMO 4456	<b>Guerrero</b> Distrito Mina Campo Morado.	G. B. Hinton <i>et al.</i>	10-May-1939

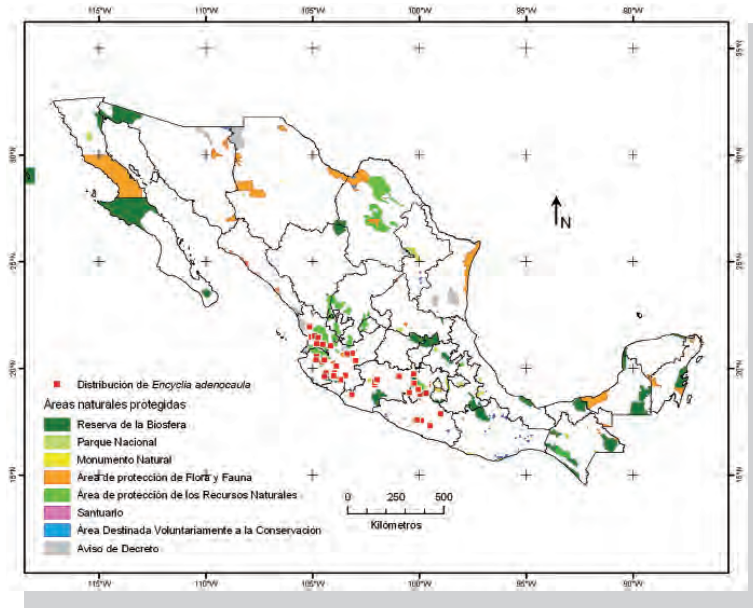


Figura 21. Distribución de *Encyclia adenocaula* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

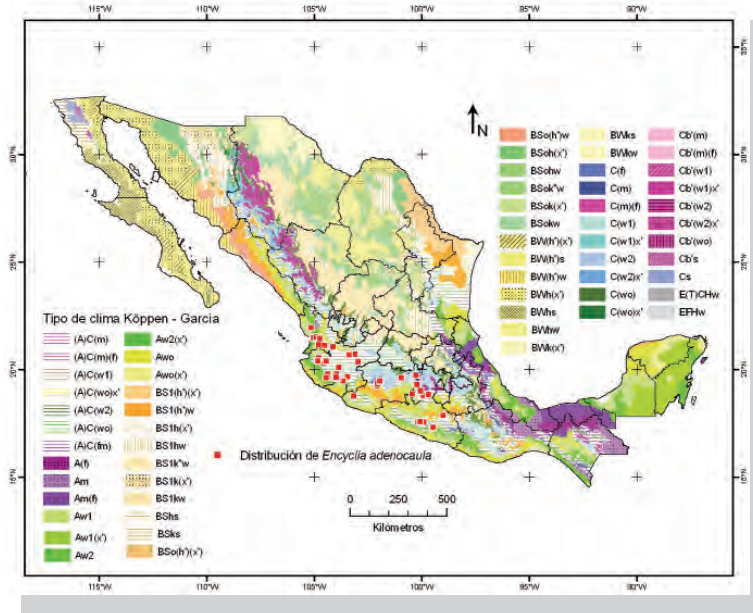


Figura 22. Distribución de *Encyclia adenocaula* en México respecto al clima.



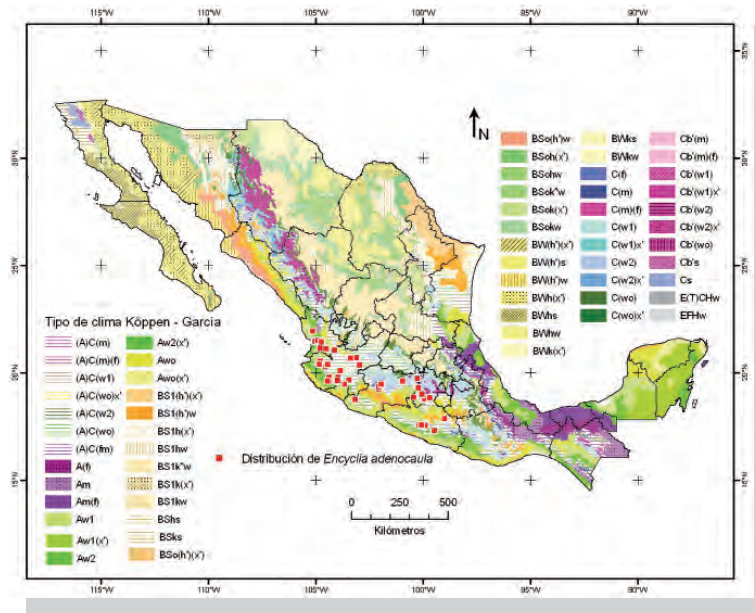


Figura 23. Distribución potencial de *Encyclia adenocaula* en México.

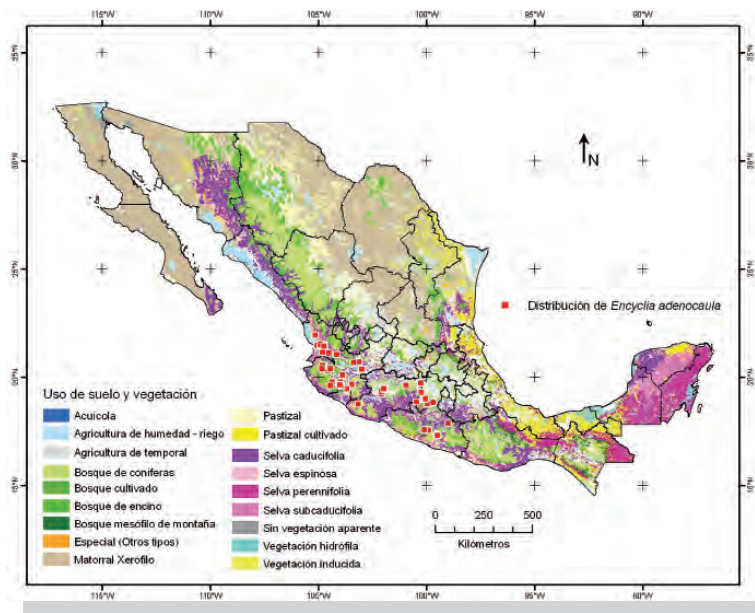


Figura 24. Distribución de *Encyclia adenocaula* en México respecto al uso del suelo y vegetación.



---

## *Laelia* Lindley

Historia. El género *Laelia* fue establecido en 1831 por el botánico inglés John Lindley en *The Genera and Species of Orchidaceous Plant* (Los géneros y especies de plantas orquídeas), basándose en las especies mexicanas *Laelia grandiflora* (Llave & Lex.) Lindley (*Laelia speciosa* (H.B.K.) Scltr.) y *Laelia autumnalis* (Llave & Lex.) Lindley.

El nombre genérico probablemente fue dedicado a una de las vírgenes vestales de la antigua Roma, o quizá al nombre femenino “*Laelia*”, de aquella época. También puede ser dedicado a Caius Laelius, filósofo y orador romano.

Clasificación. Después de 1831 se transfirieron al género *Laelia* numerosas orquídeas, a menudo *Cattleya*, género parecido. A las especies mexicanas se unieron también especies brasileñas, que en su mayoría son morfológicamente muy distintas de las primeras *Laelias*, por lo que pronto se hizo sentir la necesidad de una clasificación de las diversas especies. Se hicieron sucesivas revisiones, en particular las de Rudolf Schlechter (1917), Louis O. Williams (1941), Herry Jones (1976), Carl Withner (1990), Federico Halbinger y Miguel Soto Arenas (1977).

Así, a finales del siglo XX, el género *Laelia* agrupa unas sesenta especies repartidas, de acuerdo a Withner, en cuatro subgéneros: *Laelia*, para las plantas mexicanas y *Crispae*, *Microlelia* y *Parviflorae*, para las especies brasileñas. Estos subgéneros se han dividido a su vez en secciones:

- El subgénero *Crispae* (plantas unifoliadas, cuyas flores tienen los sépalos más cortos que los pétalos) comprenden cuatro secciones:

*Crispae*, basado en *L. crispata* Rchb. F.

*Perriniae*, basada en *L. perrinii* Lindl.

*Hadrolaelia*, basado en *L. pumila* (Hook.) Rchb. F.

*Sincoranae*, basado en *L. sincorana* Schltr.

- 
- El subgénero *Microlaelia* tiene solamente una especie, de caracteres singulares, *L. lundii* Reichb. f
  - El subgénero *Parviflorae* (flores con sépalos y pétalos iguales) reúne cinco secciones:
    - Harpophyllae*, para epífitas basada en *L. harpophylla* Reichb. f.
    - Esalqueance*, para litófilas, basado en *L. esalqueana* Blumensh. ex Pabst.
    - Liliutanae*, para litófilas, basado en *L. liliputana* Pabst
    - Parviflorae*, para litófilas, basada en *L. flava* Lindl
    - Rupestres*, para litófilas, basada en *L. crispata* (Thumb.) Garay

En este punto de la clasificación se hacía evidente que se habían agrupado plantas con caracteres muy distintos, y que era difícil de justificar su pertenencia únicamente al género *Laelia*. Esta tendencia se ha visto acentuada por trabajos recientes que tienen en cuenta otros criterios aparte de la morfología de las plantas, tales como la biogeografía y los análisis moleculares de secuencias de ADN. A principios de 2002, el botánico brasileño Vitorino Casto Neto y el especialista francés Guy Chiron redujeron el género a solamente las orquídeas de México y América Central (unas doce especies), y crearon otros cuatro géneros para las plantas brasileñas: *Dungsi*, *Hadrolaelia*, *Hoffmannseggella* y *Microlaelia*.

Características. Las laelias son plantas simpodiales epífitas, a veces litófilas. Sus pseudobulbos llevan por lo general una hoja coriácea. La inflorescencia se forma en la punta de los pseudobulbos y tienen flores de diferentes colores: blancos, amarillos, y en la gama de los rosas, rojos y púrpura.

La característica principal que distingue a todas las especies de *Laelia* es que las flores tienen ocho polinios, (dispuestos en dos grupos de cuatro) en comparación con los cuatro polinios que tienen las flores del género más cercano, *Cattleya*. Las laelias viven a una altura alrededor de 2 000 msnm, sometidas a climas muy contrastantes.

---

Se han utilizado muy frecuentemente para la obtención de híbridos artificiales, especialmente *Cattleya*, dando x *Laeliocattleya*, que a su vez se han hibridado con *Brassavola* para dar x *Brassolaeliocattleya*.

Especies mexicanas. Se enumeran a continuación, en orden alfabético y con su referencia original, las especies del territorio nacional, que se consideran válidas:

- 1) *Laelia albida* Bateman ex Lindley, Bot Reg. 25: Misc. 2. 1839.
- 2) *Laelia anceps* Lindley, Bot. Reg. 21: 1751. 1835.
- 3) *Laelia anceps* subespecie *dawsonii* (Anderson) Rolfe, Orch. Rev. 30: 10. 1922.
- 4) *Laelia aurea* Navarro, Orquídea (Mex.) 12 (1): 41-46. 1990.
- 5) *Laelia autumnalis* (La Llave & Lexarza) Lindley, Gen. & Sp. Orch, P1. 115. 1831
- 6) *Laelia bancalarii* González Tamayo & Hágsater. Orquídea (Mex.) 9 (2): 366-370-1984.
- 7) *Laelia eyermaniana* Reichenbach, f., Gard. Chron. Ser. 3, 4: 91. 1888.
- 8) *Laelia furfuraceae* Lindley, Bot. Reg. 25: pl. 26. 1839.
- 9) *Laelia gouldiana* Reichenbach f., Gard. Chron. Ser. 3,3: 41. 1888.
- 10) *Laelia rubescens* Lindley, Bot. Reg. Misc. 20. 1840.
- 11) *Laelia speciosa* (H.B.K.) Schelechter, Die Orch. 233. 1914.
- 12) *Laelia superbiens* Lindley, Bot. Reg. 26: Misc. 46. 1840.

Aunque cada especie de *Laelia* tiene sus propias características, las especies, mexicanas están estrechamente relacionadas entre sí, formando un grupo muy natural de plantas.

Características vegetativas distintivas. Las doce especies de *Laelias* de México se reconocen por características florales distintivas, pero vale la pena hacer notar que, mediante una observación cuidadosa, también las peculiaridades vegetativas de las plantas nos permiten determinar las especies, siempre y cuando sean plantas adultas típicas y bien cultivadas.

*Laelia rubescens* tiene pseudobulbos con un entrenudo, casi circulares y aplanados, muy parecidos a los de *Laelia aurea*, que son más ovados. *Lae-*

---

---

*lia anceps* tiene largos rizomas, pero los pseudobulbos son los mayores, hasta de 30 cm; *Laelia albida* tiene entre una y tres hojas angostas, arqueadas, hasta de 1.8 cm de ancho; *Laelia autumnalis* tiene hojas también arqueadas pero notablemente más anchas, hasta de 3.8 cm. *Laelia gouldiana* se reconoce por las hojas erectas, rectas y que terminan en fina punta. *Laelia bancalarii* con pseudobulbos alargados hasta de 9 cm y con una a tres hojas en forma de espada hasta de 2.4 cm de ancho. *Laelia eyermaniana* tiene pseudobulbos ovoides, hasta de 6 cm con 1 a 3 hojas de hasta 3.0 cm; *Laelia furfuracea* posee una hoja terminal rígida y las plantas son muy pequeñas (cerca de 12 cm de alto). *Laelia speciosa* tiene también una sola hoja, pero tanto las plantas como las hojas son de mayor tamaño y los pseudobulbos más globosos que en la especie anterior.

Las personas con buen sentido del olfato podrían distinguir cada una de las laelias mexicanas por su distinta fragancia, que se percibe mejor cerca del mediodía cuando está muy soleado. En las laelias hay fragancias dulces y ásperas, delicadas y fuertes. Las fragancias florales aparentemente tienen gran importancia en la atracción de los insectos polinizadores. La morfología de las flores de *Laelia* sugiere que todas las especies son polinizadas por abejas grandes; las pocas observaciones realizadas han confirmado que los abejorros son los polinizadores de estas flores. Una vez que la flor ha sido fecundada se forma un fruto (cápsula) con miles de semillas diminutas que son esparcidas por el viento para que puedan nacer nuevas plantas.

Importancia del género *Laelia* en México. El género *Laelia*, con un total de doce especies, es endémico de nuestro país y se encuentra en una gran variedad de nichos ecológicos. Las distintas etnias indígenas mexicanas han cultivado tradicionalmente especies como *L. albida*, *L. anceps*, *L. gouldiana*, *L. autumnales* y *L. furfuracea*, y debido al alto valor que se le atribuye, las flores se han utilizado durante siglos como parte de las ofrendas en las festividades de Día de Muertos, de allí los nombres comunes de algunas especies: calaverita, lirio de todos santos, flor de muerto, flor de las ánimas, etcétera. En cambio, otras especies que florecen en distintos meses del año

---

---

están relacionadas con otras festividades populares tales como el Día de las Madres, de la Virgen de Guadalupe y las fiestas patronales de los pueblos. En los mercados de diversas ciudades mexicanas se venden flores silvestres de *Laelia*, por lo general a precios muy bajos. Además de su importancia ornamental, antiguamente también se aprovechaban las cualidades adhesivas del mucílago, el cual se extraía para emplearse en el arte plumario prehispánico y la confección de figuras religiosas de caña.

Distribución. Las laelias mexicanas son en su mayoría habitantes de las serranías. Casi todas las especies mexicanas se distribuyen en las sierras del occidente del país (la Sierra Madre Occidental, el Eje Volcánico y Sierra Madre del Sur), mientras que en las sierras de la vertiente del Golfo de México, en la Sierra Madre Oriental, hay una sola especie, *Laelia anceps*. Se puede interpretar el Istmo de Tehuantepec como una barrera natural para las laelias mexicanas, ya que sólo dos especies, *Laelia anceps* y *Laelia rubescens*, se encuentran en ambos lados de él. En cambio, *Laelia superbiens* es una orquídea que solo se conoce en el territorio que se extiende de Chiapas a Nicaragua.

Epoca de floración. A continuación se muestra la época de floración de las distintas especies de laelias de México, que prácticamente es durante todo el año, con la mayoría de ellas floreciendo en otoño. De *Laelia speciosa* se destaca la floración en rojo (mayo, junio, julio).

Sinónimos. *Laelia grandiflora* (La Llave y Lexarza) Lindle, *Laelia majalis* Lindley y *Cattleya grahamii* Lindley.

Nombre de la especie	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Laelia albida</i>									■	■		■
<i>L. anceps</i>											■	■
<i>L. aurea</i>									■	■	■	■
<i>L. autumnalis</i>									■	■	■	
<i>L. crowshayana</i>		■	■									
<i>L. eyermaniana</i>							■	■	■	■		
<i>L. furfuracea</i>							■	■	■			
<i>L. gouldiana</i>										■	■	■
<i>L. rubescens</i>									■	■	■	■
<i>L. speciosa</i>				■	■	■	■					
<i>L. superbiens</i>	■	■										■

**Etimología.** *Speciosus*= magnifico, vistoso, de buena presencia.

**Nombres comunes.** Flor de mayo, flor grande, flor de Corpus, tlacuxóchitl, deantza, itzamahua, chichiltictepetzacuxóchitl.

**Historia.** *Laelia speciosa* fue una de las primeras orquídeas mexicanas que se citaron en la literatura científica. El sacerdote jesuita Francisco Hernández, médico de Felipe II España, menciona esta orquídea en su obra *De la Naturaleza de las Plantas y Animales de la Nueva España* de 1615. El barón Alexander von Humboldt encontró la planta en uno de sus viajes por México y su colaborador, Karl S. Kunth, la describió en 1815 como *Bletia speciosa*. Los botánicos mexicanos Pablo de la Llave y Juan Lexarza, describieron esta misma orquídea como *Bletia grandiflora* en 1825; John Lindley de nueva cuenta la describió como *Laelia majalis*. Finalmente Rudolf Schlechter efectuó la combinación correcta, *Laelia speciosa* en 1914, nombre que es actualmente utilizado. Las plantas son relativamente pequeñas, considerando el gran tamaño de las hermosas flores que son la admiración de propios y extraños.

---

Theodore Hartweg, comisionado para enviar plantas de las regiones templadas de México hacia Inglaterra, quedo muy complacido por el hallazgo de esta especie cerca de León, Guanajuato, en sitios elevados y muy fríos en el invierno. Desgraciadamente, el cultivo de *Laelia speciosa* fuera de la altiplanicie mexicana es bastante difícil, las plantas no progresan ni florecen, lo que le ha restado popularidad en el extranjero.

Identificación. A *Laelia speciosa* se le considera como una de las más bellas especies del género y quizá una de las mas notables de todas las orquídeas. Las plantas son epifitas, más bien pequeñas, con los seudobulbos globosos u ovoides, con una hoja regida terminal. La inflorescencia mide entre 12 y 20 cm, con una o dos flores muy grandes que miden de 10 a 15 cm de diámetro de color rosa-lila claro hasta oscuro. Los sépalos son lanceolados y los pétalos son del doble de ancho; el labelo blanco en el centro, con líneas rojas; el lóbulo medio del labelo casi redondo, rosa-lila en los bordes, el centro más claro y con un diseño más o menos de puntos y rayas, de color púrpura. Las flores tienen una tenue fragancia semejante a la de las violetas.



*Laelia speciosa* (H.B.K.) Schlechter.

---

---

Distribución. *Laelia speciosa* puede encontrarse en un territorio muy extenso que incluye los estados de Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas.

Hábitat. Las plantas crecen sobre encinos en bosques caducifolios, achaparrados y abiertos, entre los 1 900 a 2 500 msnm. Soportan largas sequías de diciembre a junio y toleran cortos periodos con temperaturas abajo de los cero grados centígrados.

Epoca de floracion. Entre abril y julio.

Variaciones. Hay una infinita variedad floral, tanto en tamaño, como en forma y colorido. El diseño del labelo es tan variable como las huellas digitales y por tanto se puede decir que cada flor es diferente. Son bastante raras las flores totalmente blancas, pero sí se conocen un buen número de ellas. Muy hermosas y expresivas son las flores semialbas, con delicados tonos; también muy solicitadas con las flores con colorido intenso y contrastante. Se sabe que las flores más grandes y de mejor forma provienen de Michoacán.

Estado de conservacion. *Laelia speciosa* se encuentra en la NOM-059-ECOL-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT, 2002), como especie Sujeta a Protección Especial (Pr), que es para aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y la conservación de especies asociadas. Aunque todavía existen localidades con un gran número de plantas, algunos sitios han sido tan explotados que algunas casi se han extinguido localmente.

Comercio ilegal. Se le considera como una de las especies más hermosas del género y la orquídea silvestre más ampliamente colectada en México por su valor ornamental y cultural (Halbinger, 1993; Soto-Arenas, 1996). Cada año se venden plantas o segmentos de éstas en las carreteras y en los mercados del sur y centro de México (Hernández, 1992). Se considera que el número de flo-



---

---

res con uno o dos pseudobulbos vendidas en la Ciudad de México es del orden de miles a cientos de miles cada temporada, ya que en la época de máxima floración, se estima que se venden alrededor de 1 500 flores diarias.

En el estado de Michoacán se calcula que se extraen alrededor de 6 000 plantas o segmentos de éstas al año, las cuales, desgraciadamente, por el maltrato que se les da y la falta de conocimiento acerca de su cultivo, generalmente están destinadas a morir (Ávila y Oyama, 2002).

Los estudios de demografía de Hernández (1992), señalan que si el comercio ilegal continúa, muchas poblaciones serán exterminadas en un futuro, ya que una gran cantidad de poblaciones naturales se han visto seriamente afectadas, principalmente por la extracción masiva de que han sido objeto, así como por la destrucción de los bosques y hábitats donde se desarrollan (Ávila, 1996). La extracción de flores ha traído severas consecuencias en la producción de semillas de las poblaciones silvestres e incluso en algunos sitios las poblaciones están declinando porque el reclutamiento de nuevos individuos es nulo (Hernández, 1992), debido a que en los sitios donde se colectan las flores para el comercio ilegal se interrumpe completamente la producción de semillas, ya que con frecuencia se extraen todas las flores y no hay oportunidad para que se forme algún fruto. Se han visto sitios donde no ha germinado ninguna semilla hasta en siete años. El resultado es que en estas poblaciones no hay nacimientos y sin embargo si hay muertes, no hay nuevos individuos que remplacen a los que van muriendo (Hágsater *et al.*, 2005).

Estrategias de conservación. El establecimiento de estrategias de conservación debe conjuntar diversos enfoques y estudios que integren información básica y aplicada (Cibrián, 1999).

Se realizó el proyecto *Conservación y Manejo Sustentable de Laelia speciosa (HBK) Schlechter (Orchidaceae)* que se lleva a cabo por parte del Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y en el que se abordan diversos aspectos tanto bio-

---

---

lógicos como sociales. El primer aspecto que se consideró pertinente investigar es la propagación de esta especie en condiciones de laboratorio. Se investigaron los efectos de diversos factores en la germinación y desarrollo *in vitro* de *L. speciosa*, estudio con el que se descubrieron los mecanismos fisiológicos y las condiciones óptimas para la propagación.

La importancia de este trabajo radica en que permite obtener un modelo que puede ser generalizado para el establecimiento de orquídeas epífitas y para la producción masiva de orquídeas, como una alternativa de manejo sustentable con plantas micropropagadas que pueden aprovechar las comunidades que comercializan esta especie de orquídea y los artesanos que la utilizan para elaborar sus artesanías. Con esto se pretende disminuir la presión que se ejerce sobre las poblaciones naturales de esta orquídea. El segundo aspecto importante que se consideró para este proyecto fue un estudio de biología de poblaciones que incluyera cuestiones tanto de demografía como de genética de poblaciones, para entender la dinámica de las poblaciones en diferentes intensidades de cosecha. El estudio de la variación y estructura genética de poblaciones representativas de *L. speciosa* a lo largo de su distribución geográfica se realiza con la intención de conocer los niveles de diversidad y estructura genética de las poblaciones de esta orquídea distribuida en diferentes localidades del país. Se analizaron muestras de nueve poblaciones en todo el rango de distribución de esta especie, tres del Eje Volcánico Transversal, tres de la Sierra Madre Oriental y tres de la Sierra Madre Occidental. Los resultados preliminares muestran una alta variación genética detectada con 22 *loci* correspondientes a 18 enzimas. De forma paralela se lleva a cabo otro estudio en el que se evalúan la variación y estructura genética de poblaciones sujetas a diferentes niveles de extracción, para el cual se tomaron muestras de las mismas poblaciones donde se lleva a cabo el estudio demográfico, con el propósito de evaluar el efecto del manejo en la variación genética de dichas poblaciones y relacionarlo con su demografía. El estudio demográfico se considera de fundamental importancia para la conservación de la diversidad genética, así como para definir prioridades, reducir costos y optimizar decisiones de manejo, que permitan la evolución y permanencia de sus poblaciones a largo plazo. Simultá-

---

---

neamente a la investigación biológica de *L. speciosa* se llevó a cabo una sobre las percepciones, actitudes y nivel de conocimientos ambientales que niños y mujeres manifiestan respecto al medio ambiente y en particular hacia *L. speciosa*. El objetivo de esta investigación es poner en práctica un programa de educación que fomente una conciencia ambiental en comunidades humanas locales que extraen este recurso. Dentro de este programa de educación ambiental se realizó la producción y presentación de la obra de teatro titulada *La triste historia de Laelia*, con la cual se logro sensibilizar a la comunidad acerca del cuidado de su medio ambiente y en especial de *L. speciosa*. Asimismo se han llevado a cabo talleres y reuniones con los miembros de una comunidad cercana a los sitios de extracción. Este proyecto se lleva a cabo bajo la asesoría de Laura Barraza, del Instituto de Ecología de la UNAM.

Se considera que con los resultados de las investigaciones de la biología de poblaciones de *L. speciosa*, en conjunto con el programa de educación ambiental, se contará con un modelo de manejo que incluirá tanto la rehabilitación de poblaciones depauperadas como el cultivo de plantas micropropagadas por parte de comunidades locales, en particular la de “El Tigre”, municipio de Tzintzuntzan y la de los artesanos de la pasta de caña en Pátzcuaro, Michoacán.

El cultivo de plantas micropropagadas por parte de comunidades locales comenzó el año pasado en la comunidad de los artesanos de la pasta de caña. Cabe hacer notar que se pretende diversificar los cultivos en estas comunidades para que tengan una mayor oportunidad de comercialización.

Al ofrecer una alternativa viable en el uso de los recursos, se espera favorecer el desarrollo social al permitir obtener un complemento de los ingresos económicos de los pobladores con el cultivo de plantas y fomentar una conciencia ambiental y el mejor cuidado de los recursos, de manera que con el tiempo los propios pobladores puedan establecer programas de manejo de diversos recursos de importancia local y regional. Se piensa que este tipo de investigaciones pueden ser útiles para aminorar los graves problemas de conservación de bosques y selvas de nuestro país (Ávila y Oyama, 2002).

---

---

En el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM se realizan actividades de conservación *ex situ* mediante la regeneración de *Laelia speciosa* a través del cultivo *in vitro* utilizando para ello callo y secciones de hojas. Actualmente se tienen plántulas en aclimatización en el invernadero de orquídeas, así como ejemplares bajo resguardo que son para respaldo, investigación, conservación y educación. Integrado a esta actividad se hace un estudio anatómico de la especie. La educación juega un papel importante en el Jardín Botánico, ya que se realizan talleres de cultivo y conservación de orquídeas, donde se concientiza al público de la importancia de estas especies para el ecosistema y de su problemática al formar parte del comercio ilegal.

### *Laelia gouldiana* Reichenbach f.

Etimología. Fue dedicada al financiero norteamericano Jay Gould, de Nueva York, gran aficionado a las orquídeas, hace 100 años.

Nombre común. Es conocida como Sanctorum, Flor de Muerto y Monjita, debido a que florece en octubre y noviembre (Soto, 2002; Hágsater, 2005).

Historia. *Laelia gouldiana* fue descrita por Heinrich Gustav Reichenbach en 1888, que afirmó que su maravilloso color purpura cálido era difícil de comparar. Como Reichenbach desconocía el lugar de origen de la planta, sugirió la posibilidad de que se tratara de un híbrido natural, probablemente entre *Laelia autumnalis* y *Laelia anceps*; en varias ocasiones se ha efectuado esta cruce y el resultado siempre es muy distinto, por lo que esta suposición ha quedado descartada. Durante muchos años todas las plantas de *Laelia gouldiana* han provenido de las casas de una pequeña región del estado de Hidalgo, donde se encuentran semicultivadas sobre árboles y bardas.

Identificación. Planta epífita con pseudobulbos fusiformes alargados de hasta 8 de largo y 3 cm de ancho. La inflorescencia terminal tiene entre 30 y 50 cm, con un racimo de 2 a 6 flores de unos 8 cm de diámetro, con fragancia tenue a hierbas, poco perceptible. Los sépalos y pétalos son de un color púrpura cálido

---

---

o rojo magenta, el labelo es del mismo color, pero blanco en la garganta y con rayas rojas bifurcadas y tres quillas amarillas con rayas rojas longitudinales. El lóbulo medio del labelo tiene forma de espátula, aunque cuando está extendido es suborbicular.

Distribución. Especie endémica de Hidalgo. Su distribución se restringía a la parte baja de la barranca de Metztitlán, donde crecía en un área semiárida (Soto, 2002).

Hábitat. No conocido. Por fortuna, las plantas colectadas en el campo fueron llevadas y plantadas en árboles cercanos a rancherías y en las casas de los pueblos, donde se han perpetuado casi sin cuidado alguno. En los meses de octubre y noviembre la floración es imponente. Las plantas tienden a formar colonias y se conocen especímenes gigantes. Se cultiva con mayor frecuencia en la región de barrancas profundas, a unos 1 200-1 900 msnm de altitud, casi siempre sobre árboles de mezquite, en un clima semiárido.

Época de floración. Septiembre a noviembre.



---

---

Variaciones. La variación de color y forma de las flores de *Laelia gouldiana* es reducida. No se conocen flores blancas.

Estado de conservación. Es una especie considerada extinta en la naturaleza (SEMARNAT, 2002), de la que aún existen algunos ejemplares en casas de la localidad, en colecciones privadas o en jardines botánicos. Lamentablemente acciones como la colecta ilegal de plantas silvestres, aunadas al hecho de que la parte baja de la barranca de Metztlán está en la actualidad completamente transformada en campos de cultivo (Soto & Hágsater, 1990), perjudicó de manera determinante a la especie.

Usos. Los grupos indígenas de Metztlán le atribuyen un alto valor, y han utilizado sus flores durante siglos como parte de las festividades populares en las ofrendas del Día de Muertos (Hágsater, 2005).

Importancia biológica. Debido a su gran importancia biológica, ecológica y cultural, cada especie vegetal que se extingue representa la pérdida de recursos para la naturaleza y para la humanidad; no debemos permitirlo ni fomentarlo pues nos brindan el oxígeno que producen, y podrían tal vez ser fuente de medicamentos o recursos industriales.

Estrategias de conservación. El incuestionable valor biológico, ecológico y cultural de *L. gouldiana* debe estar acompañado de acciones que procuren un mayor conocimiento de la capacidad morfogénica (regenerativa) de la especie y que contribuyan a su conservación. Un estudio mediante el cultivo de tejidos puede ser una alternativa que genere un procedimiento efectivo para su multiplicación y conservación *in vitro*, como se ha logrado en otras especies de orquídeas como *Doritaenopsis*, de la que se cultivaron meristemos de raíz, obteniéndose PLB (Park *et al.*, 2003); de *Cattleya mossiae*, se formaron brotes vía directa a partir de ápices de tallo (Torres y Mogollón, 2000), y de *Oncidium bifolium*, se regeneraron protocormos y yemas a partir de láminas foliares (Flachsland *et al.*, 2006). Explorar el potencial morfogénico *in vitro* de *L. gouldiana* es una urgente medida para su conocimiento y conservación.

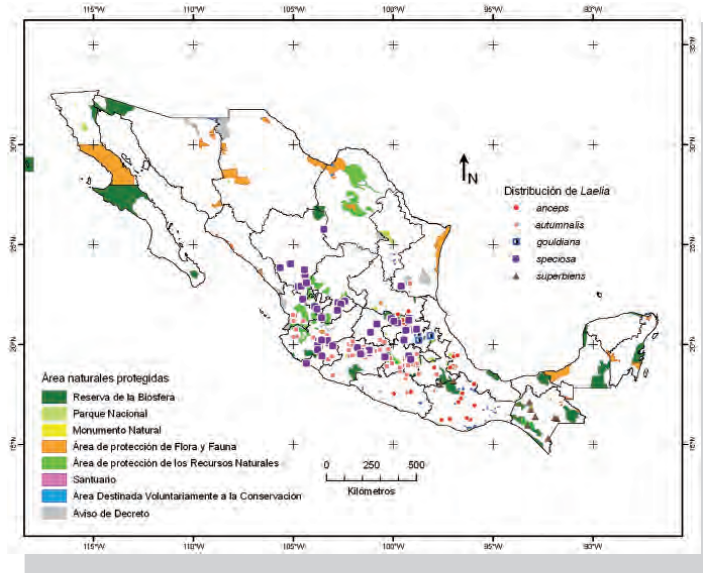


Figura 25. Distribución de *Laelia* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

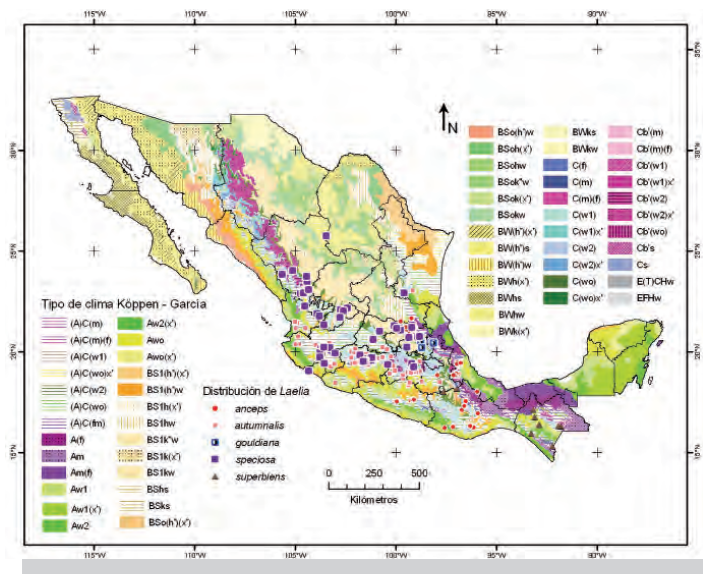


Figura 26. Distribución de *Laelia* en México respecto al clima.



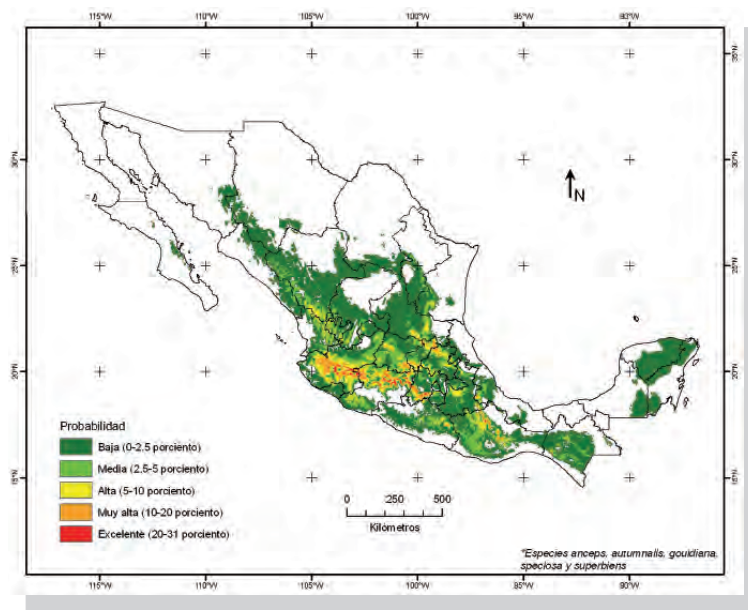


Figura 27. Distribución potencial de *Laelia* en México.

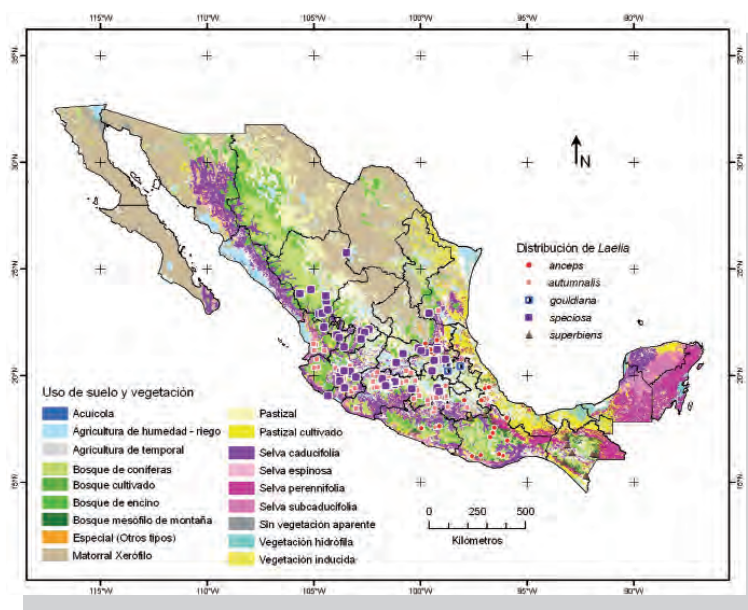


Figura 28. Distribución de *Laelia* en México respecto al uso del suelo y vegetación.



---

---

## *Rhynchostele* Rchb. f.

Introducción. *Rhynchostele* es un género que agrupa varias especies de orquídeas epífitas que se distribuyen desde el centro de México hasta Costa Rica. El género es creado con especies procedentes del género *Odontoglossum*.

*Rhynchostele rossii* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar

En particular, la especie *Rhynchostele rossii* tiene gran interés hortícola por la belleza de sus flores y ha sido utilizada para numerosas hibridaciones.

## Características botánicas

### Taxonomía.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Orchidaceae

Subfamilia: Epidendrideae

Tribu: Maxillarieae

Subtribu: Oncidiinae.

Género: *Rhynchostele*

Especie: *Rhynchostele rossii* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar (1993)

Morfología. La especie es una hierba epífitas, simpodial que alcanza una altura total de 12 a 26 cm.

Pseudobulbos. Son de forma ovoide a elipsoide, se encuentran comprimidos y presentan una sola hoja por pseudobulbo, son verdes sin sulcos, pueden estar de lisos a arrugados con la edad, presentando una medida de 2.5-4.5 x 1.2-3.5 cm., cubiertos cuando jóvenes por 4-5 vainas papiráceas de 2-7 cm de largo, no foliosas acuminadas o agudas. Los pseudobulbos se encuentran gregados, con rizomas cortos y raíces delgadas de 1-1.5mm de grosor (Halbinger, 1982).

---

---

Hojas. Apicales y presentan forma oblonga a elíptica, son delgadas, verdes y con venas pálidas evidentes, de 7 a 16 cm de largo por 1.5 a 4 cm de ancho.

Nace una sola inflorescencia a partir del pseudobulbo maduro, es erecta y arqueada de 5.5 a 22 cm de largo con una a cuatro flores abiertas simultáneas, posee un pedúnculo lateralmente comprimido con uno a dos entrenudos de 5 a 10 cm de largo, brácteas triangulares o lanceoladas herbáceas papiráceas cuando se secan, agudas o acuminadas de 11 a 20 cm de largo y 5 mm de ancho.

Las flores son vistosas de 5 a 7 cm de diámetro, los sépalos son blancos y raramente rosados. Presenta ovario pediculado de 20 mm a 55 mm de largo por 1.2 mm a 3.4 mm de grosor.

El labelo no presenta manchas, es blanco o de color rosa pálido, a veces con venas rosadas de un tono más intenso, la forma del labelo es unguiculado, con una uña de 3 a 4 mm de largo. La lámina del labelo, presenta forma de corazón de 22 a 42 mm de largo y 18 a 31 mm de ancho, redondeada en el ápice y de margen ondulado; el callo se extiende casi sobre la mitad del labelo, es carnoso, de 12 a 15 mm de largo, y contiene dos láminas laterales alzadas en forma de barca y una estructura central que termina en dos puntas divergentes no muy bien definidas, puede ser de color amarillo pálido con rayas y puntos pardos o bien blanco con rayas pardas, la superficie es papilosa; la columna se presenta arqueada, pubescente, áptera, de 17 a 22 mm de largo.

Los sépalos son incurvados, angostamente elípticos a lanceolados, de 24 a 44 mm de largo, de 5 a 14 mm de ancho, acuminados, papilosos hacia la base, carinados, los laterales son ligeramente más angostos.

Los pétalos son blancos a rosados pálidos, y presentan manchas de cafés o café-rojizo. Son extendidos con la mitad apical recurvada, elíptico-ovados, de 25 a 40 mm de largo, de 7 a 22 mm de ancho, agudos, poseen márgenes ondulados, celular-papilosos hacia la base.

---

---

Por su parte, la antera es semiovoide, de 3.5 a 4 mm de largo, el polinario es de 2 a 2.3 mm de largo, formado por 2 polinios obovoides amarillos, la estípita es laminar, de 2.9 a 3.7 mm de largo, el viscidio se presenta en forma de gancho, café pardo-rojizo.

Cavidad estigmática elíptica, cóncava, brillante y verde. Rostelo triangular, laminar, carnoso, corto, con una bolsa donde se asienta el viscidio.

Fisiología. Como la mayoría de las orquídeas, presenta una fisiología especializada para el hábitat epífita, metabolismo CAM para la fijación del CO<sub>2</sub> y estrategias de reserva de agua en los pseudobulbos.

Reproducción. La reproducción del género puede ser asexual por medio de separación de pseudobulbos, procurando que la nueva planta tenga tres o más de ellos para asegurar la sobrevivencia y el desarrollo. La reproducción sexual requiere la asociación de sus semillas con hongos especializados (germinación simbiótica), lo que sucede en muy baja proporción en el campo, mientras que la reproducción en laboratorio (germinación asimbiótica) se ha efectuado con éxito para esta especie.

Condiciones de hábitat natural. Es una planta epífita que crece en los bosques de encino y mesófilos de montaña con altitudes de 1 700 msnm-1 800 msnm.

Se ha encontrado de forma epífita asociada a helechos y especies de orquídeas *R. cervantesii*, *O. incurvum*, *R. cordatum*, *Stanhopea tigrina* y *Encyclia varicosa*, generalmente desarrollándose sobre árboles de quercus o liquidámbar.

---

---

## Respuesta a prácticas agrícolas.

### iv. Semillas y viveros.

- Debido a la reproducción sumamente especializada del género, no se cuenta en México con bancos de semillas, sin embargo, se mantiene en cultivo *in vitro*.
- La reproducción y posterior comercialización debe ser desarrollada en viveros autorizados, aunque por tratarse de una especie amenazada, existen muy pocos viveros que cuenten con ella.

### v. Plantaciones

- No existen plantaciones, su presencia es escasa en viveros autorizados

### vi. Producción

- A pesar de su importancia hortícola no se cuenta con una adecuada producción para satisfacer la demanda que presenta, por lo que sigue siendo extraída en grandes volúmenes.

### vii. Aprovechamiento

- Su aprovechamiento ha sido sobre todo extractivo a partir del hábitat natural.

### viii. Capacidad de regeneración natural

- La capacidad de regeneración en campo es muy baja debido a su reproducción sexual necesariamente simbiótica y a los requerimientos de hábitats especializados, como el bosque mesófilo de montaña

## Importancia del género

**a. Económica.** La especie *R. rossii* es muy apreciada por su potencial ornamental, debido al tamaño, belleza y duración de sus flores, así como por el número de hibridaciones que se han realizado con ella. Así mismo, se ha reportado como planta ornamental de crecimiento asociado a cafetales (Espejo-Serna *et. al.*, 2005). La especie también ha sido mencionada en el inventario de las plantas con interés ornamental de México de la Red de Ornamentales del SINAREFI (Vázquez, 2005).

---

---

**b. Ecológica.** Debido al hábitat donde se desarrolla (bosques de encino y mesófilos sobre árboles maduros), puede ser considerada como especie monitor del estado de conservación de estos hábitats

**c. Social.** Su uso es ornamental y está asociado a las festividades decembrinas por su floración de noviembre a febrero. En la región centro de Veracruz es usada en los nacimientos.

Por su semejanza floral frecuentemente se confunde con *R. ehrebergii* cuya floración es de mayo a agosto.

Es una especie de gran potencial ornamental para ser manejada en viveros en las comunidades, aunque no es de fácil cultivo, ya que requiere condiciones de alta humedad.

### Conservación *in situ*

#### **a. Áreas de distribución real y potencial del género**

**Distribución.** La especie se distribuye en México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. En México es conocida en la Sierra Madre Oriental, en ambos rangos de las montañas. También se ha reportado en Chiapas y en la Sierra Madre del Sur, así como en Querétaro, Hidalgo, Morelos, Puebla, Veracruz y Oaxaca. El ejemplar tipo, procede de una localidad indefinida en México: J. Ross s. n. (K-Lindl.). En general esta distribuida principalmente en la vertiente del Golfo de México, y de Centroamérica hasta Nicaragua.

#### **b. Áreas o regiones donde se realiza conservación *in situ* del género en la actualidad**

Se reporta en Chiapas en la Reserva de la Biósfera “El Triunfo” y en la Reserva de la Biósfera Volcán de Tacaná.

---

---

### **c. Participación de agricultores, organizaciones locales de agricultores y bancos de germoplasma comunitarios.**

Se le encuentra en Unidades de Manejo Ambiental de traspatio en el centro de Veracruz y Puebla.

**Conservación *ex situ*.** Se reportan ensayos de propagación *in vitro* en el INECOL, la UNAM y la UV por medio de semillas y cultivo de tejidos.

Colecciones *ex situ* existentes. Existen especies en el orquideario “La Encantada” en Oaxaca, con ejemplares en buenas condiciones, así como también en la colección de la Universidad Veracruzana, donde se han ingresado los ejemplares decomisados por la PROFEPA.

### **Utilización de los recursos fitogenéticos**

#### **a. Usos actuales y potenciales del género.**

*R. rossii*, así como otras especies del género, están siendo manejadas en viveros para su comercialización legal, pero existe buen potencial para ser manejada en viveros de traspatio en las comunidades ya que es una especie con una gran importancia ornamental.

### **Ejemplares examinados**

Chiapas. Municipio de Jaltenango, Reservade la Biosfera El Triunfo, polígono 1 Heath & A. Long 1321 (AMO); Siltepec, Matuda 1706, (MEXU), Municipio Jaltenango, Reserva de la Biósfera El Triunfo, R.J: Hampshire, P.J. Stafford, A. Reyes García, M. Heath & A. Long 442. (MEXU); Corzo, Municipio Angel Albino Reserva de la Biósfera “El Triunfo” Sendero los Monos (*R. rossii*). Hampshire, P.J. Stafford, A. Reyes García, M. Heath & A. Long 989.

---

---

**Hidalgo.** Municipio Tenango de Doria, Agua Fria, Othon Alcántara 1599 (FCME); Km 12, carretera Ixtacualco-Calnali I. Aguirre 1066, (AMO) Othon Alcántara 1599 (FCME). Municipio Tlahuelompa, Km. 2.4 del camino de la carretera 105 (Pachunca-Zacualtipán). M.A. Soto 6229, E. Pérez (AMO); Municipio Tlalchinol, camino a Lontla a 7 km de Tlalchinol, I. Luna Ocegueda y Alcántara 661, (FCME); Municipio Tlalchinol, camino Coatlán, I. Luna Ocegueda y Alcántara 711, (FCME)

**Morelos.** Municipio de Cuernavaca, Tetela del Monte, Lomas, Hno. Lyannet sn (MEXU)

**Oaxaca.** Municipio Chontecomatlán, camino a Carretera Panamericana Santo Domingo, Miguel A. Soto 6542 (AMO); Municipio Oaxaca, Km. 91, carretera Oaxaca-Tuxtepec, R. Jimenez 793 y M.A. Soto (AMO); Municipio San Isidro Zoquiapan, distrito de Teotitlán, Sousa 8910 & Magallanes (AMO); Municipio Oaxaca, carretera Oaxaca-Comaltepec, Jimenez 1398 (AMO); Carretera Oaxaca-Comaltepec (región mixe), 2km. despues de Metepec, en el cruce camino viejo a jareta, Jimenez 1397 (AMO); Sierra Madre Oriental, Llano Verde, NE de Ixtlán de Juárez Webster & Holstein 20183 (MEXU); Municipio Chiconquiaco, Loc. Rancho Nuevo, Ventura 11702 (MEXU); Municipio Tontepec, Distrito Mixe Rio Toro, a 3 km. al N de Tontepec, Elis Ramirez 697. (MEXU); Municipio Chiconquiaco, Loc. Loma Plan, F. Ventura 19153 (MEXU); Municipio Comaltepec, Loc. Distrito Ixtlán, 11.1 km SO de la Esperanza carretera Oaxaca-Tuxtepec, entrada al camino de San Isidro Xolotl. Alvaro Campos 903 (MEXU); Municipio Usila, San Felipe, A. Rincón 494, C. Gallardo H., P. Osorio H y R. Wong; Municipio Sn. Andrés Teotilalpan, Loc. Santa Cruz Teotilalpan, Gonzalo Juárez García 1205 (MEXU); El Embudo a 500 m de los límites de Xiacui, Figueroa Brito Sandra 351 (MEXU); Mpio Tanetze de Zaragoza, X. Munn 190; Teotitlán del Camino hacia Huautla de Jimenez, P. Hietz & Seilert 751. (MEXU). Parte alta entre Santo Domingo y Santo Tomás Teipan, región chontal de Oaxaca, Miguel A. Soto 6542, Mariana Hernández, Eduardo Pérez (AMO); Municipio Teotitlán, Loc. San Isidro Zoquiapan. Mario Souza 8910.

**Querétaro.** Municipio Landa, Puerto Colorado, apróx. 6 km al N de Acatitlán de Zaragoza, S. Zamudio y E. Carranza 7172 (IEB); Municipio Landa, aprox. 5 o 6 km al SE de El Parador de Santa Martha, E. Carranza 1628 (IEB); Municipio

---

---

Landa, localidad Llano Chiquito S. Zamudio y E. Pérez 10174 (IEB); Municipio Landa al E de la lagunita de San Diego. E. Carranza y Zamudio 5272 (IEB); Municipio Landa., loc. Puerto Colorado, apróx. 6 km al norte de Acatitlán de Zaragoza. E. Carranza y Zamudio 7172 (IEB); Municipio Jalpan, loc. Llano las avispas, H. Diaz B. y E. Carranza 6587 (IEB);

**Veracruz.** Municipio de Orizaba, Lg 97 5' Lt 18 52' Otto Nagel, 2629 (AMO); Municipio Chiconquiaco, localidad Planta de Pie F. Ventura 12268 (AMO); Municipio Chiconquiaco, Rancho Nuevo, F. Ventura 1172 (AMO); Municipio Coatepec, Mesa de Laureles rumbo a Tierra Prieta, M. Chazaro y M.P. de Chazaro 3986 (XAL); Municipio Xico, Cuiltitlan, camino hacia la rancheria de Rusia, J.I. Calzada 5731. (XAL); Municipio Huayacocotla, Loc. Tres Cascadas, sobre arroyo toluca, J. Palma G. 70 (XAL); Municipio de Chiconquiaco, Loma de Plan, F. Ventura 19153 (XAL); Municipio Xico, Camino a la Herradura de Xico hacia Corral de Rajas, M Cházaro B. y L. Robles 3844 (XAL); Municipio Xico, cerca de Pozitos rumbo a Paso Panal M Cházaro B. & P. Hdz. de Cházaro 4103, (XAL).

**Especies, razas o variedades locales amenazadas.** A la especie *Rhynchos-tele rossii* se le considera especie amenazada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 de protección ambiental. La región central de Veracruz es el sitio de origen de varios híbridos naturales del género *Rhynchos-tele*. *R. x aspersa* fue descrita en 1879 y por mucho tiempo se ha considerado un híbrido natural entre *R. maculata* y *R. rossii* debido a sus características florales y vegetativas intermedias y al carácter simpátrico de esas especies en el área donde los posibles híbridos se han encontrado. Se realizó un estudio con el fin de demostrar la naturaleza híbrida de esta orquídea. El material provino de un bosque mesófilo del centro de Veracruz e incluyó cinco muestras de cada especie y tres del supuesto híbrido. El ADN de cada planta fue aislado utilizando el método estándar con CTAB y gradientes de Cloruro de cesio y sometido a amplificación mediante PCR usando cebadores para la secuencia interna espaciadora del locus ribosomal (ITS). Los productos fueron clonados en el plásmido pBK y propagados en *E. coli* (cepa DH5 alfa). Después de la amplificación de los plásmidos, cada clona se secuenció mediante el método de terminación con dideoxinucleótidos. El análisis fue realizado con enzimas de restricción. Como



---

en otros casos reportados, los espaciadores presentan muy poca divergencia entre especies. En las dos especies estudiadas fue de 1%. Sin embargo, se encontraron tres sitios polimórficos±de, informativos que permitieron el análisis detallado. Se demostró que *Rhynchostele x aspersa* es un híbrido entre *R. maculata* y *R. rossii* (Aguirre, et al., 2001).

Así mismo, existen híbridos probablemente naturales entre *R. rossii* y *R. cordata* puesto que las dos plantas tienen el mismo hábitat y florecen al mismo tiempo. *Rhynchostele x humeana* (Rchb.f.) Soto Arenas & Salazar 1993, es reportada como híbrido natural entre *R. cordatum* y *R. rossii*.

### Variedades y subvariedades

Se tienen los siguientes reportes:

*Odontoglossum rossii* var. *albens* Gower --

*Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar.

*Odontoglossum rossii* var. *amesianum* Williams -- *Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar.

*Odontoglossum rossii* subvar. *coerulescens* (Richard and Galeotti) Veitch

*Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar

*Odontoglossum rossii* Lindley var. *majus* Rchb. f. -- *Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar

*Odontoglossum rossii* subvar. *rubescens* (Lindley) Veitch -- *Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar

*Odontoglossum rossii* subvar. *virescens* Veitch -- *Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar

*Odontoglossum rossii* var. *warnerianum* (Rchb. f.) Veitch -- *Rhynchostele rossii* (Lindley) Soto Arenas & Salazar

Algunos otros autores han mencionado también

*Odontoglossum rossii* var. *acuminatum*

*Odontoglossum rossii* var. *aspersum*

*Odontoglossum rossii* var. *ehrenbergii*

*Odontoglossum rossii* var. *hueanum*

**Cuadro 14. Directorio de investigadores, productores, instituciones y organizaciones.\***

Especie	Actividad	Responsable
<i>Rhynchostele bictoniensis</i>	Micropropagación	Dr. Martín Mata INECOL Xalapa
<i>Rhynchostele bictoniensis</i>	Micropropagación	Dr. Víctor Chávez UNAM
<i>Rhynchostele rossii</i>	Micropropagación	Menchaca y Moreno Universidad Veracruzana
<i>Rhynchostele</i> sp	Comercialización Legal en UMA	Viveros la Joya Atlixco, Puebla
<i>Rhynchostele</i> sp	Comercialización Legal en UMA	Vivero Rio Verde Edo. de México

\*Se incluyen los investigadores que han trabajado con el género y los viveros que la comercializan.

## Creación de capacidades

### a. Disposiciones legales

La comercialización de la especie está sujeta a trámites de Unidades de Manejo Ambiental, por tratarse de una especie amenazada de acuerdo a la NOM-ECOL-059-2001

### b. Legislaciones federales, estatales y locales respecto al usufructo

La comercialización de ejemplares extraídos del campo será sancionada como delito ambiental federal por la delegación de PROFEPA correspondiente.

## Propuesta de plan estratégico de trabajo para la conservación y aprovechamiento del recurso.

Debido al análisis efectuado sobre el potencial de la especie y su grado de amenaza es conveniente hacer una propuesta para su protección especial en las áreas naturales donde se encuentra, como la Reserva de la Biósfera “El Triunfo” y algunas otras, donde potencialmente pudiera estar presente. Es conveniente realizar un análisis de población y un estudio detallado de su presencia en poblaciones en la naturaleza –una metodología propuesta pudiera ser el análisis MER– para reconsiderar su estatus en la NOM-ECOL-059-2001.

**Conclusiones.** *Rhynchostele rossii* es una especie prioritaria para la conservación por su potencial ornamental y grado de amenaza, ya que se comercializan grandes volúmenes en el mercado ilegal.

Se propone un plan de conservación *in situ* en áreas naturales y su inclusión en las especies comercializadas en unidades de manejo ambiental.

Es también importante realizar recomendaciones hortícolas para su mantenimiento.

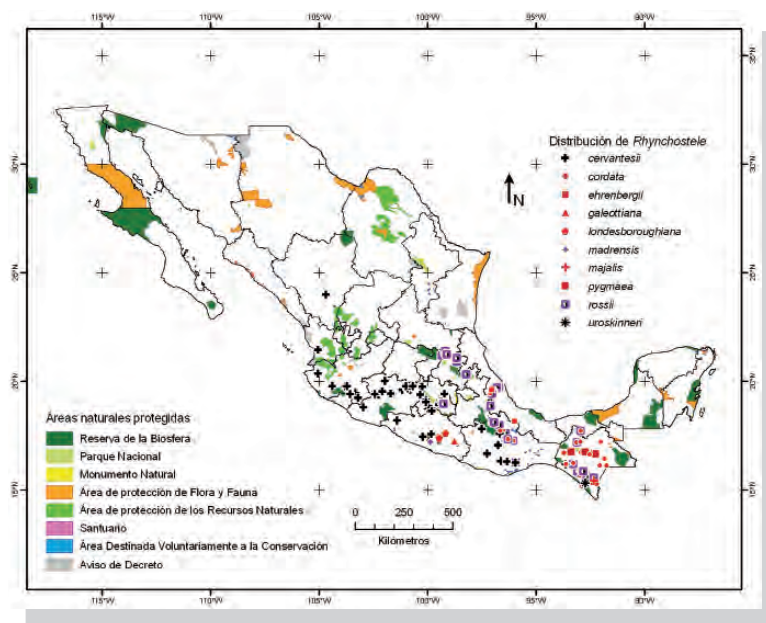


Figura 29. Distribución de *Rhynchostele* en México respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

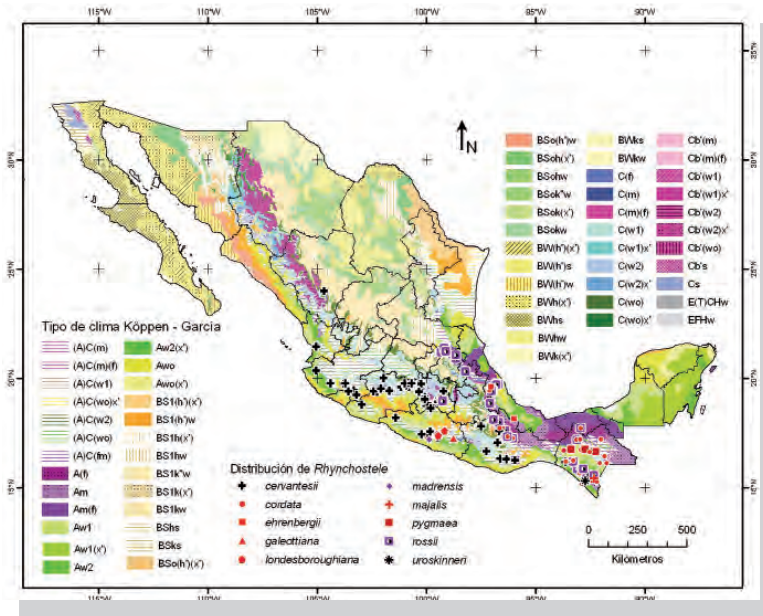


Figura 30. Distribución de *Rhynchosstele* en México respecto al clima.

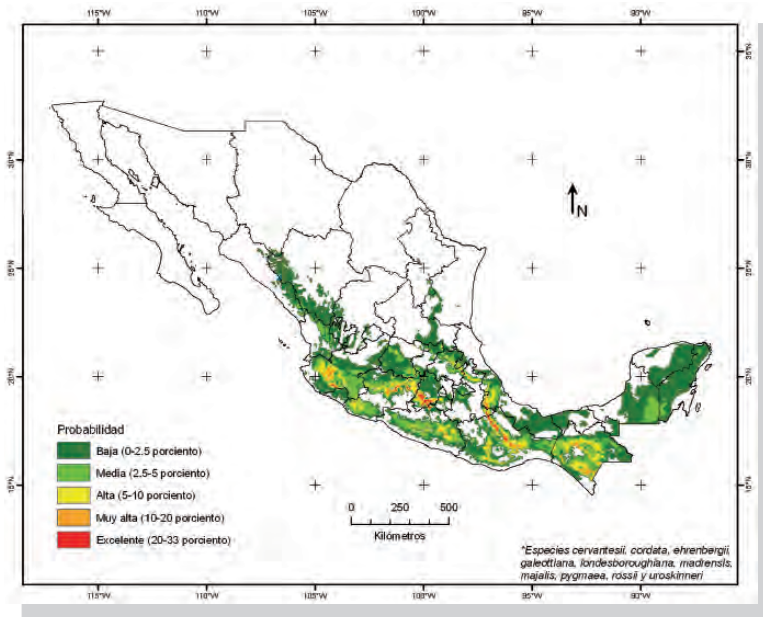


Figura 31. Distribución potencial de *Rhynchosstele* en México.

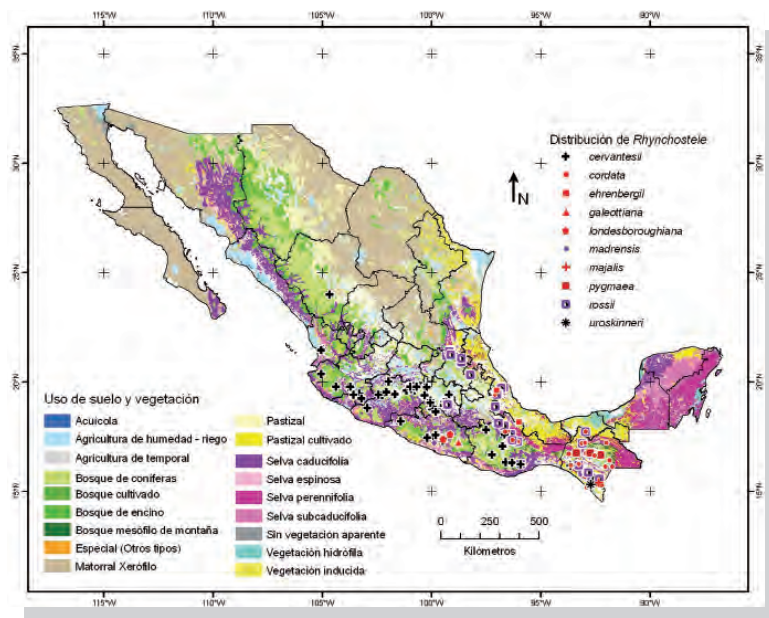


Figura 32. Distribución de *Rhynchostele* en México respecto al uso del suelo y vegetación.

---

---

## 10. CONCLUSIONES

La determinación del número de especies en estado crítico y cuáles de ellas podrían ser susceptibles de un rescate *ex situ* requiere estudios de dinámica poblacional, área de distribución, hábitats disponibles y tasa de pérdida. La gestión de poblaciones *ex situ* para su conservación, señala que las metas de son:

1. Aumentar la conciencia pública y política, así como la comprensión de temas de conservación importantes y el significado de la extinción.
2. La gestión coordinada de la población genética y demográfica de los taxa amenazados.
3. La reintroducción y apoyo a las poblaciones silvestres
4. La gestión y restauración de los hábitats.
5. El mantenimiento a largo plazo de bancos de genes y material biológico
6. El fortalecimiento institucional y la capacitación profesional
7. La distribución equitativa de los beneficios
8. La investigación biológica y ecológica sobre cuestiones relevantes para la conservación *in situ*.
9. La gestión de fondos para apoyar todo lo anterior
10. La creación de colecciones nacionales y/o regionales puede ser un medio eficiente para la protección integral de orquídeas mexicanas, porque permitiría optimizar los recursos económicos y apoyar eficientemente la política de conservación del país, al mismo tiempo que se abaten los costos de mantenimiento de las colecciones, ya que las plantas están adaptadas a

---

---

las condiciones climáticas de la región. Las instituciones que propongan o alberguen colecciones nacionales deben asegurar la mayor diversidad del grupo e importancia del género, así como concientizar a las autoridades de su importancia para su posible consecución de fondos y asegurar su permanencia por tiempo indefinido.

11. Son evidentes las carencias en la sistematización y en fuentes fidedignas de información, así como en la coordinación institucional de grupos civiles y académicos dedicados a la conservación *ex situ*. En general es notable la insuficiente vinculación entre la conservación *in situ* y la *ex situ*, siendo esta última una herramienta con enormes potencialidades, pero todavía subvalorada y con importantes rezagos.
12. Es trascendental crear una base de datos que integre un inventario nacional de ejemplares conservados *ex situ* que se actualice constantemente e incluya información sobre las capacidades de almacenaje, seguridad, documentación y caracterización. Esta base de datos deberá ser parte de una estrategia nacional para la conservación de especies que requieren recursos *ex situ*, y promover un diálogo entre instituciones de investigación, educación, educación superior, así como privadas y gubernamentales.
13. Son pocos los centros de reproducción *ex situ* en el universo de zoológicos, acuarios, criaderos y jardines botánicos, y en general es poco el efecto que han tenido en la conservación de la diversidad biológica de México; sin embargo, se verán mas resultados en la medida que las especies que están en programas de conservación sean reintroducidas a sus áreas originales y contribuyan a la restauración de los ecosistemas, y cuando los programas educativos se extiendan a todos los centros de reproducción abiertos al público y cuenten con programas dirigidos a generar un cambio de actitud a la población.
14. En relación con el objetivo mundial que marca la Estrategia Global para la Conservación Vegetal (2003) de tener 60% de las especies en peligro de extinción en cultivo *ex situ* y 10% en recuperación, la AMJB por medio de

---

---

su *Plan de Acción* actualmente en revisión se compromete a tener 40% de las especies y 5% en programas de recuperación y restauración, tomando como referencia la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). Por tanto, idealmente cada jardín botánico de México debería tener 20 especies en sus colecciones *ex situ* y una en recuperación y restauración. Es probable que los 51 jardines botánicos registrados en la AMJB requieran incrementar sus recursos y personal, además de que tienen la limitante de que no todos se localizan en las regiones donde son necesarios. Por ejemplo, de las 32 unidades federativas mexicanas, 10 no cuentan con jardines botánicos, no obstante que cuatro de ellos tienen instalaciones en desarrollo o se encuentran en etapas de plantación. Cabe destacar que sólo 10% de las plantas contenidas en los jardines botánicos del país corresponde a especies exóticas.



---

## 11. LITERATURA CITADA

Aguirre L. E.; Méndez Z. y J. Maldonado V. 2001. *Determinación de Rhynchostele x aspersa (Orchidaceae) por medio de marcadores moleculares*. Cartel. Taxonomía y Sistemática. XV Congreso Mexicano de Botánica, Octubre de 2001.

Andersen, T. F.; B. Jaohansen; I. Lund; F.N. Rasmussen; H. Rasmussen e I. Sorensen. 1988. "Vegetative architecture of *Eria*". *Lindleyana* 3(3):117-132.

Arditti, J. 1967. "Factores affecting the germination of orchid seed". *Botanical Review* 33:1-97

Arditti, J. 1982. "Orchid seed germination and seedling culture - A Manual". En: J. Arditti (ed.) *Orchid biology: reviews and perspectives II*. Cornell University Press, Londres.

Arditti, J. 1992. *Fundamentals of Orchid Biology*. John Willy & Sons. New York.

Arditti, J. & R. Ernst. 1993. *Micropropagation of Orchids*. John Wiley & Sons. New York.

Arriaga, L.; J.M. Espinosa; C. Aguilar; E. Martínez; L. Gómez y E. Loa. 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México.

Atwood, J.T. 1986. "The size of the Orchidaceae and the systematic distribution of epiphytic orchids". *Selbyana*. 9: 86-171.

Ávila D. I. y K. Oyama. Julio 2002. "Manejo Sustentable de *Laelia speciosa* (Orchidaceae)". *Biodiversitas*, CONABIO (7) 43: 9-12.

Ávila, I. y R. Salgado G. 2006. "Propagación y mantenimiento de orquídeas mexicanas para colaborar en su conservación". *BIOLOGICAS* 8:138-149.

---

---

Ávila, I. y R. Salgado G. 2006. "Propagación y mantenimiento *in vitro* de orquídeas mexicanas, para colaborar en su conservación." Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de Hidalgo (ed.). 8:138-149.

Ávila, D. I. y K. Oyama. 2006. "*Sistema reproductivo de Laelia speciosa* (HBK) Schltr. (Orchidaceae) en dos poblaciones del Edo. de Michoacán, México". En: Memorias del Congreso Mexicano de Ecología.

Ávila, D. y K. Oyama. 2007. "Conservation genetics of fan endemic and endangered epiphytic *Laelia speciosa* (Orchidaceae)". *American Journal of Botany* 94 (2): 184-193.

Baena, M.L., G. Halffter 2008. *Extinción de especies, en Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 263-282.

Barraza L. L. *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la orquídea (Laelia speciosa) en niños de comunidades rurales*.

Briones S. F.; E. Flores B.; H. González y A. Marzo. 1993. Anteproyecto "Efecto Morfogenético de Tres Tipos de Carbohidratos en el Desarrollo Ontogenético del Embrión de *Laelia speciosa* (H. B. K) Schltr., durante la fase de germinación". Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Cameron, K.M. y M.W. Chase. 1999. "Nuclear 18S rDNA sequences of Orchidaceae confirm the subfamilial status and circumscription of Vanilloideae". En: K.L Wilson y D.A Morrison (eds.). *Monocots: Systematic and Evolution*. CSIRO Press, Melbourne, Australia. pp. 457-464.

Cameron, K.M.; W.M. Whitten; P.J. Kores; D.C. Jarrell; V.A. Albert; T. Yukawa, H.G. Hills y D.H Goldman. 1999. "A phylogenetic analysis of the Orchidaceae: Evidence from rbcL nucleotide sequences" . *Amer. J. Bot.* 86:208-224.

---

---

Cartujano, S.; S. Zamudio; O. Alcántara e I. Luna. 2002. “El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México”. *Bol. Soc. Bot. México*. 70:13-43.

Chase, M.W.; M.R. Duvall; H.G Hills; J.G. Consan; A.V. Cox; L.E. Eguiarte; J.T. Hortwall; M.F. Fay; R.L. Caddick; K.M. Cameron y S. Hoot. 1995. “Molecular phylogenetics of Liliae”. En: P.J. Rudall; P.J. Cribb; D.F. Cutler y C.J. Humphries (eds.). *Monocotyledons: Systematics and Evolution*. Royal Botanic Gardens, Kew. England. pp. 109-137.

Chase, M.W. 1999. “Molecular systematics, parsimony, and orchid classification”. En: A.M Pridgeon; P.J. Cribb; M.W. Chase y F.N. Rasmussen (eds.). *Genera Orchidacearum*. Vol.1. Oxford University Press, Oxford. pp. 81-88.

Chase, M.W., K.M. Cameron, R.L. Barrett y J.V. Freudenstein. 2003. “DNA data and Orchidaceae systematics: A new phylogenetic classification”. En: K.W. Dixon, S.P. Kell, R.L. Barrett y P.J. Cribb (eds.). *Orchid conservation*. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu, Sabah. pp. 69-89.

Chase, M.W.; M.R. Duvall; H.G Hills; J.G. Consan; A.V. Cox; L.E. Eguiarte; J.T. Hortwall; M.F. Fay; R.L. Caddick; K.M. Cameron y S. Hoot. 1995. “Molecular phylogenetics of Liliae”. En: P.J. Rudall; P.J. Cribb; D.F. Cutler y C.J. Humphries (eds.). *Monocotyledons: Systematics and Evolution*. Royal Botanic Gardens, Kew. England. pp. 109-137.

Chávez, A. V. 2009. “Micropropagación de Orquídeas Mexicanas”. II Simposio sobre conservación de Orquídeas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.

Cibrián, A. 1999. *Variación genética de Vainilla planifolia en México*. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

---

---

Coombes, A.J., S. Barreiro Zamorano y M. Rodríguez-Acosta. 2003. *Lista de plantas en los Jardines Botánicos de México*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., México.

Creer, B. 1998. *The Astonishing Stanhopeas (the upside-down orchids)*. Sidney: Australian Orchid Foundation.

Curtis D., E. 1995. *Cultivo y beneficiado de la vainilla en México*. Fondo Regional de Solidaridad del Totonacapan. Papantla, Veracruz.

Damon Ashby y R. Solano. 2007. *Diversidad y conservación de las orquídeas del Corredor biológico Tacaná-Boquerón*. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Chiapas.

Damon, A. 2009. "Experiencias de conservación de orquídeas en el Soconusco, Chiapas". II Seminario sobre el conocimiento y conservación de las orquídeas mexicanas, Xalapa-Ver., 18-20 de noviembre, Universidad Veracruzana.

Dodson, C.H. 1963. "The Mexican Stanhopeas". *American Orchid Society Bulletin*. 32: 115-129.

Dodson, C.H. 1975. "Clarification of some nomenclatura in the genus *Stanhopea* (Orchidaceae)". *Selbyana*. 1: 46-55

Dressler, R. L. y G. E. Pollard 1974. *El género Encyclia en México*. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México, D. F.

Dressler, R.L. 1993. *Phylogeny and classification of the orchid family*. Dioscorides Pres, Portland.

Dressler, R.L. y M.W. Chase. 1995. "Whence the orchids?". En: P.J. Rudall; P.J. Cribb; D.F. Cutler y C.J. Humphries (eds.). *Monocotyledons: Systematics and Evolution*, Royal Botanic Gardens, Kew. England. pp.217-226.

---

---

Espejo-Serna A.; A.R. López-Ferrari; Jiménez Machorro R. y L. Sánchez Saldaña. 2005. "Las orquídeas de los cafetales en México: una opción para el uso sostenible de ecosistemas tropicales". *Rev. Biol. Trop.* 53 (1-2): 73-84.

Flachsland, E.; Terada, G.; Scocchi, A.; Rey, H.; Mroginski, L. y F. Engelmann, 2006. "Cryopreservation of seeds and *in vitro*-cultured protocorms of *Oncidium bifolium* Sims. (Orchidaceae) by encapsulation-dehydration". *Cryoletters*, 27(4): 235-242(8)

Flores-Palacios A. y P. Brewster. 2002. *Introducción al cultivo de orquídeas*. Instituto de Ecología A. C. y Asociación Mexicana de Orquideología, A.C.

Flores-Palacios, A. y S. Valencia-Díaz. 2007. "Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes". *Biological Conservation*. 136: 372 –387.

García, P. M. R. y M. Peña. 1981. "Usos de las Orquídeas en México desde la época prehispánica hasta nuestros días". *Orquídea* (Méx) 8 (1):59 - 75.

Gianinazzi, P. V. y Gianinazzi S. 1983. "The physiology of vesicular-arbuscular mycorrhizal roots". *Plant Soil*. 71:197-209.

Govaerts, R. 2003. *World Checklist of Monocotyledons*. Database in ACCESS: 1-71827. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.

Greer B. 1998. *The astonishing Stanhopeas: the upside-down orchids*. Collaroy Beach, NSW: Barney Greer x. 80p.

Hágsater, E. 1973. "*Encyclia nemoralis*". *Orquídea* (Méx.) 2(12): 337-341.

Hágsater, E. y M. Soto. 2002. *Orchids of Mexico*. Parts 2 and 3. *Icones Orchidacearum*, fasc. 5 y 6, Plate 658. Herbario AMO, México, D.F.

---

---

Hágsater, E. y M.A. Soto-Arenas. 1998. "Orchid Conservation in Mexico". *Seibyan*. 19(1): 15-19.

Hágsater, E. y R. Gozáles Tamayo. 1975. "*Encyclia Kennedy* y *Encyclia adeno-caula*". *Orquídea* (Méx.) 4(12): 355-363.

Hágsater, E.; M.A. Soto Arenas; G.A. Salazar Chávez; R. Jiménez Machorro; M.A. López Rosas y R.L. Dressler. 2005. *Las Orquídeas de México*. Instituto Chinoín, México, 304 pp.

Halbinger F. 1975. "*Odontoglossum rossii* y *Odontoglossum ehrenbergii*". *Orquídea* (Méx.) 5(6).

Halbinger F. 1982. "*Odontoglossum* y géneros afines de México y Centroamérica". *Orquídea* (Méx.) 8(2).

Halbinger F. 1993. *Laelias de México*. Asociación Mexicana de Orquideología. México D.F.

Halbinger, F. 1997. "Variation Florale de *Laelia speciosa* (H.B.K.) Schlechter. Orchidées". *Culture et protection*. (31) 4° trimestre: 28-30.

Halbinger, F. y M. Soto. 1997. "*Laelia speciosa* (H. B. K.) Schltr". En: E. Hágsater, M. Soto; E. Greenwood; R. L. Dressler; P. J. Cribb; J. Rzedowski; P. M. Catling; C. J. Sheviak y F. Chiang (eds.). *Laelias of Mexico*. *Orquídea* (Méx.) (15): 133-142.

Hallé, R., R.; A.A. Oldeman y P.B. Tomlinson. 1986. *Tropical Tress and Forest: Ann Architectural Analysis*. Spring Verlag. Berlin.

Hernández, A.M. 1992. *Dinámica poblacional de Laelia speciosa (HBK) Schltr. (Orchidaceae)*. Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

---

---

Hernández, F. 1959. *Historia Natural de la Nueva España*, tomos II y III. UNAM. México, D.F.

Irondo-Alegria, J.M. 2001. "Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas". *Invest. Prod, Prot. Veg.* 16 (1) 5-22.

Jasper.1996. "A method of meristem culture". *Amer Orchid Soc. Bull.* 50: 418-418. 10-11

O, R., L.M. Sánchez-Saldaña y J. García-Cruz. 1998. "Familia Orchidaceae, Tribu Maxillarieae". Fasc. 67. En: *Flora del Bajío y regiones adyacentes. Instituto de Ecología*. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Mich. Méx.

Kennedy, C.C.1975. "The Stanhopeas of México". *Orchid Digest* 39(5): 115-129.

Madrigal R. S. 2008. *Usos Complementarios al ornamental de las orquídeas*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo.

Mata-Rosas M. 2009. *Cultivo in vitro de orquídeas, una historia para contar*. II Simposio sobre conservación de Orquídeas. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.

McKendrick S. 2002. *Manual para la germinación in vitro de Orquídeas*. Ceiba Foundation for Tropical Conservation. Marzo 2000

Medina, N. D. 2004. *Éxito reproductivo en dos poblaciones de Laelia speciosa (HBK) Schltr. (Orchidaceae), en Michoacán, México*. B. Sc thesis, Universidad de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

Menchaca G., R. 1989. *Germinación in vitro de vainilla (Vanilla planifolia Andrews)*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Facultad de Biología. México.

---

---

Menchaca G., R. 2009. *La importancia de las Unidades de Manejo Ambiental en la conservación de las Orquídeas*. Simposio de Conservación de Orquídeas Jardín Botánico UNAM.

Menchaca G.R. y D. Moreno M. 2005. *Micropropagación de Orquídeas*. Universidad Veracruzana. SAGARPA-SINAREFI.

Menchaca G.R. y Moreno M.D. 2005. *Propagación de Orquídeas*. Universidad Veracruzana, Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos.

Morel, G. 1969. Producing virus-free *Cymbidium*. *Am. Orchid Soc. Bull.* (29):495-497

Moreno M. D. 2009. *Aislamiento de hongos micorrízicos y germinación simbiótica como estrategia de Conservación de orquídeas epífitas en Veracruz II Seminario sobre el conocimiento y conservación de las orquídeas mexicanas*” Xalapa, Ver. 18-20 de noviembre Universidad Veracruzana.

Moreno M. D. y R.A. Menchaca G. 2007. Efecto de los compuestos orgánicos en el desarrollo *in vitro* de *Stanhopea tigrina* Bateman (Orchidaceae) una orquídea endémica y amenazada. (En prensa).

Orozco Hernández, R. 1996. “*Las orquídeas*”. *Correo del Maestro*, núm. 7.

Ortega-Larrocea, P. 2009. *Conservación de orquídeas: ¿por qué estudiar a los hongos micorrízicos para su conservación?* II Seminario sobre el conocimiento y conservación de las orquídeas mexicanas” Xalapa, Ver. 18-20 de noviembre, Universidad Veracruzana.

Ossenbach C. 2005. “*History of orchids in Central America*. Part I: from prehispanic times to the independence of the new republics. The History of Vanilla”. *Harvard Papers in Botany*, 10 (2):197-202



---

---

Park, S.Y.; H.N. Murthy y K. Y. Paek, 2003. "Protocorm-like body induction and subsequent plant regeneration from root tip cultures of *Doritaenopsis*". *Plant Sci.*, 164: 919-923.

Pérez, E. B.E.; M.A. Villavicencio N. y A. Ramírez Aguirre. 2003. *Lista de las plantas útiles del estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca Hidalgo, México. 133 p.

Ponce V., Luna I., Alcantara O., Ruiz C.A. 2006. "Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México". *Rev. Méx. Biodiv.* 77(2)

Pridgeon A.M.; J. Philips; J. Cribb; M.Chese y F. Rasmussen. 1999. *Genera Orchidacearum*. Vol. 1 Oxford University. Great Britain.

Pritchard, H.W. (ed.). 1989. *Modern methods in orchid conservation: The role of physiology, ecology and management*. Cambridge University Press, Cambridge.

Pritchard, H. y P. Seaton, 1993. "Orchid seed storage: Historical perspective, current status, and future for long-term conservation". *Selbyana* 14: 89-104

Ramirez, S.; R.L. Dressler y Ospina, M. 2002. "Abejas euglosinas (Hymenoptera: Apidae) de la region Neotropical: Listado de especies con notas sobre su biología". *Biota Colombiana*. 3(1) 7-118.

Rasmussen, F.N. 1986. "The vegetative architecture of orchids". *Lindleyana*. 1:42-50

Rasmussen, F.N. 1995. *Terrestrial orchids: from seed to mycotrophic plant*. Cambridge University Press.

---

---

Rasmussen, F.N. 1999. "The development of orchid classification". En: A.M. Pridgeon; P. J. Cribb; M.W. Chase y F.N. Rasmussen (eds.). *Genera Orchidacearum* Vol.1: General introduction, Apostasioideae, Cypripedioideae. pp. 3-12. Oxford University Press, Oxford.

Rotor, Jr. G. 1949. "A method for vegetative propagation of *Phalaenopsis* species and hybrids". *Am. Orchid. Soc. Bull* (18): 738-739

Rubluo, V.; A.P. Chavez; A.P. Martínez y O. Martínez-Vázquez. 1993. "Strategies for recovery of endangered orchids and cacti through *in vitro* culture". *Biol. Conserv.* 63:163-169.

Salazar G. 2008 "En diez años se extinguieron unas 24 especies de orquídeas" *Criterios*, México.

Salazar, G.A. y M.A. Soto Arenas. 2002. "*Stanhopea dodsoniana*, Plate 673". En: Hágsater E. y M. Soto (eds.). *Orchids of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Salazar, G.A. y E. Hágsater. 1997. *Diversidad y conservación de orquídeas de la región de Chimalapa, Oaxaca, México*. Reporte final del Proyecto G-024 para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

Salazar, G.A.; M.A. Soto Arenas y Gerlach G. 2002. "*Stanhopea whittenii*. Plate 679". En: Hágsater E. y M. Soto (eds.). *Orchids of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Salazar-Rojas, V.M.; B.E. Herrera-Cabrera; A. Flores-Palacios y Ocampo-Fletes. 2007. "Traditional use and conservation of the "calaverita" *Laelia anceps* subsp. *Dawsonii* f. *Chilapensis* Soto-Arenas. At Chilapa, Guerrero, México". *Lankesteriana*. 7(1-2) 368-370.

---

---

Sánchez-Morales, S; A.E. Becerril-Roman; L. Tijerina-Chavez y J.A. Santizo-Rincón. 2001. "Crecimiento y desarrollo de la vainilla en tres sistemas de producción en Papantla, Veracruz". *Revista Fitotecnia Mexicana* 24(1). 49-56.

Sandoval, E; T. Terrazas y A. Vallejo. 2003. "Análisis fenético de caracteres anatómico-foliares de *Trichocentrum* y géneros relacionados (Orchidaceae, Oncidiinae)". *Lankesteriana* 7: 51-53.

Sarmiento, F.M. y C.Romero G. 2000. *Orquídeas Mexicanas*. Banobras-Porrúa. México, D.F. 145 p.

Scully. 1966. "Ster propagation of Phalaenopsis". *Amer Orchid Soc. Bull.* 35: 40-42.

Scully. 1967. "Aspects of meristem cultura of *Cattleya* alianse". *Amer Orchid Soc. Bull.* 50: 418-418.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes 2008. Serie de Mapas de la República Mexicana.

SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002.

Solano Gómez R; N. Alonso Hernández; Rosado Ferrer K.; M. Aguilar Hernández y R. García. 2008. "Diversidad, distribución y estrategias para la conservación de las Pleurothallidinae (Orchidaceae) en Oaxaca". *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 82: 41-52.

Solano, R.; R. Bello y A. Vásquez. 2007. "Listado de las Orquídeas de la Región de Juquila, Oaxaca, México". *Naturaleza y desarrollo*. 5:5-15.

---

---

Soto Arenas, M. A. 1988." Listado actualizado de las orquídeas de México". *Orquídea (Méx.)* 11: 233-277.

Soto Arenas, M. A. 1990. "*Laelia speciosa* (Kunth) Schltr". En: E. Hágsater y G. Salazar (eds.) *Icones Orchidacearum*, Orchids of Mexico. Assoc. Mexicana de Orquideología, A. C. México, 52 y 53.

Soto Arenas, M. A. 1996. "Mexico". En: E. Hágsater y V. Drumont (eds.) *Orchids*. IUCN/SSC Cambridge, UK. 52-58

Soto Arenas, M. A. 2002. "*Stanhopea hernandezii*. Plate 674". En: Hágsater E. y M. Soto (eds.). *Orchid of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Soto Arenas, M. A. 2002. "*Stanhopea maculosa*". Plate 675. En: Hágsater E. y M. Soto (eds.). *Orchids of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Soto Arenas, M. A. 2002. "*Stanhopea martiana*. Plate 676". En: Hágsater E. y M. Soto (eds.). *Orchids of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Soto Arenas, M. A. 2002. *Stanhopea oculata*. Lam 677. En: Hágsater E. y M. Soto (eds). *Orchid of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Soto Arenas, M.A. 2002. *Stanhopea tigrina*. Lam 678. En: Hágsater E. y M. Soto (eds). *Orchids of México*, part 2. Ic. Orchid. Fasc. 5-6. Asociación Mexicana de Orquideología A.C. México D.F.

Soto-Arenas, M. A. 2003. *Diversidad de orquídeas en la región El Momón-Margaritas-Montebello*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. Reporte final del proyecto R225. 89 p.

---

---

Soto Arenas, M.A. y G.A. Salazar. 2004. *Orquídeas*. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la naturaleza, World Wildlife Fund. México. 271-295.

Soto Arenas, M. A; G. Salazar y E. Hágsater. 1995. *The orchidaceae of México, a taxonomic synopsis*. Reporte final del Proyecto P107 "Orquídeas de México" documento de trabajo.

Soto Arenas, M.Á., y E. Hágsater. 1990. *Algunas ideas acerca de la conservación de orquídeas mexicanas*. En: J.L. Campillo y F. Rivera (eds.), Áreas Naturales Protegidas y especies en extinción, pp. 155-172. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Soto Arenas M. A., E. Hágsater, R. Jiménez Machorro y R. Solano Gómez. 2007. *Orquídeas de México*. Herbario AMO-Instituto Chinoín, A.C. y Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P107. México D. F.

Soto Arenas, M.A., E. Hágsater, R. Jiménez Machorro, G.A. Salazar Chávez, R. Solano Gómez, R. Flores González y I. Ruiz Contreras. 2007. *Las orquídeas de México*. Catalogo Digital. Disco Interactivo Multimedia. Herbario Amo. Instituto Chinoín A.C. México.

Suárez B.E. y J. Mora L., 2007. *Como cultivar orquídeas en su casa*. Mundo Grafico, San Jose Costa Rica.225 p.

Tellez V., M.A.A. 2002. "The Pedregal of San Angel and its Orchids". *Orchid Review* (110) 1242.

Téllez V., M. A. A. 2003. *La Etnobotánica de la familia Orchidaceae en México*. En: Montúfar L.A. (coord.). *Estudios Etnobiológicos pasado y presente de México*. CONACULTA-INAH.161-169p.

- 
- 
- Téllez V., M. A. A. y L. Flores V. 2008. *Orquídeas Terrestres*. UNAM. México, D.F.
- Thomale, H. 1957. *Die Orchideen*, Verlag. Eugen Ulmer Stuttgart.
- Thompson, P.A. 1980. *Orchids from seed*. HMSO, Londres.
- Sheeham, T. y M. Sheeham. 1977. "Orchid Genera, Illustrated Stanhopea". *American Orchid Society Bulletin* 46 (3): 252
- Torres, J. y N. Mogollón. 2000. "Micropropagación de *Cattleya mossiae* Parker ex Hook mediante brotación axilar inducida por tidiazurón". *Bioagro* 12(1): 10-14
- Valencia, A. 1977. "Notas acerca de las orquídeas del Pedregal de San Ángel". México, D.F. *Orquídea* (Méx.) 6 (7):211-215
- Vázquez G. L. M. 2005. *Recursos Genéticos ornamentales de México*. Red de Ornamentales, SINAREFI.
- Vázquez G., L. M. y Salome Castañeda E. 2006. *Pichahuastle, una orquídea amenazada*. SNICS-SAGARPA, Mexico.
- Whitten, J y N.H. Williams. 1992. "Floral fragantes of *Stanhopea* (Orchidaceae)". *Lindleyana* 7: 130-153.
- Williams L., G. 2007. *El bosque de niebla del centro de Veracruz*. Instituto de Ecología AC- CONABIO. México. 205 p.
- Williams, N.H. 1982. "The biology orchids and *Euglossine* bees". En: J. Arditti (ed.), *Orchids Biology: Reviews and Perspectivas*, 2. Cornell University Press. Ithaca, New Cork. p 119-171.

---

---

Wimber, D.E. 1963. "Clonal multiplication of *Cymbidiums* through tissue cultura of the shoot meristem". *Am. Orchid Soc. Bull.* 32:105-107.

Wimber, D.E. 1965. "Additional observations on clonal multiplication of *Cymbidium* through cultures of shoot meristem". *Cymbidium Soc. News* 20:7-10.

Wither, C. L. 1998. *The Cattleyas y Their Relatives*. Timber Press. Portland, Oregon. V: 93-94, 115.

## BIBLIOGRAFÍA EN LINEA

AMO. Página de la Asociación Mexicana de Orquideología. <http://amo.com.mx/indexesp.html>

Ávila, D. I. 1996. Orquídeas michoacanas. Internet, [www.ccu.unimich.mx](http://www.ccu.unimich.mx)

Baca, R. 1997. Orquídeas de Nicaragua. Clasificación, distribución y aprovechamiento, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Dpto. Biología. Libro en línea. <http://www.hayf.org/biblionet/orquideas/index.htm>

Baker, C. y M. Baker. 2003. Orchid Species Culture. [http://www.orchidculture.com/COD/sheetlist\\_59.html](http://www.orchidculture.com/COD/sheetlist_59.html) consultado en nov 2008

Barbry J.L. 2006. Les Orchidées tropicales d'Hergugney. <http://jbyorchid.fr/index.html> consultado en nov 2008

Bermejo C. 2006. Cultivo de *Cymbidium*. <http://www.mombu.com/orquideas/reproduccion-multiplicacion-y-transplante/t-keikis-98679.html> Mombu the Orchids Forum

---

---

Biodiversity occurrence data 2007. Field Museum of Natural History, University of Washington Burke Museum and University of Turku (Accessed through GBIF Data Portal, [www.gbif.net](http://www.gbif.net), 2007-02-22).

Castillo F.S. 2007. Como obtener y conservar semillas de orquídeas INFOJARDIN. <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=24508>

CONANP 2009. <http://www.conanp.gob.mx/sig/>

Diccionario de botánica 2007. <http://www.gestialba.com/public/botanico/botan-castc01.htm> consultado en nov 2008.

Pansarin, E.R. 2003 Biología reproductiva e polinização em *Epidendrum paniculatum* Ruiz & Pavón (Orchidaceae). *Revista Brasileira de Botânica*. (26)2 June. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042003000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042003000200008)

Salazar-Rojas V.M.; B. E. Herrera-Cabrera; M.A. Soto-Arenas y F. Castillo-González 2009. Morphological variation in *Laelia anceps* subsp. *dawsonii* f. *chilapensis* Soto-Arenas Orchidaceae in traditional homegardens of Chilapa, Guerrero, México. Genetic Resources and Crop Evolution. noviembre. <http://www.springerlink.com/content/713p53731r6x0g71/fulltext.pdf>

Seed. 2006. [http://www.123seed.com/number is 054133](http://www.123seed.com/number%20is%20054133) Website declared to the CNIL N° 1133629.

Schulz Eerika 2004. Orchideenbilder. <http://eerikas-bilder.de/>

Sylvia, D. M. 2000. Mycorrhizal Symbioses. <http://www.ifas.ufl.edu/~dmsa/mycorrhiza.htm>.

[www.ceiba.org/documents/CFTCpropman\(SP\).do](http://www.ceiba.org/documents/CFTCpropman(SP).do)

<http://data.gbif.org/species/browse/resource/40/taxon/10968291/>



---

<http://www.orchids.mu/Species/Laelia/index.html>.

<http://www.tuplantgratis.com/orquideas/polinización/periodod/periodod/htm>.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo\\_espanol/doctos/cart\\_linea.html](http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html))

## 12. ANEXOS

**Cuadro 2. Herbarios revisados por la Red de Orquídeas.**

Estado	Herbarios
Aguascalientes 2	Universidad de Aguascalientes INEGI
Chiapas 8	CHIP Reserva de la Biósfera El Triunfo Colegio de la Frontera Sur ECOSUR Plantas de México Nahá ACACOYAGUA Herbario Eizi Matuda HEM Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste CIES Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. ICACH
DF 7	Facultad de Estudios Superiores, Iztacala. FES-I, Tlalnepantla, Edo. de México Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza. FES-Z Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. ENCB-IPN Instituto Nacional de Antropología e Historia. INAH Universidad Autónoma Metropolitana UAM-I, Iztapalapa Asociación Mexicana de Orquídeología. AMO Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, MEXU
Edo. de México 4	Colegio de Postgraduados Preparatoria Chapingo Universidad Autónoma Chapingo Herbario del Colegio de Posgraduados CHAPA
Jalisco 2	Universidad Autónoma de Guadalajara UAG Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara IBUG
Michoacán 2	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR-MICH Herbario del Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología, A.C. IEB
Morelos 1	Herbario de la Universidad de Morelos HUMO
Puebla 1	Herbario de la Escuela de Biología
Querétaro 1	Herbario J. Rzendowski Querétaro J.R Querétaro
Tabasco 1	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT

**Cuadro 2. Herbarios revisados por la Red de Orquídeas.**

Veracruz 4	Herbario del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa XAL Instituto de Ecología, A.C. INECOL Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Universidad Veracruzana, Córdoba, CORU
Yucatán 1	Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY
Estados Unidos 14	The New York Botanical Garden Herbarium ,NY United States National Herbarium, US The Dudley Herbarium of Stanford University, DS, The Lundell Herbarium, LL University of Texas Herbarium, TEX The University of Florida Herbarium FLAS The Orchid Herbarium of Oakes Ames, AMES The Early Herbarium, CAS Marie Selby Botanical Gardens Herbarium, SEL Missouri Botanical Garden, MO MO-474289 University of Arizona Herbarium, ARIZ
12 Estados de México + Estados Unidos	48 Herbarios (34 de México) (14 Estados Unidos)

**Cuadro 7. Caracterización de las orquídeas.**

Número de muestras caracterizadas o evaluadas	Especie		Instituciones	Bibliografía
No se indica	<p><i>Trichocentrum albiforum</i>  <i>T. ascendens</i>  <i>T. bicallosum</i>  <i>T. cavendishianum</i>  <i>T. cebolleta</i>  <i>T. flavovirens</i>  <i>T. hoguei</i>  <i>T. luridum</i>  <i>T. microchilum</i>  <i>T. splendidum</i>  <i>T. stramineum</i>  <i>Cutlauzina pendula</i>  <i>Onscium ampliatum</i>  <i>Oncidium pulvinatum</i>  <i>Osmoglossum dubium</i>  <i>Palumbina candida</i>  <i>Psychopsis papilio</i>  <i>Rossioglossum grande</i>  <i>Trichopilla tortilis</i>  <i>Maxillaria cucullata</i></p>	Análisis fenético de 92 caracteres anatómico-foliares	<p>Instituto de Biología-UNAM</p> <p>Colegio de Postgraduados</p>	<p>Sandoval, E., T. Terrazas y A. Vallejo. 2003. Análisis fenético de caracteres anatómico-foliares de <i>Trichocentrum</i> y géneros relacionados (Orchida-ceae, Oncidiinae). <i>Lankesteriana</i> 7: 51-53</p>

**Cuadro 7. Caracterización de las orquídeas.**

Número de muestras caracterizadas o evaluadas	Especie		Instituciones	Bibliografía
145	<i>Laelia anceps</i> susp. <i>Dawsonii</i> f. <i>chilapensis</i>	Caracterización morfológica de flores	<p>Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas campus Puebla y Montecillos</p> <p>Herbario Asociación Mexicana de Orquideología</p>	<p>Salazar R., V.M., B. Edgar Herrera-Cabrera, M.A. Soto-Arenas, F. C. González. 2009. Morphological variation in <i>Laelia anceps</i> subsp. <i>Dawsonii</i> f. <i>chilapensis</i> Soto-Arenas Orchidaceae in traditional home gardens of Chilapa, Guerrero and Mexico. <i>Genet. Resour. Crop. Evol.</i> Online firsts 12 de noviembre 2009.</p>
60	<i>Cuitlauzina pendula</i>	Caracterización morfológica de órganos vegetativos y flores	Facultad de Agrobiología-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Proyecto ORN-ORQ-08-G SNICS-SINAREFI-SAGARPA

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación.**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Acineta</i>	<i>Barkeri</i>		Acineta de Barker	A	No endémica
<i>Amparoa</i>	<i>Beloglossa</i>		Amparoa mexicana	A	Endémica
<i>Aspidogyne</i>	<i>Stictophylla</i>		Brythrodes rojizo	Pr	No endémica
<i>Barbosella</i>	<i>Prorepens</i>		Barbosella reptante	A	No endémica
<i>Barkeria</i>	<i>Dorotheae</i>			A	Endémica
<i>Barkeria</i>	<i>Melanocaulon</i>		Barkeria de Oaxaca	A	Endémica
<i>Barkeria</i>	<i>Scandens</i>		Barkeria morada	Pr	Endémica
<i>barkeria</i>	<i>Shoemakeri</i>		Barkeria de Shoemaker	Pr	Endémica
<i>barkeria</i>	<i>Skinneri</i>		Barkeria de Skinner	Pr	Endémica
<i>barkeria</i>	<i>Strophinx</i>		Barkeria del Balsas	A	Endémica
<i>Barkeria</i>	<i>Warthoniana</i>		Barkeria del Istmo	Pr	Endémica
<i>Bletia</i>	<i>Urbana</i>		Bletia urbana	A	Endémica
<i>Cattleya</i>	<i>Skinneri</i>		Cattleya Candelaria	A	No endémica
<i>Caularthron</i>	<i>Bilamellatum</i>		Caularthron cornudo	Pr	No endémica
<i>Clowesia</i>	<i>Glaucoglossa</i>		Clowesia michoacana	Pr	Endémica
<i>Clowesia</i>	<i>Rosea</i>		Clowesia rosada	A	Endémica
<i>Cochleanthes</i>	<i>Flabelliformis</i>		Cochleanthes de abanico	Pr	No endémica
<i>Coelia</i>	<i>Densiflora</i>		Coelia densa	Pr	No endémica
<i>Corallorhiza</i>	<i>Macrantha</i>			Pr	No endémica
<i>Cryptarrhena</i>	<i>Lunata</i>		Cryptarrhena de ancla	Pr	No endémica
<i>Cuitlauzina</i>	<i>Pendula</i>		Cuitlauzina perfumada	A	Endémica
<i>Cycnoches</i>	<i>Ventricossum</i>		Cisne verde	A	No endémica
<i>Cypripedium</i>	<i>Dickinsonianum</i>		Zapatilla de Dickinson	Pr	No endémica
<i>Cypripedium</i>	<i>Irapeanum</i>		Zapatilla de Lexarza	A	No endémica
<i>Chysis</i>	<i>Bractescens</i>		Chysis de cera	A	No endémica
<i>Chysis</i>	<i>Limminghei</i>		Chysis de Limminghe	A	Endémica
<i>Dignathe</i>	<i>Pygmaeus</i>		Orquídea pigmea	Pr	Endémica
<i>Dracula</i>	<i>Pusilla</i>			Pr	No endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Dryadella</i>	<i>Guatemalensis</i>		Dryadella de Guatemala	Pr	No endémica
<i>Elleanthus</i>	<i>Hymenophorus</i>			A	No endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Adenocaula</i>		Encyclia conejo	A	Endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Atrorubens</i>		Encyclia purpúrea	Pr	Endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Distantiflora</i>		Encyclia distante	Pr	No endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Kienastii</i>		Encyclia de Kienast	P	Endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Lorata</i>		Encyclia de Guerrero	Pr	Endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Pollardiana</i>		Encyclia de Pollard	Pr	Endémica
<i>Encyclia</i>	<i>Tuerckheimii</i>		Encyclia de Türrckheim	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Alabastratum</i>		Epidendrum de alabastro	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Alticola</i>		Epidendrum del Tacaná	A	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Cerinum</i>		Epidendrum ceroso	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Cnemidophorum</i>		Epidendrum colorido	A	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Coronatum</i>		Epidendrum coronado	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Cystosum</i>			Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Chloe</i>		Epidendrum angosto	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Dorsocarinaratum</i>		Epidendrum quillado	Pr	Endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Dressleri</i>		Epidendrum de Dressler	Pr	Endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Incomptoides</i>			Pr	Endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Isthmii</i>			Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Skutchii</i>		Epidendrum de ekutch	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Smaragdinum</i>		Epidendrum esmeralda	Pr	No endémica
<i>Epidendrum</i>	<i>Sobralioides</i>		Epidendrum sobralia	A	No endémica
<i>Euchile</i>	<i>Citrina</i>			Pr	Endémica
<i>Euchile</i>	<i>Marie</i>			A	Endémica
<i>Eurystyles</i>	<i>Borealis</i>			Pr	No endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Galeandra</i>	<i>Batemanii</i>		Galeandra de Bateman	A	No endémica
<i>Galeottia</i>	<i>Grandiflora</i>		Galeottia grande	P	No endémica
<i>Galeottiella</i>	<i>Sarcoglossa</i>		Trencita alpina	Pr	No endémica
<i>Gongora</i>	<i>Tridentata</i>			Pr	No endémica
<i>Govenia</i>	<i>Tequilana</i>		Govenia de Tequila	Pr	Endémica
<i>Habenaria</i>	<i>Umbratilis</i>		Habenaria de sombra	Pr	Endémica
<i>Hagsatera</i>	<i>Brachycolumna</i>		Hagsatera del sur	Pr	Endémica
<i>Lonopsis</i>	<i>Satyrioides</i>		Lonopsis carnosa	Pr	No endémica
<i>Jacquiiniella</i>	<i>Gigantea</i>		Jacquiiniella gigante	Pr	No endémica
<i>Kefersteinia</i>	<i>Lactea</i>		Kefersteinia lactea	Pr	No endémica
<i>Lacaena</i>	<i>Bicolor</i>		Lacaena bicolor	A	No endémica
<i>Laelia</i>	<i>Anceps dawsonii</i>		Laelia de Muertos	P	Endémica
<i>Laelia</i>	<i>Gouldiana</i>		Laelia de Metztlán	E	Endémica
<i>Laelia</i>	<i>Speciosa</i>		Laelia de mayo	Pr	Endémica
<i>Laelia</i>	<i>Superbiens</i>		Laelia de San José	A	No endémica
<i>Lepanthes</i>	<i>Ancylopetala</i>		Lepanthes desigual	Pr	Endémica
<i>Lepanthes</i>	<i>Guatemalensis</i>		Lepanthes de Guatemala	Pr	No endémica
<i>Lepanthes</i>	<i>Parvula</i>		Lepanthes diminuto	Pr	No endémica
<i>Lepanthopsis</i>	<i>Floripecten</i>		Lepanthopsis de peine	Pr	No endémica
<i>Leucochyle</i>	<i>Subulata</i>			Pr	No endémica
<i>Ligeophila</i>	<i>Clavigera</i>		Erythrodes de ancla	Pr	No endémica
<i>Lycaste</i>	<i>Lassioglossa</i>		Lycaste pelosa	P	No endémica
<i>Lycaste</i>	<i>Skinneri</i>		Lycaste monjita	P	No endémica
<i>Lyroglossa</i>	<i>Pubicaulis</i>			Pr	No endémica
<i>Macradenia</i>	<i>Brassavolae</i>		Macradenia brassavola	Pr	No endémica
<i>Malaxis</i>	<i>Greenwoodiana</i>			Pr	Endémica
<i>Malaxis</i>	<i>Hagsateri</i>			Pr	Endémica



**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Malaxis</i>	<i>Pandurata</i>		Malaxis escotada	Pr	No endémica
<i>Maxillaria</i>	<i>Alba</i>		Maxillaria blanca	Pr	No endémica
<i>Maxillaria</i>	<i>Nasuta</i>		Maxillaria nasuta	Pr	No endémica
<i>Maxillaria</i>	<i>Oestlundiana</i>		Maxillaria de Östlund	A	Endémica
<i>Maxillaria</i>	<i>Tonsoniae</i>			Pr	No endémica
<i>Mexipedium</i>	<i>Xerophyticum</i>			P	Endémica
<i>Mormodes</i>	<i>Maculata unicolor</i>		Mormodes unicolor	A	Endémica
<i>Mormodes</i>	<i>Porphyrophlebia</i>			A	Endémica
<i>Mormodes</i>	<i>Sanguineoclaustra</i>		Mormodes sanguíneo	P	Endémica
<i>Mormodes</i>	<i>Sotoana</i>		Mormodes de Soto	P	No endémica
<i>Mormodes</i>	<i>Uncia</i>		Mormodes fimbriado	P	Endémica
<i>Oerstedella</i>	<i>Pansamalae</i>		Oerstedella de Pansamalá	A	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Crista-Galli</i>		Oncidium cresta-de-gallo	Pr	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Endocharis</i>		Oncidium castaño	A	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Ensatum</i>		Oncidium de sabana	Pr	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Exauriculatum</i>			Pr	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Flavovirens</i>		Oncidium amarillento	Pr	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Incurvum</i>		Oncidium violeta	A	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Leucochilum</i>		Oncidium de labio blanco	A	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Ochmatochilum</i>		Oncidium de abanico	A	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Pollardii</i>		Oncidium de Pollard	A	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Pumilio</i>			Pr	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Stelligerum</i>		Oncidium estrellado	Pr	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Stramineum</i>		Oncidium blanquecino	A	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Suttonii</i>			Pr	No endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Oncidium</i>	<i>Tigrinum</i>		Oncidium atigrado	A	Endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Unguiculatum</i>		Oncidium de uña	A	No endémica
<i>Oncidium</i>	<i>Wentworthianum</i>		Oncidium de Wentworth	Pr	No endémica
<i>Osmoglossum</i>	<i>Convallarioides</i>		Cuitlauzina blanca	A	No endémica
<i>Pachyphyllum</i>	<i>Mexicanum</i>		Pachyphyllum mexicano	Pr	Endémica
<i>Palumbina</i>	<i>Candida</i>		Palumbina cándida	A	No endémica
<i>Papperitzia</i>	<i>Leiboldii</i>		Papperitzia de Leibold	Pr	Endémica
<i>Pelexia</i>	<i>Congesta</i>		Spiranthes congesta	Pr	No endémica
<i>Phragmipedium</i>	<i>Exstaminodium</i>			P	No endémica
<i>Physogyne</i>	<i>Gonzalezii</i>		Spiranthes de González	Pr	Endémica
<i>Platystele</i>	<i>Caudatisepala</i>		Platystele caudada	A	No endémica
<i>Platystele</i>	<i>Jungermannioides</i>		Platystele diminuta	A	No endémica
<i>Platystele</i>	<i>Repens</i>			Pr	No endémica
<i>Platythelys</i>	<i>Venustula</i>		Erythrodes bracteado	Pr	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Abbreviata</i>		Pleurothallis abreviada	Pr	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Deregularis</i>		Pleurothallis irregular	Pr	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Digitale</i>		Pleurothallis de dedal	A	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Endotrachys</i>		Pleurothallis verrugosa	Pr	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Eximia</i>		Pleurothallis eximia	A	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Hintonii</i>		Pleurothallis de Hinton	Pr	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Lanceola</i>			Pr	No endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Liebmanniana</i>		Pleurothallis de Liebmann	Pr	Endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespe- cie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Pleurothallis</i>	<i>Nelsonii</i>		Pleurothallis de Nelson	Pr	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Nigriflora</i>		Pleurothallis negra	Pr	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Oblanceolata</i>		Pleurothallis oblanceo- lada	A	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Saccatilabia</i>		Pleurothallis de saco	Pr	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Setosa</i>		Pleurothallis setosa	Pr	No Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Unguicallosa</i>		Pleurothallis de las Revillagigedo	Pr	Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Violacea</i>		Pleurothallis violacea	Pr	No Endémica
<i>Pleurothallis</i>	<i>Vittariaefolia</i>		Pleurothallis de hoja fina	Pr	No Endémica
<i>Ponera</i>	<i>Dressleriana</i>			Pr	Endémica
<i>Ponera</i>	<i>Pellita</i>			Pr	No Endémica
<i>Ponthieva</i>	<i>Parviflora</i>			Pr	Endémica
<i>Prosthechea</i>	<i>Abbreviata</i>			Pr	No endémica
<i>Prosthechea</i>	<i>Neurosa</i>			Pr	No endémica
<i>Prosthechea</i>	<i>Vagans</i>			Pr	No endémica
<i>Prosthechea</i>	<i>Vitellina</i>			Pr	No endémica
<i>Pseudocranichis</i>	<i>Thysanochila</i>		Spiranthes de Oaxaca	Pr	Endémica
<i>Pseudogood- yera</i>	<i>Wrightii</i>		Spiranthes de Wright	Pr	No endémica
<i>Restrepia</i>	<i>Lankesteri</i>		Restrepia de Lankester	A	No endémica
<i>Restrepiopsis</i>	<i>Ujarrensis</i>			Pr	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Cervantesii</i>		Odontoglossum atigrado	A	Endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Cordata</i>		Odontoglossum acorazonado	A	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Ehrenbergii</i>		Odontoglossum de Ehrenberg	A	Endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespecie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Rhynchostele</i>	<i>Galeottiana</i>		Odontoglossum de Galeotti	Pr	Endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Madrensis</i>		Odontoglossum de la Sierra Madre	A	Endémica
<i>Rhynchostele</i>	Majalis		Odontoglossum de mayo	P	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	Pygmaea		Odontoglossum pigmeo	Pr	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Rossii</i>		Odontoglossum de Ross	A	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Usroskinneri</i>			P	No endémica
<i>Rhynchostele</i>	<i>Londesboroughiana</i>		Odontoglossum amarillo	A	Endémica
<i>Rodriguezia</i>	<i>Dressleriana</i>		Rodriguezia de Dressler	Pr	Endémica
<i>Rossioglossum</i>	<i>Grande</i>		Odontoglossum grande	P	No endémica
<i>Rossioglossum</i>	<i>Insleayi</i>		Odontoglossum insleayii	A	Endémica
<i>Rossioglossum</i>	<i>Splendens</i>		Odontoglossum splendens	A	Endémica
<i>Rossioglossum</i>	<i>Williamsianum</i>		Odontoglossum de Williams	P	No endémica
<i>Sarcoglottis</i>	<i>Cerina</i>		Spiranthes cerina	Pr	No endémica
<i>Scelochilus</i>	<i>Tuerckheimii</i>		Scelochilus de Tuerckheim	A	No endémica
<i>Schiedeella</i>	<i>Nagelii</i>		Spiranthes de Nagel	Pr	Endémica
<i>Sigmatostalix</i>	<i>Guatemalensis</i>		Sigmatostalix guatemalteco	A	No endémica
<i>Sigmatostalix</i>	<i>Mexicana</i>		Sigmatostalix mexicano	Pr	Endémica
<i>Sobralia</i>	<i>Lindleyana</i>		Sobralia de Lindley	Pr	No endémica
<i>Sobralia</i>	<i>Mucronata</i>		Sobralia delicada	Pr	No endémica

**Cuadro 11. Lista de especies en riesgo, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (continuación)**

Género	Especie	Subespe- cie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Spiranthes</i>	<i>Torta</i>		Spiranthes torcida	Pr	No endémica
<i>Stanhopea</i>	<i>Ecornuta</i>			A	No endémica
<i>Stanhopea</i>	<i>Oculata</i>		Torito de ojos	A	No endémica
<i>Stanhopea</i>	<i>Tigrina</i>		Torito morado	A	Endémica
<i>Stelis</i>	<i>Chihobensis</i>			Pr	No endémica
<i>Stellilabium</i>	<i>Standleyi</i>		Orquídea mosca	A	No endémica
<i>Teuscheria</i>	<i>Pickiana</i>			Pr	No endémica
<i>Trichocentrum</i>	<i>Hoegi</i>		Orejita-de-burro manchada	Pr	Endémica
<i>Trichopilia</i>	<i>Galeottiana</i>		Trichopilia amarilla	P	No endémica
<i>Trichosalpinx</i>	<i>Cedralensis</i>			Pr	No endémica
<i>Vanilla</i>	<i>Planifolia</i>		Vainilla	Pr	Endémica
<i>Warrea</i>	<i>Costaricensis</i>		Warrea de Costa Rica	A	No endémica

## Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México

Se terminó de imprimir en Grupo Publicitario Imagen Digital

Prol. 2 de Marzo, núm. 21. Int. 2. Col. Zaragoza

Texcoco, Edo. de México.

Se tiraron 1 000 ejemplares,

Forros: cartulina sulfatada de 12 pts

Interiores en papel couché de 150 g

Familias tipográficas utilizadas: Arial y Dream Orphans

29 de noviembre de 2011.

La familia Orchidaceae es cosmopolita, tiene representantes en todo el mundo, a excepción de las regiones polares y los desiertos extremos. Son abundantes en regiones tropicales y subtropicales, aproximadamente a 20° de latitud norte y sur del Ecuador y pueden encontrarse a cualquier altitud.

Cada continente tiene una flora de orquídeas característica, lo cual significa que la evolución de la mayoría de ellas fue posterior a la deriva continental.

En el mundo, los países con mayor número de especies de orquídeas son Nueva Guinea, Colombia, Brasil, Borneo y Java. En México, las orquídeas silvestres están distribuidas en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Morelos, Veracruz y algunas regiones de San Luis Potosí, Michoacán y sur de Puebla.

