

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**POSGRADO EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS**

INSTITUTO DE BIOLOGÍA

TAXONOMÍA DEL GÉNERO *SOLANDRA* Sw. (*SOLANACEAE*)

EN

MÉXICO Y CENTROAMÉRICA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

(SISTEMÁTICA).

P R E S E N T A:

OSCAR FARRERA SARMIENTO

DIRECTOR DE TESIS: DR. ROBERT ARTHUR BYE BOETTLER

INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNAM.

MÉXICO, D.F.

SEPTIEMBRE, 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

Se agradece al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM. Y al CONACYT por el apoyo otorgado bajo el registro 189061.

El Autor agradece la dirección del Dr. Robert Arthur Bye Boettler y las tutorías de los Drs. Nelly Diego Pérez y Alfonso Octavio Delgado Salinas, así como las revisiones de los sinodales de los Drs. Martha Juana Martínez Gordillo y Fernando Chiang Cabrera.

El Autor agradece el apoyo en campo del Sr. Bartolino Reyes de la Comunidad de Mena-Nizanda, municipio de Ixtepec, Distrito de Juchitán, Oaxaca. Al mismo tiempo se agradece el apoyo logístico en campo al Capitán Juvenal Arias en la zona de Juchitán y Tehuantepec Oaxaca; al Sr. Raymundo Gálvez en la zona del volcán Tacaná y límites de Guatemala-México. Al Biol. Francisco Hernández Najarro Curador del Herbario CHIP, en diferentes sitios de Chiapas, del mismo Herbario, se agradece el aporte de datos de los Biols. Guadalupe Díaz y Guillermo López y de forma particular al Biol. Ninibe Villarreal.

En análisis de semillas y germinación se agradece el apoyo a los Biols. Margarita Gutiérrez Morales y José Primitivo Vázquez Hernández del área de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda de Tuxtla Gutiérrez de Chiapas.

Se agradece a los Jardines Botánicos Dr. Faustino Miranda del Instituto de Historia Natural (IHN) de Chiapas en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y el del Instituto de Biología de la UNAM, en la Cd. de México, por el apoyo en el manejo de colecciones vivas de plantas de este grupo en estudio.

En la elaboración de mapas de la distribución potencial del género *Solandra* en México, se agradece al Dr. Oswaldo Téllez y al Biol. Irwin (Asistente del Dr. Téllez) UNAM (Iztacala).

En el manejo de los estadísticos se agradece el apoyo del Biol. Alfredo Saynes IBUNAM. Así mismo el autor agradece el apoyo de la M. en C. Silvia Sumaya Mendoza por el apoyo en diversos trámites en la Unidad General de Posgrado de la UNAM.

Se agradece el apoyo del LDG. Alejandro Flores del Museo botánico el IHN por el apoyo en el escaneo de microfotografías producto del análisis de microscopía de electrónica de barrido, al mismo tiempo se agradece el apoyo de la M. en C. Berenit Mendoza del Instituto de Biología de la UNAM por el análisis de microscopía de electrónica de barrido en las muestras de este estudio.

Se agradece el apoyo de los herbarios A, BM, CAS, CHAP, CHAPA, CHIP, CICY, ENCB, F, FCME, GH, HEM, INB, IZTA, K, MEXU, MO, NY, OAX, UAMIZ, UAT, UJAT, US, XAL, VEN; por el acceso a la consulta de sus colecciones y préstamo de ejemplares en algunos casos.

El autor agradece el apoyo en la revisión del manuscrito de esta tesis a la Biol. Teresa Gpe. Cabrera C. del IHN y a los Drs. Alma R. González, Carlos R. Beutelespacher y Miguel A. Pérez F. de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH).

Agradezco a mi esposa e hijos el apoyo y comprensión durante este

tiempo.

ÍNDICE

Resumen / Abstract.....	p.6
I.- Introducción.....	7
II.- Antecedentes.....	9
III.- Objetivos.....	14
IV.- Material y métodos.....	15
4.1.- Revisión bibliográfica.....	15
4.2.- Consulta de ejemplares de herbarios.....	15
4.3.- Análisis predictivo de la distribución de <i>Solandra</i> en México.....	15
4.4.- Exploración en campo.....	15
4.5.- Análisis de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB).....	16
4.6.- Toma de datos morfométricos.....	17
4.7.- Análisis fenético.....	17
4.8.- Geografía.....	19
V.- Resultados	20
5.1.- Análisis fenético:.....	21
5.2.- Descripción Taxonómica:.....	26
5.3.- Clave taxonómica del género <i>Solandra</i> en México y Centroamérica.....	30
5.4.- Las especies del género <i>Solandra</i> en México y Centroamérica.....	31
5.5.-Distribución, aspectos ecológicos.....	65
5.6.- Etnobotánica.....	69

VI.- Discusión y Conclusiones.....	70
VII.- Bibliografía.....	76
VIII.- Anexos.....	87
1: Resumen de los nombres publicados del género <i>Solandra</i>	87
2: Caracteres morfológicos seleccionados.....	88
3: Parámetros bioclimáticos usados en la distribución potencial.....	89
4: Distribución potencial del género <i>Solandra</i> en México.....	90
4.1-4.5. Distribución potencial de <i>Solandra</i> en México.....	91
5: Matriz de datos de la variación morfológica de <i>Solandra</i>	93
6: Vegetación.....	96

Índices de figuras, cuadros:

Figura 1. Historia de publicaciones de nombres publicados de <i>Solandra</i>	10
Figura 2 y 3. Ejemplar tipo de <i>S. maxima</i> y flores de <i>S. grandiflora</i>	10
Figura 4 y 5. Hábitos variados de <i>Solandra</i> en BMM y BTC.....	22
Figura 6. Fruto de <i>S. nizandensis</i>	22
Figura 7 -9. Hoja, cáliz, flor, estambres y antera de <i>S. maxima</i>	22
Figura 10. Fenograma de distancias taxonómicas (UPGMA) en <i>Solandra</i>	23
Figura 11. Coordenadas principales de caracteres de OTUs de <i>Solandra</i>	24
Figura 12. Coordenadas principales de los OTUs de <i>Solandra</i>	25
Figura 13. Tricomas dendríticos de <i>S. grandiflora</i>	28
Figura 14. Tricomas estrellados de <i>S. guerrerensis</i>	28
Figura 15. Tricomas simples y dendríticos de <i>S. brevicalyx</i>	28
Figura 16 y 23. Tricomas foliares y semilla de <i>S. guttata</i>	28
Figura 17. Estomas paracíticos de <i>S. guttata</i>	28
Figura 18. Semilla de <i>S. brevicalyx</i>	28
Figura 19 y 20. Grano de polen de <i>S. maxima</i> y <i>S. guerreerensis</i>	29
Figura 21. Tectum reticulado de <i>S. nizandensis</i>	29
Figura 22. Granos de polen de <i>S. guttata</i>	29
Figura 24. Ejemplar tipo de <i>S. brachycalyx</i>	60
Figura 25. Ejemplar tipo de <i>S. brevicalyx</i>	60
Figura 26. Ejemplar de herbario de <i>S. brachycalyx</i>	60
Figura 27 – 29. <i>Solandra grandiflora</i> en varios sitios de Chiapas, México.....	60
Figura 30 y 31. Frutos y Semillas de <i>S. grandiflora</i>	61
Figura 32 – 34. Germinación de <i>Solandra</i> en Chiapas, México.....	61

Figura 35. Icono de <i>S. grandiflora</i>	61
Figura 36. Icono de <i>S. guttata</i>	61
Figura 37. Ejemplar tipo de <i>S. guerrerensis</i>	62
Figura 38 y 39: Iconos de <i>S. longiflora</i>	62
Figura 40. Icono de <i>S. maxima</i> , planta con flor y fruto.....	62
Figura 41. Floración de <i>Solandra maxima</i>	62
Figura 42. Icono de <i>S. maxima</i> , flor.....	62
Figura 43. Ejemplar tipo de <i>S. hartwegii</i>	63
Figura 44 y 45. Botón floral y flor en antesis de <i>S. nizandensis</i>	63
Figura 46 y 51. <i>Solandra nizandensis</i>	63
Figura 47. Cáliz y fruto de <i>S. nizandensis</i>	63
Figura 48 – 50. Germinación de <i>Solandra</i>	64
Figura 52 y 53. Ejemplar tipo de <i>S. boliviana</i> y fototipo de <i>S. paraensis</i>	64
Figura 54. Mapa de distribución del género <i>Solandra</i>	66
Figura 55. Fruto de <i>S. grandiflora</i> dañado por anidación de hormigas.....	66
Figura 56. Hoja de <i>S. maxima</i> plagada por áfidos.....	66
Figura 57. La iguana negra consume flores de <i>Solandra</i> en Oaxaca y Chiapas....	66

Resumen

El presente estudio contribuye a resolver dudas taxonómicas del género *Solandra* Sw. (*Solanaceae*) mediante el análisis de las especies de México y Centroamérica. Se revisó la nomenclatura y más de 500 ejemplares de 25 herbarios, incluyendo ejemplares tipos. Se realizó análisis de distribución potencial basado en dichas muestras, exploraciones y colectas en campo y análisis de caracteres macromorfológicos y micromorfológicos (por medio de Microscopía Electrónica de Barrido –MEB-). La variación morfológica fue analizada fenéticamente aplicando dos tipos de análisis numéricos complementarios (conglomerados por medio de distancia taxonómica promedio y la ordenación mediante coordenadas principales -PCO-). Se encontraron ocho especies en el área estudiada, siete de ellas están presentes en México.

Muchas de las muestras de herbario carecen de estructuras taxonómicas diagnósticas. Además, la amplia sinonimia (casi el doble de los nombres aceptados) y muchos de los ejemplares tipos proceden de muestras cultivadas, lo que complica el proceso taxonómico.

Las culturas autóctonas y mestizas mesoamericanas reconocen más de 30 nombres populares para estas plantas, las cuales identifican como recursos ornamentales, ceremoniales, medicinales y comestibles, mismos que manejan en forma silvestre, en huertos familiares, viveros e invernaderos. Se desconoce su origen y el proceso de domesticación. Se propagan fácilmente por medio sexual y asexual y se desconoce el agente polinizador.

Palabras clave: Solanaceae, *Solandra*, Mesoamérica.

Abstract

The present study contributes to the resolution of certain taxonomic doubts of the genus *Solandra* Sw. (Solanaceae) through the análisis of the species that grow in Mexico y Central America. The nomenclatural revision included 19 scientific names and over 500 herbarium specimens from 25 herbaria were examined including type specimens. Using these specimens and those from field work in Mexico and northern Guatemala, the potential distribution of each species was determined using niche modelling. The data derived from the study of the variation of macromorphological features and micromorphological characters (using Scanning Electron Microscopy –SEM-) were analyzed phenetically (using cluster analysis and principal component analysis). Eight species (of the ten recognized worldwide) were found to be present in the geographic study area with seven of those native to Mexico.

Many of the herbarium specimens lacked taxonomically diagnostic structures. Additional challenges included the ample synonymy and the original descriptions that were based upon plant material cultivated outside of the plants native habitat.

Various species of *Solandra* are important to indigenous and mestizo peoples in Mesoamerica. More than 30 vernacular names are recognized. The plants derived from wild populations or home gardens are employed for ornamental, ceremonial, medicinal and alimentary purposes. The plants are easily propagated from cuttings and seeds. None the less, certain facts about the biology of *Solandra* remain elusive such as the principal pollination agents and the process of domestication.

Key words: Solanaceae, *Solandra*, Mesoamerica.

TAXONOMÍA DEL GÉNERO *SOLANDRA* Sw. (SOLANACEAE), EN MÉXICO Y CENTROAMÉRICA

I.- INTRODUCCION

El género *Solandra* pertenece a la familia Solanaceae Dunal, la cual comprende frutos y hortalizas básicas, ornatos y muchas especies medicinales y tóxicas. Esta familia está dividida en cinco tribus: Nicandreae, Solaneae, Datureae (*Datura* y *Solandra*), Cestreae, y Salpiglosideae. A nivel mundial se conocen de esta familia 90 géneros y cerca de 3, 000 especies, está distribuida en las regiones tropicales y templadas, concentradas especialmente en Australia, Centroamérica y Sudamérica, regiones de donde son endémicos aproximadamente 40 géneros (Edmonds & Heywood, 2007; Wettstein, 1895; Willis, 1980).

Solandra es un grupo de lianas o arbustos con flores grandes, vistosas blanco amarillentas, descrita por **Swartz, (1787)**. La especie tipo del género es *S. grandiflora* Sw. descrita de un ejemplar de Jamaica.

El presente estudio contribuye a resolver problemas taxonómicos que existen en el grupo, mediante el análisis de diversas especies del área de México y Centroamérica, las colecciones de herbario, ejemplares tipos, descripciones originales, exploraciones y colectas de las plantas en campo de forma selectiva. Incluye un análisis fenético basado en 22 caracteres (siete vegetativos y 15 reproductivos), se consideran datos de caracteres binarios y multiestados, cualitativos y cuantitativos; la variación morfológica se analizó con el programa NTSYSpc 2.11, aplicando dos tipos de análisis numéricos complementarios: el de conglomerados, por medio del índice de similitud y distancia, mediante la técnica de UPGMA se calculó la distancia taxonómica promedio y la ordenación mediante coordenadas principales (PCO), lo que permitió conocer el agrupamiento de las Unidades Taxonómicas Operacionales (OTUs) de este estudio. Se encontraron ocho especies en el área analizada. En cuanto a su distribución, siete están presentes en México, (tres son silvestres, tres son silvestres- cultivadas y una es exclusivamente cultivada en México aun que silvestre en las Antillas y en algunas zonas del Norte de Sudamérica) y una más en el Sur de Centroamérica.

El principal uso para el neotrópico de estas interesantes plantas es el de ornato; se maneja en forma silvestre, en huertos familiares, viveros e invernaderos. Se desconoce su origen y el proceso de domesticación; las culturas autóctonas y mestizas mesoamericanas reconocen más de treinta nombres populares para estas plantas, las cuales identifican como recursos ornamentales, ceremoniales, medicinales y comestibles.

II.- ANTECEDENTES

Historia del género *Solandra* Sw. y sus especies

Algunos taxa de este género fueron descritos dentro de *Datura* (ejemplos de basónimos: *D. maxima*, *D. scandens*, etc.). La clasificación de Linneo ubica a estos taxa en *Pentandria Monogynia*, atendiendo al número de caracteres de estambres y pistilos entre otros como cáliz gamosépalo, corola gamopétala, filamentos adnados a la corola, fruto bicarpelar, bilocular a tetralocular, con pseudosepto y monoestilo.

Desde siglos pasados, muchas plantas fueron enviadas del campo a jardines botánicos y/o jardines particulares, principalmente europeos. Adicionado a esto se tienen muestras del tipo incompletas; aun que de algunas existen ilustraciones. Las descripciones hasta el primer tratamiento monográfico de Dunal (1852) en el herbario De Candolle, estuvieron a cargo de taxónomos generalistas.

El IPNI (the International Plant Names Index) registra 27 taxa bajo el nombre de *Solandra*, de los cuales 19 pertenecen al género *Solandra* Sw. (Anexo 1), cinco a otras especies de la familia Solanaceae (básicamente a los géneros *Schultesianthus* y *Dyssochroma*), tres a las familias Apiaceae, Malvaceae y Rubiaceae (En el anexo 1. se resume los nombres publicados del género *Solandra* y con base en esta información, se generó el gráfico de la figura 1).

Figura 1. Historia de publicación de nombres de especies de *Solandra* que actualmente conforman el género a través de las diferentes décadas.

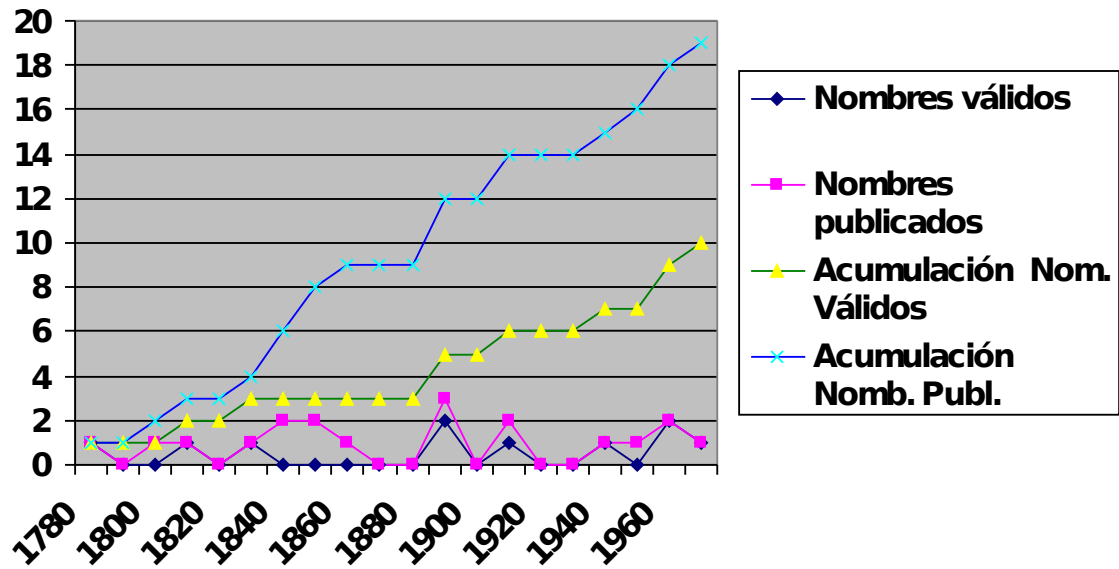


Fig. 2: Ejemplar tipo de *S. maxima* (Sesse & Moc.) P.S. Green (herbario F)



Fig. 3: Flores frescas de *S. grandiflora* Sw. En Tapalapa, Chiapas

Los primeros trabajos con descripciones de especies se remontan a 1852, con la primera revisión taxonómica – monográfica – de Dunal. En 1987, Bernardello y Hunziker elaboran una sinopsis del género *Solandra* basado en revisiones de herbario. *Solandra* es considerada en diversos tratamientos florísticos (D'Arcy, 1973, 2001; Gentry y Standley, 1974; Liogier, 1995; Nee, 1986; Pittier *et al.*, 1947; Proctor, 1984; Rzedowski y Rzedowski, 1985; Standley, 1920-1926; Swartz, 1787).

Por compartir la similitud en caracteres, principalmente florales, originalmente se describieron algunas taxa en el género *Datura*, el cual se distribuye geográficamente en México y Centroamérica, regiones que comparten ambos géneros. No se consideraron los taxa de “*Solandra*” en otros géneros de Sudamérica, debido a que no están presentes en el área de estudio.

Se asignó el nombre de *Solandra* Swartz en honor al botánico Suizo Daniel Carl Solander (1733-1782), uno de los seguidores de Linneo. La especie tipo de este género es *Solandra grandiflora* Sw. y ha sido conservado en Solanaceae excluyéndose de Apiaceae (*Solandra* L.) y Malvaceae (*Solandra* Murray).

Dentro de los tratamientos florísticos, se tiene que el género *Solandra* (Solanaceae) se conoce en Panamá (Woodson y Schery, 1973), en Guatemala (Gentry y Standley, 1974), en Veracruz (Nee, 1986) (Fig. 2 y 3).

En listas florísticas, se cita de Chiapas (Breedlove, 1986), de Veracruz, en la Estación Biológica Tropical Los Tuxtlas (Ibarra y Sinaca, 1987) y en Quintana Roo de la Isla de Cozumel (Téllez y Cabrera, 1987).

Además existen monografías del género *Solandra* en general (Dunal, 1852; Bernardello y Hunziker, 1987), para Centroamérica (D'Arcy, 1973 y 2001) y para

México (Martínez, 1966 y Matuda, 1972) basadas en muestras de herbario solamente. La literatura menciona dos especies (*S. guttata* y *S. maxima*; Nee, 1986) de Veracruz; dos especies (*S. grandiflora* y *S. maxima*; Breedlove, 1986) de Chiapas y en la flora de Centroamérica se reporta únicamente a *S. grandiflora* para Guatemala; dos especies (*S. brachycalyx* y *S. maxima*) para Nicaragua; tres especies (*S. brachycalyx*, *S. grandiflora* y *S. maxima* para Panamá (Gentry y Standley, 1974; D'Arcy, 1973; D'Arcy, 2001). Bernardello y Hunziker, 1987 realizan una revisión del género *Solandra*, basado únicamente en ejemplares de herbario de las principales colecciones americanas y algunas europeas.

Solandra se clasifica con base en la morfología de la flor y del fruto como miembro de la subfamilia Datureae junto con *Datura sensu lato* (*Datura* y *Brugmansia*) (Heywood 1985, Willis 1980, Wettstein 1895). Sin embargo, estudios moleculares en los que incluyeron una especie de cada género de Solanaceae *Solandra* se encuentra dentro de *Solanoideae*, cerca de *Atropa* y alejado de *Datureae* con *Datura* y *Brugmansia*, lo que se considera dudoso (Olmstead y Palmer, 1992).

Solandra representa un taxón intermedio entre *Datura* y *Brugmansia* por: 1) su distribución biogeográfica en el Norte de México (*Datura*), Mesoamérica (*Solandra*) y Sudamérica (*Brugmansia*) y 2) por su hábito, que incluye bejucos entre las hierbas (*Datura*) y arbustos (*Brugmansia*) (Fig. 4 y 27).

En *Datura*, más de 40 caracteres morfológicos (reproductivos y vegetativos) (Luna *et al*, 2000; Persson *et al*, 1999) y marcadores genéticos (11 isozimas, 10 enzimas de restricción; Jiao *et al*, 2002; Olmstead y Palmer, 1992) se han utilizado para distinguir especies y establecer relaciones fenéticas y filogenéticas.

Hasta la fecha, *Solandra* no se ha analizado con detalle debido a que en las colecciones de herbario, el material silvestre está mal colectado, faltan por lo general estructuras básicas para su identificación taxonómica correcta y porque hay vacíos de la información de campo. Por ello, esta investigación aporta información que resuelve parte de esta problemática y establece la importancia que tiene y ha tenido Mesoamérica en la diversificación de *Solandra*.

VALOR DE LA TAXONOMÍA PARA PLANTAS CON IMPORTANCIA ECONÓMICA

Para el hombre, *Solandra* tiene importancia económica como ornamental, medicinal, comestible y ritual (Knab, 1977, Schultes *et al*, 1980; Alcom, 1984; Bernardello y Hunziker, 1987; Bruml *et al*. 1992, Byrd, 1981, DeWolf, 1955, Griffiths, 1994, Standley, 1920-1926), pero no existen documentos ni explicación que aclaren el proceso de domesticación y den información sobre sus parientes silvestres. *Solandra* se reporta también como tóxica (Bruneton, 2001; Aguilar y Zolla; 1982).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Solandra es un género con problemas taxonómicos entre sus especies lo que explica su sinonimia (IPNI registra 27 binomiales). Los ejemplares de herbario y los trabajos de campo están incompletos, además la relación con *Datura* complica aún más esta problemática. Para entender mejor la sistemática del género *Solandra* se analizaron ejemplares de herbario del centro y norte de la distribución geográfica con la finalidad de resolver esta problemática.

III OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar **una revisión sistemática** de las especies del género *Solandra* en México y Centroamérica.

Objetivos particulares

Revisar la **nomenclatura** y tipificación de los taxa publicados.

Construir una **base de datos de los ejemplares depositados en los herbarios**.

Realizar trabajo de campo selectivo.

Conocer la variación morfológica y realizar un **análisis fenético** de los taxa.

Conocer la **distribución geográfica** potencial y actual de los taxa.

II.- ANTECEDENTES

Historia del género *Solandra* Sw. y sus especies

Algunos taxa de este género fueron descritos dentro de *Datura* (ejemplos de basónimos: *D. maxima*, *D. scandens*, etc.). La clasificación de Linneo ubica a estos taxa en *Pentandria Monogynia*, atendiendo al número de caracteres de estambres y pistilos entre otros como cáliz gamosépalo, corola gamopétala, filamentos adnados a la corola, fruto bicarpelar, bilocular a tetralocular, con pseudosepto y monoestilo.

Desde siglos pasados, muchas plantas fueron enviadas del campo a jardines botánicos y/o jardines particulares, principalmente europeos. Adicionado a esto se tienen muestras del tipo incompletas; aun que de algunas existen ilustraciones. Las descripciones hasta el primer tratamiento monográfico de Dunal (1852) en el herbario De Candolle, estuvieron a cargo de taxónomos generalistas.

El IPNI (the International Plant Names Index) registra 27 taxa bajo el nombre de *Solandra*, de los cuales 19 pertenecen al género *Solandra* Sw. (Anexo 1), cinco a otras especies de la familia Solanaceae (básicamente a los géneros *Schultesianthus* y *Dyssochroma*), tres a las familias Apiaceae, Malvaceae y Rubiaceae (En el anexo 1. se resume los nombres publicados del género *Solandra* y con base en esta información, se generó el gráfico de la figura 1).

Figura 1. Historia de publicación de nombres de especies de *Solandra* que actualmente conforman el género a través de las diferentes décadas.

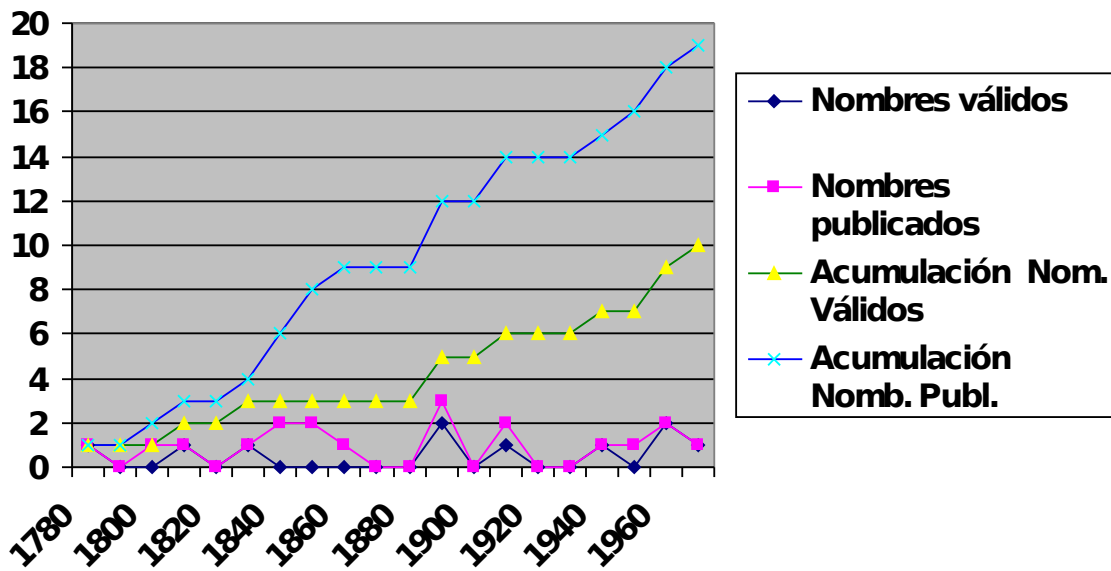


Fig. 2: Ejemplar tipo de *S. maxima* (Sesse & Moc.) P.S. Green (herbario F)



Fig. 3: Flores frescas de *S. grandiflora* Sw. En Tapalapa, Chiapas

Los primeros trabajos con descripciones de especies se remontan a 1852, con la primera revisión taxonómica – monográfica – de Dunal. En 1987, Bernardello y Hunziker elaboran una sinopsis del género *Solandra* basado en revisiones de herbario. *Solandra* es considerada en diversos tratamientos florísticos (D'Arcy, 1973, 2001; Gentry y Standley, 1974; Liogier, 1995; Nee, 1986; Pittier *et al.*, 1947; Proctor, 1984; Rzedowski y Rzedowski, 1985; Standley, 1920-1926; Swartz, 1787).

Por compartir la similitud en caracteres, principalmente florales, originalmente se describieron algunas taxa en el género *Datura*, el cual se distribuye geográficamente en México y Centroamérica, regiones que comparten ambos géneros. No se consideraron los taxa de “*Solandra*” en otros géneros de Sudamérica, debido a que no están presentes en el área de estudio.

Se asignó el nombre de *Solandra* Swartz en honor al botánico Suizo Daniel Carl Solander (1733-1782), uno de los seguidores de Linneo. La especie tipo de este género es *Solandra grandiflora* Sw. y ha sido conservado en Solanaceae excluyéndose de Apiaceae (*Solandra* L.) y Malvaceae (*Solandra* Murray).

Dentro de los tratamientos florísticos, se tiene que el género *Solandra* (Solanaceae) se conoce en Panamá (Woodson y Schery, 1973), en Guatemala (Gentry y Standley, 1974), en Veracruz (Nee, 1986) (Fig. 2 y 3).

En listas florísticas, se cita de Chiapas (Breedlove, 1986), de Veracruz, en la Estación Biológica Tropical Los Tuxtlas (Ibarra y Sinaca, 1987) y en Quintana Roo de la Isla de Cozumel (Téllez y Cabrera, 1987).

Además existen monografías del género *Solandra* en general (Dunal, 1852; Bernardello y Hunziker, 1987), para Centroamérica (D'Arcy, 1973 y 2001) y para

México (Martínez, 1966 y Matuda, 1972) basadas en muestras de herbario solamente. La literatura menciona dos especies (*S. guttata* y *S. maxima*; Nee, 1986) de Veracruz; dos especies (*S. grandiflora* y *S. maxima*; Breedlove, 1986) de Chiapas y en la flora de Centroamérica se reporta únicamente a *S. grandiflora* para Guatemala; dos especies (*S. brachycalyx* y *S. maxima*) para Nicaragua; tres especies (*S. brachycalyx*, *S. grandiflora* y *S. maxima*) para Panamá (Gentry y Standley, 1974; D'Arcy, 1973; D'Arcy, 2001). Bernardello y Hunziker, 1987 realizan una revisión del género *Solandra*, basado únicamente en ejemplares de herbario de las principales colecciones americanas y algunas europeas.

Solandra se clasifica con base en la morfología de la flor y del fruto como miembro de la subfamilia Datureae junto con *Datura sensu lato* (*Datura* y *Brugmansia*) (Heywood 1985, Willis 1980, Wettstein 1895). Sin embargo, estudios moleculares en los que incluyeron una especie de cada género de Solanaceae *Solandra* se encuentra dentro de *Solanoideae*, cerca de *Atropa* y alejado de *Datureae* con *Datura* y *Brugmansia*, lo que se considera dudoso (Olmstead y Palmer, 1992).

Solandra representa un taxón intermedio entre *Datura* y *Brugmansia* por: 1) su distribución biogeográfica en el Norte de México (*Datura*), Mesoamérica (*Solandra*) y Sudamérica (*Brugmansia*) y 2) por su hábito, que incluye bejucos entre las hierbas (*Datura*) y arbustos (*Brugmansia*) (Fig. 4 y 27).

En *Datura*, más de 40 caracteres morfológicos (reproductivos y vegetativos) (Luna *et al*, 2000; Persson *et al*, 1999) y marcadores genéticos (11 isozimas, 10 enzimas de restricción; Jiao *et al*, 2002; Olmstead y Palmer, 1992) se han utilizado para distinguir especies y establecer relaciones fenéticas y filogenéticas.

Hasta la fecha, *Solandra* no se ha analizado con detalle debido a que en las colecciones de herbario, el material silvestre está mal colectado, faltan por lo general estructuras básicas para su identificación taxonómica correcta y porque hay vacíos de la información de campo. Por ello, esta investigación aporta información que resuelve parte de esta problemática y establece la importancia que tiene y ha tenido Mesoamérica en la diversificación de *Solandra*.

VALOR DE LA TAXONOMÍA PARA PLANTAS CON IMPORTANCIA ECONÓMICA

Para el hombre, *Solandra* tiene importancia económica como ornamental, medicinal, comestible y ritual (Knab, 1977, Schultes *et al*, 1980; Alcom, 1984; Bernardello y Hunziker, 1987; Bruml *et al*. 1992, Byrd, 1981, DeWolf, 1955, Griffiths, 1994, Standley, 1920-1926), pero no existen documentos ni explicación que aclaren el proceso de domesticación y den información sobre sus parientes silvestres. *Solandra* se reporta también como tóxica (Bruneton, 2001; Aguilar y Zolla; 1982).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Solandra es un género con problemas taxonómicos entre sus especies lo que explica su sinonimia (IPNI registra 27 binomiales). Los ejemplares de herbario y los trabajos de campo están incompletos, además la relación con *Datura* complica aún más esta problemática. Para entender mejor la sistemática del género *Solandra* se analizaron ejemplares de herbario del centro y norte de la distribución geográfica con la finalidad de resolver esta problemática.

III OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar **una revisión sistemática** de las especies del género *Solandra* en México y Centroamérica.

Objetivos particulares

Revisar la **nomenclatura** y tipificación de los taxa publicados.

Construir una **base de datos de los ejemplares depositados en los herbarios.**

Realizar trabajo de campo selectivo.

Conocer la variación morfológica y realizar un **análisis fenético** de los taxa.

Conocer la **distribución geográfica** potencial y actual de los taxa.

IV.- MATERIAL Y METODOS

4.1.- Revisión bibliográfica

Se realizó la búsqueda de información de medios impresos y electrónicos incluyendo floras, listas florísticas y revistas especializadas.

4.2.- Análisis de ejemplares de herbarios

Se consultaron herbarios nacionales y extranjeros (vía solicitud de préstamos y por medio electrónico),. Se estudiaron las colecciones de 25 herbarios citados en el Index Herbariorum con los siguientes acrónimos: A, BM, CAS, CHAP, CHAPA, CHIP, CICY, ENCB, F, FCME, GH, HEM, INB, IZTA, K, MEXU, MO, NY, OAX, UAMIZ, UAT, UJAT, US, XAL, VEN). Se analizaron 510 ejemplares y una base de datos con imágenes de los herbarios de la universidad de Harvard y el US, así mismo se construyó una base de datos con 362 registros.

4.3.- Análisis predictivo de la distribución geográfica

Con base en la información de herbarios del género *Solandra* en México y con el auxilio de los programas ANUCLIM 5.1, BIOCLIM, BIOMAP y ARC VIEW 3.2 se realizó en el Laboratorio de Análisis Geográfico de la UNAM-Iztacala, un análisis preliminar predictivo de la distribución de este grupo de plantas (anexos 3 y 4).

4.4.- Exploración en campo

Con la finalidad de corroborar la existencia del género en las áreas indicadas por el análisis predictivo, se realizaron diversos viajes de campo en zonas poco o nada representadas principalmente a los estados mexicanos de Chiapas, Oaxaca,

Tabasco y parte de Guatemala, captándose información de campo, colectas de ejemplares de herbario, material para propagación y se determinó el tipo de

vegetación donde se encuentran (Anexo 6; Fig. 4 y 5).

Se colectaron en las zonas exploradas ejemplares de herbario y material para jardines botánicos de algunas especies siguiendo la metodología de Lot y Chiang 1986. Los ejemplares de herbario están depositados en CHAP, CHIP, ENCB, FCME, HEM, MEXU, OAX, UAMI.

La vegetación se determinó de acuerdo con los criterios de Rzedowski (1978) y se identificaron las especies asociadas a *Solandra* en algunas poblaciones visitadas (*S. grandiflora*, *S. maxima* y *S. nizandensis*).

4.5.- Análisis de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB)

Tomando como base los trabajos de Bessis y Guyot (1978), Bohhs (2001), Carmona (2003), Cosa *et al* (2002), Erdtman (1972), Gbile y Sowunmi (1978), Jones y Luchsinger (1979), Lynn (2001), Martínez y Espinosa (2005), Moore *et al* (1991), Ogundipe (1992), Ojeda y Ludlow (1995), Rendón (2005), Sáenz (1978), Seithe (1978) Valencia y Delgado (2003) y Woodspeed (1954), se analizaron 54 muestras frescas y herborizadas, de éstas 16 corresponden a anteras, 16 más a semillas y 22 a hojas (tricomas y estomas), estas últimas se fijaron en FAA por 24 h, se enjuagaron con agua destilada y luego se deshidrataron con alcoholes graduales; se secaron a punto crítico con CO₂ con el equipo Emitech modelo K850. Las muestras secas de hojas, anteras y semillas fueron montadas en una porta muestras de aluminio con una cinta de carbón de doble adhesivo, enseguida se bañaron con oro en una ionizadora marca Emitech modelo K550 durante 90 segundos con una corriente de 15 miliamperios (mA). El análisis de tricomas (Fig. 13 - 16), estomas (Fig. 17), granos de polen (Fig. 19 - 22) y semillas (Fig. 18 y 23) se realizó con un microscopio electrónico de barrido marca Hitachi modelo

S2460N a 10 kV. Las fotomicrografías fueron tomadas con una cámara Pentax Z 10 con película Ilford PanF 50 e impresiones en papel térmico. Las observaciones y toma de fotomicrografías se realizaron en el laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Biología, UNAM.

4.6.- Toma de datos morfométricos

Se consideraron datos de las poblaciones silvestres y domesticadas (métodos modificados de: Crisci y López (1983), Flores (2003), Janovec y Hanison (2002), Jiao *et al.* (2002), Luna *et al.* (2000), Persson *et al.* (1999), Rohlf (1998), Schmalzel *et al.* (2004) (Anexo 2).

Para obtener la variación morfométrica de los ejemplares de herbarios seleccionados se utilizó una regla geométrica calibrada con un vernier, para facilitar la medición de las estructuras grandes de estas plantas (Fig. 6 – 9).

4.7.- Análisis Fenético

Para el análisis de variación morfológica, se midieron 22 caracteres tanto vegetativos como reproductivos, binarios, continuos, multiestados y merísticos de 58 OTUs (Unidad taxonómica operacional), y se construyó una matriz básica de datos (BDM) que se analizó por medio del programa “Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System” (NTSYS-pc), versión 2.11. Se aplicaron dos tipos de análisis numéricos complementarios: el análisis de conglomerados con el método de Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean –UPGMA- (ligamiento promedio de la media aritmética no ponderada) y se conoció la ordenación mediante el análisis de coordenadas principales.

Para que todos los atributos contribuyeran de igual manera en la similitud global y obtener el análisis de conglomerados, se estandarizó la BDM (matriz básica de datos), debido a la presencia de caracteres con diferentes escalas y distintos tipos de variables. La estandarización se realizó utilizando el programa STAND, incluyendo los parámetros Ybar y Std para las operaciones de sustracción y división respectivamente. Posteriormente, se calculó el coeficiente de similitud entre OTUs mediante el programa SIMINT, y con el método de coeficiente de distancia taxonómica promedio (DIS), recomendado para datos mixtos. La matriz obtenida indicó la similitud entre cada par de OTUs. A la matriz resultante se le aplicó un análisis de conglomerados, siguiendo el método secuencial, aglomerativo, jerárquico y anidado (SAHN), para lo cual se empleó la técnica de ligamiento promedio de la media aritmética no ponderada (UPGMA). El agrupamiento derivado de este análisis, se representó en un dendrograma. Luego se calculó el coeficiente de correlación cofenética; así, a partir del dendrograma se construyó una matriz cofenética, con el programa Cophenetic Values, la cual se comparó con la matriz de similitud a través del programa Matrix Comparison, y se obtuvo el índice o coeficiente de correlación (r), el cual indicó una buena representación de la matriz de similitud en el dendrograma.

Las técnicas de ordenación se realizaron mediante el análisis de coordenadas principales, conociendo el agrupamiento de los OTUS considerados en este estudio.

4.8.- Geografía

Se realizó un análisis de distribución potencial de las especies de este género; para ello se tomaron como base los datos obtenidos de la consulta de herbario, se elaboró una tabla con datos de las especies y sus coordenadas geográficas, algunas obtenidas directamente de las fichas de herbario y la mayoría de los datos (únicamente localidades precisas) se obtuvo de consulta cartográfica a escala 1:50 000 y 1:250 000. Con estos datos se obtuvieron 54 puntos georreferenciados con los que se analizaron bajo el programa ANUCLIM 5.1, BIOCLIM, BIOMAP y ARC VIEW 3.2 para conocer la distribución potencial de las especies (*S. grandiflora*, *S. guerrerense*, *S. guttata*, *S. maxima*, *S. nizandensis*) para México por medio de coberturas de predicciones basados en un modelo de elevación digital. En tales predicciones las coberturas 3, 4 y 5 son los que más se ajustan a los datos de la distribución real, los píxeles ocupados fueron de 1 km² con estos datos se obtuvieron los mapas de distribución potencial del género y por especie. Este análisis fue útil en orientar el trabajo de campo para atender los vacíos de información (Lentz, Bye y Sánchez-Cordero 2008; Samways *et al* 1999; Sánchez-Cordero *et al* 2001; Soberón y Townsend-Peterson 2005; Villaseñor y Telléz 2004 y Walter 1990).

V.- RESULTADOS

5.1.- ANÁLISIS FENÉTICO

Con la información obtenida de los herbarios se construyó una base de datos con 362 registros.

Se realizó un análisis de variación morfológica, se escogieron los ejemplares que presentaron información más completa, de los 235 ejemplares de las colecciones nacionales y 275 que se recibieron por medio de solicitud de préstamos de los herbarios del extranjero (de los jardines botánicos de New York, Kew, Missouri, los Museos Field de Historia Natural de Chicago y el Británico, de la Academia de Ciencias de California y los herbarios nacionales de Venezuela y Costa Rica), se midieron 30 caracteres de 68 ejemplares (anexo 2), con lo que se construyó una matriz de datos; después de anular algunos datos vacíos, la matriz incluyó 22 caracteres de 58 OTUs (anexo 5).

La variación morfológica se analizó por medio del programa NTSYSpc 2.11, en donde se calculó la distancia taxonómica promedio, el análisis de conglomerados se realizó por medio del método de UPGMA, se obtuvo un fenograma con las siguientes agrupaciones: A) *S. guerrerensis*; B) *S. brachycalyx*; C) *S. grandiflora*; D) *S. guttata*; E) *S. nizandensis*; F) *S. maxima*; G) *S. brevicalyx* y H) *S. longiflora*. La distancia taxonómica promedio con valor de correlación $r = 0.82$, fue el índice de distancia y similitud que mejor explicó estas agrupaciones dentro de este género (Fig. 10).

La ordenación de los datos se hizo por medio del análisis de coordenadas principales, considerando la naturaleza de los mismos, se conoció el agrupamiento

de los OTUs en un plano bidimensional, se obtuvo en el eje de las abscisas (X) dos agrupaciones una de ellas integrada por *S. guerrerensis* - *S. brachycalyx* y la segunda integrada por el resto de los OTUs (*S. maxima* - *S. longiflora* - *S. guttata* - *S. grandiflora* - *S. brevicalyx* - *S. nizandensis*); en el segundo eje (Y) se conocieron las siguientes agrupaciones, *S. guerrerensis*, *S. maxima* - *S. longiflora*, *S. brevicalyx*, *S. grandiflora*, *S. guttata* - *S. nizandensis* y *S. brachycalyx* (Fig. 11 y 12).

Los caracteres responsables de la primera diferenciación son la forma, la base y el ápice de la hoja, la longitud de la antera y longitud del pedúnculo, así como la longitud del tubo de la corola y de la segunda diferenciación son: presencia o ausencia de indumento en la hoja y el cáliz, además de la longitud total de los estambres, de la corola y del pecíolo.



Fig 4: Hábitat variado de *Solandra nizandensis* en Nizanda, Ixtepec, Oax.



Fig 5: Hábitat variado de *Solandra grandiflora* en Motozintla, Chiapas.



Fig. 6: Cáliz y fruto de *Solandra nizandensis*.



Fig. 7: Anteras de *Solandra maxima*.

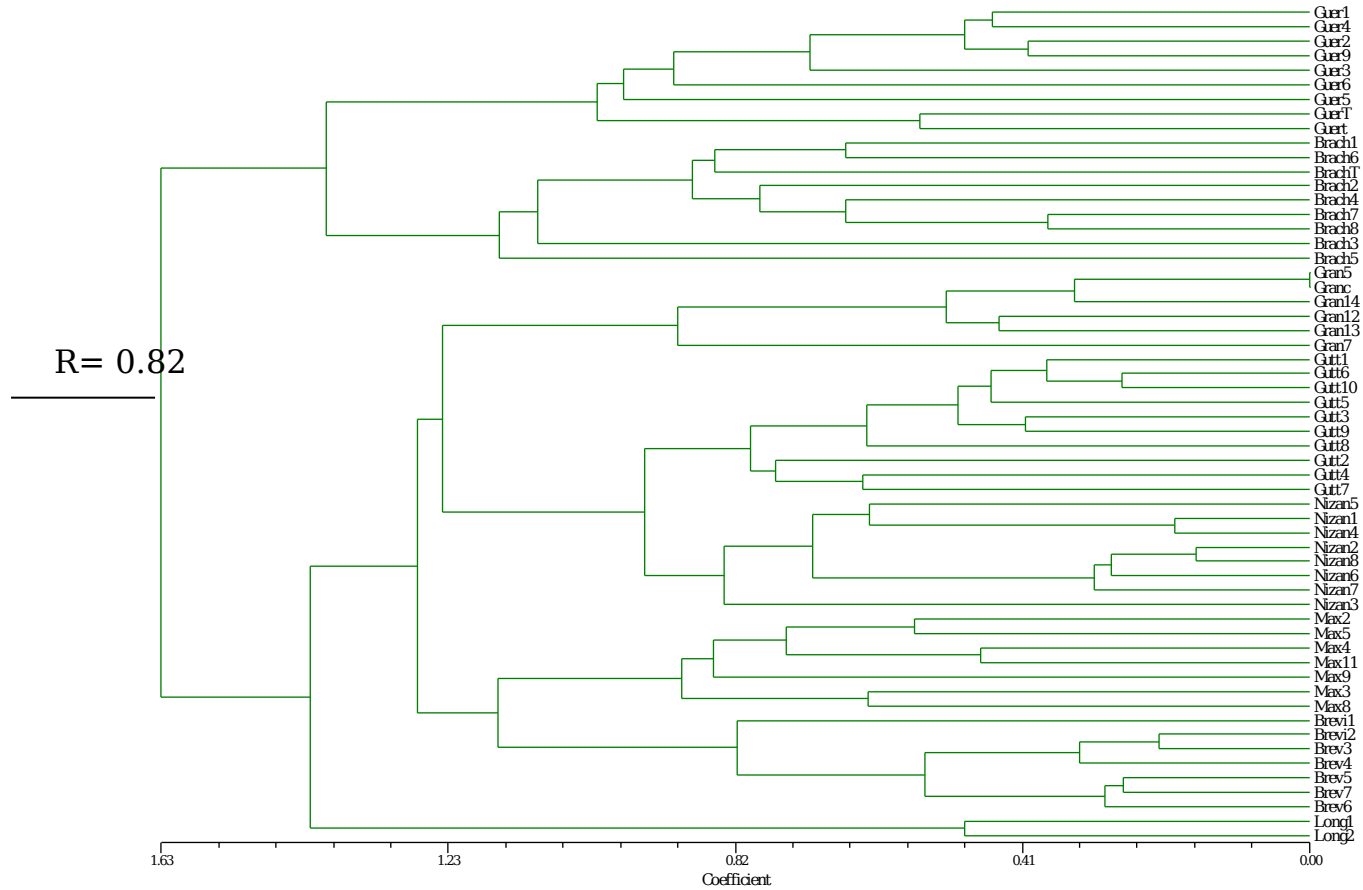


Fig. 8: Hoja, cáliz y corola de *Solandra*



Fig. 9: Corola y estambres de *Solandra*

Fig. 10: Fenograma de distancia taxonómica promedio de las especies del género *Solandra* para México v Centroamérica. por el método de UPGMA.



Guer= *S. guerrerensis*; Brach= *S. brachycalyx*; Gran= *S. grandiflora*; Gutt= *S. gutatta*;
 Nizan = *S. nizandensis*; Max= *S. maxima*; Brev= *S. brevicalyx*; Long= *S. longiflora*.

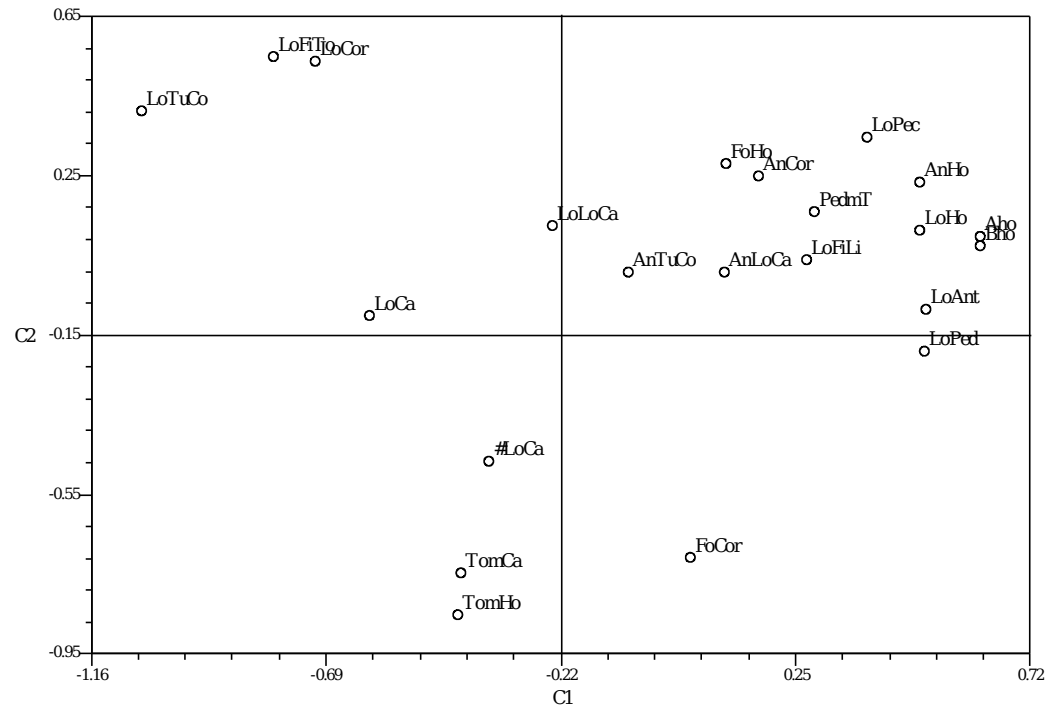


Fig. 11: PCO con caracteres de OTU de *Solandra Sw.*

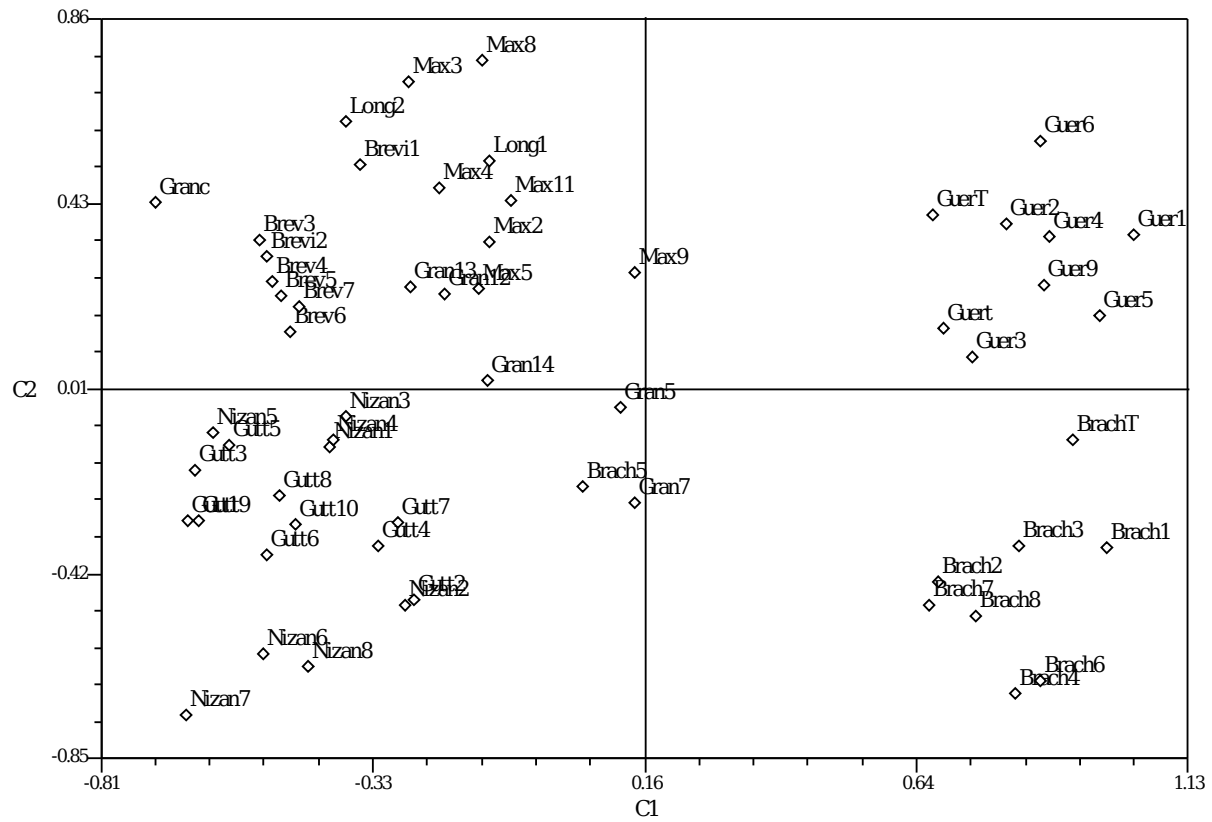


Fig. 12: PCO de OTU de *Solandra Sw.*

5.2.- Descripción Taxonómica

Solandra Swartz, Kongliga Vetenskaps Academiens Nya Handlingar 8: 290. 1787. *nom. cons.* - TIPO: *Solandra grandiflora* Swartz, Jamaica “fisura de roca, Jamaica,” O. Swartz s. n. holotipo: S (imagen)!, MO! (imagen)!.

Arbustos escandentes o lianas leñosas, glabras o pubescentes, con tricomas uniseriados, multicelulares, simples o ramificados, principalmente en hojas y cálices, este carácter es útil para la diferenciación de las especies dentro del género; hojas alternas, enteras, coriáceas o subcoriáceas, glabras o pubescentes (Fig. 27 y 28), la forma de la hoja es muy variada y de importancia taxonómica, nervadura acródroma, con 7 a 9 pares de nervios primarios; tallo con corteza corrugada y lenticelas.

Flores grandes fragantes, vistosas, ligeramente zigomorfas, perigíneas, con un pedicelo corto, algunas veces tuberculado y fuerte en la parte final de la rama. Cáliz usualmente tubular o acampanado, de 2.8 - 10 cm de longitud, glabro o pubescente, casi siempre zigomorfo, de 2 a 5 lóbulos irregulares, algunas veces 3, carinados, frecuentemente purpúreos (Fig. 29). La pubescencia del cáliz es útil para la diferenciación de las especies dentro del género.

Corola de 13.5 - 37 cm de longitud, excediendo mucho al cáliz, infundibuliforme o hipocraterimorfa; blanca, amarilla o blanca-verdosa, usualmente con cinco líneas longitudinales purpúreas internas o azul purpúreo, que recorren en la parte media de los lóbulos del ápice hacia la base, más oscuras con la edad; lóbulos 5, imbricados en el botón, cortos y redondos, enteros o laciniados, generalmente fimbriados (Fig. 29 y 41). Las características del cáliz y la corola son de valor taxonómico a nivel específico.

Androceo con cinco estambres desiguales, exertos (fanerostémonos) o inclusos (criptostémonos); filamentos largos y declinados, pubescentes en el punto de inserción en el tubo de la corola (tricomas simples uniseriados); anteras basifijas, longitudinalmente dehiscentes, de 6 - 13 mm de longitud, el androceo es también taxonómicamente importante como la forma y tamaño de la antera, así como el nivel de inserción de los filamentos. Granos de polen por lo general esféricos, tricolporados, con el tectum reticulado-estriado.

Gineceo con un ovario bicarpelar, tetralocular, con muchos óvulos en cada lóculo; parcialmente súpero, ligeramente hundido en el receptáculo; nectarios ováricos bien desarrollados; estilo delgado y declinado, exerto o incluso, con una proyección de color purpúreo en el ápice; estigma capitado a ligeramente bilobulado, verde. Fruto una baya comúnmente subglobosa a cónica, coriácea; con el cáliz persistente, desgarrado en el fruto (Fig. 30 y 47). Semillas comprimidas, discoidales o reniformes, de 4 a 6.5 mm de largo por 2.5 a 4 mm de ancho, de 100 a 500 por fruto (Fig. 31). Embrión curvado, no comprimido, rodeado por abundante endospermo; radícula con contorno circular, cotiledones incumbentes, el tipo de germinación epígea y germinan con facilidad en una o dos semanas (*S. grandiflora* y *S. nizandensis*).

El número cromosómico de este género se conoce sólo de *S. grandiflora* y *S. longiflora*, el cual corresponde a $n=12$ (Lepper 1982).

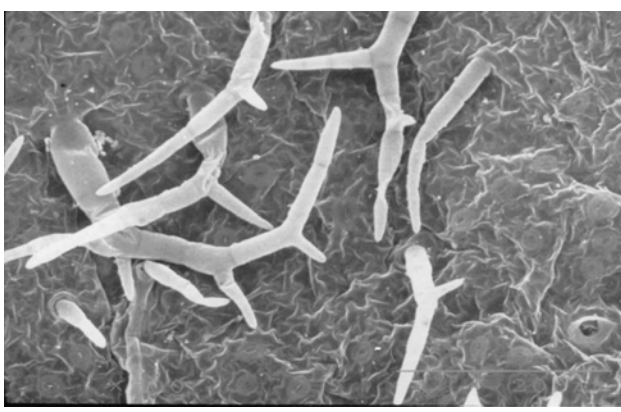


Fig. 13: Trichomas dendríticos de *S. grandiflora* (X200).

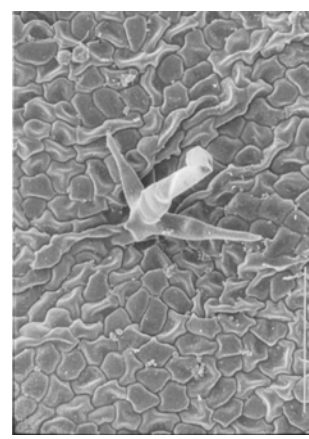


Fig. 14: Trichomas estrellados de *S. guerrerense* (X200).

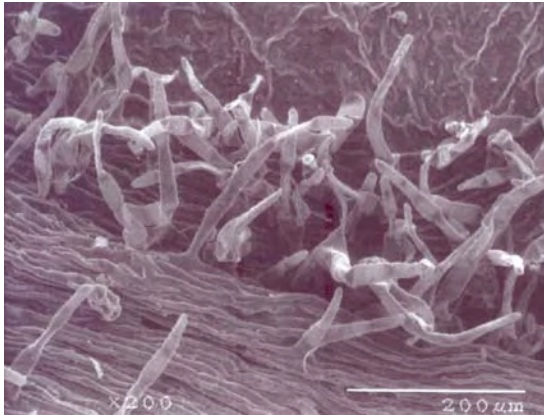


Fig. 15: Trichomas de *S. brevicalyx*



Fig. 16: Trichomas dendríticos foliares de *S. guttata* X 50

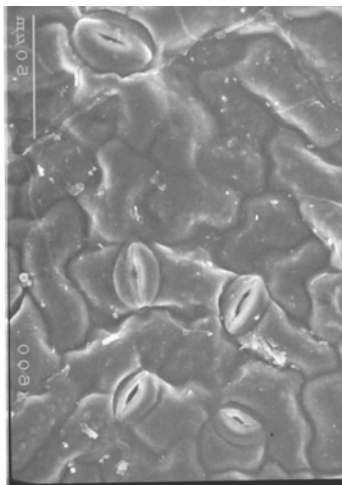


Fig. 17: Estomas de *S. guttata* (X600).

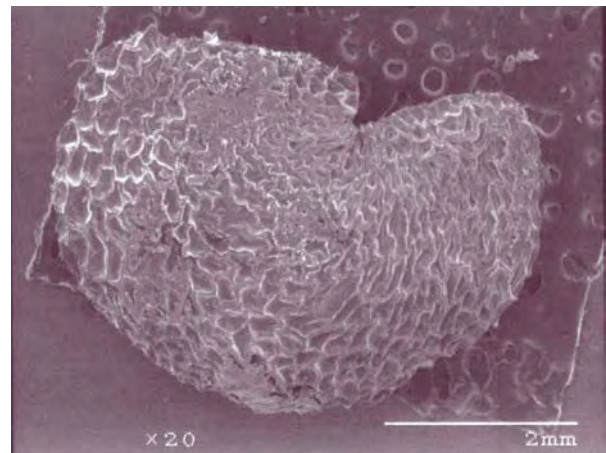


Fig. 18: Semilla de *S. brevicalyx* (X20).

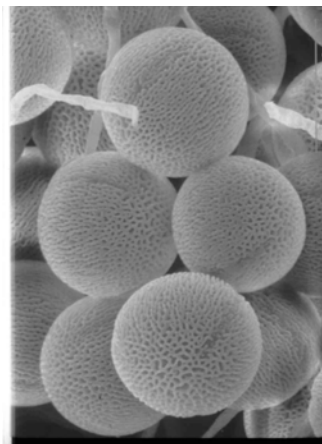


Fig. 19: Polen de *S. maxima* (X1800).

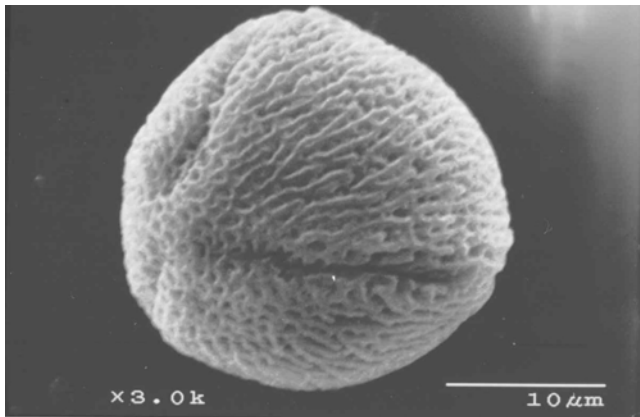


Fig. 20: Polen de *S. guerrerensis* (X3000).

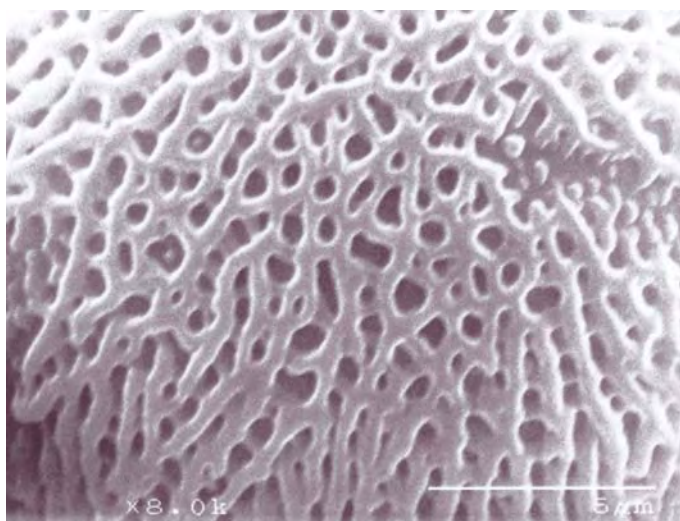


Fig. 21: Tectum reticulado de polen de *S. nizandensis* (X8000)

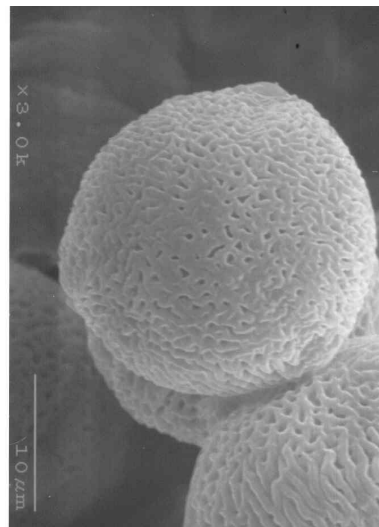


Fig. 22: Grano de polen de *S. guttata* (X3000).

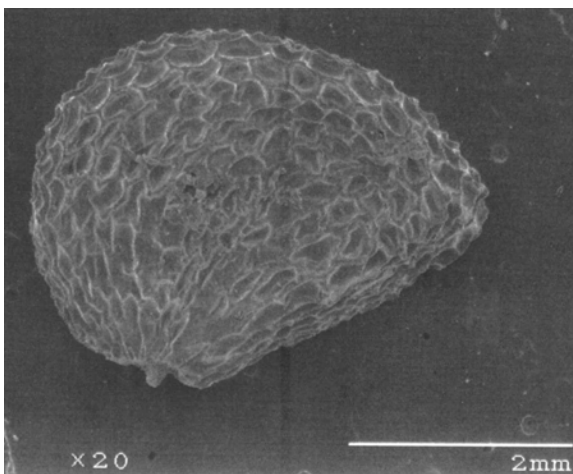


Fig. 23: semilla de *Solandra guttata* X20.

5.3.- Clave de las especies del género *Solandra* en México y

Centroamérica

- 1.-Hoja y cáliz glabros-----2
- 1.-Hoja y cáliz con indumento----- 3
- 2.-Anteras de 8 mm de largo o menos; longitud del tubo de la corola el doble que la del cáliz; hojas con estomas paracíticos ----- *S. longiflora*
- 2.-Anteras de 9 a 11 mm de largo; longitud del tubo de la corola igual a la del cáliz; hojas con estomas anomocíticos ----- *S. maxima*
- 3.-Hoja con tricomas unicelulares simples y estrellados en ambas caras de la hoja; lámina ovada a suborbicular----- *S. guerrerense*
- 3.-Hoja con tricomas multicelulares simples o dendríticos en ambas caras de la hoja; lámina generalmente lanceolada-----4
- 4.-Hojas con tricomas multicelulares simples ----- 5
- 4.-Hojas con tricomas multicelulares dendríticos ----- 6
- 5.- Hojas lanceoladas a oblicuas, con base cuneada; longitud del tubo de la corola de 8 a 10 cm ----- *S. nizandensis*
- 5.- Hojas ovadas, con base obtusa; longitud del tubo de la corola menos de 5 cm -----*S. brachycalyx*
- 6.- Hojas con tricomas sólo en el envés-----*S. grandiflora*
- 6.- Hojas con tricomas en ambas caras ----- 7
- 7.-Longitud del cáliz mayor a 5 cm; hojas con estomas paracíticos ----- *S. guttata*
- 7.-Longitud del cáliz menor a 5 cm; hojas con estomas anomocíticos- *S. brevicalyx*

5.4.- Las especies del género *Solandra* Sw. en México y Centroamérica

Solandra brachycalyx Kuntze, Revisio Generum Plantarum 2: 453. 1891. – TIPO:

COSTA RICA: Cartago: “Irazú, 8000 pies,” 25 junio 1874, O. Kuntze 2323
(holotipo: NY; isotipo K 195446 !; imagen digital MO !; F !).

Arbustos trepadores. **Hojas** ampliamente ovadas con lámina de 6 - 16.5 cm largo, 3.5 - 10 cm ancho, ápice cortamente obtuso a ligeramente apiculado, base obtusa; pecíolo de 1.5 - 5.5 cm largo, haz glabro, envés con indumento principalmente en las axilas del nervio medio con tricomas simples multicelulares; **nervadura** anastomosada, broquidódroma, estomas anomocíticos. **Flores** de 18 - 22 cm largo; **cáliz** tubular, 4.5 - 7.5 cm largo, con 3 - 5 lóbulos, 1.5 - 2 cm largo, 1 a 1.5 cm ancho, acuminados; **corola** infundibuliforme, blanca verdosa o amarilla, tornándose anaranjada con la edad, de 18 - 22 cm largo, 9 - 11 cm diámetro, tubo de la corola de 1.5 - 5 cm largo, terminando cerca del mismo punto que el cáliz o cercano a éste; **androceo** con cinco estambres, anteras de 12 - 15 mm largo; polen subprolado, tricolpado, con tectum reticulado; **gineceo** con ovario súpero, placentación axilar y numerosos óvulos. **Fruto** baya globosa, de 5 - 10 cm de diámetro, ligeramente apiculado. **Semilla** reniforme, marrón oscura, de 5 - 6 mm largo, por 4 mm ancho, hilo de 0.5 mm.

Fenología. Florece generalmente de enero a agosto. Fructifica de mayo a septiembre.

Usos: comestible (frutos) y ornamental.

Nombres comunes: colibrí, papaturro, papamiel, manzana de monte.

Distribución: de Honduras a Panamá.

Tipos de vegetación: Bosques mesófilos de montañas. **Altitud:** de 1100 – 2800 m. (Fig. 24 y 26).

NOTA: Referente a la conservación esta especie no está citada por la NOM-059 ECOL. 2001, por su distribución, pero tampoco lo está por el CITES de la IUCN. . La corola es reportada por D'Arcy 2001 como hipocrateriforme, pero en este estudio se determina como infundibuliforme.

Ejemplares examinados:

COSTA RICA: El Guarco, Río Macho cuenca Reventazón, 09°41'10''N, 83°53'W, 1400 m, *E. Alfaro 1632* (INB, BM); Las Nubes, *R. C. Westcott s/n* (F); Provincia de Alejuela, faldas del Volcán Poas, 2300 a 2500 msnm, bosque mesófilo de montaña, *J. L. Gentry, W. Burger 2957* (NY, F, CHAPA); *C. Lumer 1132* (NY); *W. C. Burger 6113* (BM, F); *G. L. Webster et al. 12228* (F); *D. E. Stone 3134* (F); Provincia de Cartago, faldas del volcán Irazú, 2000 a 2700 msnm, bosque mesófilo de montaña, *W. W Rowlee, H. E. Stork 901* (NY) y *2033* (F); *L. O. Gómez L. 9919* (MEXU); *H. O. Kuntze 2323* (F, K); *R. Chacón et al. 02* (F, NY); *J. Sánchez y otros 440* (NY); Volcán Irazú y Volcán Turrialba-Pacayas, 10°00' N. y 83° 47' W, 2500 msnm, bosque mesófilo de montaña, *K. Barringer et al. 2250* (F); entre Valle del Reventazón y Valle Turrialba, 10°59'05''N y 83°42'50''W, 1500 msnm, *V. Ramírez 298* (INB); El Empalme Cerros de Talamanca, 2000 msnm, *K. Barringer 3126* (F); al Sur del Empalme, Parque Vicente Lachner, 2250 msnm, *A. Jiménez M. 1977* (F); Entre Carretera # 8 y 230, Finca Coliblanco, 2700 msnm, *J. & K. Utley 3019* (F); Provincia de Heredia, volcán Barba, 1100 a 2800 msnm, *G. Rivera 48* (INB, BM); *B. Apú 58* (BM); *A. Rodríguez y V. H. Ramírez 2161* (INB, NY); Provincia de Pérez Zeledón, Finca San Carlos Río Blanco y Quebrada, 2600 msnm, *R. Aguilar 4044* (INB); Sendero Herradura, Parque Nacional Chirrido, Cuenca Terraba Sierpe, 2350 msnm, *E. Alfaro et al. 1115* (INB); Cuerici, cordillera de Talamanca, *A. Picado 458* (INB, K). **HONDURAS:** Provincia de La Paz, Guajiquiro – San Isidro, 14°09'N y 87°51'W, 2080 msnm, bosque mesófilo de montaña, *R. Evans 1725* (MEXU, CAS, MO, NY). **NICARAGUA:** Provincia de Jinotega, Hacienda El Cielo al Sur del río Gusaneras propiedad del señor Estrada, 13°15'N y 85°42'W, 1280 msnm, bosque mesófilo de montaña, *W. D. Stevens et al. 11507* (MO).

PANAMÁ: Frontera con Costa Rica, Finca Hartman, 13 km, Río Sereno, 08°00'N y 82°45'W, 1800 msnm, bosque mesófilo de montaña, *G. McPherson 15323* (MEXU); Provincia de Chiriquí, Llano E. El Hato del Volcán, 2300 msnm, *B. Hammel et al. 6796* (MEXU, NY, BM); parte Este del Cerro Punta, bajo el Chorro, 08°53'N, 82°32'W, 2300 msnm, *T. Antonio 1043* (MEXU, NY, BM); Cerro Horqueta, 1500 msnm, bosque mesófilo de montaña, *J. Duke et al. 13625* (MEXU, F); Norte de Cerro Punta, 2580 msnm, *W. D'Arcy et al. 13182* (NY, ENCB); Camino Palo Alto, 4.5 millas al NE, de Boquete, 1750 msnm, *B. Hammel 7360* (NY, MEXU); cerca del Volcán Barú, 08°45'N y 82°40'W, 1400 msnm, *G. McPherson 9459* (F, MEXU, CAS); Boquete-Cerro Respinga, 2200 msnm, *A. L. Gentry 6015* (F); La Popa, arriba de Boquete, 1620 msnm, *W. G. D'Arcy y J. J. D'Arcy 6397* (GH).

Solandra brevicalyx Standley, Fieldiana, Botanical Series 22: 102. – TIPO:

MEXICO: Tamaulipas: [Jaumave] "Region of Jamauve" [! sic Jaumave], 1932, H.W. von Rozyński 394 (holotipo: F 658482!; isotipos: P, G).

Arbustos trepadores. **Hojas** delgadas, papiráceas, abovadas o elíptico – obovadas, de 6 - 9 cm largo, ancho 2.5 - 5.5 cm, ápice obtuso o redondeado a acuminado-apiculado, base aguda, con indumento de tricomas simples y dendríticos, multicelulares, en ambos lados de la lámina; pecíolo de 1.5 - 3.5 cm largo; **nervadura** 6 a 7 pares de nervios primarios, anastomosados, broquidódroma, estomas anomocíticos. **Flores** amarillo pálido, de 20 cm largo; **cáliz** de 3 - 3.5 cm largo, con 2 - 4 lóbulos de 1 - 2 cm largo, 1 - 1.5 cm ancho; pedicelo de 6 - 10 mm largo; **corola** infundibulimorfa de 14 - 20 cm largo, 4.5 - 9.5 cm diámetro del limbo, tubo de 9 cm largo, 3 - 4 mm ancho en su base y gradualmente ensanchado, **androceo** con 5 estambres, insertos, de 5 - 9 cm de

largo, libres, antera de 7 - 8 mm de largo, polen subprolado, tricolporado con tectum reticulado, con los opérculos muy visibles, **gineceo** con un ovario súpero, placentación axilar, numerosos óvulos. **Fruto** una baya coriácea. **Semilla** reniforme, marrón claro, 5 mm largo, 3.5 mm ancho.

Fenología: Florece de abril a julio. **Usos:** ceremonial. **Nombre común:** Kieri

Distribución: Región limítrofe de los estados de Hidalgo, Nuevo León y Tamaulipas.

Tipos de vegetación: Bosque de *Quercus*, bosque de coníferas y bosque tropical caducifolio. **Altitud:** de 1500 - 1900 m (Fig.25).

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

Ejemplares examinados:

México: HIDALGO: Puerto de la Zorra, 284 km NE de Jacala, 1500 msnm, *H. E. Moore Jr. 2657* (GH); NUEVO LEÓN: Cerro el Viejo, Aramberri, 1975 m, *G. B. Hinton 22931* (UAT); Zaragoza Cerro el Viejo, 1900 msnm, Bosque de *Quercus*, *G. B. Hinton et al. 23247* (NY, UAT); Cerro el Viejo, 2175 msnm, *G. B. Hinton et al. 22945* (UAT); TAMAULIPAS: Hidalgo 5 km Norte de Los Caballos, Bosque de *Quercus*, *F. González Medrano et al. 14100* (MEXU); Jaumave, Charco Colorado a 17 Km al NW de rancho El Julilo, 2200 m, bosque de *Quercus* y bosque tropical caducifolio, *F. González-Medrano et al. 10450* (UAT); Las Flores, Mirador El Carmen – Barretal, Bosque de *Quercus*, *F. González Medrano y P. Hiriart 13092* (MEXU); Tula – Victoria, Ejido Ricardo García o La Presita 66 km Tula – Cd. Victoria, Bosque de *Quercus*, 1730 msnm, *M. Martínez 1177* (MEXU, UAT).

Solandra grandiflora Swartz, Kongliga Vetenskaps Academiens Nya Handlingar

8: 291, t. 11. 1787. *Swartzia grandiflora* (Swartz) Gmelin, Systema Naturae... editio decima tertia, aucta, reformata 2: 360. 1791. -- TIPO: JAMAICA: "en fisura de roca, Jamaica" O. Swartz s.n. (holotipo: imagen digital S !; foto MO !).

Datura sarmentosa Lamarck, Tableau Encyclopédique et Méthodique... Botanique 2: 9, t. 113. 1793. -- TIPO: JAMAICA. "ex Jamaica, &c.," O. Swartz s.n. (holotipo: S).

Solandra nitida Zuccagni ex Roemer, Collectanea 128-129. 1806. *Solandra grandiflora* Swartz var. *nitida* (Zuccagni) Voss, Vilmorin's Blumengärtnerei Dritte neubearbeitete Auflage 1:733. 1894. *Swartzia nitida* (Zuccagni) Standley, Contributions from the United States National Herbarium 23: 1284. 1924. [como *Swartzia*]. -- TIPO: ITALIA: [Tuscany: Pistoia, Quarrata] "Floruit primum apud nos in Horto Panciatico anno 1796, mense Junio, ex Hollandia missa sub nomine Portlandiae grandiflorae. cult.," junio 1796, A. Zuccagni s.n. (holotipo: B, destruido).

Solandra scandens Willd. ex Roemer & Schultes, Systema vegetabilium... 4:700. 1819. -- TIPO: "In America meridionali" Humboldt et Bonpland s.n. (Willdenow mss.).

Datura scandens Vellozo, Flora Fluminensis 69. Icones II, t. 45. 1831. -- TIPO: BRASIL. (Flora Fluminensis Icones II, t. 45 !). *Solandra scandens* (Vellozo) Toledo in Handro, Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo (n. s.) 3: 65, t. 13-15. 1953.

Solandra minor Grisebach, Flora of the British West Indian Islands 433. 1864. -- TIPO: DOMINICA. J. Imray 141 (holotipo: foto GOET !; isotipo: K).

Solandra hirsuta Dunal, in A. P. de Candolle, Prodrômus systematis naturalis regni vegetabilis 13(1): 535. 1852. -- TIPO: "In ditioe Brasiliae sebastiauopolitanâ, an culta et in hortis bot. Eur. plus." ("in h, DC. et h. Boiss[ier]").

Arbustos trepadores, de hasta 12 m o más. **Hojas** tomentosas, con tricomas simples, multicelulares, en ambas caras y tricomas dendríticos, multicelulares, en las axilas del nervio medio del envés, estomas anomocíticos, pecíolo de 2 - 5 cm largo, lámina foliar elíptica a obovada, de 10 - 13 cm largo, 6 - 8 cm ancho, ápice agudo a apiculado, base cuneada, **nervadura** distante y anastomosada en el margen, broquidódroma. **Flores** blancas a amarillo pálido, de

18 - 26 cm largo; **cáliz** tubular de 6 - 11 cm largo, con 3 - 5 lóbulos de 3 - 6 cm largo, con tricomas simples, multicelulares; **corola** infundibulimorfa de 18 - 26 cm de largo, 9 - 15 cm de diámetro, tubo de la corola de 6 - 10 cm largo, 5 - 8 mm ancho; **androceo** con 5 estambres, insertos cerca de la base del tubo, antera de 6 - 9 mm de largo, polen subprolado, tricolporado, tectum estriado - reticulado; **gineceo** con un ovario súpero, tetralocular, placentación axilar y óvulos numerosos. **Fruto** una baya semiglobosa, de 3 a 5 cm de diámetro, con cáliz y estilo persistente. **Semillas** reniformes, de 5 mm de largo, 3 mm de ancho, color marrón, de 100 a 200 por fruto.

Fenología: florece de enero a agosto, fructifica de septiembre a diciembre. **Usos:** ornato y frutos comestibles cuando están maduros. **Nombres Comunes:** campana de montaña, injerto de montaña, guayacán y copa de oro. **Distribución:** desde el SE de México hasta el Norte de Sudamérica y las Antillas. **Tipos de vegetación:** en bosque mesófilo de montaña. **Altitud:** de 450 a 2700 m.

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001. Solamente un sinónimo (*S. hirsuta*) esta citada por el CITES de la IUCN. En el caso de *Solandra hirsuta*, Dunal (1852) citó la muestra en el herbario de Boissier bajo el costodio de A. P. De Candolle; las colecciones de DC están depositadas en G. Aunque, según la comunicación personal del Dr. A. Anderberg, no se encuentra dicho espécimen en las colecciones de G (Fig. 35).

El fruto (*S. grandiflora*) es una baya grande, coriácea, con semillas numerosas (100 - 200), con el embrión curvado. Se realizaron pruebas preliminares de germinación de *Solandra grandiflora* colectadas en la Sierra Madre de Chiapas, en las cercanías de la colonia B. Juárez, Municipio de Motozintla. Las semillas de *Solandra* tienen germinación de tipo epigeo y germinan en una o dos semanas, dependiendo de las condiciones ambientales, en condiciones controladas en

una germinadora a 28°C. y un fotoperíodo de 24 hrs de luz, tienen una germinación constante alcanzando en *S. grandiflora* Sw. el 81.5 % de germinación en la primera semana en germinadora, contrario a la germinación en vivero que alcanzó el 24 % de germinación muy espaciada en periodo de un mes en condiciones naturales de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en el mes de marzo. Los porcentajes de germinación a un año de almacenamiento en condiciones ambientales de Tuxtla Gutiérrez disminuyeron un 9%. El peso promedio de las semillas es de 0.010 gr; además se propaga fácilmente por estacas, por lo que es difícil que ésta especie esté en peligro (Fig. 31 -34).

Ejemplares examinados: **ISLAS VÍRGENES:** St. Croix United States Virgin Islands, *D. Seligson 211* (GH); **ISLA GUADALUPE:** Basse Terre Ravine Chaud-Matouba, 975 msnm, *G. R. Proctor 20375* (GH); Guadalupe, Bains Jaunes y Nez Cassé, *R. A. Howard 19816* (GH); Sta. Lucia, Choc Bay, *B. M. Stussech 110* (GH); **PUERTO RICO:** Hacienda Generaso, *P. Sintenis 364* (GH); **LAS BAHAMAS:** Isla Long, *W. Cerbin 169* (GH); **CUBA:** Santa Clara, Trinidad-San Blas- Buenos Aires, *R. A. Howard 5342* (GH); Montañas de Trinidad Buenos Aires, *W. H Hodge & R. A Howard 4750* (GH); **JAMAICA:** Jamaica, Moneague, *J. R Churchill s/n* (GH); Corotea, *J. R. Perkins 1356* (GH); Mandeville, *S. Brown 66* (GH); Cerca de Cuichona, 1680 msnm, *W. M Harris 11958* (CAS); Santa Ana, Parque Crescent, cerca de Lydford, *G. R. Proctor 8808* (GH); Santa Ana, Middlesex cerca de Hopewell, *F. W. Hunnewell 15,354* (GH); Distrito Pedro Santa Ana, Bonneville, 480 msnm, *W. T. Stearns 406* (GH); Santa Catarina, Valle Lluvia entre Ewarton - P. Warty, 500 msnm, *G. R. Proctor et al 24678* (GH); 1.5 millas W. Lluidas Vale, 450 msnm, *G. R. Proctor 29970* (MEXU); Fran Kfield, Peckham Woods N. of Fran Kfield, 690 msnm, *W. T. Stearn 30* (GH); **DOMINICA:** South Chitern State, *W. H. Hodge y B. Hodge 1646* (GH); St. Joseph Parish, Brush, 780 msnm, *D. H. Nicolson 2165* (GH); **BRASIL:** Pernambuco, Selva de Tapera, Pernambuco, *D. B. Pickel 3272* (GH); **COSTA RICA:** Guanacaste, Estación Maritza -Cerro Cacao Parque Nacional Guanacaste, 10°57' N y 85°29'W, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio, 600 msnm, *J. Solomon 19114* (MO); Liberia, Las Pailas sendero .Volcán Parque Nacional Rincón Vieja, 10°47'05''N y 85°21'10''W, 1300 msnm, *D. García y J. F. Morales 298* (INB); Punta Arenas, Cordillera de Talamanca Altamira - La Amistad, 82° 59'20''N y 09°03 W, bosque mesófilo de

montaña, 1980 msnm, *L. Angulo* 255 (BM); **GUATEMALA:** Volcán Pacaya, ladera Norte, 2200 msnm, *W. E. Harmon* 4159 (ENCB); Volcán Pacaya – Las Calderas, 2100 msnm, *P. C. Standley* 58495 (F); Río Aguachapain, *S. Haves s/n* (GH); Chimaltenango, Chichavac, 2700 msnm, *A. F. Skutch* 378 (GH); Chimaltenango 8 km, al Sur de Acatenango, 2350 msnm, *M. T. Madison* 674 (GH); San Marcos Volcán Tacaná Río Vega San Rafael – Límite México Guatemala, 2700 msnm, *J. A. Steyermark* 36211 (F); San Marcos Sibinal, bosque mesófilo de montaña, *O. Farrera S.* 4130 (CHIP, MEXU, HEM); San Marcos, Volcán Tajumulco orilla del Río Cusuchimá, 2300 msnm. *J. A. Steyermark* 36935 (F); Sacatepec, 2.3 mill. SW Alotenango Antigua-Escuintla, 1300 msnm, *T. Croat* 41973 (MO); **HONDURAS:** La Paz, Las Trancas 5 km. NW de Güajiquiro 14° 08' N y 87°52' W, bosque mesófilo de montaña, 2000 msnm, *R. L. Liesner* 26435 (MO); Lempira, Montañas de Celaque, 14°33' N y 88°40' W, 2150 msnm, *G. Davidse y R. Zúñiga* 34696 (NY); Lempira Parque Nacional de Celaque, Río Naranjo Campamento don Tomás, 14°33' N y 88°40' W, 2100 msnm, *P. House y R. Andino* 966 (MO, BM); Morazán, laderas del Cerro de Uyuca, 2000 msnm, *A. Molina R.* 474 (F); Morazán, Monte Uyuca, bosque mesófilo de montaña, *L. O. Williams y A. Molina* 12626 (MEXU, F); Morazán, Cerro Uyuca, La Labranza, bosque mesófilo de montaña, 1700 msnm, *P. C. Standley* 20628 (F); **MÉXICO:** México sin precisar localidad, *L. F. Müller* 491 (NY); **CHIAPAS,** Cintalapa Cerro Baúl 16 km Al NW de Rizo de Oro, bosque mesófilo de montaña, 1600 msnm, *D. E. Breedlove* 24863 (MEXU, MO); Cintalapa, 7 km. al N de Rizo de Oro, bosque de *Quercus*, *O. Farrera S.* 3971 (CHIP, MEXU); La Concordia, Reserva de la Biosfera El Triunfo, 15°43'00" N y 92°56'10" W, bosque mesófilo de montaña, 1650 msnm, *N. Martínez M.* 785 (HEM); Escuintla, Monte Ovando, 1900 msnm, *E. Matuda* 4222 (MEXU, NY); Tapalapa- Ocoatepec, bosque mesófilo de montaña, *O. Farrera S.* 4221, 4222 (CHIP, MEXU, HEM, ECOSUR, UAMI); Jiquipilas, Cerro La Palmita cerca de Tierra y Libertad, bosque mesófilo de montaña, 1400 msnm, *J. J. Castillo H.* 024 (CHIP); Pueblo Nuevo, Solistahuacán, camino a Simojovel, bosque mesófilo de montaña, *F. Miranda* 9156 (MEXU); Pueblo Nuevo, Solistahuacán, en ladera 3 km al NW de Solistahuacán 17°30'N y 92°40'W, bosque de coníferas y *Quercus*, 1930 msnm, *E. W. Lathrop* 7481 (CAS); Pueblo Nuevo. Solistahuacán, 3 km al NW de Solistahuacán, bosque mesófilo de montaña, 2220 msnm, *H. Zuill* 051 (CAS). Jaltenango, Reserva El Triunfo, bosque mesófilo de montaña, 1900

msnm, *E. Martínez* 1520 (MEXU); Motozintla, Cerro Boquerón, *E. Matuda* 15346 (MEXU, MO, F); Motozintla, Benito Juárez – Siltepec 4-6 km carretera 211, 15°20' N y 92°15' W, 2100 msnm. *J. S. Millar et al* 2687 (MEXU, NY); *O. Farrera* S. 4098, 4107, 4108, 4146 y 4154 (CHIP, MEXU, ECOSUR, HEM, UAMI); Villaflores, Cerro Tres Picos, bosque mesófilo de montaña, 1700 msnm, *E. Martínez et al* 18575 (MEXU); Villaflores, cerro Chumpipe cerca de del ejido Tierra y Libertad, 16°12'29''N y 93°41'04'' W, bosque tropical perennifolio- bosque mesófilo de montaña, 1500 msnm, *H. Gómez D. 1169* (HEM, CHIP); Villa Corzo, Cerro Tres Picos, bosque mesófilo de montaña, 1700 msnm, *T. MacDougall* 448 (F, NY); Unión Juárez, Volcán Tacaná, Talquian – Chiquihuites, bosque mesófilo de montaña, 1800 msnm, *E. Martínez y A. Reyes G. 20440* (CHIP, MO, MEXU); Unión Juárez, Volcán Tacaná 3 km al SW de Talquian, bosque mesófilo de montaña, 1400 msnm. *E. Martínez* 20595 (MEXU); Unión Juárez, Volcán Tacaná 1 Km al SW de Chiquihuites, bosque mesófilo de montaña, 1950 msnm. *E. Martínez y A. García* 22149 (MEXU); GUERRERO, Atoyac de Álvarez, Puerto del Gallo, bosque mesófilo de montaña, 2440 msnm, *V. Valverde* 039 (FCME); JALISCO Manantlán, Arroyo San Miguel, 6 km al Sur de Rincón de Manantlán, 19°35'30''N y 104°12'30''W, 1500 msnm, *H. Iltis y R. Guzmán* 29124 (CHAPA, NY); Santo Domingo Hostotipaquillo, Cultivado, *R. Maldonado et al* 1749 (MEXU); Manantlán, Río y Sierra de Manantlán, 2 km al Sur de Rincón Manantlán, 1700 msnm, *H. Iltis et al* 2525 (MEXU); OAXACA, Distrito de Miahuatlan, San Jerónimo Coatlán, Cerro Neblina, 18 km al NE de San Juan Coatlán, 16°11'N y 96°56' W, bosque de coníferas - *Quercus*, 1900 msnm, *A. Campos V. et al* 3040 (MEXU); VERACRUZ, Atzalan, 19°48' N y 97°14' W, bosque mesófilo de montaña, 1800 msnm, *R. V. Ortega O. 1853* (F); Acajete Cocotla – Barranquilla, bosque mesófilo de montaña, 2300 msnm, *M. Chazaro, M. Leach* 3410 (MEXU); **NICARAGUA**: Chontales, Cerro Ulma, 12°18' N. y 85°24' W, 750 msnm, *A. L. Gentry et al* 43965 (NY, MO); Matagalpa, Río La Bonanza, Carretera Tuma, 25 Km al NE Matagalpa, 13°02' N y 85°47' W, 600 msnm, *M. Guzmán et al* 781 (MO, F); **PANAMÁ**: Chiriquí, Cerro Orqueta, Región de Boquete, bosque mesófilo de montaña, 2200 msnm, *C. Von Hagen y W. Von Hagen* 2105 (NY); Chiriquí, Boquete de Finca Lérica, *P. H. Allen* 304 (GH); Cerro Campana, *J. A. Duke* 5985 (GH); **EL SALVADOR**: Matapán, Santa Ana, Parque Nacional Monte Cristo, Cordillera Meta, 89°22' N y 14°27'W, bosque mesófilo de montaña, 2150 msnm, *G. Davidse*

et al 37283 (BM); Santa Ana, San José Ingenio, Parque Nacional Montecristo Mirasmundo, 14°25'N y 89°21' W, 2400 msnm, *V. M. Martínez* 971 (MO); **VENEZUELA**: Ciudad de Caracas y Fila Avila, Parque Nacional El Avila, bosque mesófilo de montaña, 1700 msnm, *M. Nee y M. D. Whalen* 16843 (VEN); Zuila, El Paramito, Sierra de Perija, 880 msnm, *F. Deslascio y J. Benkowsk* 3020 (VEN); Valle El Castaño, Parque Nacional Aragua, bosque tropical perennifolio, 900 msnm, *H. Pittier* 14039 (VEN); Falcón, Sierra de San Luis, cerca de Puente Jobo entre Curimagua y San Luis, 850 msnm, *J. A. Steyermark* 99277 (VEN).

Solandra guerrerensis Martínez, Anales del Instituto de Biología, Universidad

Nacional Autónoma de México 37: 101-102, fig. 4-5. 1967. [como *S.*

guerrerense]. – TIPO: MEXICO. Guerrero: [Chilpancingo] Omiltemi, al SO de

Chilpancingo, a 2,000 m de altitud “en montes El Faisán y Omiltemi,” 2

septiembre 1963, *E. Halbinger* 350 (holotipo: MEXU 48925 !; isotipos: MEXU

51806 !, MICH).

Arbustos trepadores de árboles o rocas de hasta 20 m o más de altura, tallo grisáceo, 7 - 10 cm de diámetro, ramas extendidas con abundante follaje en las extremidades. **Hojas** ampliamente ovadas o suborbiculares, lámina de 11 - 22 cm largo, de 10 - 16 cm ancho, base y ápice obtuso, margen entero, con tricomas unicelulares sencillos y estrellados en ambas caras, 7 - 10 **nervaduras** anastomosadas, broquidódroma, resaltadas en el envés, pecíolo glabro, de 3.5 - 5.5 cm largo. **Flores** blanco- verdoso a amarillento, infundibuliforme, pedúnculo de 1.5 - 2.5 cm largo, al desarrollarse el fruto éste se vuelve muy tuberculado (con lenticelas muy abultadas); **cáliz** de 4 - 7 cm largo, algunas veces con indumento, 2 - 4 lóbulos de 1 - 3 cm largo; **corola** de 18 - 25 cm largo, 7 - 12 cm diámetro,

tubo de 6 - 10 cm de largo, con cinco lóbulos crenados, garganta con cinco bandas purpúreas; **androceo** con cinco estambres insertos, anteras elípticas, 10 – 13 mm largo, polen esférico, tricolpado, tectum reticulado; **gineceo** con ovario súpero, tetralocular, placentación axilar y numerosos óvulos. **Fruto** subovoide a cónico, colgante, carnosos, grisáceo, de 7 - 10 cm alto, 3.5 - 5.5 cm ancho. **Semillas** reniformes, de 4 - 4.5 mm largo, 2.5 - 3.5 mm ancho, hilo 0.5 mm de largo.

Fenología: florece frecuentemente de diciembre a agosto. Fructifica de mayo a noviembre. **Usos:** ceremonial, ornato. **Nombre común:** “Huiepatli”, Perilla silvestre, Copa de Oro. **Distribución:** en los estados mexicanos de Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Veracruz.

Tipos de vegetación: frecuentemente habita en bosques mesófilo de montaña, de *Quercus* y coníferas. **Altitud:** entre 900 y 2400 m (Fig. 37).

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

Ejemplares examinados:

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, Ciudad de México San Ángel, 17°15' N y 99°10' W, Cultivado, 2220 msnm, *Kruse 173* (FCME, MEXU); ESTADO DE MÉXICO, Barranca de Mexicapan, bosque tropical caducifolio, 1600 msnm, *E. Matuda 37358* (MEXU); *R. Hernández 15* (MEXU); Tlalmanalco, 3 km al Sur de San Rafael, bosque de *Quercus*, 2500 msnm, *J. Rzedowski 32921* (MEXU, ENCB); GUERRERO, General Heliodoro Castillo, 3 Km. de Puerto del Gallo, al NE de Cerro Teotepec, bosque mesófilo de montaña, 2430 msnm, *E. Domínguez 1302* (FCME); 11 km al SW de Filo de Caballo – Tecpan de Galeana, bosque mesófilo de montaña, *O. Téllez y H. Hernández 756* (MEXU, MO); Chichihualco, 2 Km al SW de Carrizalillo – Puerto del Caballo, bosque mesófilo de montaña, 2560, *E. Martínez S. et al 3912* (MEXU); Chichihualco, Puerto Chico, 10 Km de Camotla, bosque

mesófilo de montaña, 2500 msnm, *J. Rzedowski 18508* (MEXU, CAS); *J. Rzedowski 18054* (ENCB); Chichihualco, 9 km, al SW de Filo de Caballo, 2550 msnm, *J. C. Soto y S. Román 9979* (MEXU); Chichihualco, 2.7 millas de Filo de Caballo – Atoyac de Álvarez, bosque mesófilo de montaña, 2300 msnm, *W. C. Colmes 4444* (NY); Chilpancingo, Montes del Faisan, al W de Chilpancingo, *A. Salmerón s/n* (MEXU), Chilpancingo, 2 millas al W de Omiltemi, *D. K. Richards 3249* (MEXU); Chilpancingo, Laguna Agua Fría – Omiltemi, bosque de coníferas, 2400 msnm, *G. Lozano V. 732* (FCME); Chilpancingo, Barranca del Retaje, Omitemi, *E. Matuda 37316* (F); General Heliodoro Castillo, El Jilguero, 5 km. NW de Gral. H. Castillo, 17°31'24''N. y 100°03'29'' W, bosque mesófilo de montaña, 2480 msnm, *R. Cruz D. 4136* (FCME, MEXU); Tlacotepec 3 km. al Sur de Cruz Nuevo, bosque mesófilo de montaña, 2630 msnm, *T. P. Ramamoorthy et al 6124* (MEXU); HIDALGO, Eloxochitlán, 5 km al Sur de Eloxochitlán, bosque de *Quercus* y coníferas, 2000 msnm, *R. Hernández y P. Tenorio 7120* (MEXU, MO); Molango, 9 km. al Norte de Ismolita, bosque de *Quercus* y coníferas, 2000 msnm, *R. Hernández y L. Cortéz 6124* (MEXU, MO); Tenango de Doria, bosque de *Quercus* y coníferas, *R. Hernández M. 3425* (MEXU); JALISCO, Zapotitlan, Rancho El Jabalí entre Becerra y Arroyo Lumbre, 19°27' N y 103°43' W, bosque mesófilo de montaña, 1150 msnm, *A. C. Sanders et al 10900* (MEXU); MICHOACÁN, Zitácacuaro, Cerro El Chat, 19°22'30'' N y 100°20' W, 2300 msnm, *G. Ibarra 607* (MEXU); Villamadero Porruas, bosque mesófilo de montaña, 2200 msnm, *H. Díaz B. 2277* (MEXU); Tzitzio, 2 km al Sur de Mil Cumbres, bosque mesófilo de montaña, 2450 msnm, *E. Martínez y R. Torres 443* (MEXU); Zacapa, Malpaís de milpillas, 2150 msnm, *J. N. Labat Inzq s/n* (MEXU); Zitácacuaro, Galeras, bosque *Quercus*, 2380 msnm, *G. B. Hinton 11956* (NY, K, G); MORELOS, Barranca de Mexicapan, 1950 msnm, *J. Vázquez S. 4969* (MEXU); Cuernavaca 1 – 2 km al Norte de Mexicapan, por Cañadas 19°59'30'' N y 99°19' W, bosque mesófilo de montaña, 2250 msnm, *A. Espejo y A. Flores 2737* (UAMI, MEXU); Tepoztlán, Barranca de San Jerónimo, bosque mesófilo de montaña, 1900 msnm, *J. Rzedowski 22343* (ENCB, CAS); OAXACA, Distrito de Ixtlán, 7 km al NE de Cerro Pelón, Sierra de Juárez, bosque mesófilo de montaña, 2300 msnm, *D. H. Lorence 4262* (MEXU, MO, CAS); Distrito de Miahuatlán, San Juan Coatlán, 29 km al SE de Honduras, bosque mesófilo de montaña, de coníferas y *Quercus*, 2250 msnm, *A. Campos V. 3431* (MEXU); Huautla de Jiménez, El Puerto,

entre Teotitlán y Huautla, bosque de coníferas y *Quercus* 2100 msnm, R. Hernández M. 2103 (MEXU, ENCB); VERACRUZ Cerro San Martín, bosque tropical perennifolio, J. I. Calzada 428 (MEXU); volcán San Martín, bosque tropical perennifolio, 1250 msnm, L. I. Nevling y A. Gómez Pompa 2505 (MEXU); Huayacocotla, camino a Rancho Nuevo, bosque de coníferas y *Quercus*, 1750 msnm, R. Hernández. 1523 (MEXU, F); Altotonga Coxolico 900 msnm, F. Ventura A. 1185 (MEXU, MO, CAS); Juchique, La Cima, Plan de las Hayas, bosque de *Quercus*, 1700 msnm, R. Hernández 1601 (MEXU, F); Coscomatepec, Manantial del arroyo del Pueblo 1500 msnm, F. Ventura A. 17260 (MEXU, ENCB); Atzalán Puente de Atzalán, 19°48' N. y 97°15' W, bosque de coníferas y *Quercus*, 1600 msnm, J. I. Calzada 7571 (MEXU, F); Coscomatepec 5.5 km. al W de Coscomatepec, camino a Teteltzingo, 1850 msnm, B. Bartholomew et al 3374 (NY, CAS); Huayacocotla, bosque de *Quercus*, 2190 msnm, R. Hernández y R. Cedillo Trigos 1038 (F); Xico, Coxmatla – San Juan, bosque mesófilo de montaña, S. Chazaro y G. Cortés 1623 (MEXU); Yecuatla, Santa Rita – Rancho El Clarín 19°49' N y 96°48' W, bosque mesófilo de montaña, 1400 msnm, C. Gutiérrez B. 2686 (MEXU).

Solandra guttata D. Don in Lindley, Edwards's Botanical Register 18: pl. 1551.

1832. *Swartsia guttata* (D. Don) Standley, Contr. U. S. Natl. herb. 23: 1284.

1924. – TIPO: UNITED KINGDOM. [Suffolk: Boyton.] “plant ... at Boyton ... introduced from México by Mr. [James Charles] Tate, of the Sloane Street Nursery,” “verano” [1831], Aylmer Bourke Lambert, s.n. (holotipo: icono BM !).

Arbustos trepadores, tomentosos, con tricomas simples y dendríticos multicelulares en tallos jóvenes, pecíolos y lámina tanto en haz como en el envés y cáliz (Fig. 27). **Hojas** ampliamente oblongo-elípticas o elíptica- ovales, lámina de 4 - 17 cm de largo, 2 - 8 cm de ancho, base redondeada a subaguda, con

indumento de tricomas multicelulares dendríticos en ambos lados de la lámina foliar, pecíolo de 1 - 2.5 cm. de largo, acanalado por la parte superior, algunas veces con tintes purpúreos, **nervadura** 7 a cada lado, anastomosada, broquidódroma, estomas paracíticos.

Flores amarillentas, aromáticas, de 18 - 24 cm largo infundibuliforme, pedúnculo de 0.5 - 1 cm de largo; **cáliz** de 5 - 7 cm largo, 2 - 5 lóbulos agudos, de 8 - 15 mm largo, 6 - 10 mm ancho, campanuliforme; **corola** con tubo de 8 - 12 cm largo, 4 - 8 mm ancho, limbo de 7 - 9.5 cm de diámetro, infundibuliforme; **androceo** con cinco estambres, libres, de 5.5 - 8 cm largo, exsertos, antera de 8 - 10 mm largo, polen subprolado, tricolporado, tectum estriado - reticulado; **gineceo** con un ovario, estilo exserto y estigma capitado. **Fruto** ovoide, cónico, de 4.5 cm alto, 2.5 cm ancho en la base, de aspecto papiráceo- coriáceo, comestible, con el cáliz persistente. **Semillas** comúnmente reniformes a oblonga, de color marrón de 3 - 4.5 mm largo, 2.5 - 3.5 mm ancho, hilo 0.5 mm (Fig. 36).

Fenología: Florece de febrero a octubre y fructifica de junio a febrero. **Uso:** como ornato, comestible y ceremonial. **Nombres comunes:** Copa de Oro, Hueipatli, Hueipatli blanco, Queli, Dios Fuerte. **Distribución:** México: desde el sur de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Durango y Sinaloa, hasta el norte de Oaxaca. **Tipos de Vegetación:** bosques de *Quercus*, coníferas, mesófilo de montaña y tropical caducifolio. **Altitud:** de 1350 a 2800 m.

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

En el caso de *Solandra guttata*, Lindley (1832) citó la planta procedente de la colecta de William Bullock de Temascaltepec, Estado de México, y cultivada por Lamber via el vivero de James Charles Tate (Desmond, 1994); después del muerte de Aylmer Bourke Lambert, Obadiah

Rich compró el lote "Tate's Mexican Plants", el cual se depositó en el herbario Delessert de A. P. De Candolle. Hoy en día, se encuentra el herbario DC en herbario G. Según la comunicación personal de Dr. A. Anderberg, no se encuentra ningún espécimen de Lambert, en las colecciones de G-DC.

Ejemplares examinados:

MÉXICO: DISTRITO FEDERAL: San Ángel, cerca de Coyoacán, Cultivada, *F. Salazar s/n* (MEXU); DURANGO, Villa de Unión, 67 millas de Villa Unión, 2000 msnm, *R. L. Oliver et al. 822* (MEXU, MO); Revolcaderos, barranca 2 millas de Revolcaderos, Carretera número 40, 2400 msnm, *D. E. Breedlove 18928* (CAS); San Ramón, *E. Palmer 145* (K); San Ramón, *E. Palmer 169* (MO, F); San Ramón, *E. Palmer 15* (F); ESTADO DE MÉXICO: San Cristóbal Ecatepec, Cerro de la Cruz, 2500 msnm, *E. Matuda 21728, 21748* (MEXU); Cerro San Cristóbal, 2800 msnm, *E. Matuda 21146* (MEXU); Ocuilan 7 km al W de Cuernavaca, 2200 msnm, *S. D. Koch 7945* (ENCB); Tlamanalco 3 km. al Sur de San Rafael, bosque mesófilo de montaña, 2500 msnm, *J. Rzedowski 32921* (ENCB); Amecameca, cañada cerca de San Antonio, bosque mesófilo de montaña, 2500 msnm, *J. Rzedowski 27252* (ENCB); Texcoco, La Purificación, 2600 msnm, *E. Ventura V. 891* (MEXU, MO); GUERRERO: Chichihualco, Cruz de Ocote al SW de Chichihualco, 1850 msnm, *E. Halbinger s/n* (MEXU); Laguna Chica 1500 msnm, *E. Matuda 38460* (MEXU); Laguna Chica Sierra de Chilpancingo, 1500 msnm, *E. Halbinger s/n* (MEXU); Zumpango del Río, Lagunita, por Xochipala *E. Halbinger s/n* (MEXU); HIDALGO: Eloxochitlan, Gilotla, bosque de *Quercus*, 1800 msnm, *R. Hernández et al. 6066* (MEXU, MO); JALISCO: San Martín de Bolaños las 30 vueltas 10 km al NW del Platanar, bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña, 2200 msnm, *J. Rzedowski 26218* (MEXU); La Colonia (Mezquitic), Los Encinos – Mezquetic, bosque de *Quercus*, *J. Lilly Jr. s/n.* (MEXU); Mezquetic, Agua Tüza, *J. Lilly Jr. s/n* (MEXU); Autlán de Navarro, El Chante – El Guisar Sierra de Manantlán, bosque mesófilo de montaña, *D. E. Breedlove y F. Almeda 45755* (MEXU, CAS); Ixtlahuacán, Rancho El Salvial, Carretera Guadalajara – Ixtlán, bosque tropical caducifolio, 1540 msnm, *A. Rodríguez C. et al. 1348* (NY); Guadalajara, ladera W, barranca Río Grande de Santiago al norte de Guadalajara, 1350 msnm, *W. R. Anderson 5097* (NY; ENCB);

MORELOS: Santa María Perita, *E. Matuda* 38569 (MEXU); Cuernavaca Santa María cerca de Cuernavaca, *E. Halbinger s/n* (ENCB); NUEVO LEÓN: Aramberri, Cerro el Viejo, *G. B. Hinton* 23836 (MEXU, CAS); Dulces Nombres, en los límites con el Estado de Tamaulipas en la sierra madre oriental, 24°00'N y 100°00'W, 1950 msnm, bosque tropical caducifolio, *F. G. Meyer y J. Roger* 2603 (MO, BM); OAXACA: Distrito de Juxtlahuaca, Tepejillo La Cruz – Río Boquerón Santos Reyes, 17°27'N. y 97°56' W, bosque de *Quercus* y *Juniperus*, 1510 msnm, *J. I. Calzada* 20938 (MEXU); Cuyamecalco, Cerro de la Raya, 2800 msnm, *C. Conzatti* 2451 (MEXU); QUERÉTARO: Landa de Matamoros, 35 km al NE de Matamoros, bosque de *Quercus* y coníferas, 1600 msnm, *R. Hernández y P. Tenorio* 7218 (MEXU); Landa de Matamoros, 11 km NW de El Madroño, camino a Tres Lagunas 1800 msnm, *R. Hernández M.* 4141 (NY); SINALOA: San Ignacio La Cebolla, 40 km al norte de San Ignacio La Cebolla, bosque de coníferas y *Quercus*, 1500 msnm, *R. Vega y S. Palazuelos* 803 (MEXU); TAMAULIPAS: Tula, 13 millas al Se de Tula, 22°57'30" N 99°34'30" W, bosque de *Quercus*, 1520 msnm, *G. Nesson et al.* 6032 (MEXU); Tula, 10.2 millas al SE de Tula, 22°56'N y 99°36'W, 1440 msnm, *G. Nesson et al.* 6019 (MEXU); Gómez Farías, Rancho El Cielo, *A. Richardson* 1231 (MEXU); Rancho El Cielo arriba de Gómez Farías, *R. L. Dressler* 1819 (MO); Guémez 1 km, al Sur de la Hierbabuena, bosque mesófilo de montaña, 1400 msnm, *F. González Medrano et al.* 17536 (MEXU).

Solandra longiflora Tussac, Flore des Antilles 2: 49, t. 12. 1818. -- TIPO: HAITI:

“dans les montagnes inférieures du Cap Français” Tussac s.n. (holotipo: icono GH!).

Solandra laevis Hooker, Botanical Magazine 74: 4345. 1848. -- TIPO: Cultivado en Europa de origen desconocido. (holotipo: icono A!).

Solandra macrantha Dunal, in A. P. de Candolle, Prodrromus systematis naturalis regni vegetabilis 13(1): 533. 1852. *Solandra grandiflora* var. *macrantha* (Dunal) Voss, Vilmorin's Blumengärtneri Beschreibung, ed. 3. 1: 733. 1894. -- TIPO: CUBA: “circa Habanam” (“in h. DC.)

Arbustos trepadores, glabros, con abundante follaje. **Hojas** ligeramente espatuladas a elípticas u obovadas, base cuneada, ápice redondeado a agudo, o corto acuminado, membranosas, de 5 - 12 cm largo, de 3 - 6 cm ancho, pecíolos delgados, de 2 - 3 cm largo; **nervadura** distante, anastomosada cerca del margen, broquidódroma, estomas paracíticos. **Flores** hipocraterimorfes de cerca de 30 cm largo, blanca - amarilla

pálida; **cáliz** tubular, de 6.5 - 11 cm largo, con lóbulos agudos; **corola** de 23 - 32 cm largo, 5 - 7.5 cm de diámetro, algo estrechada cerca del limbo, el tubo mucho más largo que el cáliz, casi del doble de éste; **androceo** con cinco estambres, insertos arriba de la parte cilíndrica del tubo de la corola, anteras de 5 a 8 mm largo, polen esférico, tricolpado, tectum estriado; **gineceo** con un ovario súpero, tetralocular. **Fruto** una baya globosa. **Semilla** reniforme, de color marrón.

Fenología: Florece generalmente de agosto a abril y fructifica comúnmente en el mes de mayo. **Uso** ornamental. **Nombre común:** Palo guaco, Bajan.

Distribución: En las Antillas, Centroamérica y México. **Tipos de vegetación:** bosques mesófilo de montaña y tropical caducifolio. **Altitud:** de 280 a 1100 m (Fig. 38 y 39).

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

En el caso de *Solandra macrantha*, Dunal (1852) citó la muestra en el herbario de A. P. De Candolle; las colecciones de DC están depositadas en G. Según la comunicación personal de Dr. A. Anderberg, no se encuentra dicho espécimen en las colecciones de G.

Ejemplares examinados:

CURACAO: Cultivada, *M. Arnoldo-Broeders 3652, 3805* (GH). **BERMUDAS:** Devomushift, cultivada, *E. A. Manuel 96* (GH); Jardín Botánico de Pager, Cultivada, *E. A. Manuel 420, 1025* (GH). **MONTSERRAT:** Jardín de Sinclair, Olveston, Cultivada, *P. S. Howard 19337* (A). **JAMAICA:** San Vicente, Kingstown, Jardín Botánico, cultivada, *R. A. Howard 17784* (GH); St. Elizabeth, 480 msnm, *G. R. Proctor 20887* (GH). **REPÚBLICA DOMINICANA:** Jardín en Santo Domingo, *Hermano B. Augusto 1353* (GH); Provincia de Barahona, San Kingo, *M. Fuertes s/n* (GH). **CUBA:** Provincia de Santa Clara, Cien Fuegos, Jardín Tropical Harvard-Soledad, *J. G. Jack 5521, 8368* (GH); Soledad, Cien Fuegos, *J. G. Jack 7653* (GH); Limones, Soledad, Cien Fuegos, *J. G. Jack 6565* (GH); montañas de Trinidad San Blas, Buenos Aires, *A. González 184* (GH); Provincia de Oriente, Monte Verde Dietaim, *C. Wright 1348* (GH); Bosques Malsí, *Hermano León 19640* (GH); Laguna Hijjal-Bayate, *E. L. Ekman 3043* (GH); Provincia Pinar del Río, *Nieson 3390* (CAS); Ensenada Jiménez Viñales, *Hermano Alain 2924* (GH); río Cuaguatije – Sierra Guane, *J. A. Shafer 10460* (GH); Palacios a San Pablo de las Yegüas, *J. A. Shafer 11933* (GH); rocas secas al Sur del Sumidero – Sierra Caliente, *J. A. Shafer 13761* (GH). **BELICE:** Parrots Word W Carret., mille 30, cultivada, *C. Whitefoord 2580* (BM). **BRASIL:** Guanabara Río de Janeiro, Jardín botánico de Río de Janeiro, *T. Plowman 2908* (GH). **COSTA RICA:** El Limón – Talamanca Camino entre Quebrada Chahoy Croriña, 09°20'50" N, 82°59'00" W, 700 msnm, *G. Herrera 3338* (NY); Guanacaste, Guanacaste, Volcán Santa María 10°48'00" N, 85°21'00" W, bosque mesófilo de montaña, 1100 msnm, *W. C. Burger y R. W. Pohl 7797* (F). **MÉXICO:** CAMPECHE Ciudad del Carmen, Cultivada, *J. S. Flores G. 9592* (MEXU); YUCATÁN Puerto de Telchac, cultivada, 21°20'N, 89°16'W, *J. I. Calzada et al. 6608* (MEXU, F). **PANAMÁ:** Panamá, Arraiján, Casa de Napoleón Franco, Cultivada, *L. Carrasquilla y R. Rincón 294* (F); Chiriquí 1.5 millas al E de camino a Chiriquí Grande – Boca de Toro, 08°11' N, 08°55'W, 280 msnm; *G. McPherson y B. Allen 9639* (BM). **VENEZUELA:** Distrito Federal de Caracas, Jardines de Caracas, *Maxwell 224* (VEN).

Solandra maxima (Sessé & Mociño) P.S. Green, Botanical Magazine 176(3): t.

506. 1967. *Datura maxima* Sessé & Mociño, Plantae Novae Hispanae 25.

1888. Plantae Novae Hispanae, ed. 2. pp. 23-24. 1893. – TIPO: [MEXICO:

Guerrero:] “in calidis Novae Hispaniae regionibus,” 1789, M. Sessé y Lacasta

& J. M. Mociño 1570 (holotipo: imagen digital MA 604562 !; isotipos:

imágenes digitales MA 604563 !, 604564 !, 604565 !, 604596 !, BM

775934 !, F 847209 !).

Solandra selerae Dammer ex Loesener, Bulletin de l'Herbier Boissier 3 (12): 617-

618. 1895. -- TIPO: MEXICO. [Distrito Federal: Delegación Cuauhtémoc,

Colonia Santa María La Ribera] “culto ad casa Peñafiel,” enero 1888, C. Seler

& E.G. Seler 352 (holotipo: G; isotipos: GH !, US !).

Solandra hartwegii N. E. Brown, Bulletin of Miscellaneous Information, Royal

Botanical Gardens, Kew 1911(8): 345. 1911. -- TIPO: MEXICO. [Oaxaca:]

“Llano Verde,” T. Hartweg 500 (holotipo: K 195447 (parte superior) !; isotipo:

195449 !).

Arbustos trepadores, de ramas extendidas, lenticelas grandes, redondas y suberosas, lo que facilita la aparición de raíces adventicias aéreas, follaje brillante.

Hojas elípticas u oval - elípticas, ápice apiculado, rara vez agudo a redondeado; base cuneada, borde entero ligeramente repando; glabras en ambas caras; de 8.5 - 18.5 cm largo, 4 - 9.5 cm ancho; pecíolo acanalado, glabro con tintes purpúreos, 2 - 8 cm de largo; **nervadura** principal de 7 - 9 pares de nervios, anastomosada, broquidódroma; estomas anomocítico. **Flores** amarillentas o amarillo oro, de 20 - 30 cm de largo, por 11 - 16 cm. de diámetro, el botón floral es de forma semiglobosa, con tintes purpúreos, pedúnculo de 5 - 15 mm de largo. **Cáliz** glabro de 5.5 - 7.5 cm largo, con 2 - 3 lóbulos separados y el resto de los

cinco fusionados. **Corola** con tubo muy ensanchado hacia la garganta, hipocraterimorfe, limbo de 5 lóbulos, comúnmente 2 de margen entero y 3 de margen crenado-ondulado, cada lóbulo con una raya púrpura y algunas ocasiones otra interlobular que recorre el tubo; **estambres** encorvados, exsertos, anteras oblongas, de 9 - 11 mm largo, más cortos que el estilo, polen esférico, tricolpado, con tectum reticulado. **Ovario** con estigma capitado, verde y estilo con un tinte purpúreo en la parte superior con una extensión hacia abajo de 1.5 - 2 cm. **Fruto** reniforme, liso, algunas veces con lenticelas, de 2.5 - 3 cm de alto, 3 - 4.5 cm de ancho, cáliz persistente. **Semillas** reniformes, marrón, 5 - 7 mm largo, 3 - 4 mm ancho.

Fenología: Florece de forma silvestre, por lo general de enero a septiembre y cultivada de octubre a abril y fructifica de agosto a enero. **Uso:** es comestible y de ornato. **Nombres comunes:** Tecomaxochitl, Copa de Oro, Kanibakache, Tima wits, Tetona, Pectona, Tiña, Pera tetona, Tetona blanca, Flor de Puaya, Flor de San José, Guayacán y Copa de Ángel. **Distribución:** desde México hasta Colombia. **Tipo de vegetación:** bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña. **Altitud** de 100 a 2300 m (Fig. 40 - 43).

NOTA: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

Ejemplares examinados:

BELICE: Toledo, Big Falls Río Grande Punta Gorda, A. C. *Swright s/n* (K); Cayo, Los Cuavos 28 Millas al SE De Augustine, bosque tropical perennifolio, 1500 msnm, *D. Spellman 1376A* (MO); **COSTA RICA:** Alajuela, Punta Arena, Guanacaste, Monte Verde Cordillera de Tilarán, 1450 msnm, *V. I. Dryer 1457* (INB); Cartago, 6 Km al SE de Cartago, 1200 msnm, *R. J. Taylor 4486*

(NY); Centro Científico Tropical, El Jardín – Desvío a Santa María Dota, *L. J. Poveda s/n* (F); Guanacaste, Faldas del Volcán Rincón Vieja, río Colorado, 800 msnm, *L. O. Williams et al. 26626* (F); Parque nacional Guanacaste, estación Mengo, sendero Potrero, 10°55'45''N, 85°28'45''W, 1100 msnm, *J. I. INBIO 178* (F, MEXU); Punta Arenas, Monte Verde, vertiente del Pacífico, 10°18'N y 84°48'W, 1350 msnm, *E. Bello 429* (INB); Punta Arenas, refugio de fauna silvestre, Peñas Blancas de Esperanza, 10°07'50''N, 84°40'25''W, 1200 msnm, *G. Herrera et al. 272* (F, NY); Punta Arenas, Cantón Coto Brus, Las Mellizas en río Negro, 08°55'30''N y 82°45'40''W, 1700 msnm, *G. Herrera 3451* (NY); **ECUADOR:** Napo el Chaco Quito – Lago Agrio 20 km al E de D. Baeza, 00°15'S y 77°50'W, 1500 msnm, bosque mesófilo de montaña, *A. L. Gentry y J. Miller 54995* (MEXU); **GUATEMALA:** Alta Verapaz, Ciudad de Cobán al aeropuerto, 1320 msnm, *L. O. Williams et al. 40258* (MO, NY); ciudad de Guatemala, 1500 msnm, *I. Aguilar 370* (F), *W. E. Harmon 1832* (F, MO); *Hooker 606* (K); *M. Velis 2769, 6012* (MEXU); cerca de Amatitlán, 1170 msnm, cultivada *P. C. Standley 61270* (F); Volcán de Fuego, bosque mesófilo de montaña, *I. Sajtoj y M. Velis 3023* (MEXU); Suchitepec, Volcán de Santa Clara, Finca El Naranja, 2600 msnm, *J. A. Steyermark 46655* (F); **HONDURAS:** Francisco Morazán, El Zamorano, cultivada, 800 msnm, *A. Molina y A. Molina 34639* (MEXU); Morazán, drenajes del río Yeguaré, 14°00'N, 87°00'W, 800 msnm, *A. Molina 21903* (F, NY); El Paraíso, Güinope, cultivada, 1430 msnm, *J. Valerio 1654*, (F); *L. O. Williams y A. Molina s/n* (F). **MÉXICO:** sin localidad, *P. V. Leroy 491*, (NY); BAJA CALIFORNIA, San Miguel 31°55'N, 116°43'W, 10 msnm, cultivada, *R. Morán 29962* (NY); San José de Comondú, cultivada, *R. Encarnación D. 191* (MEXU); CHIAPAS, Acacoyagua, camino a ejido Las Golondrinas-Tres Cruces, 15°27'33'' N, 92°39'27'' W, bosque tropical subcaducifolio, *N. Martínez M. 972* (HEM); Cintalapa 600 msnm, cultivada, *O. Farrera S. 4145* (CHIP, MEXU); Cintalapa, Emiliano Zapata, 93° 42' 56''W, 16° 46' 33''N, bosque tropical perennifolio, *A. López C. 130* (HEM, CHIP); Comitán, 1500 msnm, cultivada, *O. Farrera S. 4141* (CHIP, MEXU, HEM, ECOSUR, UAMI); Escuintla, Monte Ovando, 1000 msnm, *E. Matuda 17916* (MEXU, F, MO); Mapastepec, Reserva El Triunfo, Tomatal – Limonar, 1350 msnm, bosque mesófilo de montaña, *M. Heath y A. Long 1029* (MEXU, CHIP); Ocosingo, Naha, bosque tropical perennifolio, *A. Durán F. 1034* (CHIP); Ocozocoautla, Emilio Rabasa, bosque tropical perennifolio, *J. J. Ortiz 997* (MEXU); Ocozocoautla,

ejido A. Zebadua, 900 msnm, Bosque Tropical Perennifolio, *O. Farrera* S. 4282 (CHIP, HEM); San Fernando, El Limón-Obregón, 800 msnm, cultivada, *O. Farrera* S. 3779 (CHIP, MEXU, HEM, ECOSUR, CHAP, UAMI); Tenejapa, Paraje Kurus Chen (Cerro de la Cruz), 2100 msnm, *A. Méndez* T. 4154, 5089 (MEXU); Tuxtla Gutiérrez, 530 msnm, cultivada, *O. Farrera* S. 4068, 4069, 4217, 4288 (CHIP, MEXU, HEM, ECOSUR, UAMI); Yajalón, Rancho El Carmen, *A. Méndez* T. 7271 (MEXU, MO); COLIMA, San Antonio, Rancho El Jabalí 20 km al Norte de Volcán de Colima, 1100 msnm, bosque mesófilo de montaña, *A. C. Sanders e I. García* 1153 (CAS, MEXU), San Antonio, rancho El Jabalí, *L. Vázquez* V. 1319 (MO); DISTRITO FEDERAL, San Ángel, cultivada, *F. Altamirano* s/n (MEXU), *E. Halbinger* s/n (MEXU); Jardín botánico, IBUNAM, CU. 2250 msnm, cultivada, *A. García* M. 4386 (MEXU); ESTADO DE MÉXICO, Amatepec, San Simón, 1500 msnm, *E. Matuda* 30073, 30079 (MEXU); Malinalco, Chalma, 1700 msnm, *R. Bye y E. Linares* 18224 (MEXU); Temascaltepec, Ixtapan, 1000 msnm, cultivada, *G. Hinton et al.* 3016 (MO, BM, F); GUERRERO, Chilpancingo, *E. Halbinger* s/n (MEXU); *Sesse & Mociño* 929, 1363, 1574, 5336 (F); *Sesse & Mociño* 1570 (F, BM); Chilpancingo, Montes de tixtla, *E. Halbinger* s/n (MEXU); Chilpancingo, Petaquillas km 284, carretera México-Acapulco, 17°29'10''N, 99°27'30''W, 1200 msnm. *H. Kruse* 2038 (FCME, MO, MEXU); Zapotitlán Tablas, Ojo de Agua, 1800 msnm, *I. Wagenbreth* 615 (MEXU); alrededores de Acapulco, *E. Palmer* 504 (MO, F, K, NY); GUANAJUATO, San Miguel de Allende, cultivado, *F. Lape* 022 (GH); alrededores de Guanajuato, cultivado, *A. Duges* s/n (GH); HIDALGO, Tenango de Doria, 20°20'N, 98°13'47''W, 1700 msnm, bosque mesófilo de montaña, *O. Alcántara y E. Ortiz* 1812 (MEXU); Tenango de Doria, El Gosco 1.5 km al SW de Tenango de Doria, 20°19'39''N, 98°14'05''W, 1700 msnm, *L. Godínez et al.* 1065 (MEXU); JALISCO, Hostotipaquillo, Santo Domingo Hostotipaquillo, cultivado, *D. Rodríguez et al.* 1749 (ENCB); MICHOACÁN, Tuxpan 11 Km al SE de Cd. Hidalgo cerca de Río Turundeo, 1700 msnm, bosque tropical caducifolio, *T. P. Ramamoorthy et al.* 4308 (MEXU); Zitácuaro, Ciudad Hidalgo, 2060 msnm, *J. C. Soto et al.* 6266 (MEXU); MORELOS, Cuernavaca, frente a la Iglesia de Acapulcingo calle de Matamoros, cultivada, *J. García* 1943 (CHAPA, CAS); Cuernavaca, cultivada, *L. A. Marín* s/n (MEXU), *M. Martínez* 1234A (MEXU); OAXACA, *M. Ghiesbret* 1842 (K); Valle Verde (cultivado en Kew), *H. Benthamianum* 1854, 1867 (K); Dayacatlan, *Rugby* 1777 (NY); San Felipe

Cerro del Agua, cerca de la ciudad de Oaxaca, 1700 msnm, *C. Conzatti y V. González* 565 (MEXU); Ayutla, 17°02' N, 96° 07' W, Cerca de Mitla, *R. Bye et al.* 34359 (MEXU); San Pedro Ocotepc 0.6 km al E. 16°59' N, 95°58'W, Cerca de Mitla, *R. Bye et al.* 34327 (MEXU); Distrito Mixe, Municipio de Tontepec, 17°15'N, 96°06' W, 1900 msnm, bosque mesófilo de montaña, *J. Rivera y G. Martin* 752 (MEXU, NY); *J. Rivera y G. Martin* 860 (MEXU); Distrito de Tuxtepec, San Felipe Usila, 7 Km. línea recta al Sur de Santa Cruz Tepetotutla, 17°40'02''N, 96°33'28''W, 2200 msnm. bosque mesófilo de montaña, *A. Rincón G.* 392 (CHAPA, MEXU); Tepetotutla, 7 km. al Sur de Santa Cruz, 17°40'23''N, 96°33'28''W, 2220 msnm, bosque mesófilo de montaña, *C. Gallardo H.* 1019 y 1070 (MEXU); Distrito de Tuxtepec, Chiltepec, *G. Martínez C.* 244 (MEXU); Valle Nacional, *M. Sousa s/n* (MEXU); PUEBLA, bosque de Ajenjibre, *D. Ramírez C.* 40 (GH); *H. Bravo H.* 47 (MEXU); San Ignacio, alrededor de Puebla, cultivado, *G. Nicolás s/n* (MEXU); Matamoros, *E. Palmer* 504 (MEXU, NY); *F. Miranda* 2166 (MEXU, NY); Teziutlán, bosque de *Quercus*, *R. Hernández M.* 315 (MEXU); ciudad de Puebla, Jardín del arzobispado, cultivado, *F. G. Arsene* 1929 (MEXU); Cuetzalán, San Andresito, 940 msnm, bosque de *Quercus*, *M. G. Zola B.* 241 (F); SINALOA, Mazatlán – Durango, El Batel, 2000 msnm, bosque de *Quercus-Pinus*, *H. S. Gentry y C. L. Gilly* 10634 (MEXU); SAN LUIS POTOSÍ, San Antonio, El Lejen (Huasteco), cultivado, *J. B. Alcorn* 2254 (MEXU); TABASCO, Macuspana, colonia la Curva, Ciudad PEMEX, cultivado, *M. A. Magaña y A. Guadarrama* 2356 (MEXU), Macuspana, centro recreativo, Agua Blanca, bosque tropical perennifolio, *M. A. Magaña* 4210 (MEXU); Sierra Madrigal al NE de Puyacatengo, 17°31'40''N, 92°55'W, 1400 msnm, *A. M. Hanan A.* 540 (MEXU); VERACRUZ, Alto Lucero, La Piedra Cuata, Las Hayas – Tierra Blanca 19°46'N, 96°41'W, 1300 msnm, bosque mesófilo de montaña, *G. Castillo y F. Vázquez* 1379 (CHAP, MEXU); Tzalán, Quatemimilo, 800 msnm, *F. Ventura A.* 900 (ENCB, F, MO, NY); Catemaco – Coyame, El Amate, 380 msnm, *M. Rosas* 1380 (MEXU, K); Catemaco, Salto de Roca Negra, 10 km al NE de Catemaco – Montepío, *R. Cedillo T.* 3914 (CHAP, MEXU); Catemaco, 3 km al Norte de Amates, bosque tropical perennifolio, 400 msnm, *R. Cedillo T.* 279 (MEXU, MO, F, K, O); Catemaco, Totonicapán 3 km al Norte de Catemaco, 400 msnm, bosque tropical perennifolio, *R. Cedillo T.* 2518 (F, MEXU); Catemaco cerca de Sontecomapan, bosque tropical perennifolio, 100 msnm, *J. Rzedowski* 20370 (MEXU);

Coatepec, Tuzamapan, 19°22'N, 96°53'W, *M. M. Morales M. 64* (ENCB, F); Corazones, Rancho Nuevo, 20 msnm, cultivado, *Cortez Vázquez 181* (MEXU); Coscomatepec 5.5 km al W de Coscomatepec camino a Teteltzingo, 1850 msnm, bosque mesófilo de montaña, *B. Bartholomew et al. 3371* (CAS, MO, NY); Córdoba, Chocaman, *C. F. Salazar s/n.* (MEXU); Valle de Córdoba, *M. Bourgesut 174* (K); Los Tuxtlas, Estación Biológica Los Tuxtlas, 18°35'N, 95°06' W, 160 msnm, bosque tropical perennifolio, *G. Ibarra M. 1961* (ENCB, MEXU); Los Tuxtlas, 18°35'N. y 95°06'W, 200 msnm, bosque tropical perennifolio, *G. Ibarra M. 1164* (CHAP, MO); Los Tuxtlas, 18°35'N, 95°05' W, 300 msnm, bosque tropical perennifolio, *G. Ibarra M. y S. Sinaca 3469* (MEXU); San Andrés Tuxtla, Laguna Encantada, 18°27'N, 95°09'W, 400 msnm, bosque tropical perennifolio, *L. Dressler y Q. Jones 135* (MEXU, F, MO); *J. H. Beaman 5145* (F, MEXU); E. Lot 963 (F); San Andrés Tuxtla, cerca de Laguna Zacatonal, Estación Biológica Los Tuxtlas, *T. P. Ramamoorthy 4136* (MEXU); San Andrés Tuxtla, Laguna Pollinaza 18 km. carretera San Andrés – Santiago, *R. Cedillo T. 404* (MEXU); San Andrés Tuxtla, volcán San Martín, 1300 msnm, bosque mesófilo de montaña, *R. Cedillo T. 3034* (MEXU); Misantla, Barranca del hierfano, Sierra Chiconquiatic, 1450 msnm, Bosque Mesófilo de Montaña, *A. Gómez P. 1590* (F, MEXU); Pánuco, calle Benito Juárez, 22°03'N, 98°11'W, 20 msnm, cultivada, *L. M. Ortega 51* (MEXU, XAL); Playa Vicente, Ejido Piedra de Cal, bosque tropical perennifolio, *J. Chavelas et al. 4310* (MEXU); Orizaba, *Botteri 154* (GH); Teocelo, Río Teocelo 2 km al NW de Teocelo, Coatepec, 19°24'N, 96°59'W, 1640 msnm, bosque mesófilo de montaña, *M. Nee 26436* (NY, F); Tequila, 1 km al Sur de Tequila camino a Zongolica, 18°43'N y 97°04'W, 1800 msnm, bosque de *Pinus*, *K. Taylor y M. Nee 315* (MO, F); Xalapa, 0.5 km al W de Cinco Palos y 8 Km al NW de Consolapan, 19°30'N, 96°59'W, 1525 msnm, bosque mesófilo de montaña, *M. Nee 29696* (MO, F); Xalapa, Parque del lago del Dique, 1300 msnm, cultivada, *M. Nee 26136* (F); Xico, puente de Acabaloya, 1 km al SE de Xico Viejo, 19°27'N, 97°03'W, 1600 msnm, bosque mesófilo de montaña, *M. Nee y K. Taylor 26326* (MO, F); Yecuatla, cerro Villa Rica arriba del Cidral, 1650 msnm, bosque mesófilo de montaña, *C. Gutiérrez B. 3422* (MEXU). **NICARAGUA:** Chontales, *R. Tate 139* (K); Cerro Pluma, 12°18'N, 85°24'W, 750 msnm, bosque mesófilo de montaña, *A. Gentry et al. 43965* (MO, NY); Hacienda San Martín, entre los ríos Jordán y Pradera, 12°17'N, 85°15'W, 390 msnm, *W. D. Stevens 22624* (MO, MEXU); finca

San Pedro de Pluma 4 km al Norte de Coapa, 12°18'N, 85°23'W, 600 msnm, bosque tropical perennifolio, *M. Nee* 28348 (MEXU; MO, NY); Estela, Faldas del cerro Tisey, 12°58'N, 86°22'W, 1420 msnm, *P. P. Moreno* 12690 (F, MO, NY); La Labranza, Reserva Mirafior, 13°12'N, 86°18'W, 980 msnm, cultivado, *R. Rueda* 12024 (NY); Santa Cruz, 13°00'N, 86°18'W, 1000 msnm, *P. P. Moreno* 22597 (MEXU, MO); Jinotega, ciudad de Jinotega, 13°05'N, 86°00'05''W, 1000 msnm, cultivado, *A. Grijalva* 2205 (MO); Rivas, Hacienda de Fátima al SW de Sapoá, 11°10'N, 85°40'W, *J. C. Sandino* 3494(MO). **PANAMÁ:** Chiriquí, a través del río de la finca de café Rivera, *P. White* 166 (F); Chiriquí, Bajo Mona, boca de Quebrada, Chiquero río Caldera, 1700 msnm, *R. E. Woodson Jr. et al.* 994 (F); Chiriquí, Boquete, 2300 msnm, *M. E. Davidson* 855 (F); Boquete, río Alto, 4 km N de Boquete, 1500 msnm, *K. Sysmsa y otros* 5002 (ENCB, NY); Chiriquí, Nueva Suiza, *W. G. D'Arcy* 5338 (NY); Coclé, El Valle, *P. H. Allen* 1212 (GH); Panamá, Cerro Campana, *R. L. Dressler* 4125 (F); Veraguas, faldas del cerro Tuti, 1300 msnm, *A. L. Gentry* 6244 (NY); Veraguas, Santa Fe, Montañas al W de Alto de Piedra School, 1000 msnm, *B. Hammel* 474 (NY); **El Salvador:** San Salvador, Jardín Botánico de la Laguna, cultivado, *W. Berendsohn* 035 (MO); Santa Ana, Montecristi, 2300 msnm, *A. Molina R.* 12647 (F). **USA:** Harvard, Jardín Botánico de Harvard, cultivado *s/d* (A); Washington cultivado, *s/d* (A). **VENEZUELA:** D.F. de Caracas, Alto Hatillo, 10°25' N, 66°49'W, 1200 msnm, *M. Aurenty* 012 (VEN).

Solandra nizandensis Matuda, Anales del Instituto de Biología, Universidad

Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 43: 60-61, Fig. 8. 1974. —

TIPO: MEXICO: Oaxaca. [Dist. Juchitan] “en el pedregal del Cerro Nizanda,

Juchitán, 500 m ... [!sic, debe decir 500 feet],” 8 mayo 1969, T. MacDougall

s.n.,” (holotipo: MEXU).

Arbustos de ramas cilíndricas, deflexas, algunas veces trepan árboles y rocas hasta de 10 m, tallo grisáceo de 10 a 15 cm de diámetro. **Hojas** oblicuas, lanceoladas, con ápice agudo, base cuneada, indumento de tricomas simples, multicelulares, más abundantes en el envés, margen entero, **nervadura** anastomosada, broquidódroma, de 8 a 12 cm largo y de 4 a 6 cm ancho, estomas del tipo anomocítico, pecíolo de 3 a 5 cm largo acanalado por la parte superior. **Flores** solitarias, olorosas, amarillas, pedúnculo de 0.5 a 2 cm largo; **cáliz** de 6 a 11 cm largo, con 5 lóbulos agudos, 1 a 4 cm largo, 5 a 10 mm ancho; **corola** de 21 a 27 cm largo, 10 a 12 cm de diámetro, con 5 lóbulos crenados, con tubo de 8 a 10 cm largo, 8 mm ancho, **androceo** con 5 estambres, insertos, casi iguales, anteras de 7 a 8 mm de largo, polen subprolado, tricolporado, con opérculo muy evidente, exina con tectum reticulado, **gineceo** con un estilo exserto, estigma capitado, ovario tetralocular. **Fruto** una baya de forma subglobosa a cónica, de color verde amarillento al madurar, 4 a 5 cm de diámetro, cáliz y estilo persistente. **Semilla** reniforme marrón claro, de 4 a 5 mm de largo, 3 mm de ancho, embrión curvado, hilo de 0.5 a 0.7 mm, de 100 a 500 por fruto. El peso promedio de las semillas es de 0.010 gr.

Fenología: florece de mayo a septiembre y fructifica de noviembre a enero. **Uso:** no se registra ninguno. **Nombre Común:** Flor de Chichi. **Distribución:** En los estados de Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Jalisco. **Tipo de vegetación:** Bosque tropical caducifolio. **Altitud:** de 0 a 900 m (Fig. 44 - 47).

NOTAS: Especie no citada por la NOM-059 ECOL. 2001.

En el caso de *Solandra nizandensis*, no se encuentra el holotipo: MEXU, tampoco están los isotipos, solo se encuentran otros ejemplares de una colecta posterior de Mac Dugal del mismo sitio y del mismo año (en MEXU 138849!, MEXU 148236!). Las cuales se considera sean tomadas en cuenta para una posterior neotificación.

Las flores de esta planta son forrajeadas por la iguana negra *Ctenosaura pectinata*.

Se realizaron pruebas preliminares de germinación de *Solandra nizandensis* colectadas en las cercanías del Parque Nacional Cañón del Sumidero en el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas y cerro la Pedrera al Norte de Nizanda, Ixtepec, Oaxaca. Las semillas tienen germinación de tipo epigea y germinan en una o dos semanas, dependiendo de las condiciones ambientales. En condiciones controladas en una germinadora a 28°C y un fotoperíodo de 24 hrs. de luz, tienen una germinación constante, alcanzando un 77.5 % de germinación en la primera semana, en comparación con la germinación en vivero en condiciones naturales de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en el mes de marzo, que alcanzaron solamente un 35 % de germinación y muy espaciada en el periodo de un mes. La germinación, a un año de almacenamiento en condiciones ambientales de Tuxtla Gutiérrez, disminuye ligeramente un 11.5% en germinadora. Además se propaga fácilmente por estacas (Fig. 48 – 51 y 57).

Ejemplares examinados:

MÉXICO: CHIAPAS: Chiapa de Corzo, Col. Cahuaré cerca del Puente Belisario Domínguez en Río Grijalva, 450 msnm, bosque tropical caducifolio, *O. Farrera S. 4353* (CHIP, MEXU, HEM, CHAP, OAX, ENCB, FCME); Chiapa de Corzo- Zinacantán, 900 msnm, bosque tropical caducifolio, *O. Farrera S. 4186* (CHIP, MEXU, HEM); La Trinitaria, 9 km al Sur de la Trinitaria, 16°01' N, 92°01' W, 800 msnm, bosque tropical caducifolio, *I. Trejo 2221* (MEXU); Tuxtla Gutiérrez, La Chacona- Cañón del Sumidero, 600 msnm, bosque tropical caducifolio, *O. Farrera S. 4067, 4248, 4259* (CHIP, MEXU, HEM, UAMI, CHAP); JALISCO: entre Barra de Navidad y Chamela, bosque tropical caducifolio, *A. Delgado S. 300* (MEXU); entre Barra de Navidad y Chamela, bosque tropical caducifolio, *R. Hernández 2551* (MEXU); MICHOACÁN: Aquila, 4 km de la carretera La Placita – Tecomán, 250 msnm, bosque tropical caducifolio, *B. Guerrero C. et al. 542* (MEXU); OAXACA:

Distrito de Juchitán, Municipio de Ixtepec, La Pedrera, al Norte de Nizanda cerca de la vía del tren, 250 msnm, bosque tropical caducifolio, *C. Martínez R.* 1203 (MEXU); *A. García M. et al.* 4021 (MEXU, MO); *C. Gallardo y E. Pérez* 231 (MEXU); *T. Mac Dougall* s/n (NY); *O. Farrera S.* 4084, 4180 (CHIP, MEXU, OAX, HEM, CHAP, UAMI, ENCB); Distrito de Tehuantepec, Cerro Guiengola, *T. Mac Dougall* 35 (F, NY); Ruinas del Cerro Guiengola, bosque tropical caducifolio, *M. L. Torres C. et al.* 27, 35 (MEXU, MO); Municipio de Jalapa de Marqués, Torres de Microondas 9 km al SW de Jalapa de Marqués, bosque tropical caducifolio, *R. Torres C. et al.* 510 (MEXU, MO, NY); *R. Torres C. y J. L. Villaseñor* 5153 (MEXU, MO); *O. Farrera S.* 4073 (CHIP, MEXU, OAX, CHAP, UAMI, ENCB).

ESTUDIO DE MATERIAL ADICIONAL

Especies de *Solandra* distribuidas fuera del área de estudio y no tratadas en este análisis.

Solandra boliviana Britton in Rusby, Bulletin of the Torrey Botanical Club 26:199.1899. -- TIPO: Bolivia, Yungas Rusby 1155. (holotipo: imagen NY !) (Fig. 53).

Solandra paraensis Ducke, Archivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1: 54, pl. 18. 1915. TIPO: Brasil, Belem y Braganca. Bosque tropical perennifolio, Junio 1909 Huber 10399 (Isotipos: BM, P, RB, foto US !, foto MO !) (Fig. 52).

NOMBRES EXCLUIDOS

Solandra coriacea Kuntze 1891 = *Schultesianthus coriaceus* (Kuntze) A.T.Hunziker 1977.

Solanaceae.

Solandra longipes Sendtner 1846 = *Dyssochroma longipes* (Sendtner) Miers 1849. Solanaceae.

Solandra megalandra (Dunal) Killip & Pittier in Pittier et al 1947 = *Schultesianthus megalandrus*

(Dunal) A. T. Hunziker 1977. Solanaceae.

Solandra odorifera Cuatrecasas 1958 = *Schultesianthus odoriferus* (Cuatrecasas) A. T. Hunziker

1977. Solanaceae.

Solandra viridiflora Sims 1818 = *Dyssochroma viridiflora* (Sims) Miers 1849. Solanaceae.

Solandra cappensis L. 1759 = *Hydrocotyle capensis* (L.) Kuntze 1891. Apiaceae.

Solandra lobata Murray 1785 = *Hibiscus lobatus* (Murray) Kuntze 1891. Malvaceae.

Solandra platantha (Hooker) Walpers 1852 = *Portlandia platantha* Hooker 1850. Rubiaceae.



Fig. 24: *Solandra brachycalyx* ejemplar



Figura 25: *Solandra brachycalyx* Ejemplar tipo (F)

Fig. 26:
Ejemplar
de
herbario
de S.
brachycal
yx Kuntze



Fig. 28: Hábito de crecimiento de *Solandra grandiflora* en el Municipio de Motozintla, Chiapas. Bosque Mesófilo



Fig. 29: *Solandra grandiflora* en la "selva negra", Tapalapa, Chiapas

Fig. 27:
Solandra
grandiflora en
los
Chimalapas,
Cintalapa,
Chiapas, en
Bosque





Fig. 30 y 31 Frutos y semillas de *S. grandiflora*



Fig. 32



Fig. 33 *S. grandiflora* Sw, a 3 meses de germinación



Fig. 34 vivéro del Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda IHN. En Tuxtla Gutiérrez



Fig. 35: *Solandra grandiflora* Icono



Fig. 36: *Solandra gutatta* Icono

Fig. 37
ejemplar
r tipo de
Solandra
a
guerrere
nsis



Fig. 38:
Icono de
Solandra
a
laevis
(A)



Fig. 39:
Icono de
Solandra
a
longiflora
a (GH)



Fig. 41:
Icono de
S.
maxima
con
tallo,
hoja,
flor,
fruto v



Fig. 40: Flores de *Solandra maxima* en la
reación de

Fig. 42:
Icono de
S.
maxima
con flor
detallad
a.



Fig. 43:
Ejemplar tipo de
S.
hartwegi
i N. E.
Brown;
Hartweg
500. (K).



Fig. 44: Botón floral de *Solandra nizandensis*
en el parque Nacional Cañón de El Sumidero.



Fig. 45: Flor en anthesis de *Solandra*



Fig. 46: Hábito de crecimiento de *Solandra nizandensis* en Nizanda. Ixtepeoc. Iuchitán.

Fig. 47: Frutos de *Solandra nizandensis*.





Fig. 48 y 49 : *S. nizamensis* a 15 días de germinación, fase tardía y temprana.



Fig. 50: *S. nizamensis* a 60 días de germinación en nermadora



Fig. 51: Hábitat de *Solandra nizamensis* en Torres de microondas, Jalapa de Marqués, Tehuantepec, Oaxaca.

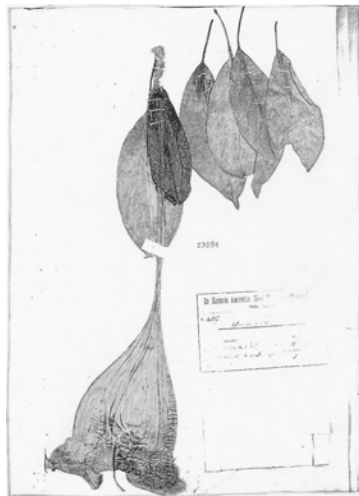


Fig. 53 Ejemplar tipo de *S. paraensis*.



Fig. 52 : Ejemplar tipo de *S. boliviana*

5.5.- DISTRIBUCIÓN, ASPECTOS ECOLOGICOS.

5.5.1.- DISTRIBUCION:

Se realizó un análisis de distribución potencial de las especies de este género en estudio, para ello se tomó como base los datos obtenidos de la consulta de herbario, del cual se elaboró una tabla con datos de las especies y sus coordenadas geográficas permitiéndonos así conocer la distribución potencial para México de algunas especies del género *Solandra* en cinco mapas, (anexos 3 y 4); éste análisis sirvió de referencia para exploraciones en áreas poco o nada representadas en las colecciones de herbario, logrando la colecta en sitios no conocidos y la complementación de otros incipientemente colectados.

La distribución real encontrada al final de este estudio de las especies del género *Solandra* para México, Centroamérica, las Antillas y Sudamérica es la siguiente:

Fig. 54: Distribución de *Solandra* Sw. basado en ejemplares examinados.



+	<i>S. maxima</i> <i>brachycalyx</i>	*	<i>S. longiflora</i>	O	<i>S. guerrerensis</i>	◇	<i>S.</i>
□	<i>S. nizandensis</i> <i>guttata</i>	=	<i>S. grandiflora</i>	▲	<i>S. brevicalyx</i>	X	<i>S.</i>
8	<i>S. boliviana</i>						



Fig. 55: Frutos de *Solandra grandiflora* dañados por hormigas.

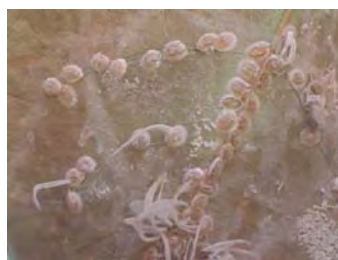


Fig. 56: hoja de *S. maxima* plagada por homópteros áfidos



Fig. 57: La iguana negra *Ctenosaura pectinata* forrajea las flores de

S. brevicalyx Standl. es el taxón más norteño distribuyéndose de forma muy localizada en México, en los límites de los estados de Hidalgo, Nuevo León y Tamaulipas. *S. guttata* Don es el otro taxón también norteño similar al anterior pero de distribución más amplia (México: Durango, Sinaloa, Tamaulipas, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Estado de México, Distrito Federal, Morelos, Guerrero, Oaxaca). *S. guerrerensis* Martínez se encuentra en México en los estados de Oaxaca, Guerrero, Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Veracruz y Morelos. *S. nizandensis* Matuda se localiza en áreas secas del trópico mexicano en los estados de Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Jalisco. *S. maxima* (Sessé & Moc.) P.S. Green se distribuye de forma más amplia desde Venezuela, Ecuador, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice y en México en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Veracruz, Tabasco, Puebla, San Luis Potosí, Hidalgo, Guanajuato, Michoacán, Jalisco, estado de México, Distrito Federal y Morelos. *S. grandiflora* Sw. distribuida desde Brasil, Venezuela, Las Antillas, Centroamérica y en México en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Jalisco. *S. longiflora* Tussac se encuentra en las Antillas y en algunas zonas de Venezuela, y Centroamérica, en México sólo se tienen registros de dos colectas en la zona de costera de los estados de Campeche y Yucatán, posiblemente de forma cultivada. *S. brachycalyx* Kuntze se encuentra distribuida en Centroamérica desde Panamá hasta Honduras y Nicaragua. Quedaron excluidas de este estudio las dos siguientes especies del extremo Sur por falta de acceso a material de herbario pero de forma bibliográfica se reportan de la siguiente forma: *S. boliviana* Britton ex Rusby en Paraguay, Bolivia y Perú. *S. paraense* Ducke en Brasil y Venezuela.

Referente a la distribución altitudinal se distribuyen desde los 100 a los 2800 msnm. Las especies que se hallan a menores altitudes son *S. maxima* en el bosque tropical perennifolio y *S. nizandensis* en bosque tropical caducifolio. Las especies distribuidas a mayores altitudes son *S. brachycalyx*, *S. grandiflora* y *S. guttata*.

Al analizar la distribución geográfica de estas especies, el centro de endemismos de este género de Solanaceae posiblemente está comprendido entre las zonas del Eje Neovolcánico mexicano y el Istmo Centroamericano (Fig.54).

5.5.2.-ASPECTOS ECOLÓGICOS.

La polinización, posiblemente la lleven a cabo los murciélagos (de la subfamilia *Glossophaginae*) debido a la dimensión floral y la ocurrencia de la antesis al iniciar la noche, otros autores (Bernardello & Hunziker 1987) citan que probablemente este evento se deba a insectos del orden de los lepidópteros, particularmente de los Sphingidae, pero al comparar la morfología tanto de los insectos como de las flores de estas plantas, no existe correlación entre estos organismos; además, difieren del tipo común de las flores que visitan estos insectos.

Los frutos tienen un exocarpo caroso con abundantes jugos dulces y fragantes en la etapa de madurez, que atrae a pájaros y mamíferos arborícolas quienes dispersan los frutos y semillas. La flor es consumida en la zona del Istmo de Tehuantepec y la Depresión Central de Chiapas por la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*). En la zona de Motozintla, Chiapas; el fruto es dañado por

la anidación de las hormigas (*Pheidole agricola* Wilson, Formicidae); las hojas de *S. maxima* en la zona de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas son plagadas por insectos homópteros (áfidos) comúnmente denominados piojos lanudos (Fig. 55 - 57).

5.6.- Etnobotánica del género *Solandra* Sw.

Referente a importancia económica, se tiene que el principal uso reportado para el neotrópico de estas plantas es el de ornato. Se maneja a nivel de huertos familiares, viveros e invernaderos. Se desconoce su origen y el proceso de domesticación, lo que aunado a la amplia sinonimia y muchas muestras de herbario taxonómicamente mal determinadas hacen más complejo el conocimiento de este grupo de plantas. Otros usos menos frecuentes son el medicinal (tos y artritis), comestible y ceremonial. Etnobotánicamente, estas plantas no han sido muy estudiadas, a pesar de compartir la geografía con un variado número de culturas indígenas y mestizas mesoamericanas, las cuales las han denominado con diversos nombres, tales como: Floripondio de monte, Queli, Dios más fuerte, Tecomaxochilt, Tetona, Pera tetona, Bolsa de Judas, Gorro de Napoleón, Hueypatli, Hueypatli blanco, Flor de chichí, Perilla silvestre, Corneto, Guayacán, Tima wits (México); Papaterra, Colibrí, Papamiel, Manzana de monte (Costa Rica y Panamá); Palo Guaco, Bejuco Bajan, Bejuco Chamico (Cuba); Copa de ángel (Venezuela); Copa de Oro (en diversos países); Bejuco manzana, Bejuco de trompeta (Antillas); Injerto de Montaña (Guatemala) y Flor de San José (Nicaragua).

VI.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La dificultad o facilidad para determinar las especies de bejucos o trepadoras dependerá en gran parte de la naturaleza del material que se pretenda identificar, así como de la información que se disponga en el momento de la observación y la colecta. Las claves por lo general concentran caracteres vegetativos, pero dependen también de los caracteres reproductivos (Campos *et al.*, 2004). La taxonomía de los bejucos es bastante complicada debido a las muestras de herbario incompletas, tal como sucede con el género *Solandra*. Se presentan problemas debido a que muchas de las muestras de las colecciones de los herbarios están mal colectadas e incompletas de estructuras taxonómicas prioritarias y de información de campo; por lo común, los especímenes que proceden del dosel del bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio son de esta naturaleza. Ante la dificultad de tomar adecuadamente las colectas, se limitan a recogerlas del suelo, comúnmente sin cáliz y sin gineceo y muchas veces aun sin el androceo, estructuras básicas para su identificación taxonómica. Por otra parte, muchas muestras provienen de plantas cultivadas (referente a la procedencia de los ejemplares tipo existen en proporción de uno silvestre por dos cultivados); consecuentemente, existe mucha confusión para la clasificación de las especies y los sinónimos registrados (p. ej., para *Solandra*, Internacional Plant Name Index tiene 27 binomiales), que complica aún más este problema. Además, algunas especies han sido ubicadas taxonómicamente con los “toloaches” de género *Datura*, con los cuales algunas veces se les confunde.

En otros estudios sobre bejucos o lianas se han basado en ejemplares de herbario y complementado con estudio de material fresco, sobre todo flores y aspectos del hábitat en general (Acevedo 2005).

La revisión de más de 500 ejemplares de herbario y el trabajo de campo en el área de mayor diversidad (los mapas de predicción de distribución basada en dichas muestras) ayudó a entender la variabilidad de las especies y a complementar la información. Por otra parte la revisión de los ejemplares tipo y publicaciones originales fueron pieza fundamental para despejar parte de la confusión de manejo de los nombres de las especies. Existen 10 especies de este género a nivel mundial, ocho se distribuyen en la zona estudiada. Para México se citan siete especies, de las cuales una es cultivada y originaria de las Antillas.

En este estudio sobre *Solandra* se exploraron caracteres con ayuda de la microscopía electrónica de barrido (MEB), sobre tricomas, estomas, polen y semillas, lo que incorporó datos importantes que ayudaron a despejar la problemática de este género de Solanaceae.

Los caracteres más importantes para separar las especies fueron las longitudes del androceo, de la antera, del tubo de la corola, del cáliz y del pedúnculo; las formas del ápice y de la base de la hoja y la corola, la pubescencia del cáliz y hojas con los diferentes tipos de tricomas, es también un carácter útil para la diferenciación de las especies dentro de este género. Aunque Bernardello & Hunziker (1987), consideran la pubescencia del caliz y hojas, forma, longitud y ancho de las anteras y longitud de los estambres y del tubo de la corola, la forma y longitud total de la corola. Y Martínez (1966), reconoce caracteres como

pubescencia de tallo, hoja y cáliz, forma y longitud de las hojas, longitud del cáliz, del pecíolo, del tubo de la corola, forma y longitud de la corola y del fruto.

Otros trabajos con caracteres similares en Solanaceae y otros grupos son los de Bohhs, 2001, Cosa *et al.* 2002; Gbile y Sowunmi, 1978, Goodspeed, 1954, Jiao *et al.* 2002, Martínez y Espinosa, 2005, Moore *et al.* 1991, Ogunipe, 1992, Seithe, 1978, Valencia y Delgado, 2003; los cuales se tomaron como base para estudiar diversas estructuras en *Solandra*.

Referente a la pubescencia de *S. brachycalyx*, ésta consiste de tricomas simples, multicelulares, los cuales están en los nervios de las hojas, aunque se reconocen en la flora de Nicaragua (D'Arcy 2001) algunos casos raros donde el envés de la lámina es completamente glabro. Bernardello y Hunziker (1987) reportan que siempre están presentes los tricomas a lo largo del nervio principal del envés de la lámina. Al término de esta revisión de muestras de herbario se está de acuerdo con la observación de D'Arcy (2001); sólo dos muestras de los ejemplares revisados tenían hojas completamente glabras. A pesar de estos casos raros, se diferencia *S. brachycalyx* de las otras especies, por los caracteres florales, en particular su tubo corto y la forma de las hojas.

La forma de la corola de *S. brachycalyx*, según D'Arcy (2001), es crateriforme en las poblaciones nicaragüenses; sin embargo, el análisis de los ejemplares de herbario a lo largo de su área de distribución indica una forma infundibuliforme, con un tubo de la corola de 7 a 9 cm.

Referente a los taxa estudiados, *Solandra longiflora* está principalmente distribuida en las Antillas e introducida a la zona de estudio como ornamental, donde se cultiva desde el sur de México hasta el norte de Sudamérica.

En el análisis fenético realizado con técnicas de ordenación, se tienen dos grupos a nivel de coeficiente de distancia taxonómica promedio de $d > 140$: *S. guerrerensis* - *S. brachycalyx* / *S. grandiflora* - *S. guttata* - *S. nizandensis* - *S. maxima* - *S. brevicalyx* - *S. longiflora*.

4 grupos < 140 : dentro del grupo 1: *S. guerrerensis* / *S. brachycalyx* ; grupo 2: / *S. grandiflora* - *S. guttata* - *S. nizandensis* - *S. maxima* - *S. brevicalyx* / *S. longiflora*. En el nivel ± 95 se tienen ocho taxa.

Por medio del análisis de coordenadas principales se define claramente a las especies *S. guerrerensis* y *S. brachycalyx* y, por otro lado, a dos nubes de OTUs que corresponden a *S. brevicalyx*, *S. grandiflora*, *S. longiflora* y *S. maxima*, aunque mejor definidos están *S. brevicalyx* y *S. grandiflora*; por otro lado, se tiene *S. nizandensis* y *S. guttata* como un grupo cohesionado; probablemente esto se debe a la presencia de tricomas y ligeras semejanzas en las estructuras foliares y florales, aunque tienen diferencias claras en su distribución geográfica, sobre todo en gradientes altitudinales y hábitat.

La zona estudiada es en el centro y norte de la distribución geográfica y en función a la riqueza de especies y endemismos es posible considerar que el centro de endemismo de este género está comprendido entre las regiones del Eje Neovolcánico mexicano y el Istmo Centroamericano, por lo que es necesario profundizar con más estudios para entender mejor la biología de las especies,

aspectos ecológicos, moleculares, filogenéticos, y su relación con el uso de los grupos humanos de la región.

La distribución de las especies del género *Solandra* es desde México, en los estados de Tamaulipas y Sinaloa, hasta Bolivia y Brasil, además de las Antillas. A nivel específico, *S. brevicalyx* y *S. guttata* son las especies que tienen una distribución más al norte; y se tienen a *S. boliviana* y *S. paraensis* como las especies de distribución sureñas. Dentro de taxa de distribución limitada, se tiene el caso de *S. brachycalyx*, limitada del Sur de Honduras a Panamá; y *S. brevicalyx*, limitada al sur de Tamaulipas en México; el caso de *S. nizandensis*, está presente en México al parecer de forma disyunta en Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Chiapas, en ambientes secos de bosques tropicales caducifolios en suelos calcáreos; falta realizar más estudios de exploración y colecta en zonas intermedias para corroborar si son poblaciones disyuntas o no; referente al análisis de distribución potencial de esta última especie, por tener registros muy escasos no produjo una proyección adecuada.

Este trabajo difiere del de Bernardello y Hunziker (1987) porque considera en el análisis caracteres de muestras en fresco de material silvestre colectado en campo; por ejemplo, para el caso de *S. nizandensis*, ellos consideram su expansión de Chiapas en México hasta Guatemala y Honduras, en bosques mesófilos de montaña; pero al analizar tales ejemplares correspondieron a *S. grandiflora*; *S. nizandensis* hasta ahora sólo se ha colectado en bosques tropicales secos, en suelos pedregosos (calcáreos).

Se desconoce el agente polinizador de estas plantas; en la literatura se reporta que posiblemente sean polinizadas por lepidópteros del grupo de los esfingidos. Sin embargo, al considerar las proporciones estructurales de la corola y la morfología de los insectos no coinciden, por lo que es más probable que sean polinizados por murciélagos. Es urgente realizar estudios específicos sobre este aspecto para despejar estas dudas y contribuir con la biología de estas interesantes plantas que representan recursos importantes para las distintas culturas mesoamericanas como ornato, alimento, ceremonial, medicinal y otros.

CONSERVACIÓN APOYADA POR LA TAXONOMÍA.

A nivel de ecosistemas el género *Solandra* habita en el dosel del bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perenifolio (*S. grandiflora*, *S. brachycalyx*, *S. maxima*, *S. guerrerensis*) y zonas de acantilados, riscos, peñas y demás sitios inhóspitos del bosque tropical caducifolio (*S. brevicalyx*, *S. nizandensis*), estos últimos sitios tienen la ventaja para la existencia del género *Solandra* de tener una baja importancia para las actividades agrosilvopastoriles, sin embargo al impactarse el ecosistema de estas plantas, se pone en riesgo la existencia de las especies de éste género. Solamente una de las especies, (*S. grandiflora* a través de su sinónimo *S. hirsuta*) aparece citada como rara en la Lista Roja de la IUCN. En México la NOM- ECOL 059-2001 de la SEMARNAT no considera a ninguna de las especies de este género. Sin embargo, la especie *S. brevicalyx* tiene distribución muy restringida a nivel geográfico y de ecosistemas; por lo que se recomienda se considere como endémica o se realicen estudios más específicos que afirmen o demuestren lo contrario.

VII.- BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acevedo, R. P. 2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and Virgin Islands. Contributions from the United States National Herbarium 51: 380-382.
- Adams, C. D. 1972. Flowering Plants of Jamaica. University of the West Indies. Mona, Jamaica. 848 p. [*Solandra*: pp. 649-650].
- Aguilar, C. A. y C. Zolla. 1982. Plantas Tóxicas de México. Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F. 271 p.
- Aguilar, R. 2001. Solanaceae, **In:** G. C. de Rzedowski, J. Rzedowski, y colaboradores. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C., y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México. Pp. 648-674. [*Solandra*: pp.663-664]
- Alcorn J. B. 1984. Huastec Mayan Ethnobotany. University of Texas Press. Austin, Texas. USA. 982 p.
- Amshoff, J. G. 1957. Solanaceae **In:** J. S. Sanget. y E. E. Liogier. (eds.) Flora de Cuba. Edit. Museo de Historia Natural del Colegio "De la Salle". La Habana, Cuba. 4: 345- 369.
- Bernardello, L. M. y A. T. Hunziker. 1987. A synoptical revision of *Solandra* (Solanaceae). *Nordic Journal of Botany* 7: 639-652.
- Bessis, J., y M. Guyot. 1978. An attempt to use stomatal characters in systematic and phylogenetic studies of the Solanaceae. **In:** J. G Hawkes; R. N. Lester y A. D. Skelding. (eds.). The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Dorchester, Dorset. Great Britain. Pp. 321-326.

- Bohhs, L. 2001. Revision of *Solanum* Section Cyphomandropsis (Solanaceae). Systematic Botany Monographs 61: 5-17
- Breedlove, D. E. 1986. Listados Florísticos de México. IV Flora de Chiapas. Instituto de Biología, UNAM, México. 246 p.
- Brumli, L. J. Chisholm, R. Smoothy y J. Weeks (eds). 1992 Enciclopedia de Plantas y Flores. Edit. Grijalvo. México, D.F. [*Solandra* 1:164 y 2:578.]
- Bruneton, J. 2001. Plantas Tóxicas: Vegetales Peligrosos para el Hombre y los Animales. Traductor E. Fernández-Galiano. Acribia, S. A., Zaragoza, Esp. 527 p.
- Byrd G. A. 1981. Tropica: Color Cyclopedia of Exotic Plants and Trees. Roehrs Company. N. J., USA. 1136 p.
- Campos, V. A., L. M. Kelly y A. Delgado S. 2004. Bejucos y otras trepadoras de la estación biológica tropical de los Tuxtlas, Veracruz, México. Cuadernos Instituto de Biología No. 36 UNAM. México, D. F. 155 p.
- Carmona, J. M. L. 2003. Estudio Anatómico Morfológico de las Semillas de *Datura* spp. en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F. 121 p.
- Cosa, M. T, M. Hadid, N. Dottori y G. Bruno. 2002. Anatomía de órganos vegetativos en *Solanum palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* y *S. euacanthum* (Solanaceae). *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, serie Botánica* 73: 27-38.
- Crisci, J. V. y M. F. López Armengol. 1983. Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica. Universidad Nacional de la Plata, Argentina - OEA. (PRDCyT). Washington, D.C. USA. 132 p.

- D'Arcy, W. G. 1973. Solanaceae. **In:** R. Woodson y R. Schery (eds.). Flora of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 60: 573-780.
- D'Arcy, W. G. 1986. Solanaceae: Biology and Systematics. Columbia University Press. New York, USA. 603 p.
- D'Arcy, W. G. 1991. Solanaceae. **In:** D. H. Nicolson, R. A. DeFelippis, A. C. Nicolson (Eds.). Flora of Dominica. *Smithsonian Contributions to Botany* 77: 207-213. [*Solandra*: p. 211]
- D'Arcy, W. G. 2001. Solanaceae. **In:** W. D. Stevens, U. C. Ulloa, A. Pool y M. O. Montiel. Flora of Nicaragua. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, MO. 3: 2376-2403. [*Solandra*: p. 2402]
- Desmond, R. 1994. Dictionary of British and Irish Botanists and Horticulturists. Natural History Museum. London. 825 p.
- DeWolf, G. P. 1955. Notes on the Cultivated Solanaceae: 1.- *Solandra*. *Baileya* 3: 173-175.
- Dunal, F. 1852. Solanaceae. **In:** A. P. De Candolle (ed.). *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris. 13(1): 1-690. [*Solandra*: pp. 533-537]
- Durán, F. A. 1999. Estructura y Etnobotánica de la Selva Alta Perennifolia de Nahá, Chiapas. Tesis Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. 150 p.
- Edmonds, J. M., y V. H. Heywood. 2007. Solanaceae. **In:** V.H. Heywood, R. K. Brummitt, A. Culham, y O. Seberg (eds.). Flowering Plant Families of the World. Ontario, Canada. Firefly Books. 424 p.
- Erdtman, G. 1972. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiospermas. Almqvist & Wiksell. Stockholm. 302 p.

- Esau, K. 1965. *Plant Anatomy*, 2nd Edition. University of California Press. Berkeley, CA, USA. 735 p.
- Flores, O. H. 2003. Classification of the North American species of *Atriplex* section *Obione* (Chenopodiaceae) based on numerical taxonomic analysis. *Taxon* 52: 247-260.
- Gbile, Z. O. y M. A. Sowunmi. 1978. The pollen morphology of Nigerian *Solanum* species. **In:** J. G. Hawkes, R. N. Lester y A. D. Skelding. *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae*. Dorchester, Dorset, Great Britain. pp. 335-341.
- Gentry, J. L., y P. C. Standley. 1974. Solanaceae. **In:** *Flora of Guatemala*. Fieldiana, Botany Series 24(10, part 1 & 2): 1-151. [*Solandra*: pp. 95-97]
- Goodspeed, T. H. 1954. The genus *Nicotiana* (Origins, relationships and evolution of its species in the light of their distribution, morphology and cytogenetics) . Chronica Botanica Company. Waltham, MA, USA. 403 p.
- Grant, W. F. (ed.) 1984. *Plant Biosystematics*. Academic Press. Toronto, Canada. 674 p.
- Griffiths, M. 1994. *Index of Garden Plants: The New Royal Horticultural Society Dictionary*. Timber Press. Portland, OR, USA. 1231 p.
- Hawkes, J. G, R. N. Lester y A. D. Skelding. 1978. *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae*. Dorchester, Dorset, Great Britain. 738 p.
- Hawkes, J. G, R. N. Lester, M. Nee y R. N. Estrada. 1991. *Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry, Evolution*. Academic Press, New York, USA: 492 p.
- Holmgren, P. K., W. Keuken, y E. K. Schofield. 1981. *Index Herbariorum Part I*, ed. 7. *Regnum Vegetabile* 106.

- Hughes, C. 1997. Species delimitation and new taxa and combinations in *Leucaena* (Leguminosae). *Contributions of the University of Michigan Herbarium* 21: 277-290
- Ibarra, M. G., y S. Sinaca C. 1987. Listados Florísticos de México VII. Estación Biológica Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 51 p.
- Janovec, J. P. y S. Harrison. 2002. A morphological analysis of the *Compsoeura sprucei* complex (Myristicaceae), with a new combination for the Central American species *Compsoeura mexicana*. *Systematic Botany* 27: 662-673.
- Jiao, M, M. Luna-Cavazos, y R. Bye. 2002. Allozyme variation in Mexican species and classification of *Datura* (Solanaceae). *Plant Systematics and Evolution* 235: 155-156.
- Jones, S. B., y A. E. M. S. Luchsinger. 1979. *Plant Systematics: Sources*. McGraw-Hill. New York, USA. 388 p.
- Judd, W.S, C.S. Cambell, E.A. Kellog y P.F. Stevens. 1999. *Plant Systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA, USA. 464 p.
- Knab, T. 1977. Notes concerning use of *Solandra* among the Huichol. *Economic Botany* 31: 80-86.
- Lentz, D., R. Bye, y V. Sánchez-Cordero. 2008. Ecological niche modeling and distribution of wild sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Mexico. *International Journal of Plant Sciences* 169: 541-549.

- Lepper, L. 1982. Beitrage zur chromosomen – documentation cubanischer pflanzensippen - 4. *Revista del Jardin Botanico Nacional, Universidad de la Habana* 3 (3): 87- 99.
- Liogier, H. A. 1995. Solanaceae, **In:** Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. IV: 127 Solanaceae. University of Puerto Rico. Rio Piedras, P.R. [*Solandra*: pp.458-459].
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la flora de México A.C. Mex. D. F.142 p.
- Luna, M.; M. Jiao y R. Bye. 2000. Phenetic analysis of *Datura* section *Duturæ* (Solanaceae) in México. *Botanical Journal of the Linnean Society* 133: 493-507.
- McVaugh, R. 1969. El itinerario y las colcetas de Sessé y Mociño en México. *Boletin de la Sociedad Botanica de Mexico* 30: 137-142.
- McVaugh, R. 1970. Introduction to the Facsimile Reprint of George Bentham's *Plantae Hartwegianae*. Verlag von J. Cramer. Lehre. 102 p.
- McVaugh, R. 2000. Botanical Results of the Sessé y Mociño Expedition (1787-1803) VII. A guide to relevant scientific names of plants. Hunt Institute for Botanical Documentation. Pittsburg. PA, USA. 626 p. [*Solandra*: pp.498-499]
- Martínez, M. 1966. Las *Solandras* de México, con una especie nueva. *Anales de Instituto de Biología, Serie Botánica (UNAM)* 37: 97-106.
- Martínez, G. M. y Espinosa M. S. 2005. Tricomas foliares de *Croton* sección *Barhamia* (Euphorbiaceae). *Acta Botánica Mexicana* 72: 39-51.

- Matuda, E. 1972. Plantas Nuevas de México. *Anales de Instituto de Biología, Serie Botánica (UNAM)* 43: 51-62
- Mauseth, J. D. 2001. Enfoques anatómicos para el estudio de la biodiversidad: la diversificación de las Cactaceae. **In:** H. M. Hernández, A. N. García A., F. Álvarez y M. Ulloa (comps.). Enfoques Contemporáneos para el Estudio de la Biodiversidad. Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. pp. 115-127.
- Miller, H. W. 1970. The herbarium of Aylmer Bourke Lambert – notes on its acquisition, dispersal, and present whereabouts. *Taxon* 19: 489-656.
- Moore, P. D., J. A. Webb, M. E. Collinson. 1991. Pollen Analysis, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 216 p.
- Moreno, N. P. 1987 Glosario Botánico Ilustrado. Instituto de Ecología A.C. y CECSA, Xalapa, Veracruz, México. 300 p.
- Nee, M. 1986. Solanaceae. **In:** Gómez Pompa A. (ed.) Flora de Veracruz. 49(1): 1 -191. Instituto Nacional de Investigaciones en Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, Mexico. [*Solandra*: pp. 170-175]
- Ogundipe, O. T. 1992. Leaf epidermal studies in the genus *Datura* Linn. (Solanaceae). *Phytomorphology* 42 : 209 -217.
- Ojeda, R. L. y W. B. Ludlow. 1995. Palinología de Agavaceae, una contribución biosistemática. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 56: 25-43.
- Olmstead, R. y J. D. Palmer. 1992. A chloroplast DNA phylogeny of the Solanaceae: subfamilial relationships and character evolution. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 346-360.

- Olmstead, R. G., y J. A. Sweere. 1994. Combining data in systematics: an empirical approach using three molecular data sets in the Solanaceae. *Systematic Biology* 43: 467-481.
- Persson, V., S. Knapp, y S. Blackmore. 1999. Pollen morphology and phylogenetic analysis of *Datura* y *Brugmansia*. **In:** M. Nee; D. E. Symon; R. N. Lester y J. P. Jessop (eds). Solanaceae 4. Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, Great Britain. Pp.:171-187.
- Pittier, H. 1947. Solanaceae. **In:** H. Pittier, T. Lasser, L. Schunne, Z. Luces de Febres y V. Badillo. Catálogo de la Flora Venezolana. Tomo II. Vargas. Caracas, Venezuela. pp. 347-382. 577 p. [*Solandra*: p.353]
- Polaina, F. F., G. F. Melo de Pinna, I. R. Leal y J. S. Almeida Cortéz. 2003. Morphology and anatomy of extrafloral nectaries in *Solanum stramonifolium* (Solanaceae). *Canadian Journal of Botany* 81: 859-864.
- Proctor, G. P. 1984. Flora of the Cayman Islands. *Kew Bulletin Additional series* XI. 834 p. [*Solandra*: p. 633]
- Radford, A. E., W. C. Dickison, J. R. Massey y C. R. Bell. 1974. Vascular Plant Systematics. Harper & Row. NY, USA. 891 p.
- Rendón, C. N. 2005. Revisión del género *Mortonioidendron* (Tiliaceae) en México. Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Mexico. 94 p.
- Rohlf, F.J. 1998. NTSYS-pc, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Applied Biostatistics, Inc. New York, USA. 31 p.
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa, México, D.F. 432 p.

- Saarela, J. M., P. M. Peterson, R. J. Soreng y R. E. Chapman. 2003. A taxonomic revision of the eastern North American and Eastern Asian disjunct genus *Brachyelytrum* (Poaceae): Evidence from morphology, phytogeography and AFLPs. *Systematic Botany* 28: 674-692.
- Saenz, D. C. 1978. Polen y esporas, 1ª. Edic. Ed. Blume. Madrid, España. 157 p.
- Sánchez-Cordero, V., A. T. Peterson y P. Escalante-Pliego. 2001. El modelo de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. **In:** H. M. Hernández, A. N. García A., F. Álvarez y M. Ulloa. (comps.). Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad. Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. Pp. 359-379.
- Samways, M. J., R. Osborn, H. Hastings y V. Hattingh. 1999. Global climate change and accuracy of prediction of species' geographical ranges: establishment success of introduced ladybirds (Coccinellidae, *Cholocorus* ssp.) worldwide. *Journal of Biogeography* 26: 795-812.
- Schmalzel, R. J., R. Nixon, A. L. Best y J. A. Tress. 2004. Morphometric variation in *Coryphanta robustispina* (Cactaceae). *Systematic Botany* 29(3): 553-568.
- Schultes, R. E., A. Hofmann y H. Klüver. 1980. The Botany and Chemistry of Hallucinogenus. Publisher Charles C. Thomas. Springfield, Illinois, USA. 437 p.
- Seithe A. 1978. Hair types as taxonomic characters in *Solanum*. **In:** Hawkes J. G., R. N. Lester y A. D. Skelding. (eds.) The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Dorchester, Dorset, Great Britain. Pp. 307-319..

- Soberón, J. y A. Townsend-Peterson. 2005. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2: 1-10.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium 23. [Swartzia: pp. 1283-1284]
- Stafleu, F. A., & R. S. Cowan. 1976-1998. Taxonomic Literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types, ed. 2, Vol. 1-7. Regnum Vegetabile 94, 98, 105, 110, 112, 115, 116. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema.
- Stuessy, T. F. 1990. Plant taxonomy – the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press. New York. USA. 514 p.
- Styles, B. T. 1986. Intraspecific classification of wild and cultivated plants. Clarendon Press. Oxford, Great Britain. 435 p.
- Tellez, V. O. y E. F. Cabrera C. 1987. Listados Florísticos de México VI. Flórmula de la isla de Cozumel, Q. R. Instituto de Biología, UNAM. México D. F. 34 p.
- Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* 14 (18): 17-30.
- Valencia, A. S. y A. Delgado S. 2003. Los tricomas foliares en la caracterización de un grupo de especies del género *Quercus*, Sección *Lobatae* (Fagaceae). *Anales de Instituto de Biología, Serie Botánica (UNAM)* 74:5-15.
- Villaseñor, R. J. L. y O. Téllez-Valdés. 2004. Distribución potencial de las especies del género *Jefea* (Asteraceae) en México. *Anales de Instituto de Biología, Serie Botánica (UNAM)* 75: 205-220.

- Walker, P. A. 1990. Modelling wildlife distributions using a geographic information system: kangaroos in relation to climate. *Journal of Biogeography* 17:279-289.
- Wettstein, R. V. 1895. Solanaceae **In:** A. Engler y K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen un wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten. IV Teil, 3 Abteilung b: 4-38. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 378 p.
- Willis J. C. 1980. Dictionary of Flowering Plants and Ferns, 8th Ed. Cambridge University Press. 752 p.

VIII. Anexos:

Anexo 1. Resumen de los nombres publicados del género *Soldandra*.

Nombre original	Autor	Nombre válido	Publicación	Año de publ.
<i>Soldandra grandiflora</i>	Swartz	<i>Soldandra grandiflora</i>	Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. 8: 300 (t. 11)	1787
<i>Datura maxima</i>	M.Sessè y J.M. Mociño	<i>Soldandra maxima</i>	Historia Natural de la Nva. España	1789
<i>Soldandra nitida</i>	Zuccagni	<i>Soldandra maxima</i>	Roem. Collect. 128	1806
<i>Soldandra longiflora</i>	Tussac	<i>Soldandra longiflora</i>	Fl. Antill. 2: 49 (t. 12)	1818
<i>Soldandra guttata</i>	D. Don	<i>Soldandra guttata</i>	Bot. Reg. t. 1551	1832
<i>Soldandra scandens</i>	Willdenow ex Sendtner	<i>Soldandra grandiflora</i>	Fl. Bras. (Martius) 10: 160	1846
<i>Soldandra laevis</i>	Hooker	<i>Soldandra longiflora</i>	Bot. Mag. 74: t. 4345	1848
<i>Soldandra hirsuta</i>	Dunal	<i>Soldandra grandiflora</i>	Prodr. (DC.) 13(1): 535	1852
<i>Soldandra macrantha</i>	Dunal	<i>Soldandra longiflora</i>	Prodr. (DC.) 13(1): 533	1852
<i>Soldandra minor</i>	Grisebach	<i>Soldandra grandiflora</i>	Fl. Brit. W.I. 433	1862
<i>Soldandra brachycalyx</i>	Kuntze	<i>Soldandra brachycalyx</i>	Revis. Gen. Pl. 2: 453	1891
<i>Soldandra selerae</i>	Dammer	<i>Soldandra maxima</i>	Bull. Herb. Boissier 3: 617	1895
<i>Soldandra boliviana</i>	Britton ex Rusby	<i>Soldandra boliviana</i>	Bull. Torrey Bot. Club 26: 199	1899
<i>Soldandra hartwegii</i>	N.E. Brown	<i>Soldandra maxima</i>	Bull. Misc. Inform. Kew 1911: 345	1911
<i>Soldandra paraensis</i>	Huber ex Ducke	<i>Soldandra paraensis</i>	Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 1: 54 (pl. 18)	1915
<i>Soldandra brevicalyx</i>	Standley	<i>Soldandra brevicalyx</i>	Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 22: 102	1940
<i>Soldandra scandens</i>	(Vellozo) Toledo	<i>Soldandra grandiflora</i>	Arq. Bot. Estado Sao Paulo (n. s.) 3: 65	1953
<i>Soldandra guerrerensis</i>	Martínez	<i>Soldandra guerrerensis</i>	Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México 37: 101 (fig. 4)	1967
<i>Soldandra maxima</i>	(Sessé & Mociño) P.S. Green	<i>Soldandra maxima</i>	Bot. Mag. 176: t. 506	1967
<i>Soldandra nizandensis</i>	Matuda	<i>Soldandra nizandensis</i>	Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mexico (Ser. Bot.) 43(1): 60 (fig. 8)	1974

Anexo 2. Caracteres morfológicos considerados para análisis morfométricos.

Hojas: Longitud del pecíolo(LoPec). Lámina: forma(FoHo), longitud(LoHo), ancho(AnHo), base(BHo) y ápice(AHo). Presencia de pubescencia(TomHo).

Cáliz: pubescencia(TomCa), longitud(LoCa) y ancho(AnCa). Lóbulos número(#LoCa), longitud(LoLoCa) y ancho(AnLoCa).

Corola: Forma(FoCor), longitud(LoCor) y ancho(AnCor), ancho del tubo(AnTuCo). Longitud del tubo (LoTuCo) y Estambres: Filamento, longitud total(LoFiTo) y Longitud libres (LoFiLi). Longitud de la antera (LoAnt).

Pedúnculo: Longitud(LoPed) y textura -tuberculado-(PedmT).

Los siguientes caracteres se consideraron de forma original, pero por vacíos de información en la mayoría de los OTUs finalmente se eliminaron.

Fruto: Tamaño (longitud y ancho), tipo y forma.

Semillas: forma, tamaño y longitud del hilo.

Anexo 3. Lista de parámetros bioclimáticos que usa el programa Bioclim para las predicciones de distribución potencial.

1. Temperatura promedio anual (°C)
2. Oscilación diurna de la temperatura (°C)
3. Isotermalidad (°C)
4. Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación en %)
5. Temperatura máxima promedio del periodo más cálido (°C)
6. Temperatura mínima promedio del periodo más frío (°C)
7. Oscilación anual de la temperatura (°C)
8. Temperatura promedio del cuatrimestre más lluvioso (°C)
9. Temperatura promedio del cuatrimestre más seco (°C)
10. Temperatura promedio del cuatrimestre más cálido
11. Temperatura promedio del cuatrimestre más frío (°C)
12. Precipitación anual (mm)
13. Precipitación del promedio más lluvioso (mm)
14. Precipitación del periodo más seco (mm)
15. Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación en %)
16. Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
17. Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)

18. Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
19. Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

Anexo 4. Distribución potencial del Género *Solandra* en México.

Considerando de manera genérica la distribución potencial de las especies de *Solandra* Sw. su distribución se marca desde los estados de Sinaloa y Durango hasta Centroamérica en la vertiente del Pacífico y de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta Chiapas y Centroamérica en la vertiente del Atlántico y muy ligeramente en un punto de la península de Yucatán, esto coincide con su distribución real reportada en las colecciones, con excepción de lo último (península de Yucatán) en donde no se han registrado ejemplares de este género colectados de manera silvestre (Anexo 4.1).

De manera específica se salen de este patrón general la especie *S. nizandensis* Matuda de la cual la totalidad de los registros de las colecciones de de los herbarios consultados sólo se reporta de dos localidades (con datos geográficos precisos) de esta zona (de Nizanda Distrito de Juchitán Oaxaca) y la proyección fue muy restringida a esta misma zona del Istmo de Tehuantepec quizá el uso de una cobertura más fina o la disposición de más datos precisos de otras colectas podría dar una mejor proyección de la distribución potencial de esta especie.

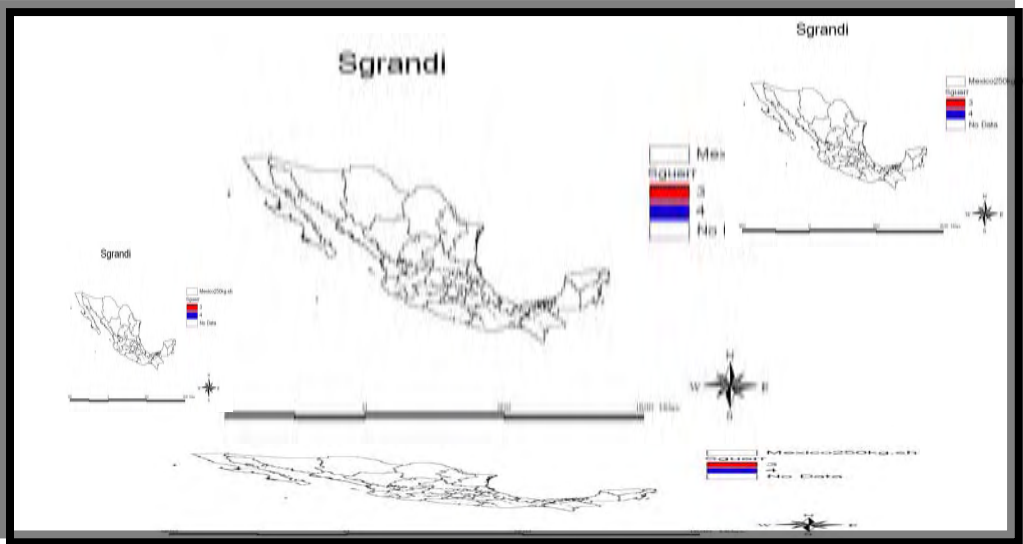
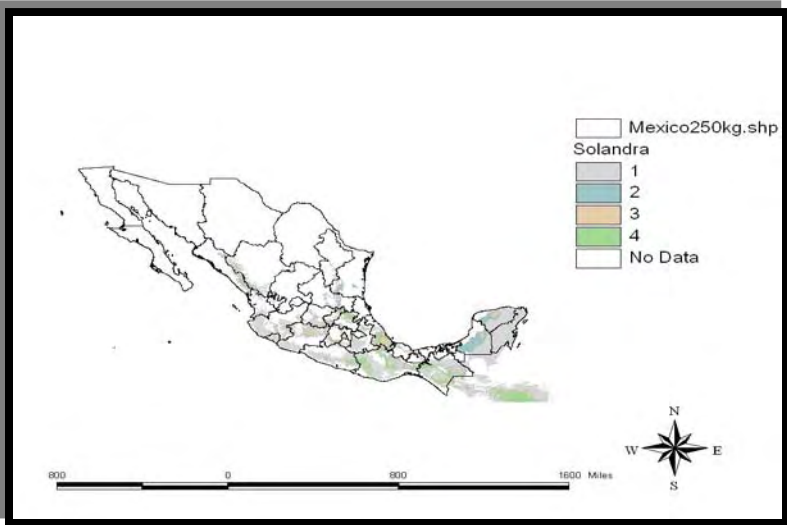
Respecto a *Solandra guerrerensis* Martínez al realizar las proyecciones fueron muy amplias pero al eliminar las coberturas menos soportadas (1 y 5) arrojó una proyección más específica la cual coincide (a excepción de Chiapas y Durango) con la distribución real reportada por los ejemplares de las colecciones de los herbarios consultados. (Anexo 4.2)

Referente a la especie *Solandra guttata* D. Don la distribución potencial queda excluída moderadamente del patrón genérico de estas especies, pero se ajusta fuertemente a la distribución real de la misma, a excepción de los estados de

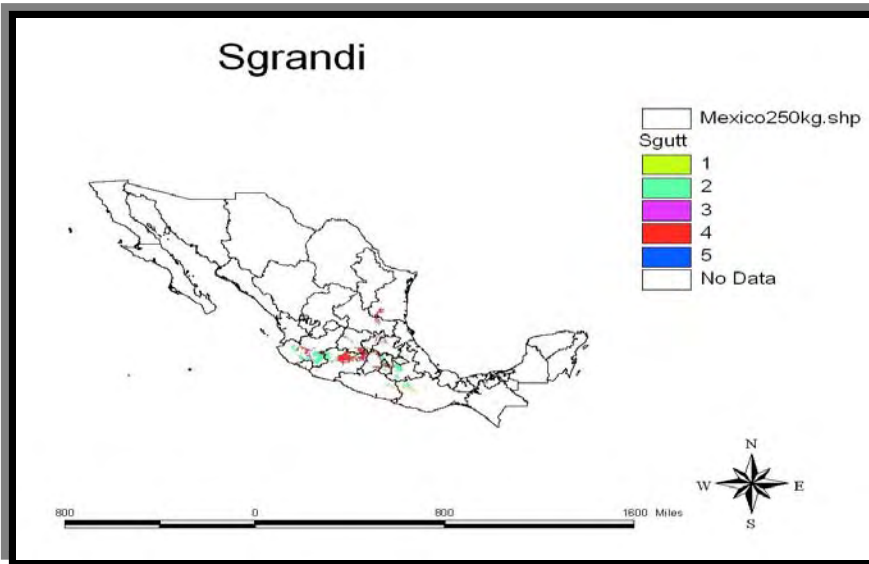
Durango y Nuevo León aunque los sitios reales son muy próximos a estados vecinos reflejados en la proyección, la cual corresponde al Centro y ligeramente hacia el Norte de México. (Anexo 4.3)

Las otras dos especies *S. grandiflora* Sw. y *S. maxima* (Sessé & Moc) P.S. Green sus distribuciones reales y potenciales se ajustan más al patrón genérico. (Anexos 4.4 y 4.5)

Anexo 4.1: Distribución potencial del género *Solandra* en México, mostrando las coberturas 1



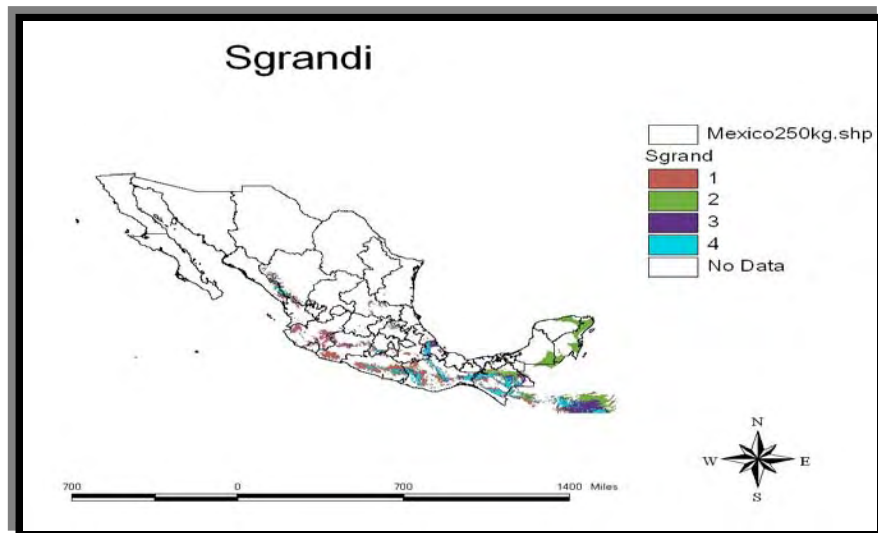
Anexo 4.2 Distribución potencial de *Solandra guerrerensis* en México con las



Anexo

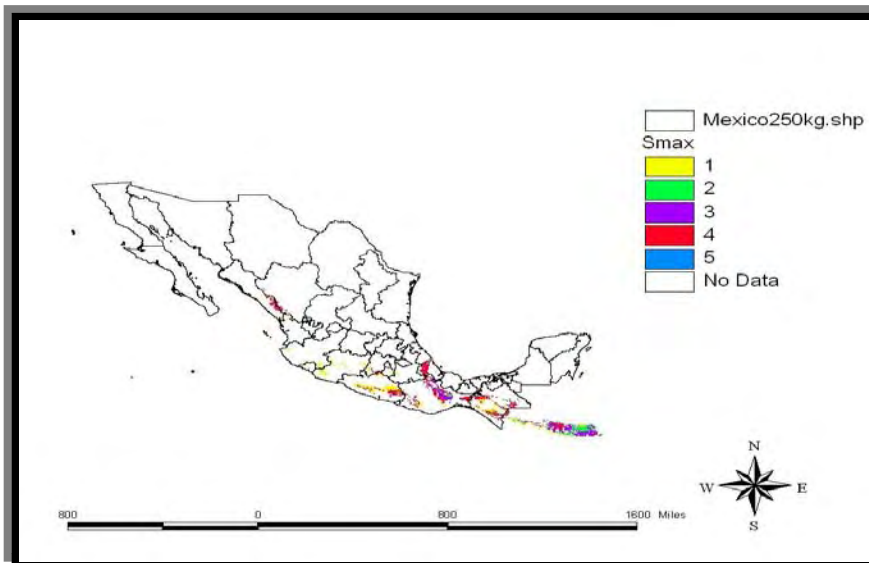
4.3:
Distribución
potencial de
*Solandra
guttata* en
México
mostrando las

Anexo 4.4:
Distribución
potencial de
*Solandra
grandiflora* en
México mostrando
las coberturas 1 -
4.



Anexo

4.5:
Distribución
potencial de
*Solandra
maxima* en
México
mostrando las



Sp	Guer1	Guer2	Guer3	Guer4	Guer5	Guer6	GuerT	Guert	Guer9	Gran5	Gran7	Granc	Gran12	Gran13	Gran14	Max2	Max3	Max4	Max5	Max8	Max9	Max11	Gutt1
LoPec	55	50	28	60	50	45	55	35	48	60	50	60	35	40	42	35	30	25	30	45	5	30	10
TomHo	1	0	1	1	1	0			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
LoHo	195	140	130	150	180	105	147	150	150	120	140	120	130	103	117	110	110	85	110	140	130	116	50
AnHo	135	120	110	115	110	160	100	100	125	75	75	75	65	48	60	65	63	40	55	70	65	60	18
FoHo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aho	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Bho	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
LoPed	20	15	20	20	26	15	15	17	19	10	10	10	11	10	9	11	5	10	10	5	10	10	10
PedmT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LoCa	40	40	40	40	70	55	55	47	48	80	80	80	80	65	68	65	65	65	65	80	75	65	55
LoLoCa	10	13	10	10	30	25			16	45	55	45	57	50	33	17	15	35	16	10	10	22	15
AnLoCa	9	9	9	9	15	15			11	17	30	17	10	15	13	11	11	14	5	5	8	12	8
#LoCa	2	3	2	2	2	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	5	3	3	5	2	5	4	4
TomCa	0	0	0	0	1	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LoCor	200	200	180	200	235	250	230	200	210	200	185	200	220	230	198	230	280	240	210	270	240	246	210
AnCor	140	120	95	150	150	140	55	70	133	100	95	100	95	90	109	80	135	100	95	110	150	113	70
AnTuCo	7	6	7	5	7	8			7	8	7	8	6	5	6.3	7	6	5	5	6	7	6	4
LoTuCo	75	70	55	70	80	90	100	85	73	75	55	75	90	90	77	110	140	110	95	115	85	105	90
FoCor	3	3	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3
LoAnt	10	10	10	10	10	11	11	11	10	8	8	8	7	7	7.2	10	10	10	10	9	11	10	8
LoFiLi	65	70	65	65	75	70	75	75	68				80	80	64	65	75	100	70	85	100	88	55
LoFiTo	165	170	145	185	185	175	175	175	171	135	130	135	195	195	163	200	245	220	170	225	195	213	180

LoPec=Longitud del pecíolo mm.

TomHo=Tomentosidad de la hoja(2tomentoso total, 1solo en nervios,0 glabro)

LoHo=Longitud de la Hoja mm.

AnHo=Ancho de la Hoja mm.

FoHo=Forma de la hoja(1Lanceolada, 2Suorbicular, 3Espatulada)

Aho= Apíce de Hoja: (1agudo 2apiculado 3mucronado 4redondeado 5obtuso)

Bho=Base de Hoja: (1atenuado 2cuneado 3obtuso 4redondeado)

LoPed=Longitud del pedúnculo

mm

PedmT=Pedúnculo muy tuberculado (1= si/ 0=no)

LoCa=Longitud del cáliz mm

LoLoCa=Longitud de lobulos del cáliz mm

AnLoCa=Ancho lobulos del cáliz mm

#LoCa=Número de lobulos del cáliz

TomCa=Tomentosidad del cáliz (1Tomentoso/0glabro)

Anexo 5: Matriz de datos de la variación morfológica de *Solandra Sw.*

Gutt2	Gutt3	Gutt4	Gutt5	Gutt6	Gutt7	Gutt8	Gutt9	Gutt10	Nizan5	Nizan1	Nizan2	Nizan3	Nizan4	Nizan6	Nizan7	Nizan8	Brach1	Brach2	Brach3	Brach4	Brach5	Brach6	Brach7	Brach8	Brac hT
10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	20	35	40	26	30	25	35	55	40	20	30	15	50	38	40	52
2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2
115	65	115	70	80	170	65	40	86	50	80	83	100	83	83	65	87	160	145	125	130	60	165	140	145	165
50	32	55	35	40	80	26	20	40	25	40	37	45	37	37	25	40	100	70	60	65	35	80	70	75	100
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	5	10	10	10	10	10	5	9	5	8	20	10	9	15	20	17	22	15	30	30	10	25	15	20	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
65	50	70	60	55	70	60	55	60	66	90	79	115	95	65		75	70	50	50	50	45	72	48	60	55
12	8	15	10	10	15	15	15	13	25	15	10	25	17				20	20	15	20	15	20	15	15	20
8	6	10	8	8	10	10	10	9	11	8	7	10	8				15	12	10	12	12	15	10	12	15
3	5	4	3	5	5	2	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0				0	1	0	0	0	1	0	0	0
185	240	210	230	200	210	190	215	210	210	220	210	270	233				195	205		180		200	200	205	195
95	90	80	75	80	70	90	90	82	100	130	100	120	117				110	110		150		115	110	120	90
5	4	8	5	5	5	5	4	5	7	8	8	8	8				5	7		6		5	5	6	
35	110	70	120	100	90	85	100	89	100	90	85	100	92				20	25		16		20	20	22	50
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	10	8	9	8	8	8	10	9	7	7	7	7	7				15	13		12		15	15	13	13
80	65	70	65	65	55	55	65	64	65	75	65	90	77				95	120		130		95	125	130	110
140	195	180	190	170	170	165	180	174	210	195	165	220	193				150	165		160		150	165	160	170

LoPec=Longitud del pecíolo
mm.

TomHo=Tomentosidad de la hoja(2tomentoso total, 1solo en nervios,0
glabro)

LoHo=Longitud de la Hoja mm.

AnHo=Ancho de la Hoja mm.

FoHo=Forma de la hoja(1Lanceolada, 2Suorbicular,
3Espatulada)

Aho= Apíce de Hoja: (1agudo 2apiculado 3mucronado 4redondeado
5obtuso)

Bho=Base de Hoja: (1atenuado 2cuneado 3obtuso
4redondeado)

LoPed=Longitud del pedúnculo
mm

PedmT=Pedúnculo muy tuberculado (1= si/ 0=
no)

LoCa=Longitud del cáliz mm

LoLoCa=Longitud de lobulos del cáliz
mm

AnLoCa=Ancho lobulos del cáliz
mm

#LoCa=Número de lobulos del
cáliz

TomCa=Tomentosidad del cáliz
(1Tomentoso/0glabro)

Brevi1	Brevi2	Brev3	Brev4	Brev5	Brev6	Brev7	Long1	Long2
35	18	16	17	15	12	15	27	22
0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	75	73	75	73	75	67	90	75
29	28	24	27	30	35	22	40	42
1	1	1	1	1	1	1	3	3
1	1	1	1	1	1	1	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	8	6	7	8	7	10	10	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	35	31	33	35	33	35	75	65
20	13	13	13	20	15	15	25	
15	8	8	7	9	7	7	11	
2	3	3	3	3	4	3	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
215	205	210	180	200	195	200	250	260
100	85	95	80	80	90	90	95	80
4	3	4	4	3	3	4	5	3
95								
1	2	2	2	2	2	2	1	1
7	7	7	8	7	8	8	7	7
50	85	90	88	70	70	70	82	70
170	215	220	227	170	165	170	214	240

Anexo 6. Vegetación y especies hospederas.

S. grandiflora.

Cerro Baúl, Cintalapa Chiapas en las cercanías de Los Chimalapas de Oaxaca.

Bosque de Quercus-Coníferas. Las especie hospedera es *Quercus spp.*

B. Juárez Motozintla Chiapas– Talkian Unión Juárez Chiapas- Sibinal San Marcos

Guatemala. Bosque mesófilo de montaña. *Nectandra sp.*

Selva Negra, Tapalapa Chiapas. Bosque Mesófilo de Montaña. *Nectandra sp.*

S. maxima.

Reserva de la biosfera El Ocote, Chiapas, Armando Zebadua, Municipio de

Ocozocoautla Chiapas. Bosque tropical perennifolio. *Mortoniiodendron ruizii* Miranda.

S. nizandensis.

Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas. Cañada La Chacona. Bosque

tropical caducifolio. *Bursera excelsa* (Kunth) Engl., *Astronium graveolens* Jacq.,

Leucaena collinsii Britton & Rose, *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Ceiba*

aesculifolia (Kunth) Britten & Baker f., *Guaiacum sanctum* L., *Manilkara achras* (Mill.)

Fosberg, *Calycophyllum candidissimum* (Vahl) DC., *Heliocarpus donnell-smithi* Rose,

Conzattia chiapensis Miranda, *Bucida macrostachya* Standl. **Parque Nacional Cañón del**

Sumidero- Cerca de Cascadas el Chorreadero. Chiapa de Corzo. Bosque tropical

caducifolio. *Caesalpinia eriostachys* Benth, *Astronium graveolens* Jacq., *Lysiloma*

acapulcense (Kunth) Benth, *Leucaena collinsii* Britton & Rose, *Albizia tomentosa*

(Micheli) Standl., *Bursera excelsa* (Kunth) Engl., *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten. &

Baker f.

Cerro la Pedrera Mena-Nizanda Municipio de Ixtepec, Distrito de Juchitán,

Oaxaca. Bosque tropical caducifolio. *Bucida macrostachya* Standl., *Inga vera* Willd.,

Mastichodendron capiri (A. DC.) Cronquist, *Pistacia mexicana* Kunth, *Lysiloma sp.*,

Fraxinus sp., *Ipomoea sp.*

Torre de Microondas Municipio de Jalapa de Marqués, Distrito de Tehuantepec

Oaxaca. Bosque tropical caducifolio. *Bursera excelsa* (Kunth) Engl., *Astronium*

graveolens Jacq., *Amphipterygium andstringens* Schiede ex Schltldl., *Lysiloma sp.*

Leucaena sp., *Acacia sp.*, *A. pennatula* (Schltldl. & Cham.) Benth.