

## Informe final\* del Proyecto JM078

### Mejoramiento de los modelos de distribución de especies de plantas amenazadas de México (Orchidaceae, Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Podocarpaceae) a través de información de sensores remotos y medidas espaciales de incertidumbre en los modelos-conUFZ\*

<b>Responsable:</b>	Dr. David Gernandt
<b>Institución:</b>	Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Biología
<b>Dirección:</b>	Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, 04510, México
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:dgernandt@ib.unam.mx">dgernandt@ib.unam.mx</a>
<b>Teléfono/Fax:</b>	5622 9065
<b>Fecha de inicio:</b>	Noviembre 29, 2013.
<b>Fecha de término:</b>	Febrero 15, 2018.
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, informe final.
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Paniagua, M., D.S. Gernandt, G.A. Salazar y A. Cord. 2017. Mejoramiento de los modelos de distribución de especies de plantas amenazadas de México (Orchidaceae, Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Podocarpaceae) a través de información de sensores remotos y medidas espaciales de incertidumbre en los modelos-conUFZ*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. <b>Informe final CONABIO, proyecto No. JM078.</b> Ciudad de México.

#### Resumen:

El proyecto tiene como objetivo desarrollar y refinar los modelos de distribución (SDM) de 227 especies de plantas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes a las familias Orchidaceae (188 especies), Pinaceae (30 especies), Cupressaceae (7 especies), Taxaceae (1 especie), and Podocarpaceae (1 especie), con la perspectiva de apoyar su manejo y conservación. El refinamiento de los SDM de estas especies amenazadas comprende dos grandes aspectos, (1) la inclusión de datos de percepción remota, además de los datos climáticos que se utilizan comúnmente, y (2) la evaluación espacial de la incertidumbre de los modelos. Para cada especie se generarán diferentes productos de las áreas de distribución (continuos, categóricos) a 1 km<sup>2</sup> de resolución utilizando diferentes algoritmos (e.g. Maxent, GLM, RandomForest). Las variables predictoras derivadas de datos de percepción remota que se utilizarán son series de tiempo del sensor Terra-MODIS (Índice de vegetación mejorado, EVI por sus siglas en inglés -Enhanced Vegetation Index-, temperatura de la superficie terrestre, LST -Land Surface Temperature- y la reflectancia de la superficie, las cuales han probado ser útiles para la clasificación de la vegetación. El proyecto también contempla evaluar la importancia del clima y de las variables de percepción remota en la distribución de las especies, así como la extracción de perfiles fenológicos para cada especie. Se producirán mapas de distribución generados con variables obtenidas mediante percepción remota ya que, sin bien como resultado de la modelación climática un sitio resulta ser adecuado para una especie, puede darse el caso de que la especie no esté presente. Estos mapas, en conjunto, permitirán identificar posibles 'hotspots' de deterioro de hábitat debido a causas antropogénicas a nivel país. El uso de datos de percepción remota actuales para la modelación de la distribución de especies allana el camino para la construcción de un sistema nacional de monitoreo de la biodiversidad. El proyecto está planteado como una colaboración entre el Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**Mejoramiento de los modelos de distribución de especies de plantas amenazadas de México (Orchidaceae, Pinaceae, Taxaceae, Podocarpaceae) a través de información de sensores remotos y medidas espaciales de incertidumbre en los modelos -- en colaboración con el Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ**

**Informe Final**

Autores

David Sebastian Germandt, Maribel Paniagua-Ibáñez & Gerardo A. Salazar  
Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

1 de noviembre de 2013 al 13 de abril de 2015

Responsable

David Sebastian Germandt  
Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

Colaboradores

Anna Cord  
Helmholtz-Centre for Environmental Research - UFZ

Gerardo A. Salazar

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

Michael Ewald  
Karlsruhe, Germany

Eckardt Kasch  
Wolfach, Germany

Björn Reineking  
UR EMGR Écosystèmes Montagnards

## Introducción

De las 987 (23%) especies o taxones infraespecíficos de plantas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 39 son coníferas (Cupressaceae, Pinaceae, Podocarpaceae y Taxaceae) y 188 son orquídeas (Orchidaceae; Tabla 1). El objetivo de este proyecto fue compilar una base de datos para las especies de plantas de estas cinco familias a partir de bases de datos existentes y de ejemplares de herbarios, principalmente el Herbario Nacional de México (MEXU). La base de datos se usará para generar y refinar modelos de distribución de especies en el proyecto JM033 "Improving species distribution models of endangered plants (Orchidaceae, Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Podocarpaceae) in Mexico by utilizing remote sensing data and spatial measures of model uncertainty" (Responsable Dr. Björn Reineking).

Hay desacuerdo entre taxónomos sobre la nomenclatura o la delimitación de algunos de los taxones en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los nombres aceptados para las coníferas y las orquídeas se proporciona en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Tabla 1. Representatividad de especies o taxones infraespecíficas de coníferas y orquídeas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Número de taxones en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Pinales	Cupressaceae	7
Pinales	Pinaceae	30
Pinales	Podocarpaceae	1
Pinales	Taxaceae	1
Asparagales	Orchidaceae	188

Tabla 2. Equivalencias taxonómicas de las coníferas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con los nombres aceptados en este trabajo.

Familia	Nombre en la NOM-059	Nombre aceptado	Referencias
Cupressaceae	<i>Calocedrus decurrens</i>	<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Little & Critchfield (1971); Farjon & Filer (2013)
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica montana</i>	<i>Callitropsis montana</i> (Wiggins) D.P. Little	Little (2006)
Cupressaceae	<i>Cupressus forbesii</i>	<i>Callitropsis forbesii</i> (Jeps.) D.P. Little	Little (2006)
Cupressaceae	<i>Cupressus guadalupensis</i>	<i>Callitropsis guadalupensis</i> (S. Watson) D.P. Little	Little (2006)
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Callitropsis lusitanica</i> (Mill.) D.P. Little	Wolf & Wagener (1948); Little (2006)
Cupressaceae	<i>Juniperus californica</i>	<i>Juniperus californica</i> Carrière	
Cupressaceae	<i>Juniperus sabinoides monticola</i>	<i>Juniperus monticola</i> Martínez	Adams (2011)
Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	<i>Abies concolor</i> (Gordon) Lindl. ex Hildebr.	Little & Critchfield (1971); Liu (1971); Farjon & Filer (2013)
Pinaceae	<i>Abies flinckii</i>	<i>Abies flinckii</i> Rushforth	Jaramillo-Correa et al. (2008)
Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i>	<i>Abies guatemalensis</i> Rehd.	Strandby et al. (2009); Aguirre-Planter et al. (2000; 2012)
Pinaceae	<i>Abies hickelii</i>	<i>Abies hickelii</i> Flous & Gaussen	Aguirre-Planter et al. (2000)
Pinaceae	<i>Abies vejari mexicana</i>	<i>Abies vejarii</i> var. <i>mexicana</i> (Martínez) T.S. Liu	Martínez (1963)
Pinaceae	<i>Abies vejari</i>	<i>Abies vejarii</i> Martínez	Martínez (1963)
Pinaceae	<i>Picea chihuahuana</i>	<i>Picea chihuahuana</i> Martínez	Jaramillo-Correa et al. (2006)
Pinaceae	<i>Picea engelmannii mexicana</i>	<i>Picea mexicana</i> Martínez	Taylor et al. (1994)
Pinaceae	<i>Picea martinezii</i>	<i>Picea martinezii</i> T.F. Patt.	Taylor et al. (1994)

Pinaceae	<i>Pinus attenuata</i>	<i>Pinus attenuata</i> Lemmon	Critchfield & Little (1966); Little & Critchfield (1971)
Pinaceae	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> (Senecl.) W.H. Barrett & Golfari	Critchfield & Little (1966)
Pinaceae	<i>Pinus contorta murrayana</i>	<i>Pinus contorta</i> var. <i>murrayana</i> (Balf.) S. Watson	Critchfield & Little (1966); Little & Critchfield (1971)
Pinaceae	<i>Pinus coulteri</i>	<i>Pinus coulteri</i> D. Don	
Pinaceae	<i>Pinus culminicola</i>	<i>Pinus culminicola</i> Andresen & Beaman	
Pinaceae	<i>Pinus jaliscana</i>	<i>Pinus jaliscana</i> Perez de la Rosa	
Pinaceae	<i>Pinus jeffreyi</i>	<i>Pinus jeffreyi</i> A.Murray bis	
Pinaceae	<i>Pinus johannis</i>	<i>Pinus johannis</i> Rob.-Pass.	Zavarin (1986)
Pinaceae	<i>Pinus lagunae</i>	<i>Pinus lagunae</i> (Rob.-Pass) Passini	
Pinaceae	<i>Pinus martinezii</i>	<i>Pinus douglasiana</i> Martínez	Farjon & Styles (1997)
Pinaceae	<i>Pinus maximartinezii</i>	<i>Pinus maximartinezii</i> Rzed.	
Pinaceae	<i>Pinus monophylla</i>	<i>Pinus californiarum</i> D.K. Bailey	
Pinaceae	<i>Pinus muricata</i>	<i>Pinus muricata</i> D. Don	
Pinaceae	<i>Pinus nelsonii</i>	<i>Pinus nelsonii</i> Shaw	
Pinaceae	<i>Pinus pinceana</i>	<i>Pinus pinceana</i> Gordon	
Pinaceae	<i>Pinus quadrifolia</i>	<i>Pinus quadrifolia</i> Parl. ex Sudw.	
Pinaceae	<i>Pinus remota</i>	<i>Pinus remota</i> (Little) D.K. Bailey & Hawksw.	
Pinaceae	<i>Pinus rzedowskii</i>	<i>Pinus rzedowskii</i> Madrigal & M. Caball.	Delgado et al. (1999)
Pinaceae	<i>Pinus strobiformis</i>	<i>Pinus strobiformis</i> Engelm.	
Pinaceae	<i>Pinus strobus chiapensis</i>	<i>Pinus chiapensis</i> Engelm.	
Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii glauca</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i> (Beissn.) Franco	Reyes Hernández et al. (2005); Gugger et al. (2010); Ventura Ríos et al. (2010)
Podocarpaceae	<i>Podocarpus matudae</i>	<i>Podocarpus matudae</i> Lundell	Farjon & Filer (2013)
Taxaceae	<i>Taxus globosa</i>	<i>Taxus globosa</i> Schldl.	Farjon & Filer (2013)

Tabla 3. Equivalencias taxonómicas de las Orchidaceae en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con los nombres aceptados en este trabajo.

Familia	Nombre en la NOM-059	Nombre aceptado	Referencias
Orchidaceae	<i>Acianthera eximia</i>	<i>Acianthera eximia</i> (L.O. Williams) Solano	
Orchidaceae	<i>Acianthera unguicallosa</i>	<i>Acianthera unguicallosa</i> (Ames & C. Schweinf.) Solano	
Orchidaceae	<i>Acianthera violacea</i>	<i>Acianthera violacea</i> (A. Rich. & Galeotti) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Acineta barkeri</i>	<i>Acineta barkeri</i> (Bateman) Lindl.	
Orchidaceae	<i>Anathallis abbreviata</i>	<i>Anathallis abbreviata</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Anathallis oblanceolata</i>	<i>Anathallis oblanceolata</i> (L.O. Williams) Solano & Soto Arenas	
Orchidaceae	<i>Aspidogyne stictophylla</i>	<i>Aspidogyne stictophylla</i> (Schltr.) Garay	
Orchidaceae	<i>Barbosella prorepens</i>	<i>Barbosella prorepens</i> (Rchb. f.) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Barkeria dorotheae</i>	<i>Barkeria dorotheae</i> Halb.	
Orchidaceae	<i>Barkeria melanocaulon</i>	<i>Barkeria melanocaulon</i> A. Rich. & Galeotti	
Orchidaceae	<i>Barkeria scandens</i>	<i>Barkeria scandens</i> (Lex.) Dressler & Halb.	
Orchidaceae	<i>Barkeria shoemakeri</i>	<i>Barkeria shoemakeri</i> Halb.	
Orchidaceae	<i>Barkeria skinneri</i>	<i>Barkeria skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Lindl. ex Paxton	
Orchidaceae	<i>Barkeria strophinx</i>	<i>Barkeria strophinx</i> (Rchb. f.) Halb.	
Orchidaceae	<i>Barkeria whartoniana</i>	<i>Barkeria whartoniana</i> (C. Schweinf.) Soto Arenas	
Orchidaceae	<i>Bletia urbana</i>	<i>Bletia urbana</i> Dressler	
Orchidaceae	<i>Caularthron bilamellatum</i>	<i>Caularthron bilamellatum</i> (Rchb. f.) R.E. Schultes	
Orchidaceae	<i>Chysis bractescens</i>	<i>Chysis bractescens</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Chysis limminghei</i>	<i>Chysis limminghei</i> Linden & Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Clowesia glaucoglossa</i>	<i>Clowesia glaucoglossa</i> (Rchb. f.) Dodson	
Orchidaceae	<i>Clowesia rosea</i>	<i>Clowesia rosea</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Cochleanthes flabelliformis</i>	<i>Cochleanthes flabelliformis</i> (Sw.) R.E. Schultes & Garay	

Orchidaceae	<i>Coelia densiflora</i>	<i>Coelia densiflora</i> Rolfe	
Orchidaceae	<i>Corallorhiza macrantha</i>	<i>Corallorhiza macrantha</i> Schltr.,	
Orchidaceae	<i>Cryptarrhena lunata</i>	<i>Cryptarrhena lunata</i> R. Br.	
Orchidaceae	<i>Cuitlauzina candida</i>	<i>Cuitlauzina candida</i> (Lindl.) Dressler & N.H. Williams, 2003	
Orchidaceae	<i>Cuitlauzina convallarioides</i>	<i>Cuitlauzina convallarioides</i> (Schltr.) Dressler & N.H. Williams	
Orchidaceae	<i>Cuitlauzina pendula</i>	<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	
Orchidaceae	<i>Cynoches ventricosum</i>	<i>Cynoches ventricosum</i> Bateman	
Orchidaceae	<i>Cypripedium dickinsonianum</i>	<i>Cypripedium dickinsonianum</i> Hágsater	
Orchidaceae	<i>Cypripedium irapeanum</i>	<i>Cypripedium irapeanum</i> Lex.	
Orchidaceae	<i>Cyrtochiloides ochmatochila</i>	<i>Cyrtochiloides ochmatochila</i> (Rchb.f.) N.H. Williams & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Dignathe pygmaeus</i>	<i>Dignathe pygmaeus</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Dracula pusilla</i>	<i>Dracula pusilla</i> (Rolfe) Luer	
Orchidaceae	<i>Dryadella guatemalensis</i>	<i>Dryadella guatemalensis</i> (Schltr.) Luer	
Orchidaceae	<i>Elleanthus hymenophorus</i>	<i>Elleanthus hymenophorus</i> (Rchb. f.) Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Encyclia adenocaula</i>	<i>Encyclia adenocaula</i> (Lex.) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Encyclia atrorubens</i>	<i>Encyclia atrorubens</i> (Rolfe) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Encyclia distantiflora</i>	<i>Oestlundia distantiflora</i> (A. Rich. & Galeotti) Dressler & Pollard	
Orchidaceae	<i>Encyclia kienastii</i>	<i>Encyclia kienastii</i> (Rchb. f.) Dressler & G.E. Pollard	
Orchidaceae	<i>Encyclia lorata</i>	<i>Encyclia lorata</i> Dressler & G.E. Pollard	
Orchidaceae	<i>Encyclia pollardiana</i>	<i>Encyclia pollardiana</i> (Withner) Dressler & G.E. Pollard	
Orchidaceae	<i>Encyclia tuerckheimii</i>	<i>Encyclia tuerckheimii</i> Schltr.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum alabastrialatum</i>	<i>Epidendrum alabastrialatum</i> G.E. Pollard ex Hágsater	
Orchidaceae	<i>Epidendrum alticola</i>	<i>Epidendrum alticola</i> Ames & Correll	
Orchidaceae	<i>Epidendrum cerinum</i>	<i>Epidendrum cerinum</i> Schltr.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum cnemidophorum</i>	<i>Epidendrum cnemidophorum</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum coronatum</i>	<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum cystosum</i>	<i>Epidendrum cystosum</i> Ames	
Orchidaceae	<i>Epidendrum chloe</i>	<i>Epidendrum chloe</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum dorsocarinatum</i>	<i>Epidendrum dorsocarinatum</i> Hágsater	
Orchidaceae	<i>Epidendrum dressleri</i>	<i>Epidendrum dressleri</i> Hágsater	
Orchidaceae	<i>Epidendrum incomptoides</i>	<i>Epidendrum incomptoides</i> Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum isthmii</i>	<i>Epidendrum isthmii</i> Schltr.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum pansamalae</i>	<i>Epidendrum pansamalae</i> Schltr.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum skutchii</i>	<i>Epidendrum skutchii</i> Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum smaragdinum</i>	<i>Epidendrum smaragdinum</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum sobralioides</i>	<i>Epidendrum sobralioides</i> Ames & Correll	
Orchidaceae	<i>Erycina crista-galli</i>	<i>Erycina crista-galli</i> (Rchb. f.) N.H. Williams & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Erycina pumilio</i>	<i>Erycina pumilio</i> (Rchb. f.) N.H. Williams & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Euchile citrina</i>	<i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W.E. Higgins	
Orchidaceae	<i>Euchile marie</i>	<i>Prosthechea mariae</i> (Ames) Hoehne	
Orchidaceae	<i>Eurystyles borealis</i>	<i>Eurystyles borealis</i> A.H. Heller	
Orchidaceae	<i>Galeandra batemanii</i>	<i>Galeandra batemanii</i> Rolfe	
Orchidaceae	<i>Galeottia grandiflora</i>	<i>Galeottia grandiflora</i> A. Rich.	
Orchidaceae	<i>Galeottiella sarcoglossa</i>	<i>Galeottiella sarcoglossa</i> (A. Rich. & Galeotti) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Gongora tridentata</i>	<i>Gongora tridentata</i> Whitten	
Orchidaceae	<i>Govenia tequilana</i>	<i>Govenia tequilana</i> Dressler & Hágsater	
Orchidaceae	<i>Guarianthe skinneri</i>	<i>Guarianthe skinneri</i> (Bateman) Dressler & W.E. Higgins	
Orchidaceae	<i>Habenaria umbratilis</i>	<i>Habenaria umbratilis</i> Ames & L.O. Williams	
Orchidaceae	<i>Hagsatera brachycolumna</i>	<i>Hagsatera brachycolumna</i> (L.O. Williams) R. González	
Orchidaceae	<i>Ionopsis satyrioides</i>	<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Jacquiiniella gigantea</i>	<i>Jacquiiniella gigantea</i> Dressler, Salazar & García-Cruz	
Orchidaceae	<i>Kraenzlinella hintonii</i>	<i>Kraenzlinella hintonii</i> (L.O. Williams) Solano	
Orchidaceae	<i>Kefersteinia lactea</i>	<i>Kefersteinia tinscheriana</i> Pupulin	Pupulin (2004)
Orchidaceae	<i>Lacaena bicolor</i>	<i>Lacaena bicolor</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Laelia anceps dawsonii</i>	<i>Laelia anceps</i> Lindl. subsp. <i>dawsonii</i> (J. Anderson) Rolfe	
Orchidaceae	<i>Laelia gouldiana</i>	<i>Laelia gouldiana</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Laelia speciosa</i>	<i>Laelia speciosa</i> (Kunth) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Laelia superbiens</i>	<i>Laelia superbiens</i> Lindl.	
Orchidaceae	<i>Lepanthes ancylopetala</i>	<i>Lepanthes ancylopetala</i> Dressler	
Orchidaceae	<i>Lepanthes guatemalensis</i>	<i>Lepanthes guatemalensis</i> Schltr.	
Orchidaceae	<i>Lepanthes parvula</i>	<i>Lepanthes parvula</i> Dressler	
Orchidaceae	<i>Lepanthopsis floripecten</i>	<i>Lepanthopsis floripecten</i> (Rchb. f.) Ames	
Orchidaceae	<i>Ligeophila clavigera</i>	<i>Ligeophila clavigera</i> (Rchb. f.) Garay	

Orchidaceae	Lycaste lassio glossa	<i>Lycaste lassio glossa</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Lycaste skinneri	<i>Lycaste skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Lindl.	
Orchidaceae	Lyroglossa pubicaulis	<i>Lyroglossa pubicaulis</i> (L.O.Williams) Garay	
Orchidaceae	Macradenia brassavolae	<i>Macradenia brassavolae</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Malaxis greenwoodiana	<i>Malaxis greenwoodiana</i> Salazar & Soto Arenas	
Orchidaceae	Malaxis hagsateri	<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar	
Orchidaceae	Malaxis pandurata	<i>Malaxis pandurata</i> (Schltr.) Ames	
Orchidaceae	Maxillaria alba	<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lindl.	
Orchidaceae	Maxillaria nasuta	<i>Maxillaria nasuta</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Maxillaria oestlundiana	<i>Maxillaria oestlundiana</i> L.O.Williams	
Orchidaceae	Maxillaria tonsoniae	<i>Maxillaria tonsoniae</i> Soto-Arenas	
Orchidaceae	Mexipedium xerophyticum	<i>Mexipedium xerophyticum</i> (Soto Arenas, Salazar & Hagsater) V.A. Albert & M.W. Chase	
Orchidaceae	Mormodes maculata unicolor	<i>Mormodes maculata</i> (Klotzch) L.O. Williams var. <i>unicolor</i> (Klotzsch) L.O. Williams	
Orchidaceae	Mormodes porphyrophlebia	<i>Mormodes porphyrophlebia</i> Salazar	
Orchidaceae	Mormodes sanguineoclaustra	<i>Mormodes sanguineoclaustra</i> Fowl.	
Orchidaceae	Mormodes sotoana	<i>Mormodes sotoana</i> Salazar	
Orchidaceae	Mormodes uncia	<i>Mormodes uncia</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Nemaconia dressleriana	<i>Nemaconia dressleriana</i> Soto Arenas	
Orchidaceae	Nemaconia pellita	<i>Nemaconia pellita</i> (Rchb.f.) van den Berg, Salazar & Soto Arenas	
Orchidaceae	Oestlundia distantiflora	<i>Oestlundia distantiflora</i> (A. Rich. & Galeotti) Dressler & Pollard	
Orchidaceae	Oncidium endocharis	<i>Oncidium endocharis</i> Rchb.f.	
Orchidaceae	Oncidium ensatum	<i>Oncidium ensatum</i> Lindl.	
Orchidaceae	Oncidium exauriculatum	<i>Oncidium exauriculatum</i> (Hamer & Garay) Jiménez	
Orchidaceae	Oncidium incurvum	<i>Oncidium incurvum</i> Barker ex Lindl.	
Orchidaceae	Oncidium leucochilum	<i>Oncidium leucochilum</i> Barker ex Lindl.	
Orchidaceae	Oncidium ochmatochilum	<i>Oncidium ochmatochilum</i> Rchb.f.	
Orchidaceae	Oncidium pollardii	<i>Oncidium iricolor</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Oncidium stelligerum	<i>Oncidium stelligerum</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Oncidium suttonii	<i>Oncidium suttonii</i> Batem ex Lindley	
Orchidaceae	Oncidium tigrinum	<i>Oncidium tigrinum</i> Lex.	
Orchidaceae	Oncidium unguiculatum	<i>Oncidium unguiculatum</i> Lindl.	
Orchidaceae	Oncidium wentworthianum	<i>Oncidium wentworthianum</i> Bateman ex Lindl.	
Orchidaceae	Specklinia glandulosa	<i>Specklinia glandulosa</i> (Ames) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	Osmoglossum convallarioides	<i>Cuitlauzina convallarioides</i> (Schltr.) Dressler & N.H. Williams	Repetida (ya está bajo <i>Cuitlauzina</i> )
Orchidaceae	Pachyphyllum mexicanum	<i>Pachyphyllum mexicanum</i> Dressler & Hagsater	
Orchidaceae	Palumbina candida	<i>Cuitlauzina candida</i> (Lindl.) Dressler & N.H. Williams	
Orchidaceae	Papperitzia leiboldii	<i>Leochilus leiboldii</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	Pelexia congesta	<i>Pelexia congesta</i> Ames & Schweinf.	
Orchidaceae	Phragmipedium exstaminodium	<i>Phragmipedium humboldtii</i> J.T. Atwood & Dressler subsp. <i>exstaminodium</i> (Castaño, Hagsater & E.Aguirre) J.T. Atwood & Dressler ex J.M.H. Shaw	
Orchidaceae	Physogyne gonzalesii	<i>Physogyne gonzalezii</i> (L.O. Williams) Garay	
Orchidaceae	Platystele caudatisepala	<i>Platystele caudatisepala</i> (C. Schweinf.) Garay	
Orchidaceae	Platystele jungermannioides	<i>Platystele jungermannioides</i> (Schltr.) Garay	
Orchidaceae	Platystele repens	<i>Platystele repens</i> (Ames) Garay	
Orchidaceae	Platythelys venustula	<i>Platythelys venustula</i> (Ames) Garay	
Orchidaceae	Pleurothallis hintonii	<i>Kraenzlinella hintonii</i> (L.O. Williams) Solano	
Orchidaceae	Pleurothallis nelsonii	<i>Pleurothallis nelsonii</i> Ames	
Orchidaceae	Pleurothallis saccatilabia	<i>Pleurothallis saccatilabia</i> C. Schweinf.	
Orchidaceae	Pleurothallopsis ujarrensis	<i>Pleurothallopsis ujarrensis</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	Ponthieva brittoniae	<i>Ponthieva brittoniae</i> Ames & C. Schwinf.	
Orchidaceae	Prosthechea abbreviata	<i>Prosthechea abbreviata</i> (Schltr.) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Prosthechea citrina	<i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Prosthechea mariae	<i>Prosthechea mariae</i> (Ames) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Prosthechea neurosa	<i>Prosthechea neurosa</i> (Ames) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Prosthechea vagans	<i>Prosthechea vagans</i> (Ames) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Prosthechea vitellina	<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W.E. Higgins	
Orchidaceae	Pseudocranichis thysanochila	<i>Galeoglossum thysanochilum</i> (B.L. Rob. & Greenm.) Salazar	Salazar (2009)
Orchidaceae	Pseudogoodyera	<i>Pseudogoodyera pseudogoodyeroides</i> (Rchb. f.) Schltr.	

	pseudogoodyeroides		
Orchidaceae	<i>Restrepia lankesteri</i>	<i>Restrepia trichoglossa</i> F. Lehm. ex Sander	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele beloglossa</i>	<i>Rhynchosele beloglossa</i> (Rchb. f.) Dressler & N.H. Williams	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele cervantesii</i>	<i>Rhynchosele cervantesii</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele cordata</i>	<i>Rhynchosele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele ehrenbergii</i>	<i>Rhynchosele ehrenbergii</i> (Link, Klotzsch & Otto) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele galeottiana</i>	<i>Rhynchosele galeottiana</i> (A. Rich.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele londesboroughiana</i>	<i>Rhynchosele londesboroughiana</i> (Rchb.f.) Halbinger	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele madrensis</i>	<i>Rhynchosele madrensis</i> (Rchb.f.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele majalis</i>	<i>Rhynchosele majalis</i> (Rchb.f.) Halbinger y (Rchb.f.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele pygmaea</i>	<i>Rhynchosele pygmaea</i> (Lindl.) Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele rossii</i>	<i>Rhynchosele rossii</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rhynchosele uroskinneri</i>	<i>Rhynchosele uroskinneri</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	
Orchidaceae	<i>Rodriguezia dressleriana</i>	<i>Rodriguezia dressleriana</i> R. González	
Orchidaceae	<i>Rossioglossum grande</i>	<i>Rossioglossum grande</i> (Lindl.) Garay & G.C. Kenn.	
Orchidaceae	<i>Rossioglossum insleayi</i>	<i>Rossioglossum insleayi</i> (Barker ex Lindl.) Garay & G.C. Kenn.	
Orchidaceae	<i>Rossioglossum splendens</i>	<i>Rossioglossum splendens</i> (Rchb.f.) Garay & G.C. Kenn.	
Orchidaceae	<i>Rossioglossum williamsianum</i>	<i>Rossioglossum williamsianum</i> (Rchb. f.) Garay & G.C. Kenn.	
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis cerina</i>	<i>Sarcoglottis cerina</i> (Lindl.) P.N. Don	
Orchidaceae	<i>Scelochilus tuerckheimii</i>	<i>Comparettia tuerckheimii</i> (Schltr.) M.W. Chase & N.H. Williams	
Orchidaceae	<i>Schiedeella nagelii</i>	<i>Schiedeella nagelii</i> (L.O. Williams) Garay	
Orchidaceae	<i>Sigmatostalix guatemalensis</i>	<i>Oncidium poikilostalix</i> (Kraenzl.) M.W. Chase & N.H. Williams	Chase et al. (2008)
Orchidaceae	<i>Sigmatostalix mexicana</i>	<i>Oncidium mexicanum</i> (L.O. Williams) M.W. Chase & N.H. Williams	Chase et al. (2008)
Orchidaceae	<i>Sobralia crispissima</i>	<i>Sobralia crispissima</i> Dressler	
Orchidaceae	<i>Sobralia mucronata</i>	<i>Sobralia mucronata</i> Ames	
Orchidaceae	<i>Specklinia digitale</i>	<i>Specklinia digitale</i> (Luer) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Specklinia endotrachys</i>	<i>Specklinia endotrachys</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Specklinia fimbriata</i>	<i>Specklinia fimbriata</i> C. Schweinf. & (Ames & C. Schweinf.) Solano	
Orchidaceae	<i>Specklinia lateritia</i>	<i>Specklinia lateritia</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Spiranthes torta</i>	<i>Spiranthes torta</i> (Thunb.) Garay & H.R. Sweet	
Orchidaceae	<i>Stanhopea ecornuta</i>	<i>Stanhopea ecornuta</i> Lem.	
Orchidaceae	<i>Stanhopea oculata</i>	<i>Stanhopea oculata</i> (G.Lodd.) Lindl.	
Orchidaceae	<i>Stanhopea tigrina</i>	<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman	
Orchidaceae	<i>Stelis cobanensis</i>	<i>Stelis cobanensis</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Stelis chihobensis</i>	<i>Stelis chihobensis</i> Ames	
Orchidaceae	<i>Stelis deregularis</i>	<i>Stelis deregularis</i> Barb. Rodr.	
Orchidaceae	<i>Stelis nigriflora</i>	<i>Stelis nigriflora</i> (L.O. Williams) Pridgeon & M.W. Chase	
Orchidaceae	<i>Stellilabium standleyi</i>	<i>Telipogon standleyi</i> Ames	Williams et al. (2005)
Orchidaceae	<i>Teuscheria pickiana</i>	<i>Teuscheria pickiana</i> (Schltr.) Garay	
Orchidaceae	<i>Trichocentrum flavovirens</i>	<i>Trichocentrum flavovirens</i> L.O. Williams	
Orchidaceae	<i>Trichocentrum hoegei</i>	<i>Trichocentrum hoegei</i> Rchb. f.	
Orchidaceae	<i>Trichocentrum stramineum</i>	<i>Trichocentrum stramineum</i> (Bateman ex Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	
Orchidaceae	<i>Trichopilia galeottiana</i>	<i>Trichopilia galeottiana</i> A. Rich. & Galeotti	
Orchidaceae	<i>Trichopilia subulata</i>	<i>Trichopilia subulata</i> (Sw.) Rchb.f.	
Orchidaceae	<i>Trichosalpinx cedralensis</i>	<i>Trichosalpinx cedralensis</i> (Ames) Luer	
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks.	
Orchidaceae	<i>Warrea costaricensis</i>	<i>Warrea costaricensis</i> Schltr.	

## **Métodos**

### *Bases de datos inicial*

Al inicio del proyecto, se revisaron las coníferas y orquídeas en varias bases de datos del Dr. Gernandt y Dr. Salazar y se seleccionaron los registros que correspondan a las 226 especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### *Bases de datos de coníferas*

Para las coníferas, empezamos a partir de tres bases de datos. Una fue una base curada con 3,473 registros del género *Pinus*. Se tomaron registros para los otros 20 taxones de coníferas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de dos bases de datos generadas por el Instituto de Biología gracias al proyecto vigente "Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales" (KE02; Responsable Dr. Víctor Manuel Sánchez-Cordero Dávila). Estas últimas dos bases contaron con un total de 8,428 registros de coníferas en MEXU. Se fusionaron los registros para las otras especies de coníferas de la NOM-095 con los registros de *Pinus*. Posteriormente se agregaron registros nuevos resultado de revisión de otros Herbarios (véase abajo). Para mapear la distribución de especies no endémicas a México, fue necesario tomar registros de GBIF para 16 especies con distribuciones en Canadá, los Estados Unidos, Belice, Guatemala, Honduras y El Salvador.

Se realizó georeferenciación a partir de la información de localidad de las etiquetas de herbario, Google Earth y a partir de revisión de literatura (Anexo 1).

### *Bases de datos de orquídeas*

Para las orquídeas, empezamos a partir de dos bases que se fusionaron, dando un total de 25,509 registros que provienen de herbarios diversos, sobre todo, MEXU, NY, MO y AMO. Estos corresponden a 2,170 registros de la NOM-059. El Dr. Salazar revisó nuevos especímenes en MEXU y AMO, y comparó localidades que aparecen en libretas de campos de colectores. Además se agregó un número limitado de registros provenientes de GBIF.

### *Revisión de especímenes adicionales*

Para verificar la distribución de las especies incluidas en el proyecto se revisó material de los siguientes herbarios: el Herbario Nacional de México (MEXU), University and Jepson Herbaria (UC/JEPS), California Academy of Sciences (CAS), el Herbario Nacional Forestal (INIF), Oregon State University (OSC) y el Herbario AMO (AMO).

## **Resultados y Discusión**

Al final de proyecto la base de datos consistió en 8,985 registros, de los cuales, 6,599 correspondieron a coníferas (Cupressaceae 750, Pinaceae 5,646, Podocarpaceae 105, Taxaceae 98) y 2,386 corresponden a orquídeas. Actualmente, 2,133 de los registros de coníferas para el proyecto cuentan con coordenadas (Tabla 4) y 4,778 de los registros de orquídeas (Tabla 5), dando un total de 6,911 (77%) de los registros con coordenadas. Se eligieron los registros que se usarán para los mapas (eliminando duplicados, registros de plantas en cultivo, otros registros dudosos, etc.) y se agregaron registros provenientes de GBIF con distribución en los Estados



Unidos, Canadá y América Central. Generamos mapas para realizar una última revisión de los registros incluidos (Figuras 1 y 2).

Figura 1. Distribución geográfica de *Abies* en la NOM-059.

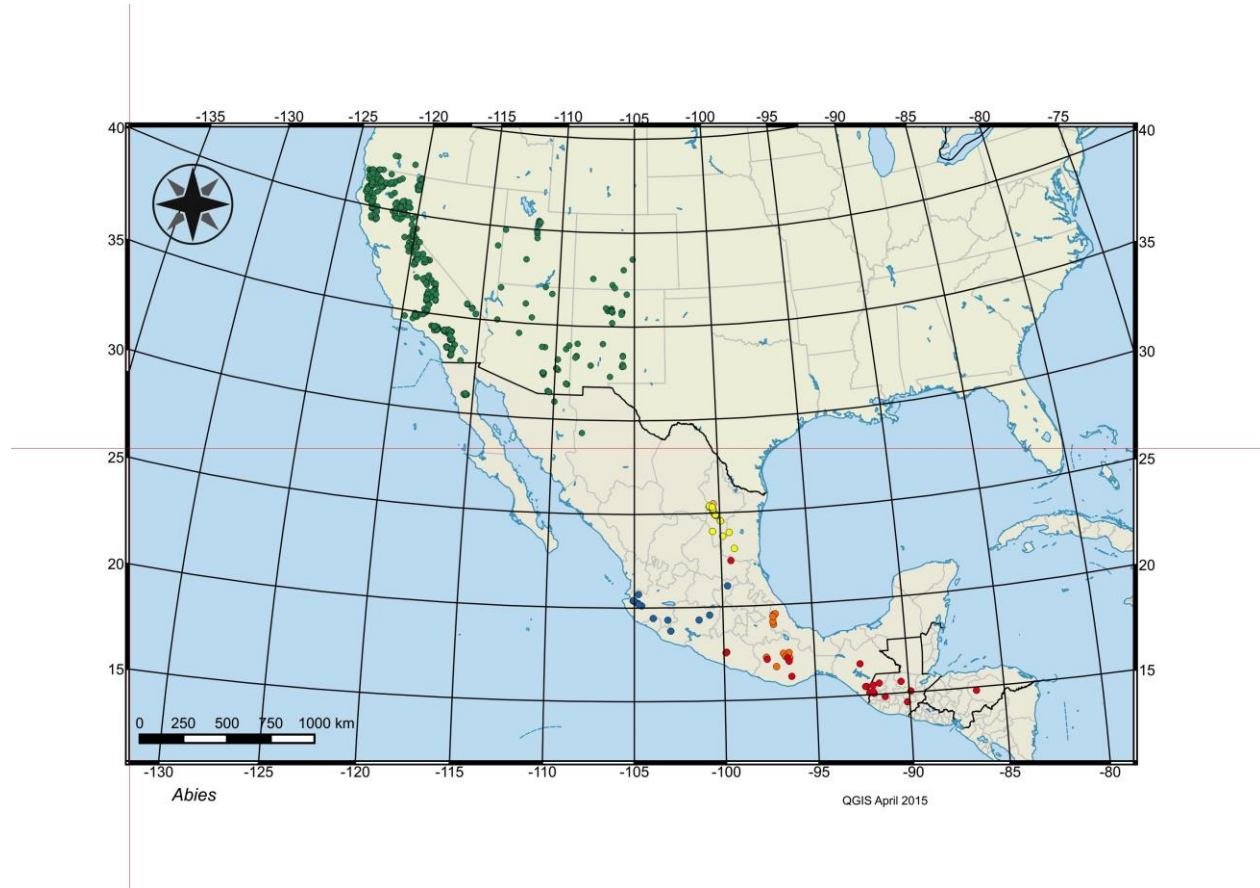


Tabla 4. Número de registros en la base de datos para las coníferas.

Familia	Nombre en la NOM-059	Nombre aceptado	Total de registros	Registros con coordenadas	Registros seleccionados
Cupressaceae	<i>Calocedrus decurrens</i>	<i>Calocedrus decurrens</i>	198	164	122
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica montana</i>	<i>Callitropsis montana</i>	9	4	4
Cupressaceae	<i>Cupressus forbesii</i>	<i>Callitropsis forbesii</i>	85	82	27
Cupressaceae	<i>Cupressus guadalupensis</i>	<i>Callitropsis guadalupensis</i>	4	3	3
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Callitropsis lusitanica</i>	307	151	51
Cupressaceae	<i>Juniperus californica</i>	<i>Juniperus californica</i>	70	46	29
Cupressaceae	<i>Juniperus sabinoides monticola</i>	<i>Juniperus monticola</i>	77	27	12
Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	<i>Abies concolor</i>	1236	1023	504
Pinaceae	<i>Abies flinckii</i>	<i>Abies flinckii</i>	26	19	13
Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i>	<i>Abies guatemalensis</i>	31	27	20
Pinaceae	<i>Abies hickelii</i>	<i>Abies hickelii</i>	21	19	15
Pinaceae	<i>Abies vejarii mexicana</i>	<i>Abies vejarii</i> subsp. <i>mexicana</i>	3	2	2
Pinaceae	<i>Abies vejarii</i>	<i>Abies vejarii</i>	52	32	19
Pinaceae	<i>Picea chihuahuana</i>	<i>Picea chihuahuana</i>	18	16	16
Pinaceae	<i>Picea engelmannii mexicana</i>	<i>Picea mexicana</i>	12	8	4

Pinaceae	<i>Picea martinezii</i>	<i>Picea martinezii</i>	5	3	3
Pinaceae	<i>Pinus attenuata</i>	<i>Pinus attenuata</i>	126	118	109
Pinaceae	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	91	91	86
Pinaceae	<i>Pinus contorta murrayana</i>	<i>Pinus contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>	81	74	66
Pinaceae	<i>Pinus coulteri</i>	<i>Pinus coulteri</i>	148	115	109
Pinaceae	<i>Pinus culminicola</i>	<i>Pinus culminicola</i>	47	47	25
Pinaceae	<i>Pinus jaliscana</i>	<i>Pinus jaliscana</i>	7	7	5
Pinaceae	<i>Pinus jeffreyi</i>	<i>Pinus jeffreyi</i>	133	133	125
Pinaceae	<i>Pinus johannis</i>	<i>Pinus johannis</i>	31	30	25
Pinaceae	<i>Pinus lagunae</i>	<i>Pinus lagunae</i>	25	25	2
Pinaceae	<i>Pinus martinezii</i>	<i>Pinus douglasiana</i>	2	2	2
Pinaceae	<i>Pinus maximartinezii</i>	<i>Pinus maximartinezii</i>	25	25	8
Pinaceae	<i>Pinus monophylla</i>	<i>Pinus californiarum</i>	26	26	26
Pinaceae	<i>Pinus muricata</i>	<i>Pinus muricata</i>	137	135	126
Pinaceae	<i>Pinus nelsonii</i>	<i>Pinus nelsonii</i>	40	40	26
Pinaceae	<i>Pinus pinceana</i>	<i>Pinus pinceana</i>	83	83	52
Pinaceae	<i>Pinus quadrifolia</i>	<i>Pinus quadrifolia</i>	67	65	40
Pinaceae	<i>Pinus remota</i>	<i>Pinus remota</i>	23	23	14
Pinaceae	<i>Pinus rzedowskii</i>	<i>Pinus rzedowskii</i>	11	11	5
Pinaceae	<i>Pinus strobiformis</i>	<i>Pinus strobiformis</i>	53	53	53
Pinaceae	<i>Pinus strobus chiapensis</i>	<i>Pinus chiapensis</i>	56	53	43
Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii glauca</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i>	2973	1647	350
Podocarpaceae	<i>Podocarpus matudae</i>	<i>Podocarpus matudae</i>	105	80	60
Taxaceae	<i>Taxus globosa</i>	<i>Taxus globosa</i>	98	63	44

Figura 2. Distribución geográfica de Orchidaceae en la NOM-059.

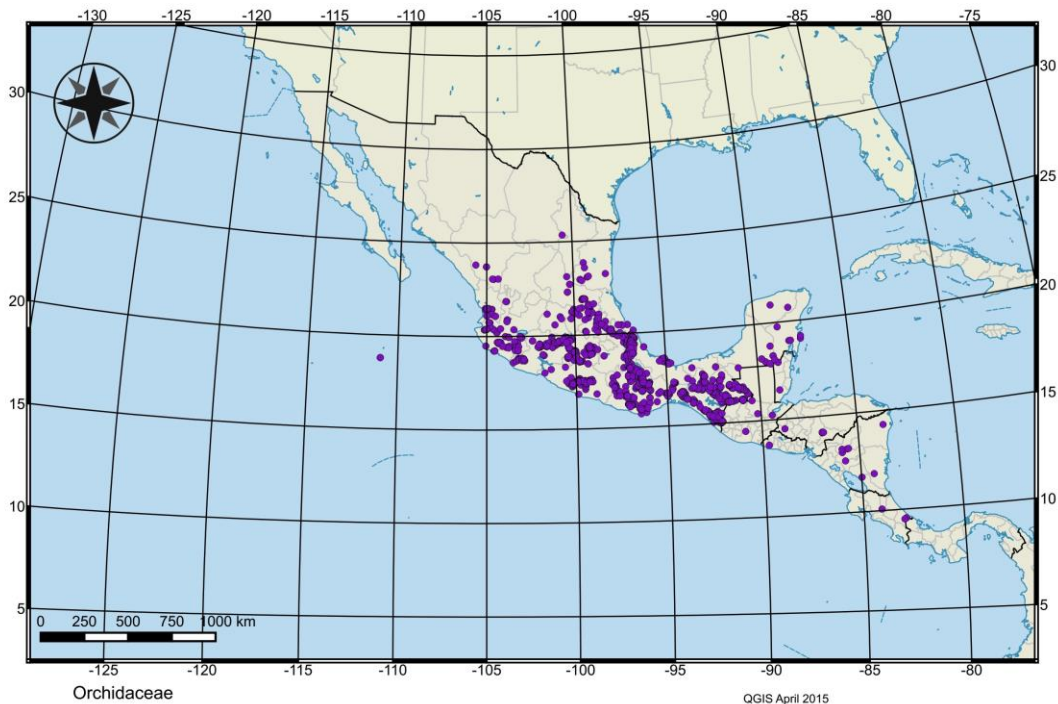


Tabla 5. Número de registros en la base de datos para las orquídeas.

Familia	Nombre en la NOM-059	Nombre aceptado	Total de registros	Registros con coordenadas
Orchidaceae	Acianthera eximia	<i>Acianthera eximia</i> (L.O. Williams) Solano	12	12
Orchidaceae	Acianthera unguicallosa	<i>Acianthera unguicallosa</i> (Ames & C. Schweinf.) Solano	4	4
Orchidaceae	Acianthera violacea	<i>Acianthera violacea</i> (A. Rich. & Galeotti) Pridgeon & M.W. Chase	1	1
Orchidaceae	Acineta barkeri	<i>Acineta barkeri</i> (Bateman) Lindl.	6	6
Orchidaceae	Anathallis abbreviata	<i>Anathallis abbreviata</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	5	5
Orchidaceae	Anathallis oblanceolata	<i>Anathallis oblanceolata</i> (L.O. Williams) Solano & Soto Arenas	2	2
Orchidaceae	Aspidogyne stictophylla	<i>Aspidogyne stictophylla</i> (Schltr.) Garay	19	19
Orchidaceae	Barbosella prorepens	<i>Barbosella prorepens</i> (Rchb. f.) Schltr.	4	3
Orchidaceae	Barkeria dorotheae	<i>Barkeria dorotheae</i> Halb.	4	4
Orchidaceae	Barkeria melanocaulon	<i>Barkeria melanocaulon</i> A. Rich. & Galeotti	19	17
Orchidaceae	Barkeria scandens	<i>Barkeria scandens</i> (Lex.) Dressler & Halb.	34	33
Orchidaceae	Barkeria shoemakeri	<i>Barkeria shoemakeri</i> Halb.	2	2
Orchidaceae	Barkeria skinneri	<i>Barkeria skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Lindl. ex Paxton	13	9
Orchidaceae	Barkeria strophinx	<i>Barkeria strophinx</i> (Rchb. f.) Halb.	4	4
Orchidaceae	Barkeria whartonia	<i>Barkeria whartonia</i> (C. Schweinf.) Soto Arenas	20	19
Orchidaceae	Bletia urbana	<i>Bletia urbana</i> Dressler	16	16
Orchidaceae	Caularthron bilamellatum	<i>Caularthron bilamellatum</i> (Rchb. f.) R.E. Schultes	8	6
Orchidaceae	Chysis bractescens	<i>Chysis bractescens</i> Lindl.	31	31
Orchidaceae	Chysis limminghei	<i>Chysis limminghei</i> Linden & Rchb. f.	6	6
Orchidaceae	Clowesia glaucoglossa	<i>Clowesia glaucoglossa</i> (Rchb. f.) Dodson	6	6
Orchidaceae	Clowesia rosea	<i>Clowesia rosea</i> Lindl.	8	8
Orchidaceae	Cochleanthes flabelliformis	<i>Cochleanthes flabelliformis</i> (Sw.) R.E. Schultes & Garay	2	2
Orchidaceae	Coelia densiflora	<i>Coelia densiflora</i> Rolfe	8	8
Orchidaceae	Corallorhiza macrantha	<i>Corallorhiza macrantha</i> Schltr.,	15	15
Orchidaceae	Cryptarrhena lunata	<i>Cryptarrhena lunata</i> R. Br.	1	1
Orchidaceae	Cuitlauzina candida	<i>Cuitlauzina candida</i> (Lindl.) Dressler & N.H. Williams, 2003	10	10
Orchidaceae	Cuitlauzina convallarioides	<i>Cuitlauzina convallarioides</i> (Schltr.) Dressler & N.H. Williams	0	0
Orchidaceae	Cuitlauzina pendula	<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex.	13	13
Orchidaceae	Cynoches ventricosum	<i>Cynoches ventricosum</i> Bateman	34	33
Orchidaceae	Cypripedium dickinsonianum	<i>Cypripedium dickinsonianum</i> Hágsater	0	0
Orchidaceae	Cypripedium irapeanum	<i>Cypripedium irapeanum</i> Lex.	0	0
Orchidaceae	Cyrtochiloides ochmatochila	<i>Cyrtochiloides ochmatochila</i> (Rchb.f.) N.H. Williams & M.W. Chase	6	6
Orchidaceae	Dignathe pygmaeus	<i>Dignathe pygmaeus</i> Lindl.	1	1
Orchidaceae	Dracula pusilla	<i>Dracula pusilla</i> (Rolfe) Luer	17	17
Orchidaceae	Dryadella guatemalensis	<i>Dryadella guatemalensis</i> (Schltr.) Luer	11	11
Orchidaceae	Elleanthus hymenophorus	<i>Elleanthus hymenophorus</i> (Rchb. f.) Rchb. f.	7	5
Orchidaceae	Encyclia	<i>Encyclia adenocaula</i> (Lex.) Schltr.	76	76

	adenocaula			
Orchidaceae	Encyclia atorubens	<i>Encyclia atorubens</i> (Rolfe) Schltr.	3	3
Orchidaceae	Encyclia distantiflora	<i>Oestlundia distantiflora</i> (A. Rich. & Galeotti) Dressler & Pollard		
Orchidaceae	Encyclia kienastii	<i>Encyclia kienastii</i> (Rchb. f.) Dressler & G.E. Pollard	9	9
Orchidaceae	Encyclia lorata	<i>Encyclia lorata</i> Dressler & G.E. Pollard	4	4
Orchidaceae	Encyclia pollardiana	<i>Encyclia pollardiana</i> (Withner) Dressler & G.E. Pollard	19	18
Orchidaceae	Encyclia tuerckheimii	<i>Encyclia tuerckheimii</i> Schltr.	7	7
Orchidaceae	Epidendrum alabastriatum	<i>Epidendrum alabastriatum</i> G.E.Pollard ex Hágsater	21	21
Orchidaceae	Epidendrum alticola	<i>Epidendrum alticola</i> Ames & Correll	12	11
Orchidaceae	Epidendrum cerinum	<i>Epidendrum cerinum</i> Schltr.	11	10
Orchidaceae	Epidendrum cnemidophorum	<i>Epidendrum cnemidophorum</i> Lindl.	46	45
Orchidaceae	Epidendrum coronatum	<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	2	2
Orchidaceae	Epidendrum cystosum	<i>Epidendrum cystosum</i> Ames	9	9
Orchidaceae	Epidendrum chloe	<i>Epidendrum chloe</i> Rchb. f.	7	7
Orchidaceae	Epidendrum dorsocarinatum	<i>Epidendrum dorsocarinatum</i> Hágsater	10	10
Orchidaceae	Epidendrum dressleri	<i>Epidendrum dressleri</i> Hágsater	2	2
Orchidaceae	Epidendrum incomptoides	<i>Epidendrum incomptoides</i> Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.	5	5
Orchidaceae	Epidendrum isthmii	<i>Epidendrum isthmi</i> Schltr.	10	9
Orchidaceae	Epidendrum pansamalae	<i>Epidendrum pansamalae</i> Schltr.	5	5
Orchidaceae	Epidendrum skutchii	<i>Epidendrum skutchii</i> Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.	12	12
Orchidaceae	Epidendrum smaragdinum	<i>Epidendrum smaragdinum</i> Lindl.	7	7
Orchidaceae	Epidendrum sobralioides	<i>Epidendrum sobralioides</i> Ames & Correll	1	
Orchidaceae	Erycina crista- galli	<i>Erycina crista-galli</i> (Rchb. f.) N.H. Williams & M.W. Chase	21	19
Orchidaceae	Erycina pumilio	<i>Erycina pumilio</i> (Rchb. f.) N.H. Williams & M.W. Chase	1	1
Orchidaceae	Euchile citrina	<i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W.E. Higgins		
Orchidaceae	Euchile marie	<i>Prosthechea mariae</i> (Ames) Hoehne		
Orchidaceae	Eurystyles borealis	<i>Eurystyles borealis</i> A.H. Heller	2	2
Orchidaceae	Galeandra batemanii	<i>Galeandra batemanii</i> Rolfe	7	7
Orchidaceae	Galeottia grandiflora	<i>Galeottia grandiflora</i> A.Rich.	0	0
Orchidaceae	Galeottiella sarcoglossa	<i>Galeottiella sarcoglossa</i> (A. Rich. & Galeotti) Schltr.	17	17
Orchidaceae	Gongora tridentata	<i>Gongora tridentata</i> Whitten	2	2
Orchidaceae	Govenia tequilana	<i>Govenia tequilana</i> Dressler & Hágsater	4	4
Orchidaceae	Guarianthe skinneri	<i>Guarianthe skinneri</i> (Bateman) Dressler & W.E. Higgins	8	8
Orchidaceae	Habenaria umbratilis	<i>Habenaria umbratilis</i> Ames & L.O. Williams	2	2
Orchidaceae	Hagsatera brachycolumna	<i>Hagsatera brachycolumna</i> (L.O. Williams) R. González	11	11
Orchidaceae	Ionopsis satyrioides	<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb. f.	1	1
Orchidaceae	Jacquiella gigantea	<i>Jacquiella gigantea</i> Dressler, Salazar & García-Cruz	5	5
Orchidaceae	Kraenzlinella hintonii	<i>Kraenzlinella hintonii</i> (L.O. Williams) Solano	2	2

Orchidaceae	Kefersteinia lactea	<i>Kefersteinia tinschertiana</i> Pupulin	9	9
Orchidaceae	Lacaena bicolor	<i>Lacaena bicolor</i> Lindl.	2	2
Orchidaceae	Laelia anceps dawsonii	<i>Laelia anceps</i> Lindl. subsp. <i>dawsonii</i> (J. Anderson) Rolfe	22	22
Orchidaceae	Laelia gouldiana	<i>Laelia gouldiana</i> Rchb. f.	18	17
Orchidaceae	Laelia speciosa	<i>Laelia speciosa</i> (Kunth) Schltr.	69	68
Orchidaceae	Laelia superbiens	<i>Laelia superbiens</i> Lindl.	17	17
Orchidaceae	Lepanthes ancylopetala	<i>Lepanthes ancylopetala</i> Dreesler	10	10
Orchidaceae	Lepanthes guatemalensis	<i>Lepanthes guatemalensis</i> Schltr.	8	4
Orchidaceae	Lepanthes parvula	<i>Lepanthes parvula</i> Dressler	6	6
Orchidaceae	Lepanthopsis floripecten	<i>Lepanthopsis floripecten</i> (Rchb. f) Ames	5	5
Orchidaceae	Ligeophila clavigera	<i>Ligeophila clavigera</i> (Rchb. f.) Garay	16	16
Orchidaceae	Lycaste lassioglossa	<i>Lycaste lassioglossa</i> Rchb. f.	3	3
Orchidaceae	Lycaste skinneri	<i>Lycaste skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Lindl.	12	12
Orchidaceae	Lyroglossa pubicaulis	<i>Lyroglossa pubicaulis</i> (L.O.Williams) Garay	0	0
Orchidaceae	Macradenia brassavolae	<i>Macradenia brassavolae</i> Rchb. f.	3	3
Orchidaceae	Malaxis greenwoodiana	<i>Malaxis greenwoodiana</i> Salazar & Soto Arenas	5	5
Orchidaceae	Malaxis hagsateri	<i>Malaxis hagsateri</i> Salazar	8	8
Orchidaceae	Malaxis pandurata	<i>Malaxis pandurata</i> (Schltr.) Ames	4	4
Orchidaceae	Maxillaria alba	<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lindl.	11	10
Orchidaceae	Maxillaria nasuta	<i>Maxillaria nasuta</i> Rchb. f.	3	3
Orchidaceae	Maxillaria oestlundiana	<i>Maxillaria oestlundiana</i> L.O.Williams	0	0
Orchidaceae	Maxillaria tonsoniae	<i>Maxillaria tonsoniae</i> Soto-Arenas	19	19
Orchidaceae	Mexipedium xerophyticum	<i>Mexipedium xerophyticum</i> (Soto Arenas, Salazar & Hagsater) V.A. Albert & M.W. Chase	0	0
Orchidaceae	Mormodes maculata unicolor	<i>Mormodes maculata</i> (Klotzsch) L.O. Williams var. <i>unicolor</i> (Klotzsch) L.O. Williams	30	30
Orchidaceae	Mormodes porphyrophlebia	<i>Mormodes porphyrophlebia</i> Salazar	1	1
Orchidaceae	Mormodes sanguineoclaustra	<i>Mormodes sanguineoclaustra</i> Fowl.	4	4
Orchidaceae	Mormodes sotoana	<i>Mormodes sotoana</i> Salazar	2	2
Orchidaceae	Mormodes uncia	<i>Mormodes uncia</i> Rchb. f.	2	2
Orchidaceae	Nemaconia dressleriana	<i>Nemaconia dressleriana</i> Soto Arenas	4	4
Orchidaceae	Nemaconia pellita	<i>Nemaconia pellita</i> (Rchb.f.) van den Berg, Salazar & Soto Arenas	2	2
Orchidaceae	Oestlundia distantiflora	<i>Oestlundia distantiflora</i> (A. Rich. & Galeotti) Dressler & Pollard	14	13
Orchidaceae	Oncidium endocharis	<i>Oncidium endocharis</i> Rchb.f.	14	14
Orchidaceae	Oncidium ensatum	<i>Oncidium ensatum</i> Lindl.	28	25
Orchidaceae	Oncidium exauriculatum	<i>Oncidium exauriculatum</i> (Hamer & Garay) Jiménez	4	4
Orchidaceae	Oncidium incurvum	<i>Oncidium incurvum</i> Barker ex Lindl.	73	73
Orchidaceae	Oncidium leucochilum	<i>Oncidium leucochilum</i> Barker ex Lindl.	48	42
Orchidaceae	Oncidium ochmatochilum	<i>Oncidium ochmatochilum</i> Rchb.f.	0	0
Orchidaceae	Oncidium pollardii	<i>Oncidium iricolor</i> Rchb. f.	0	0
Orchidaceae	Oncidium stelligerum	<i>Oncidium stelligerum</i> Rchb. f.	17	17
Orchidaceae	Oncidium suttonii	<i>Oncidium suttonii</i> Batem ex Lindley	3	3
Orchidaceae	Oncidium	<i>Oncidium tigrinum</i> Lex.	32	32

	tigrinum			
Orchidaceae	Oncidium unguiculatum	<i>Oncidium unguiculatum</i> Lindl.	46	46
Orchidaceae	Oncidium wentworthianum	<i>Oncidium wentworthianum</i> Bateman ex Lindl.	4	4
Orchidaceae	Specklinia glandulosa	<i>Specklinia glandulosa</i> (Ames) Pridgeon & M.W. Chase	0	0
Orchidaceae	Osmoglossum convallarioides	<i>Cuilauzina convallarioides</i> (Schltr.) Dressler & N.H. Williams	0	0
Orchidaceae	Pachyphyllum mexicanum	<i>Pachyphyllum mexicanum</i> Dressler & Hágsater	7	7
Orchidaceae	Palumbina candida	<i>Cuilauzina candida</i> (Lindl.) Dressler & N.H. Williams	10	10
Orchidaceae	Papperitzia leiboldii	<i>Leochilus leiboldii</i> Rchb. f.	7	6
Orchidaceae	Pelexia congesta	<i>Pelexia congesta</i> Ames & Schweinf.	4	4
Orchidaceae	Phragmipedium exstaminodium	<i>Phragmipedium humboldtii</i> J.T. Atwood & Dressler subsp. <i>exstaminodium</i> (Castaño, Hágsater & E.Aguirre) J.T. Atwood & Dressler ex J.M.H. Shaw	11	11
Orchidaceae	Physogyne gonzalesii	<i>Physogyne gonzalesii</i> (L.O. Williams) Garay	2	2
Orchidaceae	Platystele caudatisepala	<i>Platystele caudatisepala</i> (C. Schweinf. f.) Garay	1	1
Orchidaceae	Platystele jungermannioides	<i>Platystele jungermannioides</i> (Schltr.) Garay	2	2
Orchidaceae	Platystele repens	<i>Platystele repens</i> (Ames) Garay	0	0
Orchidaceae	Platythelys venustula	<i>Platythelys venustula</i> (Ames) Garay	1	1
Orchidaceae	Pleurothallis hintonii	<i>Kraenzlinella hintonii</i> (L.O. Williams) Solano	0	0
Orchidaceae	Pleurothallis nelsonii	<i>Pleurothallis nelsonii</i> Ames	7	7
Orchidaceae	Pleurothallis saccatilabia	<i>Pleurothallis saccatilabia</i> C. Schweinf.	1	1
Orchidaceae	Pleurothallopsis ujarrensis	<i>Pleurothallopsis ujarrensis</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	0	0
Orchidaceae	Ponthieva brittoniae	<i>Ponthieva brittoniae</i> Ames & C. Schwinf.	9	9
Orchidaceae	Prosthechea abbreviata	<i>Prosthechea abbreviata</i> (Schltr.) W.E. Higgins	6	4
Orchidaceae	Prosthechea citrina	<i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W.E. Higgins	56	53
Orchidaceae	Prosthechea mariae	<i>Prosthechea mariae</i> (Ames) W.E. Higgins	30	30
Orchidaceae	Prosthechea neurosa	<i>Prosthechea neurosa</i> (Ames) W.E. Higgins	13	13
Orchidaceae	Prosthechea vagans	<i>Prosthechea vagans</i> (Ames) W.E. Higgins	2	2
Orchidaceae	Prosthechea vitellina	<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W.E. Higgins	121	116
Orchidaceae	Pseudocranichis thysanochila	<i>Galeoglossum thysanochilum</i> (B.L. Rob. & Greenm.) Salazar	0	0
Orchidaceae	Pseudogoodyera pseudogoodyeroides	<i>Pseudogoodyera pseudogoodyeroides</i> (Rchb. f.) Schltr.	5	5
Orchidaceae	Restrepia lankesteri	<i>Restrepia trichoglossa</i> F.Lehm. ex Sander	10	9
Orchidaceae	Rhynchoatele beloglossa	<i>Rhynchoatele beloglossa</i> (Rchb. f.) Dressler & N.H. Williams	6	6
Orchidaceae	Rhynchoatele cervantesii	<i>Rhynchoatele cervantesii</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar	162	161
Orchidaceae	Rhynchoatele cordata	<i>Rhynchoatele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	74	74
Orchidaceae	Rhynchoatele ehrenbergii	<i>Rhynchoatele ehrenbergii</i> (Link, Klotzsch & Otto) Soto Arenas & Salazar	34	32
Orchidaceae	Rhynchoatele galeottiana	<i>Rhynchoatele galeottiana</i> (A. Rich.) Soto Arenas & Salazar	3	3
Orchidaceae	Rhynchoatele	<i>Rhynchoatele londesboroughiana</i> (Rchb.f.) Halbinger	8	7

	londesboroughian a			
Orchidaceae	Rhynchosele madrensis	<i>Rhynchosele madrensis</i> (Rchb.f.) Soto Arenas & Salazar	17	17
Orchidaceae	Rhynchosele majalis	<i>Rhynchosele majalis</i> (Rchb.f.) Halbinger y (Rchb.f.) Soto Arenas & Salazar	7	7
Orchidaceae	Rhynchosele pygmaea	<i>Rhynchosele pygmaea</i> (Lindl.) Rchb. f.	15	14
Orchidaceae	Rhynchosele rossii	<i>Rhynchosele rossii</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	70	68
Orchidaceae	Rhynchosele urosinneri	<i>Rhynchosele urosinneri</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	0	0
Orchidaceae	Rodriguezia dressleriana	<i>Rodriguezia dressleriana</i> R. González	5	5
Orchidaceae	Rossioglossum grande	<i>Rossioglossum grande</i> (Lindl.) Garay & G.C.Kenn.	12	12
Orchidaceae	Rossioglossum insleayi	<i>Rossioglossum insleayi</i> (Barker ex Lindl.) Garay & G.C. Kenn.	16	16
Orchidaceae	Rossioglossum splendens	<i>Rossioglossum splendens</i> (Rchb.f.) Garay & G.C. Kenn.	0	0
Orchidaceae	Rossioglossum williamsianum	<i>Rossioglossum williamsianum</i> (Rchb. f.) Garay & G.C. Kenn.	4	2
Orchidaceae	Sarcoglottis cerina	<i>Sarcoglottis cerina</i> (Lindl.) P.N. Don	6	6
Orchidaceae	Scelochilus tuerckheimii	<i>Comparettia tuerckheimii</i> (Schltr.) M.W. Chase & N.H. Williams	0	0
Orchidaceae	Schiedeella nagelii	<i>Schiedeella nagelii</i> (L.O. Williams) Garay	11	11
Orchidaceae	Sigmatostalix guatemalensis	<i>Oncidium poikilostalix</i> (Kraenzl.) M.W. Chase & N.H. Williams	0	0
Orchidaceae	Sigmatostalix mexicana	<i>Oncidium mexicanum</i> (L.O. Williams) M.W. Chase & N.H. Williams	0	0
Orchidaceae	Sobralia crispissima	<i>Sobralia crispissima</i> Dressler	5	5
Orchidaceae	Sobralia mucronata	<i>Sobralia mucronata</i> Ames	5	5
Orchidaceae	Specklinia digitale	<i>Specklinia digitale</i> (Luer) Pridgeon & M.W. Chase	24	24
Orchidaceae	Specklinia endotrachys	<i>Specklinia endotrachys</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	26	24
Orchidaceae	Specklinia fimbriata	<i>Specklinia fimbriata</i> C. Schweinf. & (Ames & C. Schweinf.) Solano	5	5
Orchidaceae	Specklinia lateritia	<i>Specklinia lateritia</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	4	4
Orchidaceae	Spiranthes torta	<i>Spiranthes torta</i> (Thunb.) Garay & H.R. Sweet	2	1
Orchidaceae	Stanhopea ecornuta	<i>Stanhopea ecornuta</i> Lem.	4	3
Orchidaceae	Stanhopea oculata	<i>Stanhopea oculata</i> (G.Lodd.) Lindl.	29	28
Orchidaceae	Stanhopea tigrina	<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman	42	41
Orchidaceae	Stelis cobanensis	<i>Stelis cobanensis</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	25	25
Orchidaceae	Stelis chihobensis	<i>Stelis chihobensis</i> Ames	11	11
Orchidaceae	Stelis deregularis	<i>Stelis deregularis</i> Barb. Rodr.	4	4
Orchidaceae	Stelis nigriflora	<i>Stelis nigriflora</i> (L.O. Williams) Pridgeon & M.W. Chase	7	7
Orchidaceae	Stellilabium standleyi	<i>Telipogon standleyi</i> Ames	2	2
Orchidaceae	Teuscheria pickiana	<i>Teuscheria pickiana</i> (Schltr.) Garay	3	3
Orchidaceae	Trichocentrum flavovirens	<i>Trichocentrum flavovirens</i> L.O. Williams	9	9
Orchidaceae	Trichocentrum hoegei	<i>Trichocentrum hoegei</i> Rchb. f.	15	15
Orchidaceae	Trichocentrum stramineum	<i>Trichocentrum stramineum</i> (Bateman ex Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	25	25
Orchidaceae	Trichopilia galeottiana	<i>Trichopilia galeottiana</i> A.Rich. & Galeotti	7	7
Orchidaceae	Trichopilia subulata	<i>Trichopilia subulata</i> (Sw.) Rchb.f.	2	1
Orchidaceae	Trichosalpinx cedralensis	<i>Trichosalpinx cedralensis</i> (Ames) Luer	1	1
Orchidaceae	Vanilla planifolia	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks.	41	37

Orchidaceae	Warrea costaricensis	<i>Warrea costaricensis</i> Schltr.	4	4
-------------	----------------------	-------------------------------------	---	---

El mayor número de registros provinieron del Herbario Nacional de México, seguido por el Herbario AMO, el California Academy of Sciences y la University of California, Berkeley (Tabla 6). La mayoría de los ejemplares provienen de Los Estados Unidos y México, con otros países americanos representados de menor medida (Tabla 7).

Tabla 6. Los herbarios más consultados para el proyecto.

Herbario	Siglas	Número de registros
Herbario Nacional de México	MEXU	2042
Herbario AMO	AMO	1068
California Academy of Sciences	CAS	597
University of California, Berkeley	UC	528
New York Botanical Garden	NY	448
Rancho Santa Ana Botanic Garden	RSA	302
University of Arizona	ARIZ	281
Humboldt State University	HSC	246
University of California	JEPS	239
Missouri Botanical Garden	MO	209
University of Washington	WTU	171
Oregon State University	OSC	159
University of New Mexico	UNM	155
University of California, Riverside	UCR	122
San Diego Natural History Museum	SD	118
Swedish Museum of Natural History	S	117
Royal Botanic Garden Edinburgh	E	115
Otros		2078

Tabla 7. El número de registros por país americano.

País	Número de registros
United States of America	4110
México	3867
Canadá	141
Guatemala	52
Belice	41
Honduras	41
Nicaragua	36
El Salvador	9
Costa Rica	8
Panamá	8
Argentina	6



Ecuador	2
Bolivia	1
Brasil	1
Chile	1
Venezuela	1

## Agradecimientos

Muchos datos para este proyecto fueron capturados en el Instituto de Biología para el proyecto vigente "Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales" (KE02; Responsable Dr. Víctor Manuel Sánchez-Cordero Dávila).

## Referencias

- ADAMS, R.P. 2011. Junipers of the world: the genus *Juniperus*. 3rd ed. Trafford Publishing Co., Bloomington, Indiana.
- AGUIRRE PLANTER, G.R. FURNIER, AND L.E. EGUIARTE. 2000. Low levels of genetic variation within and high levels of genetic differentiation among populations of species of *Abies* from southern Mexico and Guatemala. *American Journal of Botany* 87: 362–371.
- AGUIRRE-PLANTER, E., J.P. JARAMILLO-CORREA, S. GOMEZ-ACEVEDO, D.P. KHASA, J. BOUSQUET, AND L.E. EGUIARTE. 2012. Phylogeny, diversification rates and species boundaries of Mesoamerican firs (*Abies*, Pinaceae) in a genus-wide context. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62: 263–74.
- CHASE, M. W., N. H. WILLIAMS, K. M. NEUBIG AND W. M. WHITTEN. 2008. Taxonomic transfers in Oncidiinae to accord with *Genera Orchidacearum, Vol. 5*. *Lindleyana* 21: 20–31 [in *Orchids* (West Palm Beach) 77(12)].
- CRITCHFIELD, W.B., AND E.L. LITTLE. 1966. Geographic distribution of the pines of the world. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Washington, D.C.
- DELGADO, P., D. PINERO, A. CHAOS, N. PEREZ-NASSER, AND E.R. ALVAREZ-BUYLLA. 1999. High population differentiation and genetic variation in the endangered Mexican pine *Pinus rzedowskii* (Pinaceae). *American Journal of Botany* 86: 669–676.
- LITTLE, D.P. 2006. Evolution and circumscription of the true cypresses (Cupressaceae: *Cupressus*). *Systematic Botany* 31: 461–480.
- LITTLE, E.L., AND W.B. CRITCHFIELD. 1971. Atlas of United States trees. Volume 1. Conifers and important hardwoods. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- FARJON, A., AND FILER, D. 2013. An atlas of the world's conifers: an analysis of their distribution, biogeography, diversity and conservation status. Brill, Leiden; Boston.
- GUGGER, P.F., A. GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, H. RODRÍGUEZ-CORREA, S. SUGITA, AND J. CAVENDER-BARES. 2010. Southward Pleistocene migration of Douglas-fir into Mexico: phylogeography, ecological niche modeling, and conservation of “rear edge” populations. *New Phytologist* 189: 1185–1199.
- JARAMILLO-CORREA, J.P., E. AGUIRRE-PLANTER, D.P. KHASA, L.E. EGUIARTE, D. PIÑERO, G.R. FURNIER, AND J. BOUSQUET. 2008. Ancestry and divergence of subtropical montane forest

- isolates: molecular biogeography of the genus *Abies* (Pinaceae) in southern México and Guatemala. *Molecular Ecology* 17: 2476–2490.
- JARAMILLO-CORREA, J.P., J. BEAULIEU, F.T. LEDIG, AND J. BOUSQUET. 2006. Decoupled mitochondrial and chloroplast DNA population structure reveals Holocene collapse and population isolation in a threatened Mexican-endemic conifer. *Molecular Ecology* 15: 2787–2800.
- LIU, T.-S. 1971. A monograph of the genus *Abies*. Department of Forestry College of Agriculture, National Taiwan University, Taipei.
- MARTÍNEZ, M. 1963. Las pináceas mexicanas. 3rd ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- MARTÍNEZ, M. 1948. Los pinos mexicanos. 2nd ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City.
- PUPULIN, F. 2004. Notes on Mesoamerican *Kefersteinia* (Orchidaceae: Zygopetalinae). *Harvard Papers in Botany* 8: 161-170.
- REYES-HERNÁNDEZ, V.J., J.J. VARGAS-HERNÁNDEZ, J. LÓPEZ UPTON, AND H. VAQUERA HUERTA. 2005. Variación morfológica y anatómica en poblaciones mexicanas de *Pseudotsuga* (Pinaceae). *Acta Botanica Mexicana* 70: 47–67.
- SALAZAR, G.A. 2009. DNA, morphology, and systematics of *Galeoglossum* (Orchidaceae, Cranichidinae). In: Pridgeon, A.M. and J.P. Suárez (eds.). *Proceedings of the Second Scientific Conference on Andean Orchids*. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador, pp. 161-172.
- STRANDBY, U., K.I. CHRISTENSEN, AND M. SØRENSEN. 2009. A morphometric study of the *Abies religiosa–hickelii–guatemalensis* complex (Pinaceae) in Guatemala and Mexico. *Plant Systematics and Evolution* 280: 59–76.
- TAYLOR, R.F., T.F. PATTERSON, AND R.T. HARROD. 1994. Systematics of Mexican spruce--revisited. *Systematic Botany* 19: 47–59.
- VENTURA RÍOS, A., J. LÓPEZ UPTON, J.J. VARGAS, AND V. GUERRA DE LA CRUZ. 2010. Caracterización de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco en el centro de México. Implicaciones para su conservación. *Revista Fitotecnia Mexicana* 33: 107–116.
- WILLIAMS, N.H., W.M. WHITTEN AND R.L. DRESSLER. 2005. Molecular systematics of *Telipogon* (Orchidaceae: Oncidiinae) and its allies: nuclear and plastid sequence data. *Lankesteriana* 5: 163-184.
- WOLF, C.B., AND W.W. WAGENER. 1948. The New World Cypresses. *El Aliso* 1: 1–444.
- ZAVARIN, E., AND K. SNAJBERK. 1986. Monoterpenoid differentiation in relation to the morphology of *Pinus discolor* and *Pinus johannis*. *Biochemical Systematics and Ecology* 14: 1–11.