



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

ECOLOGÍA

**DATOS ESPECIALMENTE EXPLÍCITOS DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y
MALEZAS, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA**

SIERRA GORDA, MÉXICO

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PRESENTA:

Biól. María Cristina Ramírez Gutiérrez

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. JORDAN KYRIL GOLUBOV FIGUEROA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, XOCHIMILCO

COTUTORA DE TESIS: M. en C. ROSA MARÍA FONSECA JUÁREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE CIENCIAS

COMITÉ TUTOR: DRA. HEIKE VIBRANS LINDEMANN

COLEGIO DE POSGRADUADOS, MONTECILLO

CD. MX., ENERO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

ECOLOGÍA

**DATOS ESPECIALMENTE EXPLÍCITOS DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y
MALEZAS, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA**

SIERRA GORDA, MÉXICO

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PRESENTA:

Biól. María Cristina Ramírez Gutiérrez

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. JORDAN KYRIL GOLUBOV FIGUEROA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, XOCHIMILCO

COTUTORA DE TESIS: M. en C. ROSA MARÍA FONSECA JUAREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE CIENCIAS

COMITÉ TUTOR: DRA. HEIKE VIBRANS LINDEMANN

COLEGIO DE POSGRADUADOS, MONTECILLO

MÉXICO, CD. MX. 2021

COORDINACIÓN DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

OFICIO CPCB/008/2021

ASUNTO: Oficio de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar, UNAM
P r e s e n t e

Me permito informar a usted que en la reunión virtual del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día **9 de noviembre de 2020** se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS** en el campo de conocimiento de **ECOLOGÍA** de la estudiante **RAMÍREZ GUTIÉRREZ MARÍA CRISTINA** con número de cuenta **309324207** con la tesis titulada **“Datos espacialmente explícitos de especies exóticas invasoras y malezas, en el estado de Querétaro en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, México”**, realizada bajo la dirección del **DR. JORDAN KYRIL GOLUBOV FIGUEROA**, quedando integrado de la siguiente manera:

Presidente: DR. LUIS ENRIQUE EGUIARTE FRUNS
Vocal: DRA. EK DEL VAL DE GORTARI
Secretario: DRA. HEIKE DORA MARIE VIBRANS LINDEMANN
Suplente: DR. ARMANDO JESÚS MARTÍNEZ CHACÓN
Suplente: DRA. ANA ISABEL GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Cd. Universitaria, Cd. Mx., a 06 de enero de 2021

COORDINADOR DEL PROGRAMA



DR. ADOLFO GERARDO NAVARRO SIGÜENZA



COORDINACIÓN DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Unidad de Posgrado, Edificio D, 1º Piso. Circuito de Posgrados, Ciudad Universitaria
Alcaldía Coyoacán. C. P. 04510 CDMX Tel. (+5255)5623 7002 <http://pcbiol.posgrado.unam.mx/>

Agradecimientos Institucionales

Al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) por la beca otorgada para la realización de mi trabajo de investigación durante el periodo 2018-2020. Al proyecto GEF-PNUD-CONABIO 89333 “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”, a cargo de la Dra. María del Carmen Mandujano Sánchez y el Dr. Jordan Golubov y al presupuesto operativo del Instituto de Ecología de la Dra. María del Carmen Mandujano Sánchez, en la UNAM, por financiar mi proyecto de investigación.

A mi tutor principal, el Dr. Jordan K. Golubov Figueroa por dirigir este proyecto, a mi cotutora la M. en C. Rosa María Fonseca Juárez y a la miembro de mi comité, la Dra. Heike Dora Marie Vibrans Lindemann.

Agradecimientos Personales

Agradezco a todas las personas que estuvieron implicadas de alguna forma u otra en la elaboración de este trabajo, en la parte académica:

A los integrantes de mi jurado, el Dr. Luis Eguiarte, la Dra Ek Del Val, la Dra. Ana Isabel González por sus valiosos comentarios para la mejora de este escrito, y en especial al Dr. Armando Martínez, además de revisar el escrito, por su gran apoyo en los análisis de este proyecto.

A los taxónomos del laboratorio de plantas vasculares en la Facultad de Ciencias, UNAM, por todo el apoyo y las lecciones dadas sobre la taxonomía de plantas. En especial a la M. en C. Rosa María Fonseca, al M. en C. Luis Vigosa Mercado, al Biól. Jorge Rojas, al Dr. Jaime Jiménez, al Dr. Leonardo Álvaro, al M. en C. Ernesto Velázquez y al M. en C. Emanuel Martínez.

A la M. en C. María Eugenia Muñiz Díaz de León, por su apoyo en la preparación de ejemplares y préstamo de las instalaciones del Taller de Plantas I, de la Facultad de Ciencias, UNAM.

A la Dra. Mariana Rojas Aréchiga, por siempre estar en la mejor disposición y apoyarme con la organización de las salidas a campo y a la Lic. Anabel Domínguez Reyes por su apoyo técnico en el laboratorio.

A los ecólogos del Instituto de Ecología, UNAM, en el laboratorio de Genética de Poblaciones, en especial a la M. en C. María Isabel Briseño y al M. en C. José Antonio Aranda por su apoyo incondicional en el trabajo de campo. A la Dra. María del Carmen Mandujano (Meli), por aceptarme como una alumna más en su gran equipo de trabajo.

A los ecólogos de la UAM-Xochimilco, al Dr. Jordan Golubov (Jordis) por su gran apoyo y confianza siempre. Al M. en B. Esteban Omar Munguía Soto, M. en B. Omar Díaz Segura, al M. en E. A. Sandino Guerrero y la Biól. Cecilia De la Cruz por la ayuda ofrecida en el trabajo de campo y en el laboratorio.

A mis amigos invasores, Julieta, Sarah, Omarson, los admiro y quiero mucho, agradezco tanto haberlos encontrado en este andar y compartir en este mundo de las invasoras.

A mis amigos taxónomos, Jorge, Luis, Eri, Maya, Sofi, Leo, por aceptarme en su lab y enseñarme tanto sobre las plantas, nunca hubiera podido lograrlo sin su apoyo, gracias también por esas comidas vespertinas y esas tazas de café.

A mis amigos ecológicos, los tomentosos, en especial a Esteban, Isa, Marianita, Pepillo, Tania y Mariana Cano, por las buenas experiencias en campo, las noches de juegos en Cade y los miércoles de post seminario para aminorar el estrés.

A mis amigas de toda la vida Kenia y Nelly, por ser las mujeres que tanto admiro y respeto, sigan más años acompañando mi andar. A mis amigos de la adolescencia, Lalo, David, Martha, Francisco, Bruno, Yose, por tantos años juntos.

A mis amigos de la Fac, Charly, Mari, Andy, Alex G., Val, gracias por siempre motivarme a no abandonar mis sueños y luchar con mis demonios, los quiero demasiado.

Por último, doy gracias a mi familia, por siempre ser mi mayor motor para continuar aún en los momentos más desalentadores. A mamá (Vero) y a papá (Chencho†) por seguir creyendo en mí, siendo mi inspiración día a día, jamás podré pagar por tanto amor. A mí hermano, por estar cuando más lo necesito y por darme el mejor regalo que podría recibir, mis terroristas (Jose y Romis) a ustedes gracias por recordarme lo hermoso que es ser niño. A mis abuelos, tíos, tías, primos y primas por el amor y apoyo incondicional.

A todos ustedes, gracias por formar parte de esta etapa en mi vida.

Contenido

Índice de Cuadros	ix
Índice de Figuras	ix
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción	3
Impactos de las especies exóticas	4
La legislación mexicana con relación a las EEI.....	5
¿Cómo se controlan las especies exóticas?.....	7
Atlas como generadores de datos	9
Malezas.....	11
Antecedentes	12
Esquema de clasificación.....	14
Justificación.....	16
Preguntas particulares.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos particulares	17
Hipótesis	18
Zona de estudio	18
Clasificación de la vegetación	20
Materiales y métodos.....	21
Recolección de datos espacialmente explícitos	21
Taxonomía de plantas	25
Identificación a nivel específico de los ejemplares recolectados y herborizados	26
Evaluación de las especies exóticas para identificar a las especies invasoras	27
Análisis de extensión y ocupación	30
Análisis espacial	32
Estrategia de Análisis Estadísticos.....	34
Índice de Diversidad.....	36
Catálogo de especies exóticas.....	38
Resultados.....	39
Datos espacialmente explícitos.....	39
Análisis de extensión estimada y área ocupada	48

Análisis espacial	50
Resultados de los análisis estadísticos	56
Diversidad de especies exóticas.....	75
Catálogo de especies exóticas.....	78
Discusión	81
Generalidades de las malezas y cultivadas	81
Riesgo de invasión de las especies exóticas.....	84
Riesgo de invasión para la reserva	87
Variables que agrupan a las especies exóticas y su diversidad.....	90
El valor de los atlas como generadores de información.....	92
Conclusiones.....	95
Referencias Bibliográficas.....	97
Anexo 1. Formato para la toma de datos en campo.....	109
Anexo 2. Lista de especies registradas en el trabajo de campo.....	111
Anexo 3 Lista de publicaciones usadas para la clasificación y descripción de especies .	129
Anexo 4. Variables utilizadas en los Análisis de Componentes Principales.....	141
Anexo 5. Resultados de Análisis de extensión de presencia y área de ocupación para las especies exóticas	148
Anexo 6. Guía de campo.....	153

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Esquema de categorización para poblaciones en el marco unificado de Blackburn <i>et al.</i> (2011).	28
Cuadro 2. Variables usadas para el ACP, con valores mayores a 0.70. “DE” es la distancia euclidiana calculada para cada tipo de vegetación, en ella se mide que tan lejos o cerca se encuentran los diferentes tipos de vegetación respecto a los registros tomados en campo.....	58
Cuadro 3. Variables usadas para el ACP de las especies exóticas con valores mayores a 0.60. A diferencia del Cuadro 2, aquí solo se generaron dos CP. “DE” es la distancia euclidiana calculada para cada tipo de vegetación, en ella se mide que tan lejos o cerca se encuentran los diferentes tipos de vegetación respecto a los registros tomados en campo.....	65

Índice de Figuras

Figura 1. Objetivos y acciones estratégicas postuladas en la Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras en México.....	7
--	---

Figura 2. Esquema de clasificación para las especies vegetales usado en este trabajo...	16
Figura 3. Mapa de ubicación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro.	18
Figura 4. Mapa de la RBSG y su división en celdas, en el estado de Querétaro.	19
Figura 5. Carreteras, caminos, manchas urbanas y localidades dentro del polígono de la RBSG. La cuadrícula corresponde a celdas de 5' x 5' basado en los mapas topográficos de INEGI escala 1:50,000.	25
Figura 6. Ejemplo de MERI para la especie <i>Andropogon gayanus</i>	28
Figura 7. Marco unificado propuesto por Blackburn <i>et al.</i> (2011) para las invasiones biológicas. En este marco el proceso de invasión ha sido dividido en etapas y en cada etapa existen barreras que las EE superan. Las EE reciben diferentes nombres de acuerdo con su proceso de invasión y también se propone que intervenciones se pueden aplicar en cada etapa.	30
Figura 8. Ejemplos de la diferencia entre EOO y AOO.	31
Figura 9. Ejemplo de un perfil de uniformidad de Rényi, señalando los valores extremos de alfa. A) Alfa=0, los valores altos indican una alta diversidad. B) Alfa = ∞, los valores bajos indican baja dominancia, C) Uniformidad en los valores de alfa. Gráfico tomado de Kindt y Coe (2005).	38
Figura 10. A) Mapa de los registros de especies exóticas vegetales dentro de la RBSG previo al estudio, B) Mapa de los registros de especies exóticas vegetales después del trabajo de campo de este estudio; las celdas en blanco no fueron visitadas.	40
Figura 11. Registros de las diez familias de malezas más frecuentes.	41
Figura 12. Registros de los diez géneros de malezas más frecuentes.	41
Figura 13. Registros de las diez especies de malezas más frecuentes.	41
Figura 14. Registros de las diez familias de las plantas cultivadas más frecuentes.	42
Figura 15. Registros de los diez géneros cultivados más frecuentes.	42
Figura 16. Registros de las diez especies cultivadas más frecuentes.....	43
Figura 17. Mapa de las zonas núcleo de la RBSG y el registro de malezas exóticas.	44
Figura 18. A) Número de registros de malezas exóticas y nativas, en zonas con disturbio Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. B) Número de registros de especies cultivadas nativas y exóticas, en zonas con disturbio Bajo, Medio y Alto. Gráficas del número de registros (puntos azules), a mayor número de registros, mayor tamaño del punto. El grosor de las barras color gris indican la proporción de los registros, a mayor grosor, más registros y viceversa. Del lado izquierdo se distribuyen los registros según su origen y en las barras superiores se distribuyen los registros basado en las categorías de disturbio..	44
Figura 19. Ejemplo de frecuencias de EE y el nivel de disturbio de los sitios de registro. Los puntos azules reflejan la escala de (1) a (9), tamaño basado en el número de registros.	45
Figura 20. A) Formas de vida registradas para malezas, B) Formas de vida registradas para las especies cultivadas. El número de registros se representa con puntos azules, a mayor número de registros, mayor tamaño del punto. El grosor de las barras grises indica la proporción de los registros, a mayor grosor, más registros y viceversa. Del lado izquierdo se distribuyen los registros según su origen y en las barras superiores se distribuyen los registros basado en su forma de vida.	46
Figura 21. Registros de malezas clasificadas por uso de suelo y vegetación.	46
Figura 22. Registros de especies cultivadas clasificadas por uso de suelo y vegetación..	47

Figura 23. Mapas de extensión de presencia (EOO) y área de ocupación (AOO). A) <i>Ricinus communis</i> es la especie con el valor más alto de extensión de presencia (EOO). B) <i>Aloe vera</i> es la especie con el valor más alto en área de ocupación (AOO).....	49
Figura 24. Mapa del cálculo de extensión de presencia (EOO) y área de ocupación (AOO) para <i>Cenchrus brownii</i>	50
Figura 25. A) Mapa de riesgo de caminos y carreteras. B) Mapa de riesgo de erosión. C) Mapa de riesgo para las zonas urbanas. D) Mapa de riesgo general de la RBSG.	52
Figura 26. A) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo de caminos y carreteras. B) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo de erosión. C) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo para las zonas urbanas. D) Bajo nivel de riesgo general.....	53
Figura 27. A) Mapa de zonas núcleo de la RBSG y las zonas libres de riesgo de invasión por especies exóticas.	54
Figura 28. Frecuencia de malezas exóticas y nativas clasificadas por categorías de distancia hacia las zonas agrícolas.	55
Figura 29. Frecuencia de malezas exóticas y nativas clasificadas por categorías de distancia hacia las zonas agropecuarias.	56
Figura 30. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales de los registros tomados en campo para especies exóticas y nativas. Cada punto representa un registro y los elipses color naranja encierran los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales. El CP1 explica el 14.9 % de la varianza, mientras que el CP2 explica solo el 7.3% de la varianza. Se tomaron todas las variables del Anexo 5. Los tres grupos formados se agruparon en variables ambientales, forestales y de riesgo.....	57
Figura 31. ANOVA de dos vías para origen y maleza de las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). No existen diferencias significativas en las variables bajo las que se desarrollaron las especies cultivadas, pero sí se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las malezas exóticas y malezas nativas, es decir, que ambos grupos de malezas crecen bajo condiciones ambientales diferentes. Las barras son la desviación estándar de las medias.	59
Figura 32. ANOVA de dos vías para origen y hábito en las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los árboles, tanto exóticos como nativos, se registraron bajo las mismas variables del CP1, pero las hierbas y los arbustos presentaron diferencias significativas de acuerdo con su origen. Por otro lado, las hierbas y árboles exóticos no presentaron diferencias entre sí, siendo los arbustos los únicos que presentaron diferencias significativas dentro del grupo de las especies exóticas. Lo mismo sucedió para las especies nativas. Las barras son la desviación estándar de las medias.	60
Figura 33. ANOVA de dos vías para origen y hábito en las variables del CP2, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los árboles nativos y los arbustos exóticos se registraron bajo diferentes variables del CP2, no hubo diferencias entre las hierbas y arbustos tanto exóticos como nativos. Las barras son la desviación estándar de las medias.....	61
Figura 34. Prueba ANOVA con el modelo Poisson para determinar diferencias entre las medias del número de individuos para los grupos de origen y malezas para en escala logarítmica, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Las especies exóticas presentaron un mayor número de individuos para las malezas y cultivadas, comparadas	

con las especies nativas, siendo las malezas exóticas las que tuvieron un mayor número de individuos. Las barras son la desviación estándar de las medias.	62
Figura 35. ANOVA de dos vías con distribución de error Poisson de origen y malezas para el área ocupada (m ²) en escala logarítmica, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Las malezas exóticas ocuparon una mayor área que las malezas nativas, y las cultivadas exóticas también presentaron una mayor área ocupada que las cultivadas nativas. Pero fueron las cultivadas exóticas las que presentaron una mayor área ocupada que cualquier otra. Las barras son la desviación estándar de las medias.....	63
Figura 36. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales solo para los registros de las especies exóticas de las condiciones ambientales de las variables enlistadas en el cuadro 3. Cada punto representa un registro y las elipses color naranja encierran los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.	64
Figura 37. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales que integra la ordenación para 28 variables que explican el 61.1% de la variación total para las especies exóticas Cada punto representa un registro, la elipse color rojo encierra al grupo 1 (G1), la elipse color verde encierra al grupo 2 (G2) y la elipse color azul encierra al grupo 3 (G3), estos son los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.	66
Figura 38. ANOVA de dos vías para hábito y Grupo en las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza del 95%) de los CP del Cuadro 3. Los grupos presentaron diferencias entre ellos; el G1 y G2 no presentaron diferencias dentro de sí, pero en el G3 sí se encontraron diferencias, pues las hierbas se registraron bajo variables muy diferentes respecto a los árboles y arbustos. Las barras son la desviación estándar de las medias.....	67
Figura 39. ANOVA de dos vías para hábito y Grupo en las variables del CP2, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los grupos presentaron diferencias entre ellos, pero no presentaron diferencias dentro de sí. Las barras son la desviación estándar de las medias.	68
Figura 40. Contribuciones factoriales del ACP en el CP 1 y CP 2 para las 24 variables de los registros de especies exóticas tomados en campo.	69
Figura 41. Dispersión de las cargas factoriales del Componentes Principales que representan la magnitud de la contribución y la ordenación de cada variable del ACP para los registros de especies exóticas tomados en campo.	70
Figura 42. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales que integran la ordenación para 28 variables que explican el 83.12% para el CP1 y 90.87% de la varianza explicada para las especies exóticas silvestres. Cada punto representa un registro. Los registros en color rojo pertenecen al grupo 1 (G1), los registros color verde pertenecen al grupo 2 (G2) y los registros color azul pertenecen al grupo 3 (G3), estos son los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.	71
Figura 43. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable de carbono orgánico total por ha y comparando entre hábito y grupo. Los grupos presentaron diferencias entre grupos y dentro de los grupos, siendo el grupo 2 (G2) el único que no presentó variación respecto a la cantidad de carbono por ha en hierbas, arbustos o árboles. Las barras son la desviación estándar de las medias.	72

Figura 44. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable Coeficiente de agostadero comparando entre hábito y grupo. Cada grupo se presento en niveles diferentes del Coeficiente de agostadero, siendo los registros del grupo G2 los que mayor valor presentaron para las tres formas de vida diferentes, hierbas, arbustos y árboles. Las barras son la desviación estándar de las medias.....	73
Figura 45. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable árboles por ha comparando entre hábito y grupo. Cada grupo presentó diferencias en el número de árboles por ha, siendo el grupo 3 (G3) el que presentó una mayor cantidad de árboles, el grupo 1 (G1) fue el que menor cantidad de árboles presentó. Las barras son la desviación estándar de las medias.	74
Figura 46. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable diámetro de los árboles comparando entre hábito y grupo. El grupo 3 (G3) fue el que se distribuyó en zonas con un diámetro de árboles mayor en comparación a los grupos 1 y 2 (G1 y G2). Las barras son la desviación estándar de las medias.....	75
Figura 47. Curva de rango-abundancia de los tres grupos obtenidos del ACP con base en las especies exóticas registradas en campo. El grupo 1 fue el más diverso para cada uno de los índices de diversidad calculados (en alfa 0= riqueza de especies, alfa 1= índice de diversidad de Shannon, alfa 2= logaritmo del índice de diversidad recíproco de Simpson, alfa inf= índice de diversidad de Berger-Parker). La línea roja representa a las especies del grupo 1 (G1), la línea azul representa a las especies de grupo 3 (G3) y la línea verde representa a las especies del grupo 2 (G2).	76
Figura 48. Curvas de rango abundancia para cada uno de los grupos formados en el ACP con base en las especies que se agrupan en G1, G2 y G3. El gráfico A representa al grupo 1 (G1), las tres especies abundantes en ese grupo son <i>Melinis repens</i> , <i>Ricinus communis</i> y <i>Arundo donax</i> . El gráfico B representa al grupo 2 (G2), las tres especies abundante en ese grupo son <i>Nicotiana glauca</i> , <i>Melinis repens</i> y <i>Schinus molle</i> . El gráfico C representa al grupo 3 (G3), las tres especies abundante en ese grupo son <i>Melinis repens</i> , <i>Ricinus communis</i> y <i>Nicotiana glauca</i> . En el eje y se mide la abundancia, y el eje x el rango de la especie.	77
Figura 49. Curva de los perfiles de diversidad de abundancia entre los grupos 1, 2 y 3 (G1, G2 y G3) obtenidos del ACP. El grupo 1 (G1) representado por la línea color rojo, presentó el mayor perfil de diversidad. El grupo 2 (G2) representado por la línea color verde. El grupo 3 (G3) representado por la línea color azul, fue el perfil que menor diversidad presento. El eje Y indica la abundancia, mientras que el eje X el rango atribuido a las especies.	78
Figura 50. Imagen ejemplo de la guía de campo, parte 1.	79
Figura 51. Imagen ejemplo de la guía de campo, parte 2.	80

Resumen

Las especies invasoras son un problema a nivel mundial al ser responsables de daños en la salud, económicos y ambientales. A nivel ambiental hay menos reportes sobre sus impactos, pues hace apenas 50 años se inició su estudio. Los estudios que miden sus impactos siguen siendo escasos, pues es difícil detectar los daños que ocasionan y la información respecto a dónde y cómo se encuentran las especies invasoras aún es escasa, por lo que pensar en implementar medidas de prevención contra los daños que puedan ocasionar es imposible. Una alternativa respecto a este problema es el uso de los atlas como compiladores de datos sobre grupos específicos. Los atlas tienen la capacidad de proporcionar información precisa sobre la ocurrencia de especies de interés y en un enfoque aplicado como el de control sobre las especies invasoras, son útiles. En México se calcula que existen ca. 700 especies vegetales invasoras. Un estudio previo en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) detectó 30 especies exóticas. Por lo que, el objetivo principal de este estudio fue evaluar el estado de invasión de plantas exóticas presentes en la RBSG; a las cuales se les asignó un riesgo de invasión, mapas de extensión y ocupación y se generaron mapas de riesgo para el área de estudio. Además, se realizó un registro y catálogo de las especies exóticas y malezas nativas para estructurar una guía de campo. El polígono de la reserva se dividió en celdas de 5' x 5' y el objetivo fue recorrerlos todos. En cada celda se tomaron características tanto de las especies como de las zonas en donde fueron registradas y se recolectaron ejemplares para su identificación taxonómica en laboratorio. Con los datos se generaron mapas de distribución y mapas de riesgo y se estimó la extensión de presencia y área de ocupación. Se consultaron los análisis de riesgo para cada especie exótica, se adoptó la clasificación de las etapas del proceso de invasión de Blackburn *et al.* (2011), se hizo un Análisis de Componentes Principales y se describió la combinación lineal multivariante de las variables asociadas en qué se desarrollan las especies exóticas. De las 215 especies registradas, 90 correspondieron a especies exóticas y 125 a nativas y se identificaron 154 especies de malezas, siendo Poaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae las familias con un mayor número de especies. El número de registros fue similar, con un menor número de especies para las malezas exóticas que para las nativas. Se registraron malezas exóticas en cuatro zonas núcleo y otras seis fueron categorizados como zonas con un riesgo medio de presentarlas y tuvieron una alta frecuencia en zonas agrícolas y perturbadas y menor proporción en zonas con vegetación sana como bosques y matorrales. Las especies exóticas que representan un mayor riesgo de invasión son *Arundo donax*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus purpureus*, *Hyparrhenia rufa*, *Kalanchoe delagoensis*, *Kalanchoe pinnata*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens* y *Ricinus communis*. Se recomienda acciones de control sobre especies como *Bothriochloa pertusa*, *Cynodon plectostachyus*, *Megathyrsus maximus* y *Nicotiana tabacum*. Además, se registraron 34 especies exóticas con una presencia alta dentro de la reserva, siendo las zonas centro de la reserva las que representan mayor riesgo de invasión. La RBSG, es una de las más diversas respecto al tipo de ecosistemas que alberga y las especies exóticas registradas en ella también muestran una alta diversidad y dominancia, muchas de ellas tienen poblaciones establecidas en más de un solo tipo de vegetación. Las especies exóticas fueron categorizadas en tres grupos, de acuerdo con diferentes variables, las zonas con mayor disturbio y mayor disposición de recursos, zonas secas y con baja cantidad de recursos y las áreas forestales. Finalmente, el método usado en este proyecto de investigación puede ser empleado para el inventario y monitoreo de especies exóticas invasoras (EEI). A partir de la información generada, se pueden elaborar programas de manejo, control y erradicación para aquellas especies exóticas en las que aún sea oportuno tomar medidas.

Abstract

Invasive species are a problem worldwide as they have been found to be responsible for causing damage at different levels: health, economics, and the environment. The environmental effects caused by invasive species are less well known because it is only recently that the formal theoretical body has been constituted. Furthermore, studies that try to measure impacts that invasive species generate are still scarce, mainly because of the difficulty to detect damage. Lack of information about where, and how invasive species are found is not enough for effective management, making it difficult to have preventive measures. One alternative is the use of atlas data. Atlases have the capacity to compile precise information on the occurrence of species and a clear focal group, also with them we can implement management of invasive species. In Mexico, around 700 invasive plant species have been recorded. A previous study in the Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) detected 30 exotic species. Hence, the main aim of this study was to evaluate the state of plant invasion in the RBSG. Maps showing the extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO). Invasion risk was assigned, and a catalog of exotics and weedy native species were generated. Besides, the information generated was summarized in a field guide for the public. The polygon of the reserve was divided into 5' x 5' cells. Each cell was visited, and every habitat trait were recorded, as well as specimens collected for taxonomic identification in the laboratory. From these data, we created distribution maps, risk maps, the extent of occurrence (EOO), and areas of occupancy (AOO). We consulted the risk for each exotic species and adopted a classification that described the stages of the invasion process proposed by Blackburn et al. (2011). We made Principal Components Analysis for a description of the multivariate linear combination of the association variables under which exotics species developed. We found 215 species 90 were exotic species, and 125 native species. We identified 154 weeds too. the families Poaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae had the highest number of species. The number of records showed lower species for exotics weeds than native weeds. Weeds were registered in four core zones, six more were categorized as medium risk. Furthermore, exotic species had high frequency in agricultural zones, disturbed habitats, and less in healthy vegetation like forest and scrubland. The exotic species that represented the highest risk of the invasion were: *Arundo donax*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus purpureus*, *Hyparrhenia rufa*, *Kalanchoe delagoensis*, *Kalanchoe pinnata*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens* y *Ricinus communis*. We recommended taking control actions about *Bothriochloa pertusa*, *Cynodon plectostachyus*, *Megathyrsus maximus*, and *Nicotiana tabacum*. Besides, we found 34 exotics species with a high presence in the reserve based on EOO and AOO, the central areas of the reserve had a higher risk of invasion. The RBSG has one of the most diverse ecosystems, and we found a high diversity of exotic species as well as a high dominance of some high-risk species, and too many have established populations in more than one kind of vegetation. The exotic species were categorized into three groups according to different variables zones with higher disturbance and more resources, dry areas, and low resources associated and forestry areas. Finally, the method used in this project can be used for the inventory and monitoring of AIS. From the information generated, management programs, control, and eradication of invasive species can be optimized.

Introducción

Las especies exóticas (EE) se definen como taxones que han sido introducidos intencional o accidentalmente como resultado de la actividad humana (sinónimos: plantas introducidas, plantas no nativas, plantas no indígenas, Richardson *et al.*, 2000). Un subgrupo de las especies exóticas son las especies exóticas invasoras (EEI). Las cuales una vez establecidas causan un impacto negativo en el ecosistema y en las especies locales (Richardson *et al.*, 2000).

Las invasiones biológicas afectan los servicios ecosistémicos y disminuyen la abundancia de las especies nativas, mediante mecanismos como la depredación, hibridación, competencia y otros efectos indirectos (Simberloff *et al.*, 2013); afectando de manera similar a las plantas cultivadas en ambientes agropecuarios. A nivel global el número de especies exóticas es alto y no es exclusivo de un solo grupo taxonómico. Para las plantas vasculares, se calcula que en todo el mundo hay más de 13,000 especies exóticas naturalizadas (van Kleunen *et al.*, 2015).

Al igual que la legislación mexicana (SEMARNAT 2018), varios autores (p. ej., Wilson *et al.*, 2009) consideran que el atravesar una barrera geográfica es fundamental para poder separar las especies nativas de las especies exóticas. En algunos casos, no es claro cuál es el área nativa de las especies, incluso, algunas especies pueden ser nativas y exóticas en una misma entidad política, sí la entidad ocupa más de dos áreas geográficas (Essl *et al.*, 2018).

Los problemas con las EEI no son nuevos y en México el problema ha sido menor que en algunas otras regiones, aunque se encuentra a la alza (CONABIO, 2009). Un inventario actualizado de plantas vasculares nativas de México reporta 23,314 especies (Villaseñor, 2016). Además, hay en el país 700 especies exóticas silvestres, de estas, el 80% se han naturalizado (Espinosa-García y Villaseñor, 2017). Esto es un número bajo comparado con Estados Unidos o Canadá, pero, varias de estas especies son invasoras y dañinas.

El número de EEI establecidas aumentó durante el siglo pasado (Lambdon *et al.*, 2008; EEA, 2009; Hulme *et al.*, 2009). No obstante, la cifra de taxones

invasores se encuentra subestimada, ya que las especies registradas como invasoras se asocian a mega invasiones (es decir, a un número elevado de eventos o una alta abundancia de especies) y con especies invasoras a las que se les ha detectado causan daños ecológicos o económicos rápidamente, y por esta razón están sobrerrepresentadas o subestimadas algunas especies (Carlton y Ruiz, 2000). Así, esta subestimación está relacionada con deficiencias de información y al retraso entre el registro de una nueva EEI y la documentación sobre su impacto en la biodiversidad (Pyšek *et al.*, 2003; Shine *et al.*, 2009). Por eso, se recomienda consultar la opinión de expertos a través de evaluaciones. Por ejemplo, un inventario de EEI para Europa (DAISIE, <http://www.europe-aliens.org/>) ha reunido mucha información disponible acerca del efecto que tienen las EEI acuáticas, terrestres y marinas sobre otros grupos biológicos como los hongos, plantas y animales y aborda las tendencias de invasión, rutas e impactos económicos, ecológicos y mapas de distribución (Drake, 2009).

Impactos de las especies exóticas

Se estima que entre el 5% y 20% de las EE documentadas ocasionan impactos grandes y persistentes (Vilà *et al.*, 2010; Lockwood *et al.*, 2013). Estos impactos varían mucho y por un lado dependen de las especies (potencial de invasión) y por otro de los ecosistemas en donde son introducidas (invasividad). Entre los impactos destacan los ambientales negativos, como los que causan en las especies y ecosistemas nativos. Blackburn *et al.* (2014), desarrollaron una clasificación de los diversos impactos ambientales ocasionados por las EEI en cinco niveles, que va de “preocupación mínima” a “máxima”. Así, impactos pueden compararse de manera más directa, consistente y transparente (Blackburn *et al.*, 2014). Aunque el sistema de Blackburn *et al.* (2014) se está adoptando por muchos ecólogos considera únicamente los impactos ambientales. Sí se trata de medir impactos a la salud y a la economía, hay otros modelos que pueden responder a esas preguntas como el indicador de Jeschke *et al.* (2014) ya que muchas EE causan efectos socioeconómicos, al afectar al bienestar humano, las actividades agropecuarias, la seguridad, los bienes materiales y no materiales, la salud y las relaciones sociales, espirituales y culturales. Además, cuantificar los impactos

socioeconómicos en términos monetarios es muy complicado y a menudo no considera todos los aspectos del bienestar humano (Bacher *et al.*, 2017).

La información sobre los impactos generados por las EEI es parcial, o en su mayoría desconocido. En Europa se han documentado más especies exóticas causantes de impactos socioeconómicos que ecológicos (Vilà *et al.*, 2010). Aunque hay sesgo sobre los impactos socioeconómicos, ya que puede estar relacionada con el hecho de que es más fácil percibirlos e informarlos, por aquellas personas que se ven perjudicadas directamente. En contraste, los impactos ecológicos no son percibidos tan directamente.

La legislación mexicana con relación a las EEI

Los países que forman parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), organismo de la Organización de Naciones Unidas, deben cumplir con sus objetivos como son la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos. Dentro del primer objetivo se sugiere buscar la reducción en la pérdida de las funciones dentro de muchos ecosistemas, y detener la pérdida de biodiversidad (Jetz *et al.*, 2019), aunque el progreso ha sido muy limitado. Los países que más acciones, en el ámbito político, aplican a nivel nacional son los que tienen un mayor número de EEI documentadas (McGeoch *et al.*, 2010). Otro de los objetivos del CDB es controlar las amenazas de las EEI y para ello se han planteado dos objetivos particulares, 1) controlar las vías de introducción para las principales EEI potenciales y 2) tener un plan de manejo para las principales EEI que amenacen especies, hábitats o ecosistemas (UNEP, 2005). México forma parte de este Convenio, y en el cuarto reporte del CBD del 2010 se registró como un país con un inventario nacional y un conteo de especies exóticas (McGeoch y Latombe 2016), aunque no se especificó si esos inventarios se encontraban ya finalizados o seguían en proceso.

A nivel nacional se han publicado varias leyes que toman en cuenta a las EE. Por ejemplo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

(LGEEPA) en los artículos 46, 49, 51, 80 y 85, prohíbe la introducción o liberación de EEI a las Áreas Naturales Protegidas (ANP), a los ecosistemas marinos, ecosistemas naturales y niega la autorización a la importación de EEI portadoras de otras EE. El manejo de estas especies solo se hará en condiciones de confinamiento acorde a un plan de manejo autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (SEDUE, 2018). Mientras que la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) bajo el artículo 27 también prohíbe la liberación de especies exóticas invasoras los ecosistemas, así como su importación. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en los artículos 21, 78, 79 y 112, promueve la firma de convenios a través de la SEMARNAT y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), para que las entidades federativas programen y operen tareas para el control de plagas y enfermedades de EEI en materia forestal. Además, la SEMARNAT es el organismo responsable de emitir las Normas Oficiales Mexicanas que prevengan, controlen y combatan las plagas y enfermedades forestales (SEMARNAT, 2003). Por su parte, la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LFSV) artículo 47, por medio de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) promueve acuerdos y convenios con los gobiernos de los estados. Tiene la finalidad de crear fondos de contingencia para afrontar las emergencias fitosanitarias que surjan por la presencia de plagas exóticas en el territorio nacional (Ley Federal de Sanidad Vegetal, 1994).

En el año 2010, el Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras publicó la Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras en México (ENSEIM). Con el objetivo de reducir significativamente los impactos negativos de las EEI a partir de la consolidación de los sistemas de prevención, control y erradicación en un lapso de diez años. En ella se propusieron tres objetivos estratégicos enfocados a la prevención, control, erradicación y difusión de la información y cinco acciones estratégicas que guiarán el seguimiento y cumplimiento de la estrategia (Figura 1). Para cada objetivo estratégico se han identificado las principales metas, acciones prioritarias y resultados que deberán estar disponibles en 2020 (CANSEI, 2010).

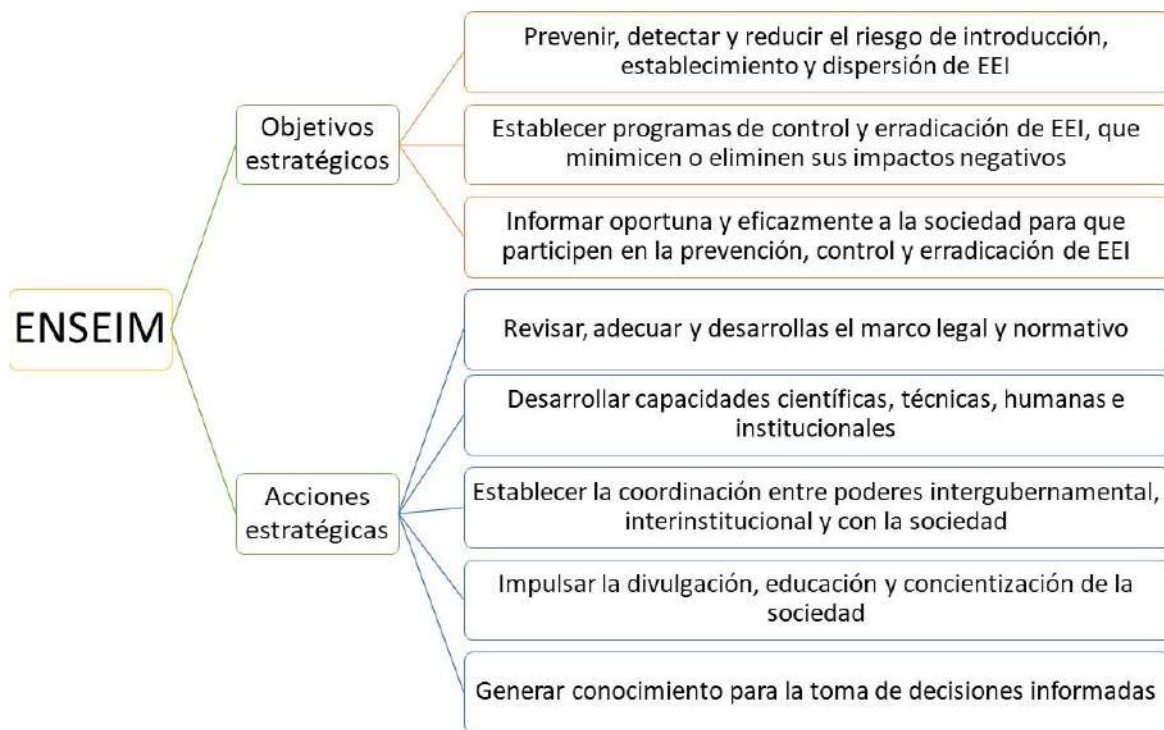


Figura 1. Objetivos y acciones estratégicas postuladas en la Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras en México.

¿Cómo se controlan las especies exóticas?

Las EE, para considerarse invasoras atraviesan diversas barreras, geográficas, de cultivo o contención, de sobrevivencia, reproductivas, de dispersión y barreras ambientales (Blackburn *et al.*, 2011). Los esquemas de evaluación de riesgo son intentos de predicción de los impactos que las EE generarían en un futuro si son introducidas a una nueva región. Estos esquemas tratan de identificar las especies que aún no han sido introducidas a una región, pero que tienen una alta probabilidad de convertirse en EEI (potencial de invasión) (Whitney y Gabler, 2008). En los ecosistemas sucede lo mismo, y en ellos se mide la vulnerabilidad que tienen de ser invadidos por las EE (invasividad). Dependerá de las características del hábitat, o de las condiciones biofísicas (del Val *et al.*, 2015).

Para controlar las especies exóticas, es necesario contar con información acerca de su presencia, distribución y características. En México y en otras partes del mundo la información acerca de la presencia de EEI no es suficiente, los inventarios biológicos están incompletos, se carece de datos biogeográficos y de

sistemática, y prácticamente no hay información sobre su abundancia y las áreas ocupadas (Marchetti *et al.*, 2004; Lodge, 1993). En ocasiones, la información registrada por investigadores y organizaciones de conservación está sesgada y limitada a un grupo de taxones, y resulta no ser representativa de la biodiversidad general (Meyer *et al.*, 2015). Por ello se tienen relativamente pocos elementos para poder evaluar su impacto y tomar decisiones acerca de su manejo.

Los inventarios nacionales además requieren de un método estandarizado que tenga la capacidad de evaluar, comparar y eventualmente, predecir las magnitudes de los diferentes impactos ambientales (Blackburn *et al.*, 2014). Los impactos son definidos como cambios medibles en las propiedades dentro de un ecosistema por una especie exótica a diferentes niveles de organización (Pyšek *et al.*, 2012; Ricciardi *et al.*, 2013).

Un sistema de monitoreo global es importante para un manejo efectivo de las invasiones biológicas (McGeoch y Latombe 2016). Disponer de la información espacial y ecológica de EEI genera los fundamentos necesarios para planear estrategias de manejo, que estarán basadas en los criterios de riesgo para su priorización. Dichos métodos de manejo pueden variar dependiendo de la información disponible, las condiciones locales, la accesibilidad, la factibilidad y de los costos y beneficios (Mack *et al.*, 2000).

Para el monitoreo de las invasiones se ha propuesto considerar tres variables esenciales: 1) presencia o ausencia (ocurrencia) de las EE sobre una unidad espacial definida, 2) información sobre el estado de las EE dentro de las áreas geográficas actuales y 3) una medida del impacto de las EE (McGeoch y Squires, 2015). Un ejemplo de la aplicación de la variable esencial 1, se encuentra en el trabajo de Henderson (2011). Ella logró hacer interpretaciones de riesgo basadas en patrones biogeográficos a partir de datos específicos de EEI (presencia/ausencia, abundancia) en un espacio geográfico delimitado (Henderson, 2011). A partir de la ocurrencia de las EE en una unidad espacial delimitada, se pueden hacer aproximaciones sobre la situación real de las EE. La sistematización y registro de datos espacialmente explícitos son elementos centrales para la planeación, control

y el monitoreo ecológico (Soberón *et al.*, 1996). Los registros espacialmente explícitos de ocurrencia son la unidad base para cuantificar el área ocupada y el movimiento de especies, de tal manera que se pueda monitorear su área de expansión (McGeoch y Latombe, 2016).

Para el caso de las plantas, la investigación sobre las características de los hábitats invadidos (Burke y Grime, 1996) proporciona información para predecir el éxito de las invasiones en la región en donde son introducidas (Pyšek y Richardson, 2007). Se han propuesto cinco factores para explicar cuáles son las diferencias en la invasibilidad entre hábitats: historia evolutiva, la estructura de la comunidad, presión de propágulos, perturbación y estrés (Alpert *et al.*, 2000).

Las vías de comunicación juegan un papel importante en las invasiones de plantas, sobre todo relacionado con perturbación y estrés. Las carreteras están asociadas con la destrucción del hábitat y facilitan el avance de las invasiones biológicas (Forman y Alexander, 1998). Los caminos acrecientan la invasión de especies exóticas en diversos paisajes, sirven de corredores o agentes dispersores, proporcionan hábitats adecuados y contienen reservorios de propágulos para futuras invasiones (Tyser y Worley, 1992).

En México se han utilizado variables como disponibilidad de propágulos, tipo de vegetación, disturbio antrópico y riqueza de plantas nativas para evaluar el riesgo de invasión (del Val *et al.*, 2015). Estas variables también pueden sugerir en donde se deben tomar medidas preventivas ante las invasiones biológicas.

Atlas como generadores de datos

La distribución y la abundancia de especies están experimentando cambios rápidos a nivel mundial (Jetz *et al.*, 2019). Los inventarios de EEI se han venido aplicando, en algunas regiones, desde hace cerca de 50 años, lo que ayuda a identificar algunos principios básicos.

Por ejemplo, en el sur de África entre 1979 y 1993, se registró en mapas a las plantas exóticas. Se sumaron datos sobre la distribución, abundancia y tipos de hábitat de EE naturalizadas. Con ellos fue posible predecir si las especies

estudiadas eran capaces de establecer nuevas poblaciones, auto-perpetuarse, dispersarse de forma general e incorporarse dentro de la flora residente (Richardson *et al.*, 2000). En ese proyecto, con cerca de 650 participantes se obtuvieron 70,000 registros de más de 600 especies, generados a través de sondeos sobre carretera, publicados bajo el proyecto SAPIA (Southern African Plant Invaders Atlas; Henderson, 2011). La información recabada en SAPIA se compiló en bases de datos y a partir de estas se construyó un atlas, de acuerdo con la definición de Robertson (2010). Con la información obtenida propicio diferentes acciones y resultados, entre las cuales destacan 1) la implementación de controles biológicos en etapas avanzadas de las invasiones, 2) el control temprano, evitando invasiones más severas, 3) el uso de un registro histórico sobre la distribución de las EEI y 4) la información de las tasas de expansión o contención antes y después de un control biológico (Henderson, 2011). Las observaciones que tuvieron diferentes tipos de datos recopilados en escalas espacio-temporal, heterogéneas se registraron en una cuadrícula de análisis espacio-tiempo, o en un cubo donde se agregaron especie-espacio-tiempo; las celdas representaban una medida de presencia o abundancia. El tamaño de la celda representaría la escala de ocurrencia o procesos de cambio (Mertes y Jetz, 2017). Si se abarcan los intervalos geográficos de las especies, se pueden evaluar y monitorear áreas ocupadas y los cambios a nivel local, regional y global (Jetz *et al.*, 2019).

La escala usada para cada grupo de especies debe variar de acuerdo con el grupo con el que se trabaje. La escala podrá ser muy fina, siempre y cuando se consideren datos de manera continua en el espacio-tiempo, así la incertidumbre será más baja. Esto puede hacerse en especies de aves, que son fáciles de detectar. En cambio, la escala deberá ser más gruesa, cuando se estudien grupos de los que se obtengan datos limitados y/o agrupados espacialmente, como las plantas (Jetz *et al.*, 2019).

Además, la escala temporal juega un papel importante, pues el detectar tempranamente las nuevas invasiones biológicas ayudaría a evitar una mayor extensión de las poblaciones de especies exóticas, por ejemplo, *Melaleuca*

quinquenervia (malaleuca) y *Schinus terebinthifolius* (“pimienta” (pirul) brasileña) se introdujeron en Florida a finales del siglo XIX y sus poblaciones comenzaron a “explotar” hasta 1950. Esto implica que las EE que actualmente colonizan un área natural podrían ser ignoradas hasta que sus poblaciones hayan crecido de manera exponencial y por lo tanto su control será más complicado.

Especies invasoras en áreas protegidas

La ocurrencia de EEI dentro de las reservas o parques nacionales se ha convertido en problemas de gestión cada vez más importantes (D’Antonio y Meyerson, 2002). Representan una amenaza constante para las especies nativas por competencia, además, pueden ser portadoras de enfermedades, alterar las funciones de los ecosistemas y hacer difícil y costoso devolver al ecosistema a sus condiciones previas a las invasiones biológicas (Vitousek, *et al.*, 1997). Los encargados del manejo de las reservas y parques nacionales deben estar atentos ante estas posibles amenazas, ya que la presencia de una especie introducida que necesariamente es notoria hasta una etapa de invasión muy avanzada. Pero las áreas naturales protegidas (ANP) no necesariamente son monitoreadas de manera constante por presencia de EEI (Crooks y Soule, 1999).

Malezas

En este trabajo se decidió utilizar un concepto amplio de maleza. Una planta se considera maleza si en cualquier área geográfica específica, sus poblaciones crecen total o parcialmente en sitios marcadamente perturbados por el ser humano, sin ser plantas cultivadas deliberadamente (Baker, 1974). Tanto las malezas nativas como exóticas pueden propiciar efectos indeseables. Para algunos propósitos es importante centrar la atención en el impacto que ocasionan las especies en general (exóticas o nativas), más que en el origen que tengan (Davis *et al.*, 2011; Valéry *et al.*, 2013). Además, se requiere de una herramienta práctica que reporte la magnitud de los impactos generados por ambos tipos de especies que ayuda a identificar diferentes niveles de impacto ambiental, para comparar los niveles entre especies

y regiones y predecir impactos a mediano y largo plazo (Blackburn *et al.*, 2014). Esto es una de las metas de los atlas.

Antecedentes

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en el 2015 listó 546 especies de plantas exóticas; 225 especies exóticas invasoras y 320 malezas. Al respecto la CONABIO posicionaba al estado de Querétaro como el noveno estado con mayor número de EEI, con las especies clasificadas por su nivel invasividad en la vegetación natural y perturbada, de la siguiente manera: “Muy bajo”, “Bajo”, “Moderado”, “Alto” y “Extremo” (CONABIO, 2015; <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>).

De esta lista de especies se obtuvo el índice de invasividad de una especie mediante un modelo multicriterio que asignaba valores numéricos de 0.01 a 1.0, a factores como ambiente en el que se observa (perturbado o natural), dispersión de la especie (humana o no humana), establecimiento e impactos que pueden ocasionar (p. ej. puede ocasionar incendios) y el hábito (especializado o no especializado). La escala para esos valores va de: 0-0.06: muy bajo; 0.061-0.12: bajo; 0.121-0.25: moderado; 0.251-0.50: alto; 0.501-1.00: y extremo, (UNIBIO, 2015; <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>).

A pesar de que hay información disponible sobre EEI de UNIBIO, no se proporcionan los elementos básicos para un manejo de los atributos fenológicos, abundancias, áreas ocupadas, impactos y usos. Para ese propósito se requiere un método que aporte información para planear el manejo de EEI, que pueda utilizarse de manera rápida y que se acople a diversas escalas.

Para el estado de Querétaro, se publicó un listado florístico preliminar (Argüelles *et al.*, 1991) donde se registran 170 familias, 918 géneros y 2,334 especies; las tres familias mejor representadas son Asteraceae (110 géneros, 338 especies), Fabaceae (57 géneros y 203 especies) y Poaceae (52 géneros y 116 especies).

El Manual de Malezas de la Región de Salvatierra, en Guanajuato, describe e ilustra 260 especies de plantas que se comportan como malezas en Salvatierra y en sus alrededores, que es una región netamente agrícola (Rzedowski y Rzedowski, 2004). Aunque es un listado de un municipio que pertenece al estado de Guanajuato y no se ubica dentro de la zona del presente estudio, es de utilidad por pertenecer a la misma región, pues algunas especies de este manual son de amplia distribución.

El Atlas de Malezas Arvenses para el Estado de Querétaro (Suárez *et al.*, 2004), incluye 102 especies de 28 familias y 90 géneros; la familia Asteraceae en ese atlas resultó ser la más diversa con 28 especies, seguida por la familia Poaceae con 13, Euphorbiaceae y Fabaceae con seis especies cada una. El 26% de estas especies tienen una distribución amplia en casi todos los municipios del estado. Entre los municipios con un mayor número de especies se encuentra: Landa de Matamoros con 33 especies, Pedro Escobedo con 30, Arroyo Seco con 29 y Pinal de Amoles con 28.

Para el caso específico de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG), previamente se elaboró un Atlas de plantas exóticas invasoras (Ramírez-Gutiérrez, 2016), donde se reportan 226 observaciones de plantas exóticas, de 22 familias, 28 géneros y 60 especies. El estudio incluyó solo el 5% de la reserva, y la mayor parte de los datos fueron obtenidos de plataformas como GBIF (Global Biodiversity Information Facility) y Naturalista. Se tomó como base la lista de especies publicada en la página de UNIBIO, para generar el listado de las especies vegetales exóticas presentes en Querétaro (Ramírez-Gutiérrez, 2016).

Al obtener un atlas de malezas para la reserva, se puede prevenir a los estados vecinos sobre las EE que representan más problemas para esta región. Además, es necesaria una actualización continua de las bases de datos, ya que las invasiones son procesos dinámicos (Henderson, 2007).

En conjunto con los listados de EE, se deben conocer los factores de riesgo que presenta la reserva ante las invasiones biológicas. Una parte reducida dentro de la reserva se encuentra ocupada por la agricultura y asentamientos humanos

(SEMARNAT, 1999), los cuales han tenido un crecimiento rápido en los límites, dentro de la reserva y en las zonas de amortiguamiento. Esta población no sólo demanda una mayor cantidad de recursos biológicos (Meyerson, 1998), sino que el movimiento de las personas a través de la reserva aumenta la probabilidad de que lleguen propágulos de especies exóticas y aumente la fragmentación de esta. Por ejemplo, se ha documentado que sitios afectados desde hace tiempo tienen una alta representación de especies exóticas en el banco de semillas del suelo (Luken, 1997).

En los últimos 25 años, a nivel mundial ha aumentado el número de especies exóticas. Su dispersión parece estar asociada con el aumento en la extensión y el volumen del comercio y transporte (Levine y D'Antonio, 2003; Ruiz y Carlton, 2003; Hulme *et al.*, 2009). Estos eventos también suceden dentro de la reserva y son un factor de riesgo importante. En el 2015, del Val *et al.* identificaron en México las áreas con un riesgo elevado de invasión, a partir de cuatro variables: disponibilidad de propágulos, tipo de vegetación, disturbio antrópico y riqueza de plantas nativas, en celdas de 0.5° x 0.5°. A partir de esas variables, identificaron que el estado de Querétaro es el quinto estado con mayor riesgo de invasión. Por otro lado, Salomé-Díaz (2018) evaluó el riesgo de invasión a partir de cuatro variables: riesgo por especie, diversidad filogenética de la comunidad de las EE, el impacto humano y valores del índice de huella humana, en celdas de 10' x 15'. Los valores calculados por esta autora predicen que el área de la RBSG presenta un riesgo de invasión entre medio y alto. Ambos estudios señalan a la reserva como una zona con una alta probabilidad de invasión, lo cual es alarmante por tratarse de una Reserva de la Biosfera.

Esquema de clasificación

En este trabajo se incluyen diferentes especies como se describen a continuación. La estructura propuesta en el siguiente esquema hace referencia a las especies de forma dicotómica, es decir, son especies nativas o exóticas, son malezas o cultivadas (Figura 2), aunque hay casos cuya pertenencia a una de estas clases es controvertida, o carece de suficientes datos.

A continuación, se presenta un breve glosario de algunos términos que se utilizan en el texto:

Nativa: especie que se encuentra distribuida dentro de su área natural actual o histórica.

Endémica: especie que ha evolucionado en una región (localidad, región natural o política, estado o continente) y solo se le puede encontrar de forma natural en dicha región, su distribución es limitada.

Exótica: especie que ha sobrepasado sus barreras ambientales naturales y se encuentra más allá de su distribución natural; está puede ser maleza o cultivada.

Especies exóticas invasoras: especies exóticas que han logrado superar las barreras ambientales, se han establecido y dispersado exitosamente en un nuevo sitio y causan daños a nivel ecológico, económico o de salud.

Silvestres: especies nativas y/o exóticas que crecen de forma natural; es decir, no fueron sembradas o plantadas intencionalmente.

Maleza: especies nativas y/o exóticas que tienen poblaciones silvestres establecidas en lugares con un grado de transformación evidente causado por el ser humano.

Cultivadas: especies nativas y/o exóticas que han sido sembradas en lugares determinados para obtener algún beneficio de ellas, como especies de ornato, frutales, agrícolas o usadas en reforestaciones. Es posible identificar sus límites ya que están restringidos a una jardinera, una parcela de cultivo o una plantación.

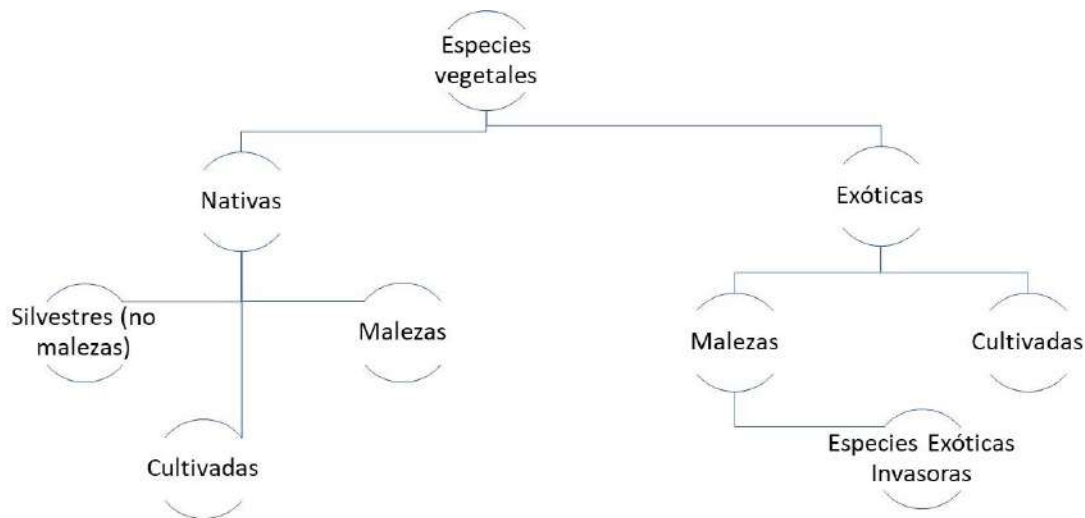


Figura 2. Esquema de clasificación para las especies vegetales usado en este trabajo.

Para las especies que se encontraron tanto como cultivadas como en forma silvestre como malezas, se decidió clasificarlas como malezas. Si bien, algunos individuos se encuentren contenidos en los cultivos, el haberlos registrado como malezas implica que tales especies ya han superado algunas barreras ambientales (ver Anexo 2).

Justificación

La información que hay sobre las EEI es insuficiente, no hay inventarios biológicos completos y hay pocos esfuerzos por completarlos, los datos biogeográficos, si los hay, son imprecisos, la nomenclatura de los grupos es confusa y se carece de datos de abundancia y áreas ocupadas. Toda esta información pudiera ser utilizada para sustentar la toma de decisiones sobre la importación, manejo, control y/o erradicación de EEI.

Se sabe que las EEI se han convertido en un problema serio dentro de algunas reservas, representando una amenaza constante para los taxones nativos, pero se carece de datos precisos. De igual forma, poco se conoce sobre las malezas nativas que constituyen la flora de la reserva. Si se suman datos de patrones biogeográficos con datos específicos de presencia, ausencia y abundancia se puede pensar en una planeación y monitoreo para el control de estas especies.

Este trabajo pretende desarrollar un método que pueda ser usado para el inventario y monitoreo de EEI. El método se aplicó a la RBSG. A partir de los inventarios, y de información de otras fuentes y análisis conjunto de los datos, se pueden hacer predicciones de riesgo y explicar los patrones de distribución de EEI dentro de la reserva.

Preguntas particulares

1. ¿Cuáles especies vegetales exóticas se encuentran en la RBSG dentro de un marco geográfico estandarizado?
2. ¿Qué especies exóticas se pueden clasificar como invasoras en la RBSG?
3. ¿Dónde y bajo qué características geográficas se encuentran las malezas más comunes y las especies exóticas en la RBSG?
4. ¿Son similares los patrones de distribución de las especies exóticas y malezas nativas?

Objetivo General

Evaluar el estado de invasión de plantas exóticas presentes en la RBSG

Objetivos particulares

1. Enlistar y catalogar a las especies exóticas y malezas nativas presentes en la RBSG, utilizando datos espacialmente explícitos en polígonos estandarizados.
2. Asignar un valor de riesgo de las especies exóticas encontradas a través de las evaluaciones de riesgo rápido de CONABIO y del criterio de Blackburn *et al.*, (2011).
3. Generar mapas de riesgo dentro de la RBSG y mapas de extensión y ocupación para las especies exóticas.
4. Describir los factores bióticos, abióticos y antrópicos asociados a especies exóticas y malezas nativas.

Hipótesis

1. Las especies exóticas y malezas nativas tendrán un patrón de distribución similar dentro de los polígonos en zonas perturbadas de la reserva.
2. Las evaluaciones de riesgo rápido de la CONABIO y la clasificación mediante el criterio de Blackburn y colaboradores (2011), serán coincidentes al categorizar a las especies como exóticas e invasoras.
3. Los mapas de riesgo dentro de la reserva tendrán valores más altos en zonas más transformadas, y valores bajos en las áreas más conservadas.
4. Las especies exóticas tendrán áreas de extensión y ocupación amplias en las “zonas más riesgosas”.
5. Las especies exóticas y las malezas nativas se verán asociadas a los mismos factores bióticos (tipos de vegetación), abióticos (tipo de suelo, clima, altitud, temperatura) y antrópicos (zonas núcleo bien conservadas *versus* zonas no conservadas).

Zona de estudio

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) se encuentra en la parte norte del estado de Querétaro, entre los paralelos 20° 50' y 21° 45' de latitud norte

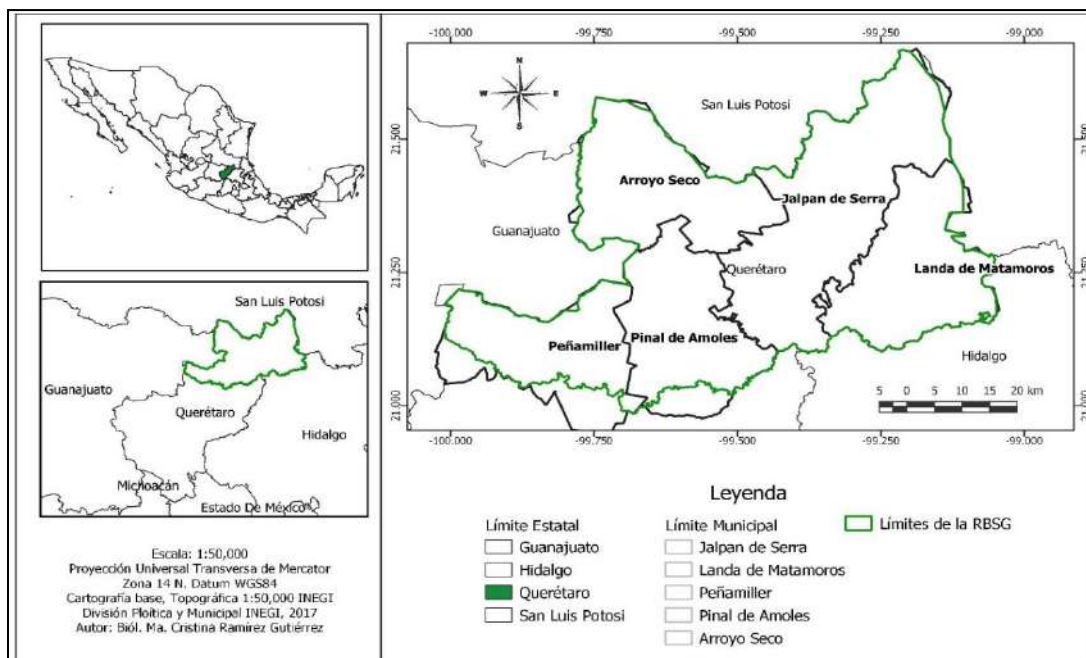


Figura 3. Mapa de ubicación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro.

y los meridianos 98° 50' y 100° 10' de longitud oeste. La extensión aproximada de la reserva es de 383,567 ha y representa el 32% del estado (Figura 3). Tiene 11 zonas núcleo que suman 24,803 ha (SEMARNAT, 1999) (Figura 4).

La RBSG está limitada por los ríos Santa María (al norte), Moctezuma (al sureste), y Victoria-Xichú-Extóraz-Santa Clara (al sur). También se encuentra limitada por los cerros El Toroll, Ojo de Agua y el Infernillo (al oeste). Incluye los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros, y la mayor parte de los municipios de Pinal de Amoles y Peñamiller (Figura 3) (SEMARNAT, 1999).

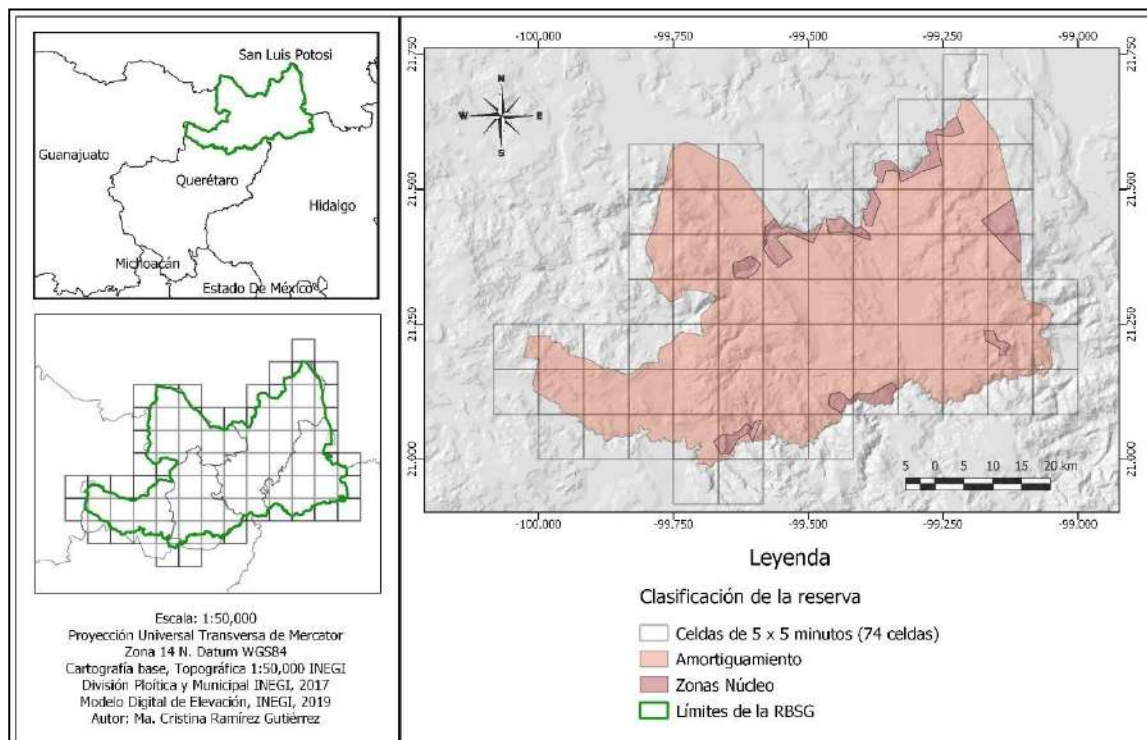


Figura 4. Mapa de la RBSG y su división en celdas, en el estado de Querétaro.

La reserva está asentada en una gran parte de la Sierra Gorda, la cual está incluida en la Sierra Madre Oriental. Esta sierra se caracteriza por cubrir la mitad del estado de Querétaro, al oeste parte del estado de Guanajuato y una porción muy pequeña de San Luis Potosí. La Sierra Gorda destaca por tener una fisiografía muy compleja y altitudes desde los 300 hasta los 3,100 m. Las topofomas que la caracterizan son diversas, como las sierras de laderas convexas, laderas abruptas, cañones y llanuras intermontanas.

En la reserva se encuentran diferentes tipos de suelo. En la mayor parte de la superficie el suelo es litosólico y va de color negro a gris muy oscuro. Presenta un contenido alto de nutrientes y forma suelos desde 10 cm de profundidad, por ejemplo, en las laderas y pendientes abruptas. En la parte central predomina el clima semicálido-subhúmedo, al suroeste es seco y semicálido con lluvias en verano y en el noroeste y oeste templado subhúmedo, también con lluvias en verano (SEMARNAT, 1999). La precipitación media anual varía, desde los 313 mm hasta los 1,500 mm, dependiendo de la zona, mientras que la temperatura media anual mínima es de 13°C hasta los 24°C.

Se conocen 1,724 especies de plantas vasculares en la RBSG (CONANP, 2017). La riqueza florística de la reserva se ha atribuido a que es una región que se encuentra en transición del Altiplano hacia los cañones y depresiones, los cuales se forman por los afluentes del río Santa María. Por otro lado, el río Tancuilín y Moctezuma influyen con flora de la planicie costera del Golfo de México (SEMARNAT, 1999).

Clasificación de la vegetación

La RBSG presenta siete tipos de vegetación, de acuerdo con la clasificación empleada por SEMARNAT (1999). Los principales son bosques y selvas en sus diferentes modalidades. La vegetación dominante en la RBSG es el bosque tropical caducifolio (extensión de 145,250 ha), seguido por el bosque mesófilo de montaña (100,000 ha), bosque de encinos (61,500 ha) y bosque de coníferas (22,250 ha) y bosque tropical subcaducifolio, aunque de extensión reducida.

Destaca el matorral xerófilo con 61,500 ha, con plantas arbustivas que se desarrollan en regiones áridas y semiáridas. Por último, la vegetación de galería se puede encontrar a orillas de los ríos Extóraz, Moctezuma, Jalpan y Santa María. El área restante de la reserva se ocupa en agricultura y asentamientos humanos (SEMARNAT, 1999). Actualmente se tienen registradas 683 comunidades distribuidas en los cinco municipios que conforman a la RBSG (GESG, 2020) con una población de 100,000 personas, aproximadamente.

Materiales y métodos

Recolección de datos espacialmente explícitos

En el proyecto SAPIA coordinado por Henderson (2011) realizado en Sudafrica, se documentó la presencia y abundancia de todos los árboles exóticos, arbustos grandes y conspicuos que parecían estar naturalizados u ocurrieron fuera de las zonas de cultivo en Sudafrica. El proyecto se desarrolló sobre los caminos y sus alrededores en los diferentes tipos de hábitat como bosques, sabanas y vegetación ribereña, con un vehículo en movimiento a lo largo de transectos de carretera entre 5 y 10 km de longitud cada quince minutos, es decir, cada cuarto de grado.

Considerando como referencia el método descrito, para esta investigación se planearon incursiones al campo de manera sistemática. Se hicieron 11 salidas entre junio de 2015 y marzo de 2019, con una duración de cinco a diez días, para un total de 60 días. En cada incursión se recorrió parte de la RBSG sobre las principales carreteras, terracerías o brechas a las que se pudo acceder, así como a la orilla de algunos cuerpos de agua como cascadas, lagunas y ríos. La planificación consideraba el tipo de ambiente en el que suelen desarrollarse las especies de interés y la necesidad de abarcar las diversas zonas que se encuentran dentro de la RBSG.

Debido a la fisiografía tan compleja de la reserva, no se pudo estandarizar la toma de registros cada quince minutos, así que en los recorridos se hicieron observaciones cada que aparecían uno o varios individuos de malezas nativas o especies exóticas. Estos avistamientos se consideraron como un registro y se tomó un registro diferente cuando había más de 1 km aproximadamente de distancia del punto anterior. Se registraron las coordenadas geográficas y demás atributos biológicos, de invasión y ambiente.

Se recolectaron algunos ejemplares a pie de carretera, en sitios perturbados, zonas de cultivos y/o pastoreo, dependiendo de la posibilidad de poder recolectar. Bajo un formato establecido se tomaron otros atributos de acuerdo con el material

encontrado, que permitió determinar el grado de invasión que presentan esas especies, enlistados a continuación:

➤ Criterios biológicos:

- Etapa del ciclo de vida: vegetativo, reproductivo, semillas
- Sexo: masculino, femenino, hermafrodita

➤ Criterios de invasión:

- Área ocupada: 1m², 1-10 m², >1 ha
- Unidades de medición de área ocupada: cm, m, km², ha
- Número de individuos: 1, 10, 100, 1000, >1000
- Clasificación cualitativa de abundancia: presente, rara, ocasional, frecuente, abundante, muy abundante
- Información adicional de impactos: algún indicio de que esa especie afecta a otras, o perjudica algún tipo de infraestructura

➤ Criterios de ambiente:

- Ambiente: terrestre, acuático, ripario
- Hábitat/humano: orilla de carreteras o caminos, cultivo, área de pastoreo, casa, pueblo.
- Nivel de disturbio: clasificación asignada de acuerdo con las condiciones registradas en los sitios de toma de datos:
 - ✓ Muy bajo: zonas con nulo disturbio en la reserva, como las zonas núcleo, en donde el acceso era muy limitado
 - ✓ Bajo: zonas con claros en la vegetación o sin presencia evidente de disturbio reciente o grave
 - ✓ Medio: áreas con un bajo, pero muy marcado grado de transformación, por ejemplo, caminos de terracería entre poblados
 - ✓ Alto: caminos de concreto, brechas, carreteras, poblados y áreas agrícolas o agropecuarias
 - ✓ Muy alto: se asignó a lugares en donde se había perdido la vegetación natural casi por completo, como minas o basureros abandonados.

La clasificación de los niveles de disturbio se basó en las características que observamos en campo, en los sitios para cada uno de los registros. Para esta caracterización se tomó en cuenta la situación en la que se encontraba la vegetación circundante de los registros tomados. Por ejemplo, si se encontraba un área de cultivo y alrededor de este había vegetación de bosque en buen estado, se consideró como un nivel de disturbio bajo, pues desde nuestra perspectiva, ese cultivo se encontraba rodeado de vegetación sana. Si encontrábamos cultivos rodeados de otros cultivos con amplia extensión, potreros cercanos, además de vías de comunicación que los rodearan, fueron considerados como niveles de disturbio altos, pues la transformación realizada en esa zona ya era muy importante.

Para contrastar lo registrado en campo respecto a nuestra clasificación de disturbio para cada sitio visitado, usamos la carta de Uso de Suelo y Vegetación del estado de Querétaro (INEGI, 2015b), ya que da una visión a nivel regional del manejo de la reserva.

➤ Observaciones adicionales:

- Observaciones del sitio o especie
- Punto de monitoreo o seguimiento: recopilación de informes sobre algún trabajo de control o erradicación de alguna especie invasora
- Impactos documentados: información previa de las especies, si está afectando las actividades de las personas que viven en la zona o si han generado el desplazamiento de otras especies nativas, o si la especie es utilizada de alguna manera

Se registró también las especies exóticas cultivadas, ya que era de nuestro interés reportar todas las EE que podrían llegar a dispersarse fuera de las zonas de cultivo. Para estas especies se consideró la toma de datos con los mismos criterios enlistados anteriormente.

Para una descripción más detallada de cada atributo, favor de revisar Anexo

1.

Los datos de presencia obtenidos se incorporaron a una base de datos con sus coordenadas geográficas y fueron analizados en el Sistema de Información Geográfico libre QGIS, ver 3.4 “Madeira”. Con él se realizaron mapas de distribución de las especies de interés. Los mapas se generaron a partir de cartas topográficas de INEGI (2015) del estado de Querétaro, con una escala 1:50 000. Para delimitar la escala a la que se trabajaría, con ayuda del programa auxiliar “Reticular” dentro de ArcView (Armando Bayona, CONCYTEQ, 2016), a partir de cartas topográficas de INEGI escala 1:50,000, se delimitó la zona de la RBSG en un solo polígono que incluía solamente a Querétaro y no a Guanajuato. A su vez, este polígono fue dividido en 74 cuadros de 5 x 5 minutos (5' x 5'), equivalente a 8,170 ha cada uno. Una vez que el área total de la reserva, dentro del estado de Querétaro, quedó dividida (Figura 5), se planteó visitar cada uno de los 74 cuadros al menos una vez, delimitando de esta forma la escala espacial como la RBSG, y el grano como las celdas de 5' x 5'.

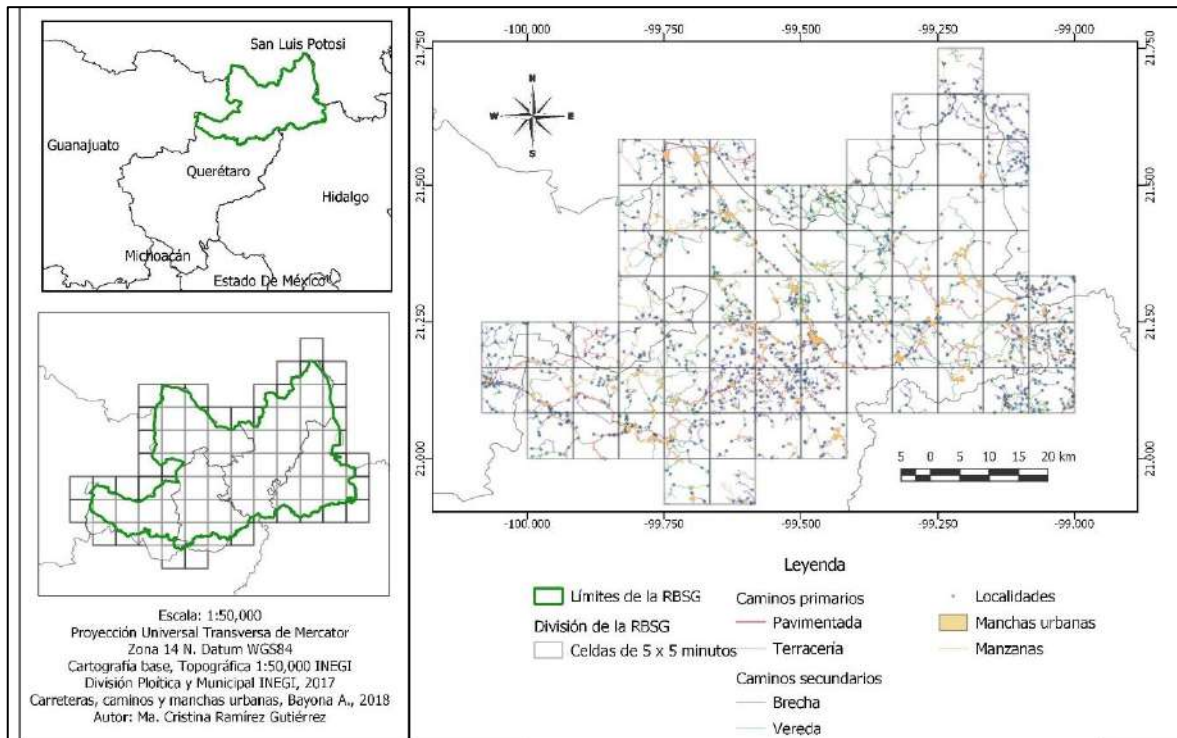


Figura 5. Carreteras, caminos, manchas urbanas y localidades dentro del polígono de la RBSG. La cuadrícula corresponde a celdas de 5' x 5' basado en los mapas topográficos de INEGI escala 1:50,000.

Se compararon los registros de especies exóticas de GBIF y de la base de datos del Sistema de Información sobre Especies Invasoras (SIEI) de CONABIO, *versus* los datos tomados en campo, a través de mapas de distribución, para distinguir el número de registros de especies exóticas antes y después del estudio.

Taxonomía de plantas

Se elaboró un listado previo de las especies exóticas y malezas presentes en el estado de Querétaro, con base en la literatura. Se consultaron principalmente dos fuentes para obtener un listado previo de las especies exóticas y malezas presentes en el estado de Querétaro:

1. Listado publicado en UNIBIO sobre especies exóticas e invasoras (2015)
2. Atlas de malezas arvenses para el estado de Querétaro (Suárez *et al.*, 2004)

Recolecta y herborización de ejemplares botánicos

Los ejemplares recolectados en la zona fueron prensados y secados según las indicaciones de Lot y Chiang (1986) y se depositaron en secadoras a una temperatura alrededor de 35°C por 5 a 10 días.

Identificación a nivel específico de los ejemplares recolectados y herborizados

Se utilizaron principalmente las siguientes claves taxonómicas:

1. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (Rzedowski y Rzedowski 2018)
2. Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski y Rzedowski, 2001)
3. Flora de Guerrero (Jiménez *et al.*, 2017)
4. Flora Mesoamericana (Davidse *et al.*, 1994)
5. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Medina-Lemos, 2012)

Una vez que se concluyó la determinación de los ejemplares colectados en campo, se buscaron sinonimias y nombres aceptados a través de la página de Tropicos y APG4 (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/>), para evitar confusiones.

Dentro de este texto no se menciona los autores de cada una de las especies. Esos detalles taxonómicos se incluyeron en el Anexo 2 y en la guía de campo.

Clasificación de especies

Adicionalmente, se revisaron otras publicaciones (Anexo 3), listados y páginas electrónicas para clasificar a las especies de acuerdo con su origen (exótica o nativa) y como malezas o no malezas. Las publicaciones consultadas fueron:

1. Plantas y arbustos de la Ciudad de Querétaro (Malda *et al.*, 2016)
2. Historia natural de Querétaro (Jones y Serrano, 2016)
3. Atlas de malezas arvenses del estado de Querétaro (Suárez *et al.*, 2004)
4. Plantas nativas y naturalizadas en Querétaro (Martínez y Hernández-Sandoval, 2015)
5. Malezas introducidas en México (Espinosa-García, 2000)

6. Los pastizales calcífilos del estado de Guanajuato (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1995)
7. Catálogo de las gramíneas malezas nativas e introducidas de México (Sánchez-Ken, 2012)
8. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía (Aguirre y Mendoza, 2009)
9. Análisis florístico de la Cañada, Querétaro, México (Cabrera-Luna y Gómez-Sánchez, 2005)
10. Checklist of the native vascular plants of Mexico (Villaseñor, 2016)
11. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2004)
12. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México (Sánchez-Ken, 2018)
13. The alien flowering plants of Mexico (Villaseñor y Espinosa-García, 2004)
14. Malezas de México (Vibrans, 2020)
15. Catálogo de malezas de México (Villaseñor y Espinosa-García, 1999)

Las referencias completas de publicaciones y páginas de internet que se utilizaron se pueden consultar en el Anexo 3.

Finalmente, se buscaron registros previos en la página de Datos abiertos de la UNAM (<https://datosabiertos.unam.mx/>), y en la página de Global Biodiversity Information Facility o GBIF (<https://www.gbif.org>) para asegurarse de la distribución actual de la especie dentro del país, en el estado y en la reserva.

Evaluación de las especies exóticas para identificar a las especies invasoras

Se consultó el Método de Evaluación de Riesgo para Invasoras (MERI) desarrollado por la CONABIO (Figura 6). El MERI es una herramienta de evaluación rápida que identifica aquellas especies de mayor riesgo y establece prioridades para desarrollar los análisis de riesgo completos que se requieran (Barrios *et al.*, 2014). Con las evaluaciones de riesgo y los atributos biológico/poblacionales tomados en

campo de cada especie, se asignó el riesgo a las áreas delimitadas dentro de la RBSG.



Figura 6. Ejemplo de MERI para la especie *Andropogon gayanus*.

Cabe resaltar que, de los MERI sólo se usó la información referente al valor de invasividad y la categoría de riesgo asignada.

Relativamente pocas especies exóticas han sido evaluadas con un MERI. Por esta razón se usó otro criterio para asignar un nivel de invasión, a partir del método propuesto por Blackburn *et al.* (2011). Se trata de un marco que combina algunos modelos para describir un proceso de invasión a través de diferentes escenarios y barreras, y resulta en una categorización para las poblaciones en diferentes puntos del proceso de invasión. Está categorización comprende a especies nativas hasta especies exóticas invasoras (Cuadro 1).

Cuadro 1. Esquema de categorización para poblaciones en el marco unificado de Blackburn *et al.* (2011).

Categoría	Definición
A	Especies nativas que no se transportan más allá de los límites del área de distribución nativa
B1	Individuos transportados más allá de los límites del área de distribución nativa y en cautiverio o cuarentena (es decir, individuos provistos de condiciones adecuadas para ellos, pero existen medidas explícitas de contención)
B2	Individuos transportados más allá de los límites del área de distribución nativa y en cultivo (es decir, individuos provistos de condiciones adecuadas para ellos, pero las medidas explícitas para evitar la dispersión son limitadas en el mejor de los casos)
B3	Individuos transportados más allá de los límites del área de distribución nativa y liberados directamente en un entorno nuevo
C0	Individuos liberados en la naturaleza (es decir, fuera del cautiverio o cultivo) en el lugar donde se introdujeron, pero incapaces de sobrevivir por un período significativo
C1	Individuos que sobreviven en la naturaleza (es decir, fuera del cautiverio o cultivo) en el lugar donde se introdujeron, sin reproducción
C2	Individuos que sobreviven en la naturaleza en el lugar donde se introdujeron, la reproducción ocurre, pero la población no es autosuficiente
C3	Individuos que sobreviven en la naturaleza en el lugar donde se introducen, se produce la reproducción, y la población es autosuficiente
D1	Población autosuficiente en la naturaleza, con individuos que sobreviven a una distancia significativa del punto original de introducción
D2	Población autosuficiente en la naturaleza, con individuos que sobreviven y se reproducen a una distancia significativa del original punto de introducción
E	Especies totalmente invasoras, con individuos dispersándose, sobreviviendo y reproduciéndose en múltiples sitios a través de un área de mayor o menor espectro de hábitats y extensión de ocurrencia

Esta clasificación describe las fases del proceso de invasión de las EE, siendo las primeras fases (de la B1-C0) los estados de Transporte e Introducción, la siguiente fase corresponde al Establecimiento (C1-C3) y el siguiente estado

corresponde a la Dispersión (D1-D2). La última categoría (E) implica un éxito por parte de la EE, pues ha superado todas las barreras ambientales y causan daños a niveles económicos, de salud o ambientales (Figura 7).

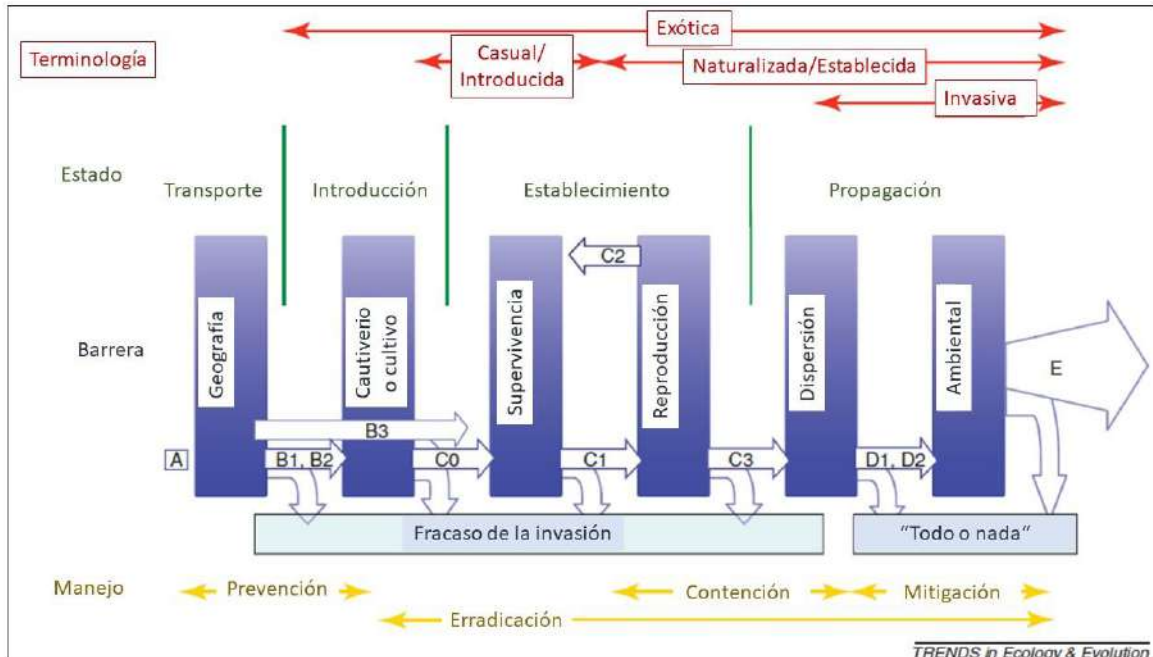


Figura 7. Marco unificado propuesto por Blackburn *et al.* (2011) para las invasiones biológicas. En este marco el proceso de invasión ha sido dividido en etapas y en cada etapa existen barreras que las EE superan. Las EE reciben diferentes nombres de acuerdo con su proceso de invasión y también se propone que intervenciones se pueden aplicar en cada etapa.

Las especies fueron asignadas de acuerdo con los datos tomados en campo, como la frecuencia, abundancia, fenología y zonas agrícolas, en las diferentes categorías del marco propuesto por Blackburn *et al.* (2011). Para más detalle, favor de ver el Anexo 2.

Análisis de extensión y ocupación

Este análisis resulta en una representación de la distribución geográfica de las especies. Se expresa de dos formas. La Extensión de Presencia (EOP), se refiere al área de distribución de una especie donde ha sido registrada; y el Área de Ocupación (AOO) es el área que la especie realmente ocupa dentro de su EOP más grande. A pesar de ser una herramienta muy útil empleada en especies en peligro

de extinción, son pocos los estudios que han determinado la extensión de las EEI (Vikrant *et al.*, 2013).

La EOO se mide frecuentemente por un polígono convexo mínimo (alpha hull), es decir, el polígono de menor superficie que contiene todos los lugares de presencia de la especie, sin que ninguno de sus ángulos internos exceda los 180 grados (IUCN, 2012).

Por otro lado, el AOO de una especie es el área dentro de la EOO realmente ocupada por una especie (Figura 8). El tamaño del AOO depende de la escala usada, y se debe emplear una escala apropiada para aspectos biológicos relevantes del taxón (IUCN, 2012).

Este es uno de varios criterios utilizados en la IUCN para hacer evaluaciones

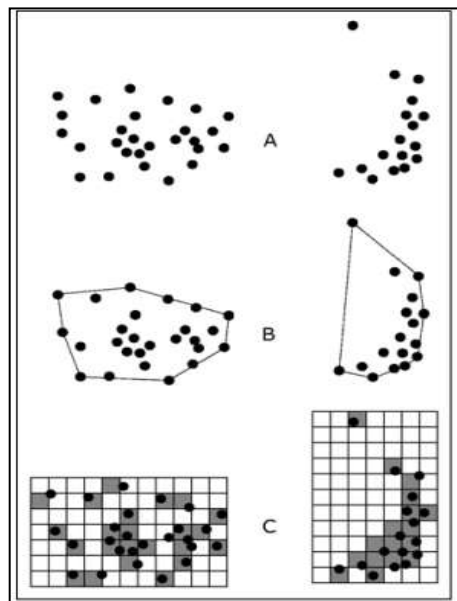


Figura 8. Ejemplos de la diferencia entre EOO y AOO.

A) La distribución espacial de los registros conocidos. B) La delimitación de la EOO (es el área dentro de este límite). C) El AOO se puede obtener, por ejemplo, de la suma de los cuadrados ocupados de la rejilla. Tomado de IUCN, 2012, pág. 12

de riesgo. Para este estudio, los resultados del análisis se interpretaron de manera inversa para evaluar el riesgo de las EE dentro de la reserva a partir de la extensión de presencia (Criterios A y B) y área de ocupación (Criterios A, B, y D). Los niveles y categorías usados están descritos con base solo en los requerimientos para la EOO y AOO y se convirtieron en criterios equivalentes al de la IUCN:

Riesgo bajo (su equivalente IUCN es Amenazado)

- Presencia muy baja: se asigna cuando la extensión de presencia estimada es menor a 100 km², y el área de ocupación estimada es menor a 10 km² (su equivalente IUCN es peligro crítico CR).
- Presencia baja: su extensión de presencia estimada es menor a 5,000 km² y el área de ocupación estimada es menor a 500 km² (su equivalente IUCN es en peligro EN).
- Presencia media: la extensión de presencia estimada es menor a 20,000 km² y el área de ocupación estimada es menor a 2,000 km² (su equivalente IUCN es vulnerable VU).

Riesgo alto (su equivalente IUCN es Preocupación menor)

- Presencia alta: asignada a taxones que son muy abundantes y con un área de distribución amplia (su equivalente IUCN es casi amenazada LC o preocupación menor NT).

Para este proceso se usó la librería ConR ver.1.3.0 (Dauby, 2020) en R Studio.

Análisis espacial

La distribución geográfica de un taxón basado en rejillas que abarcan una dimensión adecuada puede proporcionar datos claros y de fácil comparación, dando un panorama general del gradiente de invasión en un área geográfica determinada (Salomé-Díaz, 2018). Por esta razón se calculó el área de la RBSG, en celdas de 5 x 5 minutos.

Además de los datos tomados en campo, se agregó información geográfica del área de estudio, extraído de dos Sistemas de Información Geográfico: QGIS y ARCMAP. Se trabajó en QGIS (Versión 3.4.7 Madeira), con capas vectoriales del estado de Querétaro obtenidas de diversas fuentes como INEGI (2015, 2015b) y CONCyTEQ (Armando Bayona):

- Clima
- Erosión
- Litoestratigrafía
- Carbono en suelo por ha

- Tipo de uso de suelo y vegetación
- Manzanas, localidades y manchas urbanas
- Carreteras y camino principales
- División política, estatal y de la RBSG

Además de los archivos de formato vectorial, se trabajaron en formato raster en ArcMap (Versión, 10.5), los siguientes:

- Modelo Digital de Elevación con cartas del estado de Querétaro y San Luis Potosí (Clave de las cartas usadas: F14C27, F14C28, F14C29, F14C37, F14C38, F14C39, F14C46, F14C47, F14C48, F14C49, F14C57 y F14C58)
- Mapa de pendientes
- Precipitación
- Temperatura
- Altitud

Los datos usados de esta cartografía fueron limitados a variables de interés y al área de la RBSG. Posteriormente, se ensamblaron las capas raster y vectoriales en Arcmap, para generar mapas de riesgo que indicaban las zonas más vulnerables a ser invadidas entre ellos:

- Zonas con mayor probabilidad de erosión
- Zonas con mayor disturbio
- Zonas más cercanas a las carreteras y caminos principales

Primero se homogeneizaron los Sistemas de Coordenadas Geográficas de cada una de las capas vectoriales y shapes. Todos quedaron bajo el mismo sistema: WGS_1984_UTM_Zone_14N, Datum: D_WGS_1984, Prime Meridian: Greenwich, Angular Unit: Degree.

A las capas de interés se les calculó la Distancia Euclidiana (DE) en 10 categorías, con los siguientes intervalos:

- 0 m - 250 m
- 251 m - 500 m
- 501 m - 1,000 m
- 1,001 m - 1,500 m

- 1,501 m - 2,000 m
- 2,001 m - 2,500 m
- 2,501 m - 3,000 m
- 3,001 m - 3,500 m
- 3,501 m - 4,000 m
- 4,000 m - 30,000 m

De este procedimiento se obtuvo una reclasificación del raster inicial a otro raster, pero con píxeles de 368.5 m cada uno, con un nuevo valor.

La DE fue estimada para todas las columnas que integraban las tablas de los vectoriales y raster, tomando como referencia las coordenadas de los registros tomados en campo. Aportó como resultado una serie de valores que serían utilizados para análisis posteriores, por ejemplo: la distancia que hay de los registros a las zonas agrícolas, a la vegetación de matorral, a las zonas núcleo, etc. Posteriormente, se reclasificaron las capas de interés en 4 categorías y se modificó el valor de cada celda raster de la siguiente manera: 0 m a 250 m (valor de 1), 251 m a 500 m (valor de 2), 501 m a 1,000 m (valor de 3), y 1,001 m a 30,000 m (valor de 4).

Se hizo otro análisis de cercanía a carreteras y caminos principales con la herramienta de Raster Calculator, a través de la suma de las capas de interés: caminos, carreteras, brechas y terracerías. Si los píxeles daban una suma de 2 a 4 se consideraba una cercanía mayor, si era de 4.1 a 6 era una cercanía media y si los valores iban de 6.1 a 8 se trataba de zonas lejanas a las vías de comunicación. Este análisis se repitió para las cartas de tipo de uso de suelo y vegetación, erosión y zonas urbanas y a partir de ellos se calcularon mapas de riesgo de presentar especies exóticas.

Con la herramienta Extracción múltiple de puntos en Arcmap, se extrajeron todos los valores calculados producto de las distancias euclidianas, a través de la reclasificación y las sumas de los píxeles y se exportó la base de datos con la cual se trabajó en los siguientes análisis.

Estrategia de Análisis Estadísticos

Los Análisis de Componentes Principales (ACP) son análisis de ordenamiento de la varianza generalizada de un conjunto de variables hipotéticas

que se denominan componentes principales (CP). A su vez, estos CP no están correlacionados entre sí y tienen independencia en su interpretación. Cada uno de estos CP representa una parte de la variabilidad total de la matriz inicial de la base de datos.

Los ACP son usados para reducir dimensionalidad y explorar la estructura total de la dispersión de datos. Los CP, están ordenados de acuerdo con la cantidad de varianza explicada en cada dimensión y su selección sucesiva es en función de la suma de cuadrados de las distancias pareadas entre cada punto y la línea que pasa por el promedio. Es decir, cada CP es una combinación lineal ortogonal (rotación rígida) que puede ser transformada a una matriz de varianzas y covarianzas (De Luna, 2020).

El CP1 suele integrar la mayor variabilidad, el CP2 describe la variabilidad restante; mientras que los demás componentes, tienen heterogeneidad en su variabilidad que no se encuentra en los primeros dos CP. Cada uno de esos CP, tiene información de todas las variables, pero sus proporciones son diferentes (Palacio *et al.*, 2020).

Para los CP, se obtienen los *eigenvectores*, vectores que definen la ubicación y la dirección de los ejes de mayor y menor variación, que tienen una longitud igual a 1. Los *eigenvalores* muestran la variación de cada CP, es decir, mayor en el primero, menor en el segundo y así sucesivamente. Cuando se calcula la suma del producto de los *eigenvectores* por las variables estandarizadas se obtienen las coordenadas de las unidades de estudio en el espacio de ordenación nuevo; a esos valores se les denomina *factor scores* (Palacio *et al.*, 2020).

Otro valor importante es el calculado del producto de un *eigenvector* por la raíz cuadrada de su eigenvalor (λ F.1) y corresponde al coeficiente de correlación de Pearson (r) entre una variable y un CP. Define las coordenadas en el círculo de correlación unitario; a ese valor se le conoce como *loading* (Abdi y Williams, 2010).

$$F1. \text{loading} = \text{eigenvector} \cdot \sqrt{\text{eigenvalor}}$$

Para presentar los resultados de un ACP, se usan gráficos sobre ejes cartesianos ortogonales que representan los CP y se delimita un espacio de dos o tres dimensiones según los ejes de interés. Las unidades de estudio, en nuestro caso los registros, se encuentran situados dentro de ese espacio y están delimitados por los componentes según los valores de sus *scores* o coordenadas.

Finalmente, para la interpretación de las variables en relación con los componentes, se hace uso de los *loadings*, es decir la correlación entre variables y componentes, en un círculo de correlación unitario. Éste muestra la relación que hay entre todas las variables de 3 formas: 1) las variables que se encuentran cercanas entre sí (ángulo cercano a 0°) están correlacionadas positivamente; 2) las variables en sentido opuesto (ángulo cercano a 180°), están correlacionadas negativamente; y las variables sin correlación, se encuentran a 90° (Kassambara, 2017).

Para el análisis se trabajó con el programa Statistica 7 (Stat Soft 1994-2007).

Índice de Diversidad

La diversidad se refiere al número de categorías (especies), que se pueden diferenciar y a las proporciones o abundancias relativas del número de objetos (el número de individuos que se cuentan) en cada categoría (Kindt y Coe, 2005). Como la diversidad en la ecología está compuesta de la riqueza y uniformidad, se deben tomar en cuenta ambas al comparar diversidades.

Una manera de medir la diversidad es con las curvas de rango-abundancia, que analizan patrones de diversidad en tres pasos: 1) calcula el número total de individuos por especie, 2) las especies se clasifican de las más abundantes a las menos abundantes, 3) se construye un gráfico con el número de rango en el eje X y la abundancia (log) en el eje Y.

Los perfiles de diversidad de Rényi. Cada perfil de diversidad de Rényi se basa en un parámetro “alfa”: el valor del perfil para $\alpha=0$ es la riqueza de especies, $\alpha=1$ es el índice de diversidad de Shannon, $\alpha=2$ es el logaritmo del índice de diversidad recíproco de Simpson (con el índice de Simpson un valor más alto indica

menor diversidad, por lo tanto se analiza el valor recíproco del índice) y cuando el valor del perfil para $\alpha = \infty$ es el índice de diversidad de Berger-Parker. Su función principal es realizar varios análisis de diversidad en un mismo análisis, para observar si los valores de diversidad son diferentes entre análisis o no. Es una técnica de ordenamiento de diversidad (Kindt y Coe, 2005). Estos perfiles proporcionan información sobre riqueza y uniformidad, pero ordenan de menor a mayor diversidad. Estos índices de diversidad son un resumen de la riqueza y la uniformidad y refieren un método más compacto para comparar la diversidad. La posición de los perfiles indica la diversidad entre sitios. Por ejemplo, si un sitio A está por encima del sitio B, A siempre es más diverso que B. Si los perfiles se cruzan no es posible ordenarlos de menor a mayor diversidad.

Los valores para $\alpha = 0$, informan sobre la riqueza de especies. Por lo tanto, los perfiles que comienzan con el mayor valor en α corresponden a sitios que son más ricos en especies (Figura 9-A). En el otro extremo, el valor para $\alpha = \infty$, señala la proporción de las especies más abundantes. Es decir, los perfiles con un valor cercano a $\alpha = \infty$, tienen una proporción más baja de especies dominantes (Figura 9-B). Entonces hay mayor uniformidad, corresponderá a un número menor de especies dominantes (Figura 9-C).

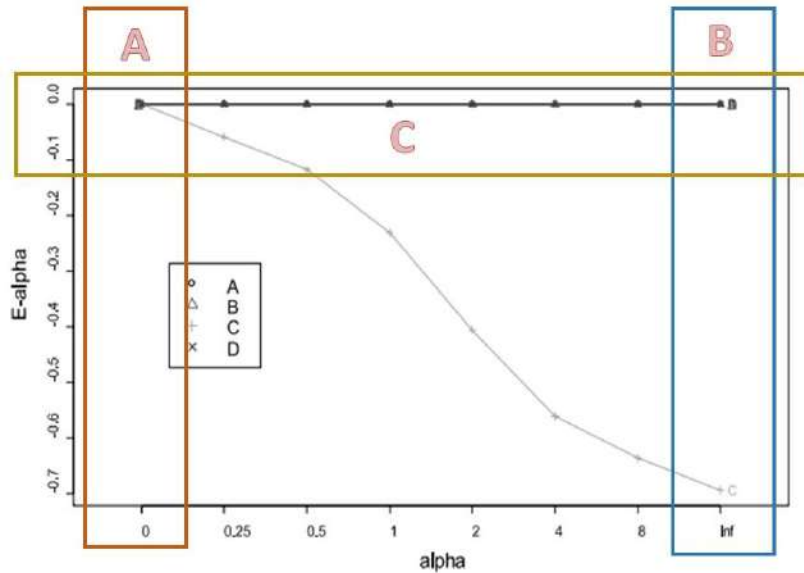


Figura 9. Ejemplo de un perfil de uniformidad de Rényi, señalando los valores extremos de alfa. A) Alfa=0, los valores altos indican una alta diversidad. B) Alfa = ∞ , los valores bajos indican baja dominancia, C) Uniformidad en los valores de alfa. Gráfico tomado de Kindt y Coe (2005).

Para hacer este análisis se usaron los *factor score* de CP1 y CP2 obtenidos del ACP y las librerías BiodiversityR, versión 2.11-3 (Kindt, 2019) y *vegan*, versión 2.5-6 (Oksanen *et al.*, 2019) en el programa R Studio.

Catálogo de especies exóticas

Se elaboró una “Guía de Campo”, que incluye descripciones taxonómicas de todas las especies exóticas encontradas, además de fotografías y mapas de distribución dentro de la RBSG. La guía tiene datos sobre ecología y distribución a nivel nacional, así como el valor asignado por el MERI (en caso de que tenga una evaluación de riesgo previamente hecha) y la categoría adoptada de Blackburn *et al.* (2011), para las poblaciones dentro de la reserva.

Resultados

Datos espacialmente explícitos

A partir de los once estudios de campo realizados en la reserva se obtuvo un total de 9,390 registros. Se recorrieron 63 de las 74 celdas por lo menos una vez; once celdas fueron descartadas por considerarse de difícil acceso, o por estar en los límites de la reserva y tener menos del 1% de área del polígono de la reserva contenido dentro de la celda (Figura 10-B).

Se registraron en total 215 especies pertenecientes a 160 géneros y 63 familias de plantas vasculares. De estas especies, 125 eran nativas, pertenecientes a 103 géneros y 42 familias. El resto de las especies, 90, fueron especies exóticas, pertenecían a 66 géneros y 37 familias. De las 215 especies identificadas, 154 se consideraron como malezas y 42 son especies cultivadas (Anexo 2). No se lograron identificar 5 ejemplares recolectados, que probablemente pertenecen a 3 especies.

En el listado previo (Ramírez-Gutiérrez, 2016), de las especies exóticas presentes en el estado de Querétaro elaborado con base en la literatura, se encontraron 172 registros de 20 especies vegetales exóticas, distribuidas dentro de la reserva (Figura 10-A). Estas especies eran: *Anagallis arvensis*, *Arundo donax*, *Asphodelus fistulosus*, *Kalanchoe delagoensis* (*Bryophyllum delagoense*), *Cenchrus brownii*, *Echinochloa colona*, *Egeria densa*, *Eleusine indica*, *Eragrostis barrelieri*, *Eragrostis cilianensis*, *Erodium cicutarium*, *Hydrocotyle umbellata*, *Leonotis nepetifolia*, *Nicotiana glauca*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Rumex crispus*, *Schinus molle* y *Taraxacum officinale*. Al concluir el trabajo de campo de esta investigación, se documentaron 5,854 registros de especies exóticas, y un total de 90 especies exóticas (Figura 10-B).

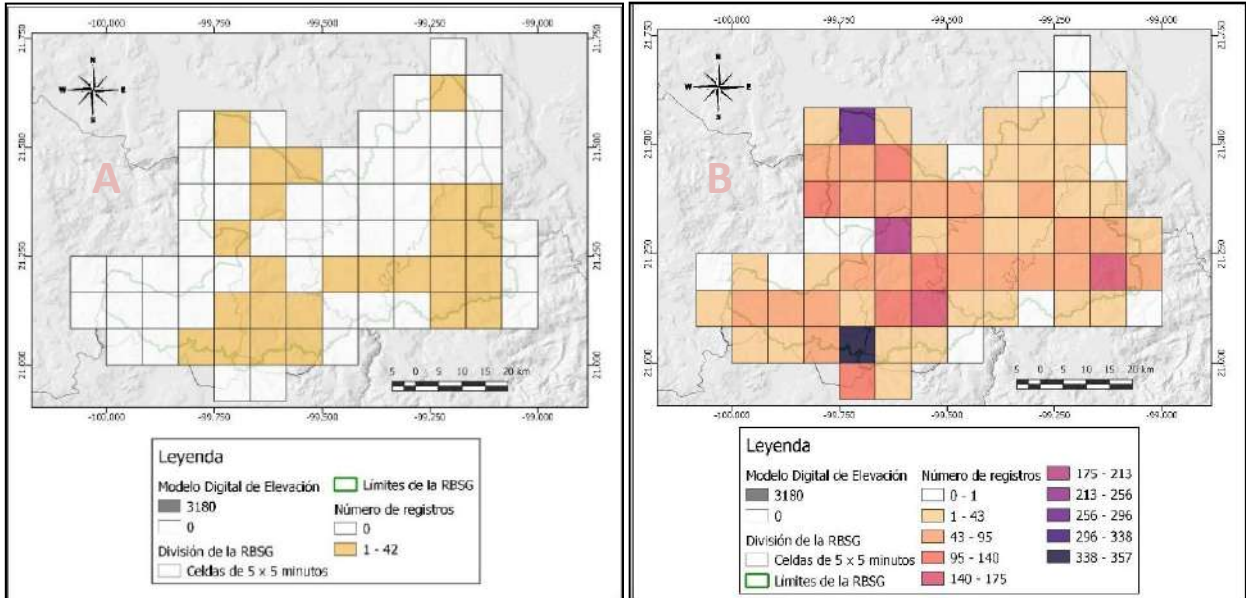


Figura 10. A) Mapa de los registros de especies exóticas vegetales dentro de la RBSG previo al estudio, B) Mapa de los registros de especies exóticas vegetales después del trabajo de campo de este estudio; las celdas en blanco no fueron visitadas.

Respecto a la clasificación de malezas (nativas y exóticas) se registraron 6,905 de los 9,390 el total de registros, los cuales se distribuyeron en 54 especies exóticas con el 55% de los registros y 100 especies nativas con el 45% de los registros. Los registros se agrupaban en 47 familias, las familias Poaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae son las más frecuentes (Figura 11); 116 géneros, con *Melinis*, *Tillandsia* y *Ricinus* con mayor frecuencia (Figura 12); y 154 especies, en donde *Melinis repens* (*Rhynchelytrum repens*), *Ricinus communis* y *Aloe vera* fueron las que más registros presentaron (Figura 13).

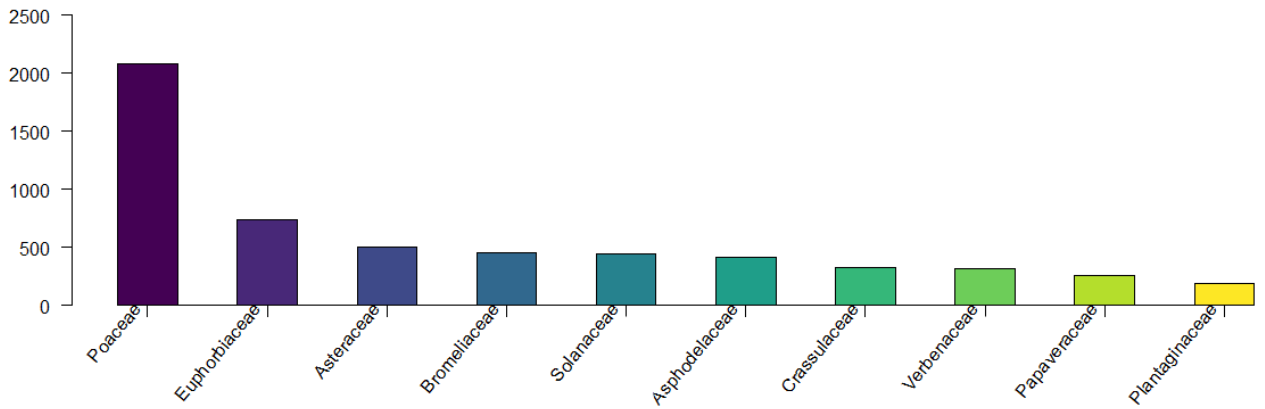


Figura 11. Registros de las diez familias de malezas más frecuentes.

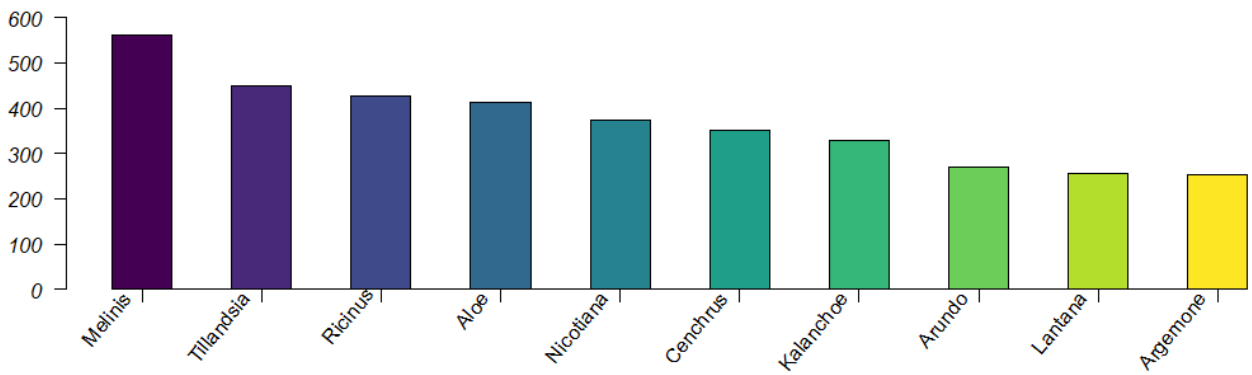


Figura 12. Registros de los diez géneros de malezas más frecuentes.

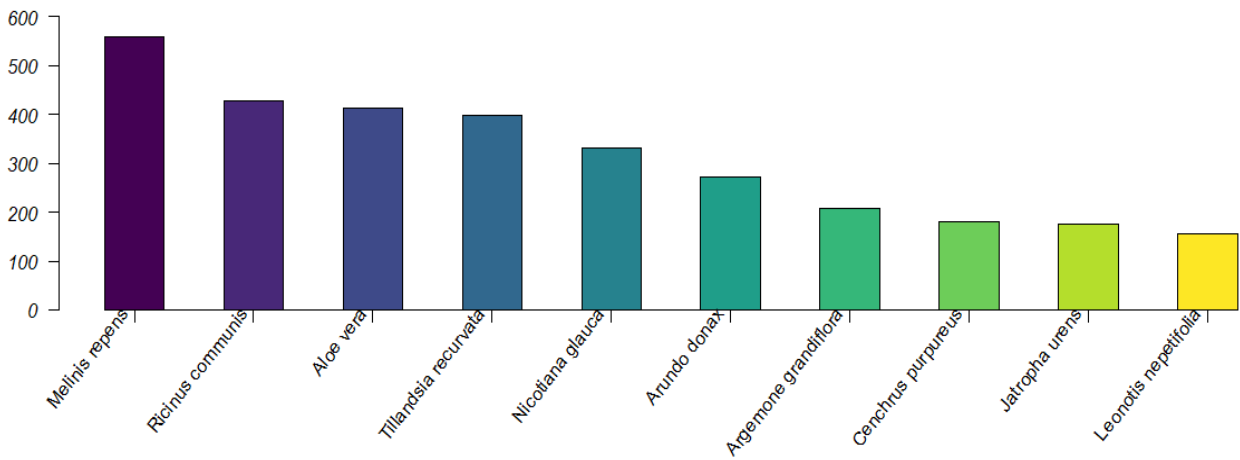


Figura 13. Registros de las diez especies de malezas más frecuentes.

Se realizaron 2,236 registros de especies cultivadas, 91.7% de los registros corresponden a 36 especies exóticas y 8.2% de registros a 6 especies nativas. Los registros correspondieron a 28 familias, siendo Musaceae, Bignoniaceae y Poaceae las tres más frecuentes (Figura 14); 36 géneros, con *Musa*, *Jacaranda* y *Casuarina* como las tres más frecuentes (Figura 15); y 42 especies, en donde *Musa x paradisiaca*, *Jacaranda mimosifolia* y *Casuarina equisetifolia* fueron las más frecuentes (Figura 16)

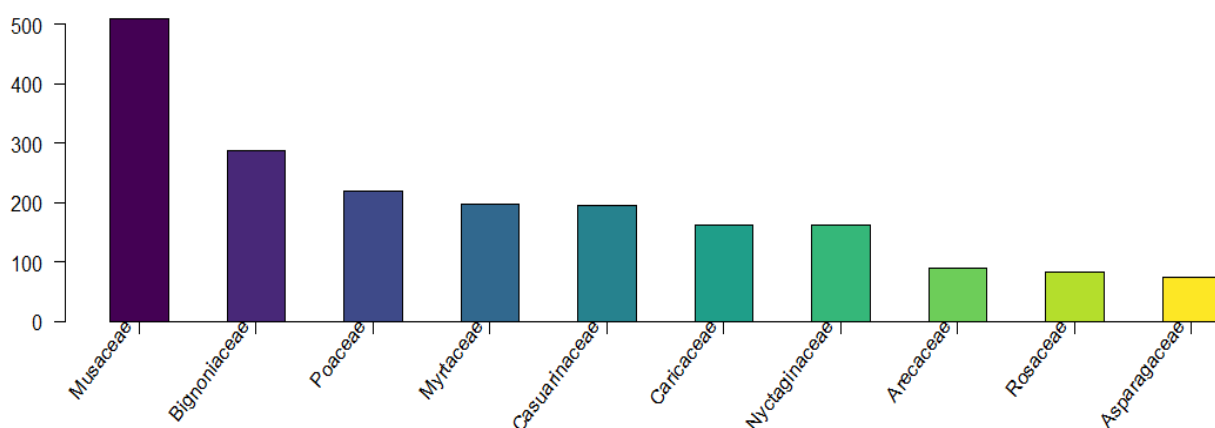


Figura 14. Registros de las diez familias de las plantas cultivadas más frecuentes.

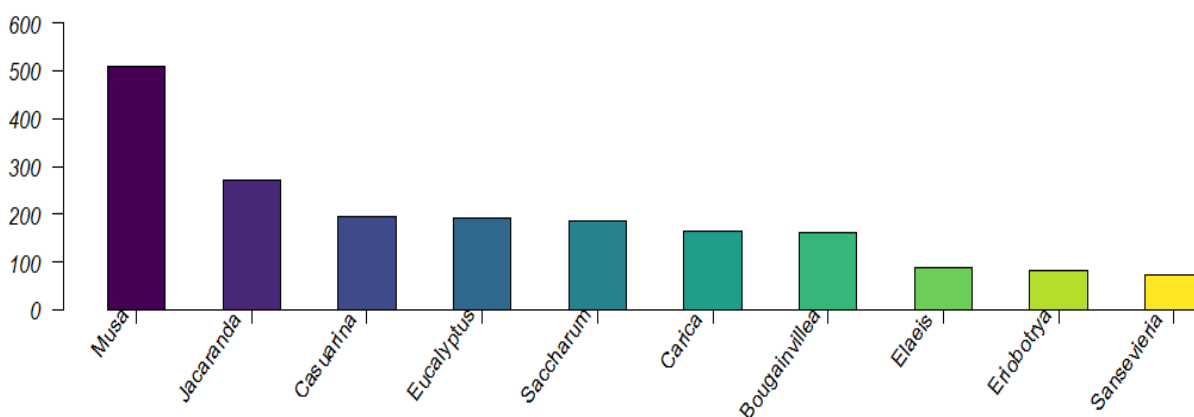


Figura 15. Registros de los diez géneros cultivados más frecuentes.

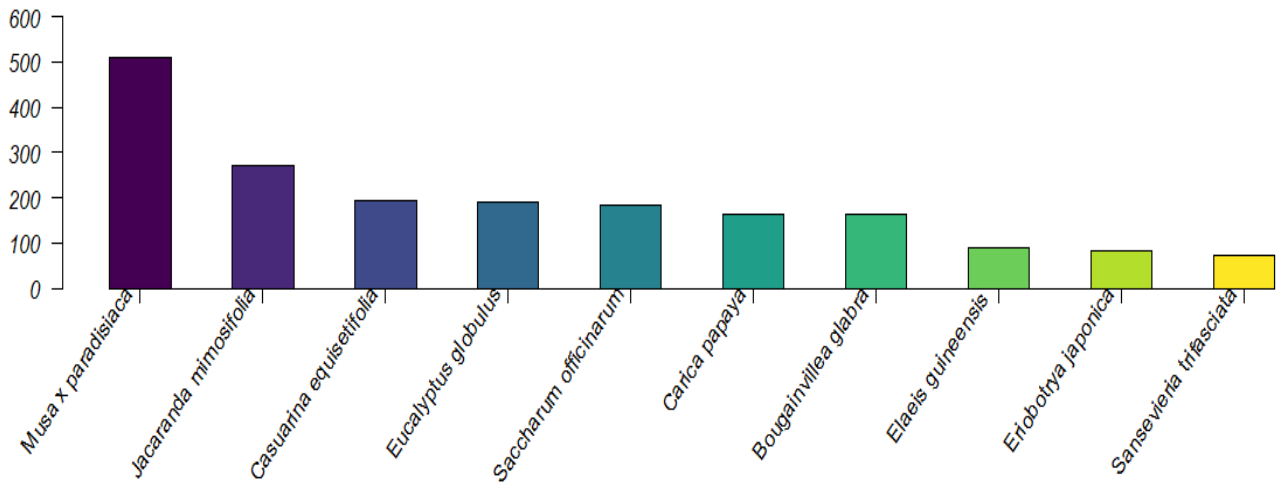


Figura 16. Registros de las diez especies cultivadas más frecuentes.

Solo se registraron 19 especies nativas que no fueron reconocidas en la categoría de malezas o cultivadas, es decir, formaban parte de la vegetación natural.

En las 11 zonas núcleo de la reserva, se registraron malezas exóticas en cuatro: Cañón de Ayutla, Puente Santa María, Chacas y Mazatiapán. En Cerro Grande aún no se tiene registro de malezas exóticas dentro del área, pero sí a menos de 100 metros de éste. Entre las malezas exóticas registradas en las zonas núcleo se encontraban *Arundo donax*, *Aloe vera*, *Melinis repens* y *Ricinus communis* (Figura 17).

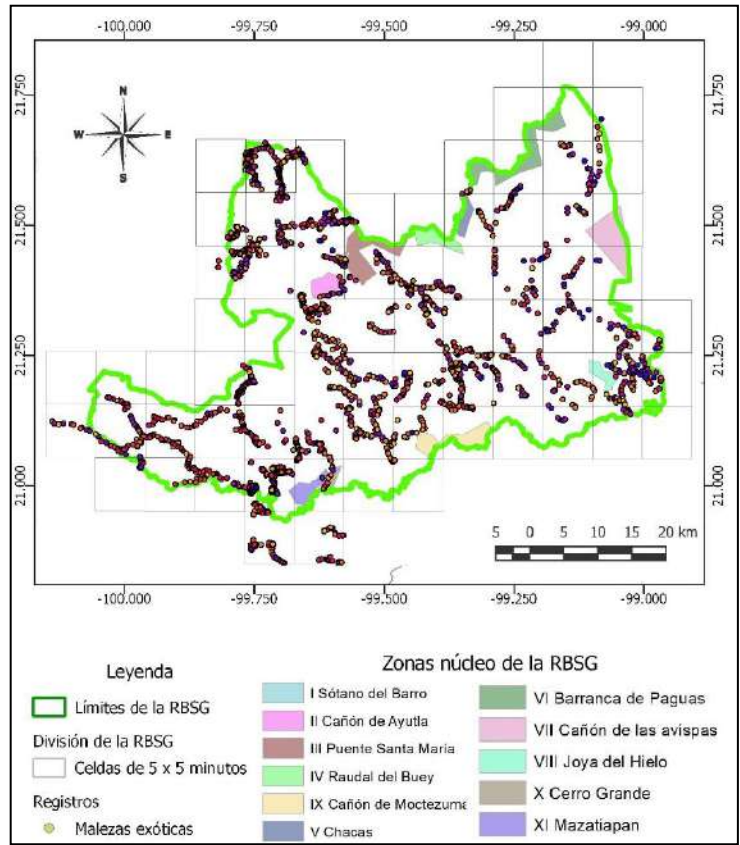


Figura 17. Mapa de las zonas núcleo de la RBSG y el registro de malezas exóticas.

En general, las malezas tuvieron más registros en los sitios visitados con disturbio Bajo, Medio y Alto, que en lugares con disturbio Muy Bajo y Muy Alto (Figura 18-A). Y para las especies cultivadas nativas y exóticas, los registros fueron similares (Figura 18-B), con la única diferencia de que las especies cultivadas no se encontraron en lugares de disturbio Muy Bajo y Muy Alto.

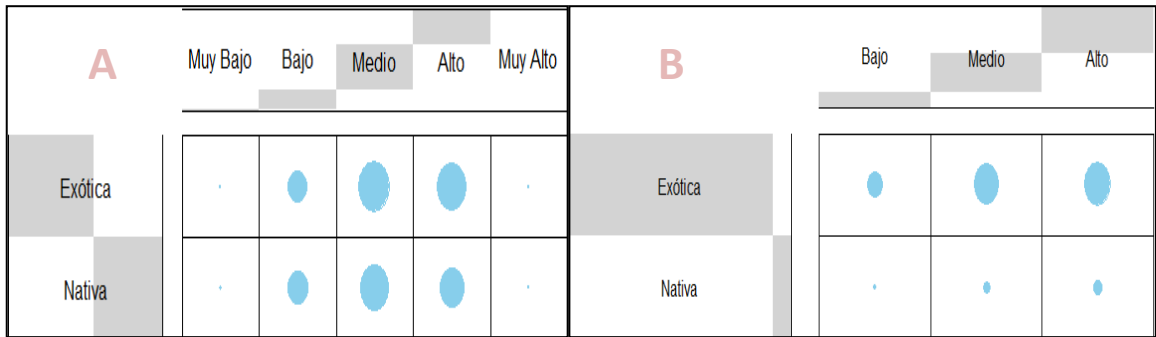


Figura 18. A) Número de registros de malezas exóticas y nativas, en zonas con disturbio Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. B) Número de registros de especies cultivadas

nativas y exóticas, en zonas con disturbio Bajo, Medio y Alto. Gráficas del número de registros (puntos azules), a mayor número de registros, mayor tamaño del punto. El grueso de las barras color gris indican la proporción de los registros, a mayor grosor, más registros y viceversa. Del lado izquierdo se distribuyen los registros según su origen y en las barras superiores se distribuyen los registros basado en las categorías de disturbio.

Hay especies que se encontraron con mayor frecuencia en sitios visitados y clasificados como zonas con disturbio Bajo, Medio y Alto, como *Cenchrus purpureus* (*Pennisetum purpureum*), que tiene una mayor dominancia en zonas con disturbio Bajo. El caso contrario es *Eucalyptus globulus*, una especie presente en zonas con un nivel de disturbio Alto. También existen especies que no son susceptibles al nivel de disturbio y se encuentran distribuidas en cualquier zona de la reserva, tal como *Arundo donax* (Figura 19).

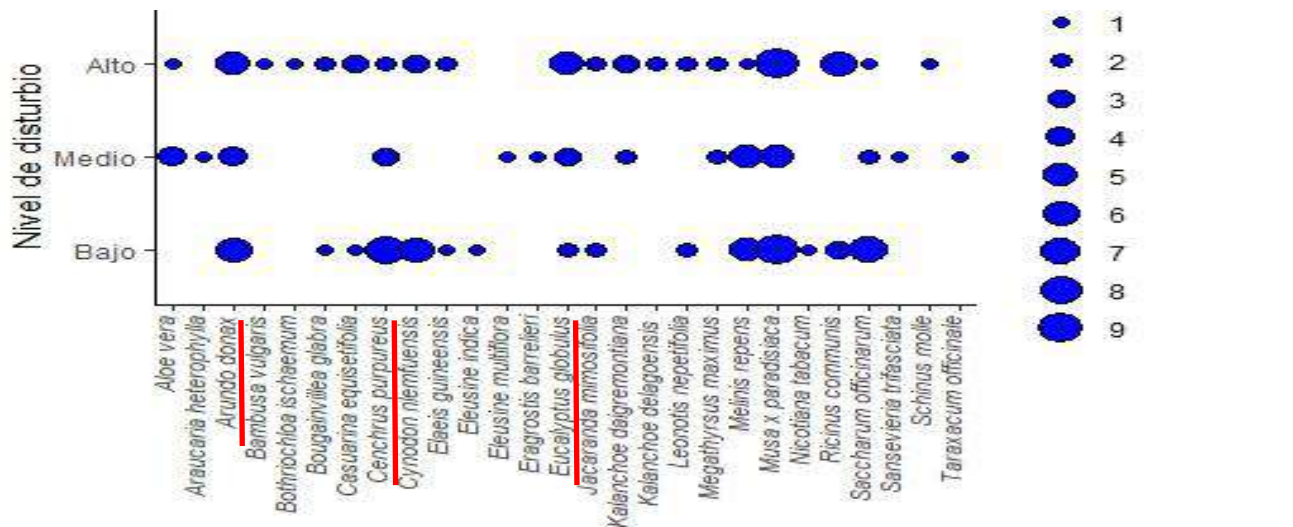


Figura 19. Ejemplo de frecuencias de EE y el nivel de disturbio de los sitios de registro. Los puntos azules reflejan la escala de (1) a (9), tamaño basado en el número de registros.

Las malezas exóticas fueron, en su mayoría, hierbas, con un bajo número de arbustos y árboles. Las malezas nativas fueron igualmente en su mayoría hierbas, pocos arbustos, pero sin registro de árboles (Figura 20-A). En cuanto a las especies

exóticas cultivadas fueron más árboles y hierbas que arbustos. Las especies nativas cultivadas eran más frecuentemente arbustos que árboles y hierbas (Figura 20-B).

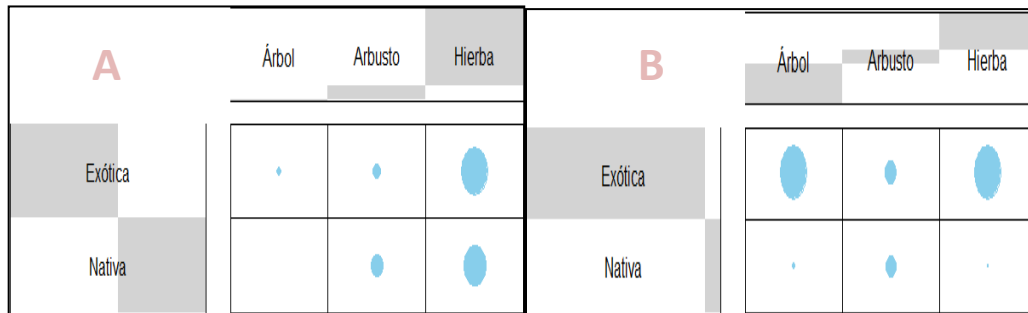


Figura 20. A) Formas de vida registradas para malezas, B) Formas de vida registradas para las especies cultivadas. El número de registros se representa con puntos azules, a mayor número de registros, mayor tamaño del punto. El grosor de las barras grises indica la proporción de los registros, a mayor grosor, más registros y viceversa. Del lado izquierdo se distribuyen los registros según su origen y en las barras superiores se distribuyen los registros basado en su forma de vida.

Las malezas exóticas se registraron principalmente en lugares transformados, como zonas agrícolas u otra vegetación perturbada, aunque también se registraron en algunos lugares no perturbados, como el bosque de encino, bosque tropical caducifolio y matorral submontano. Las malezas nativas tenían una frecuencia alta en zonas agrícolas, zonas perturbadas y en menor proporción, en áreas con vegetación no perturbada (Figura 21). Para los siguientes resultados se trabajó sobre la clasificación hecha por INEGI para la carta de Usos de Suelo y Vegetación, serie V (INEGI, 2015b).

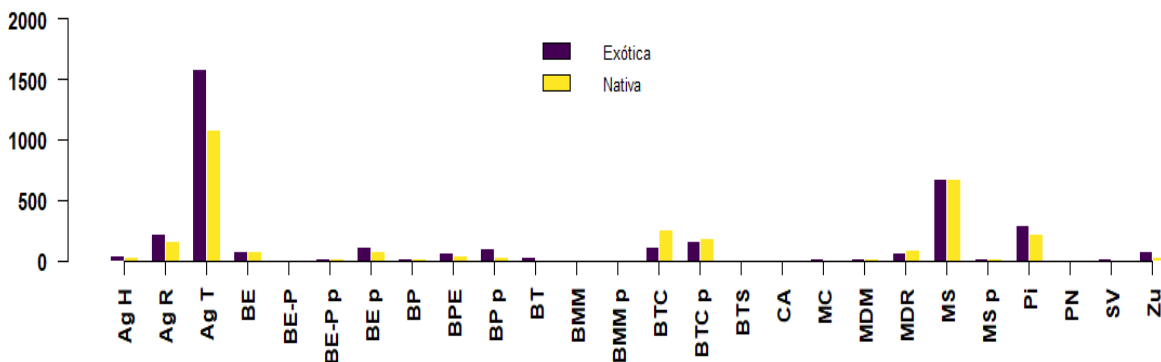


Figura 21. Registros de malezas clasificadas por uso de suelo y vegetación.

Acrónimos para los usos de suelo y vegetación dentro de la reserva: Ag H – agricultura de humedad, Ag R – agricultura de riego, Ag T – agricultura de temporal, BE – bosque de encino, BE-P – bosque de encino-pino, BE-P p – bosque de encino-pino perturbado, BE p – bosque de encino perturbado, BP - bosque de pino, BP-E – bosque de pino–encino, BP p – bosque de pino perturbado, BT - bosque de táscate, BMM – bosque mesófilo de montaña, BMM p – bosque mesófilo de montaña perturbado, BTC - bosque tropical caducifolio, BTC p – bosque tropical caducifolio perturbado, BTS – bosque tropical subperennifolio, MDR – matorral desértico rosetófilo, CA – cuerpo de agua, MC – matorral crasicaule, MDM – matorral desértico micrófilo, MDR – matorral desértico rosetófilo, MS – matorral submontano, MS p– matorral submontano perturbado, Pi – pastizal inducido, PN – pastizal natural, Sv – sin vegetación, Zu – zona urbana.

Las especies exóticas cultivadas presentaron un mayor número de registros en lugares transformados, como zonas agrícolas, vegetación perturbada, zonas urbanas, pero pocas en zonas conservadas, como es el bosque de encino, bosque tropical caducifolio, bosque de pino-encino y matorral submontano, en dónde tuvieron una frecuencia importante. Para las cultivadas nativas se observa el mismo patrón, pero con menor abundancia (Figura 22).

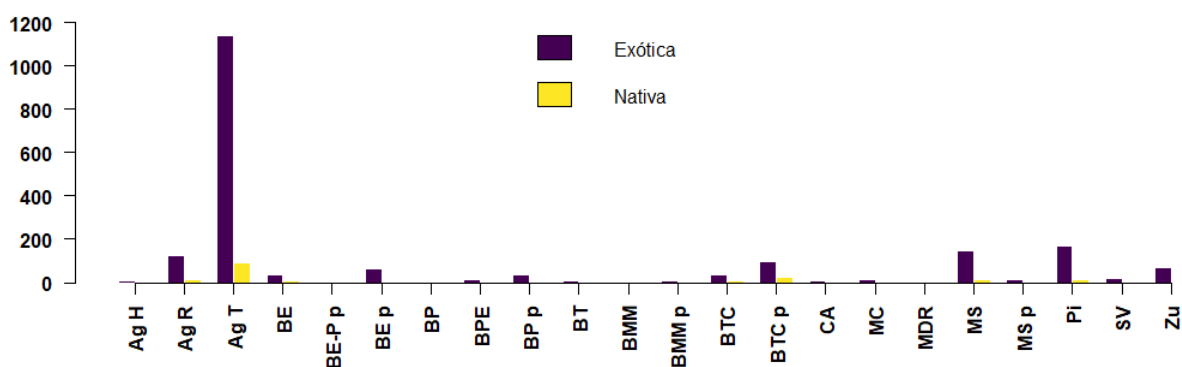


Figura 22. Registros de especies cultivadas clasificadas por uso de suelo y vegetación.

Se registraron 23 especies con evaluaciones de riesgo MERI, entre las 90 EE registradas: dos especies son categorizadas como especies con un nivel Medio, con valor de 0.22-0.24 (*Bambusa vulgaris*, *Callistemon citrinus*), siete especies con un nivel Alto, con valores de 0.40-0.49 (*Andropogon gayanus*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus purpureus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Elaeis guineensis*, *Hyparrhenia rufa*, *Ricinus communis*) y 14 especies con un Muy Alto nivel de riesgo con valores mayores a 0.5 (*Arundo donax*, *Casuarina equisetifolia*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus clandestinus*, *Cortaderia selloana*, *Egeria densa*, *Eichhornia crassipes*, *Eucalyptus*

camaldulensis, *Hedera helix*, *Kalanchoe delagoensis*, *Kalanchoe pinnata*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis minutiflora*, *Melinis repens*).

Al clasificar a las 215 especies con el método propuesto por Blackburn *et al.* (2011), se registraron 125 especies en la categoría A, pues son especies nativas, y se encuentran dentro de su área de distribución natural. En la categoría B1-C0, que es el primer estado de invasión, Transporte e Introducción, se ubicaron 25 EE. Las especies de estas dos categorías podrían ser las de menor riesgo, pues aún están cultivadas y contenidas. El segundo estado de invasión, Establecimiento (categorías C1-C3), hubo 34 EE. Son especies de alto riesgo, pues se encuentran en la transición de haber sido liberadas a lograr sobrevivir y reproducirse exitosamente. Dentro del último estado de invasión, Dispersión (categorías D1-D2) se encontraron 2 EE. Son especies que han comenzado el proceso de invasión, pues empiezan a extender sus poblaciones más allá de su punto de introducción.

En la categoría E, se clasificaron 29 especies exóticas. En esta etapa, las especies ya han sido exitosas en su proceso de invasión, y sus poblaciones son estables. A esta altura, las EE son difíciles de erradicar y controlar. De las especies dentro de la categoría E hay coincidencia con 10 especies que tienen una evaluación de riesgo MERI con un Alto o Muy Alto valor en su evaluación. Entonces se puede considerar al marco usado por Blackburn *et al.*, (2011), como otra herramienta funcional al momento de evaluar el riesgo de invasión, ya que es coincidente con los MERI, al menos para las especies exóticas vegetales registradas en la reserva.

Las 10 EE que coinciden con un valor alto de MERI y categoría E de Blackburn *et al.* (2011) son *Arundo donax*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus* (= *Pennisetum*) *ciliaris*, *Cenchrus purpureus*, *Hyparrhenia rufa*, *Kalanchoe delagoensis*, *Kalanchoe pinnata*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens* y *Ricinus communis*.

Análisis de extensión estimada y área ocupada

Para calcular el área aproximada que ocupan las EE en la reserva, se obtuvo el valor de área de ocupación (AOO) para todas las especies exóticas. Solo a 66

especies se les pudo hacer el cálculo de extensión de presencia (EOO), pues los 24 restantes no tuvieron el mínimo de tres registros necesarios para poder estimar el área (Ver Anexo 5).

El cálculo resultó en 34 especies con una Presencia alta, lo que implicaría que éstas EE están distribuidas por toda la reserva, pues su área de extensión y ocupación es muy amplia. Por ejemplo, la especie *Ricinus communis* tuvo un valor de 3,292.5 km², el mayor valor calculado para el EOO (Figura 23-A), pero fue *Aloe vera* quien tuvo el mayor valor para el AOO, con 776 km² (Figura 23-B). A pesar de la diferencia en los valores de EOO y AOO, ambas especies están en la categoría Presencia alta, así que representan un riesgo importante dentro del polígono de la reserva.

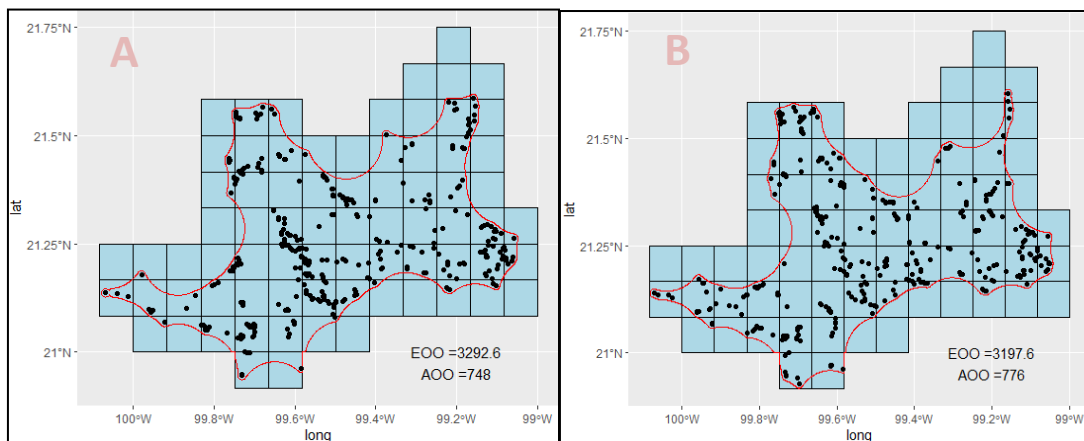


Figura 23. Mapas de extensión de presencia (EOO) y área de ocupación (AOO). A) *Ricinus communis* es la especie con el valor más alto de extensión de presencia (EOO). B) *Aloe vera* es la especie con el valor más alto en área de ocupación (AOO).

En la categoría Presencia media solo hay 12 EE; en la siguiente categoría Presencia baja, hay 21 EE, y finalmente, para la categoría Presencia muy baja se encontraron 23 EE. Basado en el área de extensión y ocupación calculadas para estas especies, podrían considerarse de un riesgo bajo para la reserva, aunque aún existe cierta incertidumbre, ya que no se conoce la historia de introducción de las especies. La especie *Cenchrus brownii* obtuvo un valor de 4.5 km² en EOO y 4 km² para el AOO. Esta especie fue la que una menor área de EOO y AOO registro dentro de la categoría Presencia muy baja (Figura 24).

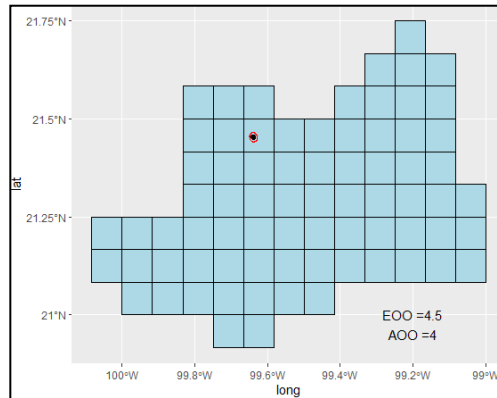


Figura 24. Mapa del cálculo de extensión de presencia (EOO) y área de ocupación (AOO) para *Cenchrus brownii*.

Hay otras 21 especies con el valor más bajo de AOO, que es de 4 km, pero no se usan de ejemplo, pues no se pudo calcular el EOO para esas EE por tener tan pocos registros.

Análisis espacial

Como se observó en los gráficos de la sección de datos espacialmente explícitos, las EE tienen una alta frecuencia en zonas perturbadas y muy transformadas. Estas condiciones suelen generarse por la creación de caminos o por la transformación de la reserva a zonas agrícolas. Para conocer qué tan fuertes son los factores de presión que tiene la reserva y determinar el riesgo de presentar especies exóticas, se elaboraron cuatro mapas de riesgo: caminos y carreteras, erosión, zonas urbanas y un mapa de riesgo general que es la suma de todos los anteriores. Los mapas construidos reflejan la cercanía que existía a los factores de riesgo: mientras más cercano, mayor riesgo y viceversa.

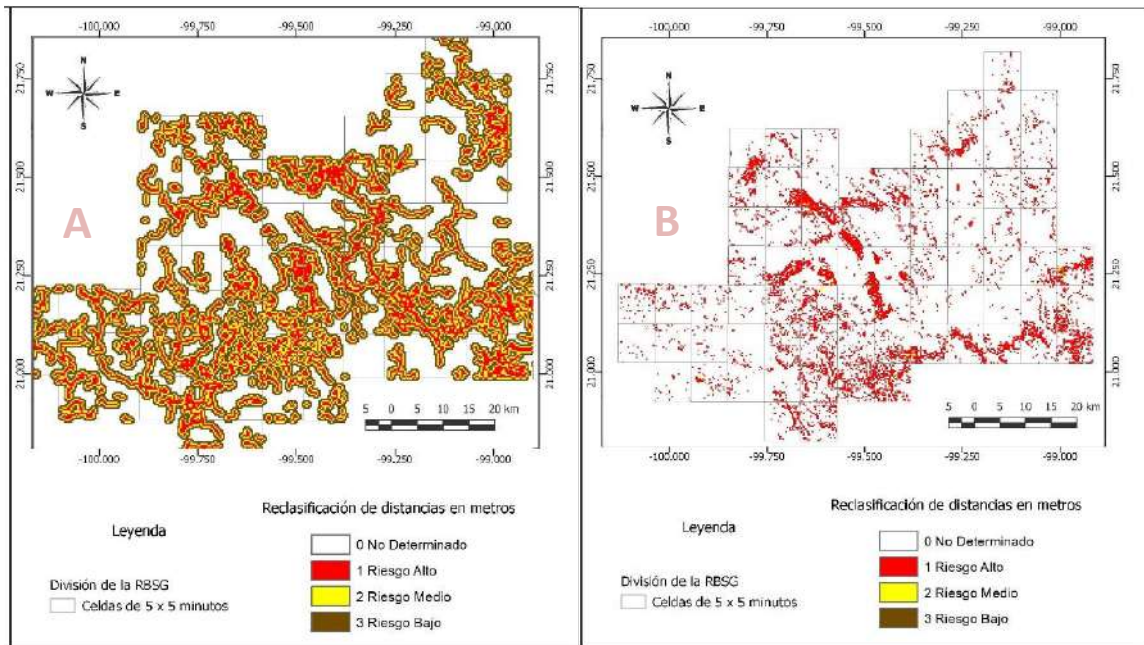
Se generó un mapa de buffers de 250 m alrededor de las zonas más próximas a caminos y carreteras (Figura 25-A), es decir, los lugares con un alto nivel de disturbio basado en la capa de Uso de Suelo y Vegetación. Estas zonas se muestran marcadas en color rojo. Es ahí donde habría una alta probabilidad de encontrar a las especies exóticas.

Otro mapa de riesgo calculado fue el de zonas con un alto riesgo de erosión (Figura 25-B). Dentro de la reserva en la parte central y norte se pueden observar

continuos de zonas de erosión, marcadas en color rojo. Implican un riesgo no solo por la pérdida del suelo, sino por abrir espacios que estarán disponibles para ser invadidos por especies oportunistas como las EE.

Se elaboró un mapa de riesgo para las zonas urbanas (Figura 25-C), pues muchas de las especies de interés en este estudio son dispersadas e introducidas como resultado de las acciones humanas. Este mapa sigue un patrón de distribución similar al mapa de riesgo de caminos y carreteras, pues las comunidades son la razón por la que se abren paso las vías de comunicación. La única diferencia es que el patrón de riesgo no se muestra como un continuo, sino como puntos distribuidos en todo el espacio de la reserva, con una mayor concentración en el centro.

Finalmente, se obtuvo un mapa de riesgo general (Figura 25-D), que es el resultado de la suma de los tres mapas de riesgo anteriores. En dicho mapa, las zonas de color rojo muestran áreas con un mayor riesgo dentro de la reserva, es decir, cada pixel en color rojo representa un riesgo alto de estar cerca de un camino, carretera, áreas urbanas y ser lugares con un alto grado de erosión y por lo tanto, presentan un riesgo alto de presentar especies exóticas.



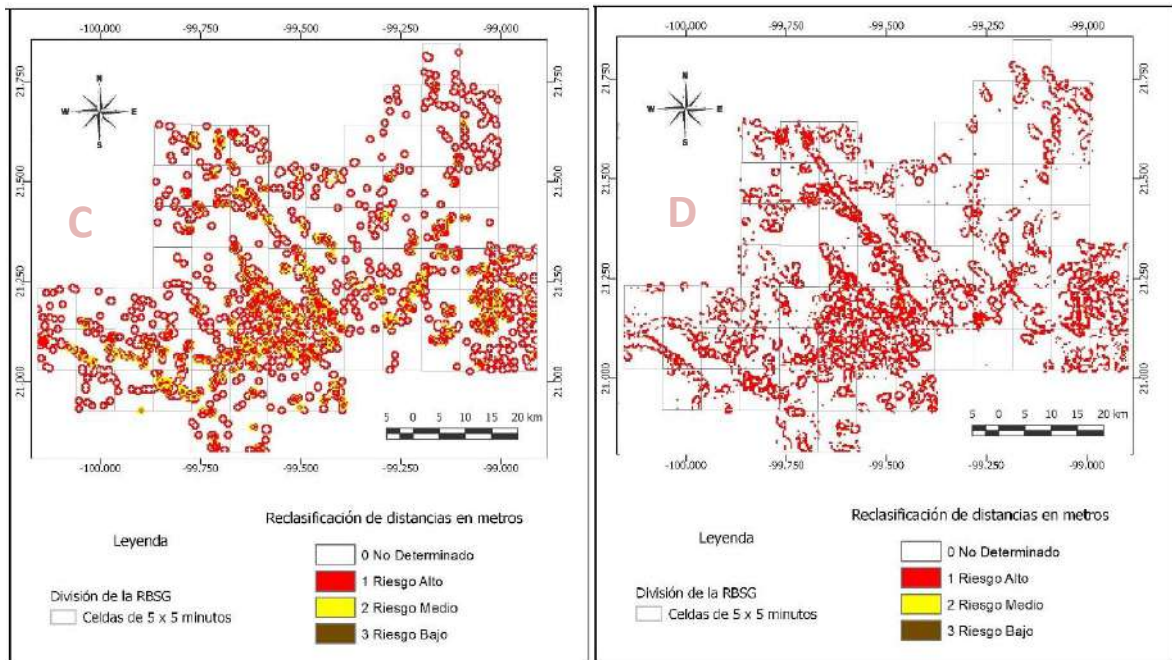


Figura 25. A) Mapa de riesgo de caminos y carreteras. B) Mapa de riesgo de erosión. C) Mapa de riesgo para las zonas urbanas. D) Mapa de riesgo general de la RBSG.

Para hacer un contraste de los mapas de riesgo obtenidos, se generaron también los mapas opuestos, es decir, mapas que reflejen las zonas de menor riesgo de presentar EE dentro de la reserva. El primer mapa muestra las zonas más distantes de caminos y carreteras en color verde (Figura 26-A).

El segundo mapa refleja valores bajos para el riesgo de erosión (Figura 26-B), y el tercer mapa es de las zonas con menor riesgo respecto a la cercanía de las zonas urbanas (Figura 26-C). El último mapa es el resultado de la suma de los mapas anteriores, es decir las zonas mejor conservadas de la reserva y las que presentan un menor riesgo de presentar especies exóticas (Figura 26-D). En él se contrasta las zonas mejor conservadas de la reserva *versus* las zonas de mayor riesgo de invasión.

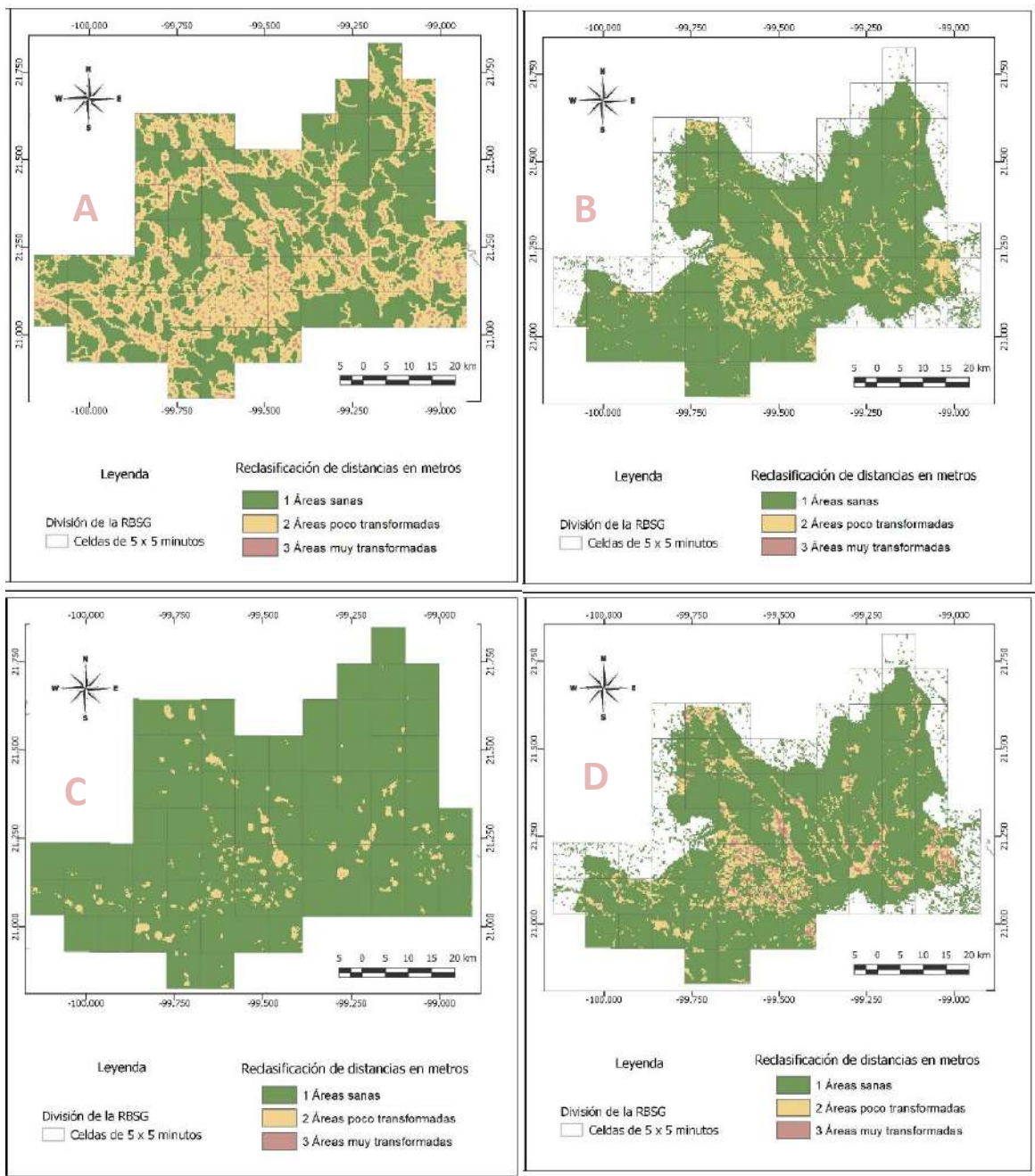


Figura 26. A) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo de caminos y carreteras. B) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo de erosión. C) Mapa de zonas con un bajo nivel de riesgo para las zonas urbanas. D) Bajo nivel de riesgo general.

A continuación, se sobrepuso el mapa D, es decir, las áreas de la reserva con un bajo riesgo de invasión por especies exóticas, con el mapa de las zonas núcleo de la reserva. Se encontró que las zonas núcleo Barranca de Paguas, Cañón de las Avispas, Cerro Grande, Joya del Hielo, Cañón de Moctezuma y Puente Santa María se encuentran localizadas en zonas con riesgo de presentar especies exóticas en su territorio. (Figura 27). La zona núcleo Sótano del Barro fue la única que no representó algún tipo de riesgo.

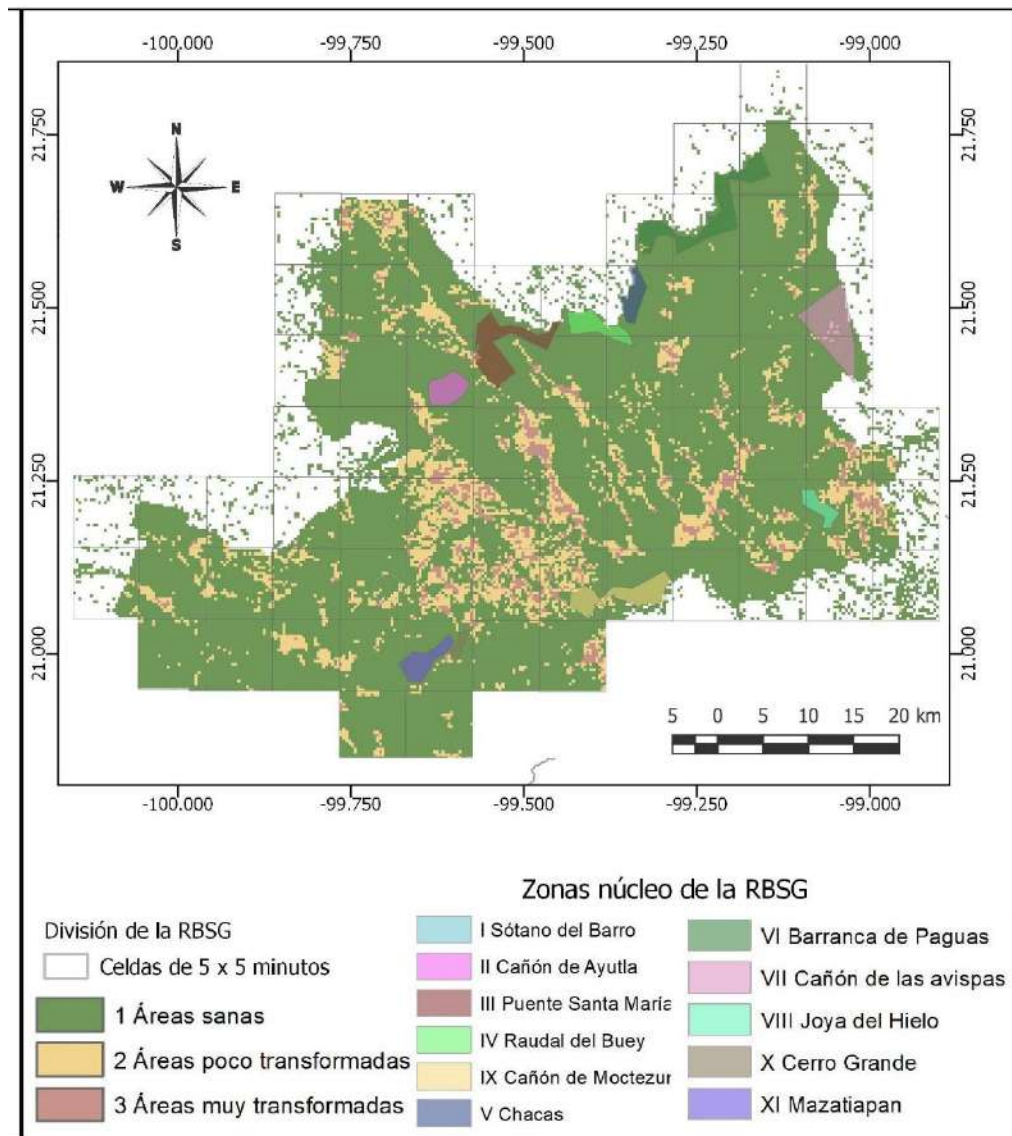


Figura 27. A) Mapa de zonas núcleo de la RBSG y las zonas libres de riesgo de invasión por especies exóticas.

El siguiente paso fue calcular la superficie de proximidad, es decir, que tan lejos o cerca están los registros de malezas de las áreas de interés, como lo son las zonas agrícolas (zonas destinadas a la agricultura) y agropecuarias (zonas destinadas a la agricultura y ganadería). Después de obtener los mapas de riesgo, se graficaron las distancias que hay entre los registros de malezas y la cercanía a zonas agrícolas (Figura 28). Se asignó la distancia en 8 clases: 0 m, 1 a 250 m, 251 a 500 m, 501 a 750 m, 751 a 1 000 m, 1 001 a 2 000 m, 2 001 a 3 000 m y 3 001 a 40 000 m. En la primera barra del gráfico se muestra una mayor frecuencia de registros para las zonas agrícolas a 0 m de distancia, con más de 3 000 registros. No hay registros para la categoría 2, porque no se registraron puntos de muestreo a esa distancia. Sí hay registros en la categoría 3, pero el número de los registros disminuyen a mayor distancia, es decir, mientras más lejano se está de las áreas agrícolas, menos especies exóticas se encuentran. El mayor número de registros de las malezas exóticas y nativas tiene una distancia de 0 a 500 m de las zonas agrícolas. Con base en estos gráficos, se hace evidente que las malezas exóticas y nativas tienen un comportamiento similar al respecto.

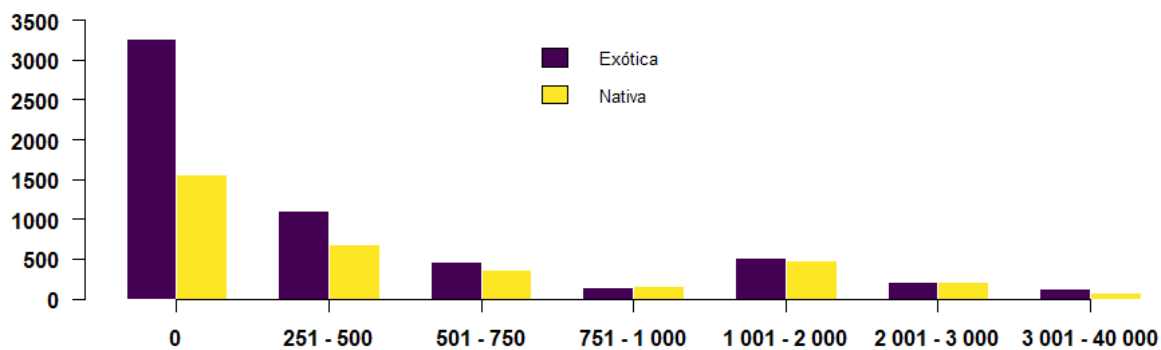


Figura 28. Frecuencia de malezas exóticas y nativas clasificadas por categorías de distancia hacia las zonas agrícolas.

Se repitió el procedimiento anterior pero ahora para las zonas agropecuarias. El número de registros de malezas fue mayor en la distancia a 0 m; sin embargo, la distribución de los registros tomados en campo hacía las zonas agropecuarias, es muy similar al de las zonas agrícolas (Figura 29).

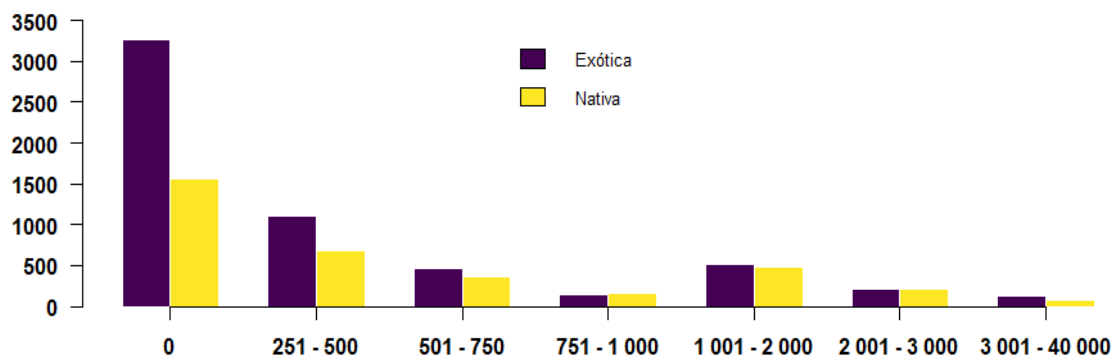


Figura 29. Frecuencia de malezas exóticas y nativas clasificadas por categorías de distancia hacia las zonas agropecuarias.

Resultados de los análisis estadísticos

En este análisis se trabajó con las variables obtenidas de los shapefiles y raster. Se incluyeron 127 variables dependientes (Ver Anexo 4) y 3 variables predictivas: origen con dos niveles (exótica y nativa); manejo con dos niveles (cultivada y maleza), y hábito con tres niveles, hierba, arbusto y árbol. Las especies silvestres registradas (no malezas), no fueron incluidas, por no ser un grupo de interés para este proyecto. Inicialmente, se exploraron los datos basados en una estadística descriptiva de las variables dependientes para calcular la varianza, error estándar, mediana, moda, mínimos y máximos, para revisar que no hubiera datos atípicos que pudieran interferir con el análisis. Se obtuvo la contribución neta para 108 variables (se eligieron solo las variables que no tuvieran información repetitiva) con un Análisis de Componentes Principales, con el cual se estimaron los *eigenvalores* que muestran la varianza acumulada, con un total del 29% para los tres primeros valores. Posteriormente se obtuvieron los *factor loadings*, para estimar la contribución de cada variable en los Componentes Principales (CP). Se formaron tres CP que tuvieron variables combinadas linealmente, pues presentaron variables con valores mayores a 0.70 y al visualizarlo en una nube de dispersión entre el Componente Principal 1 (CP1) y el Componente Principal 2 (CP2) se encontró una distribución en la que se agregaban los registros de las especies exóticas en tres grandes grupos distinguidos a lo largo del eje X en el que se encuentra el Componente Principal 1 (CP1).

Posteriormente se calcularon los *factor score*, que son los índices de cada fila de los factores estimados para cada registro. Al graficarlos se encontraron los datos distribuidos en tres posibles grupos, donde la dispersión está asociada a la variable de origen y las categorías exótica y nativa (Figura 30). Los tres grupos se formaron con base en diferentes variables, en un grupo se encontraban las variables ambientales como textura del suelo y tipo de vegetación, en otro grupo variables forestales y en el último grupo variables de riesgo.

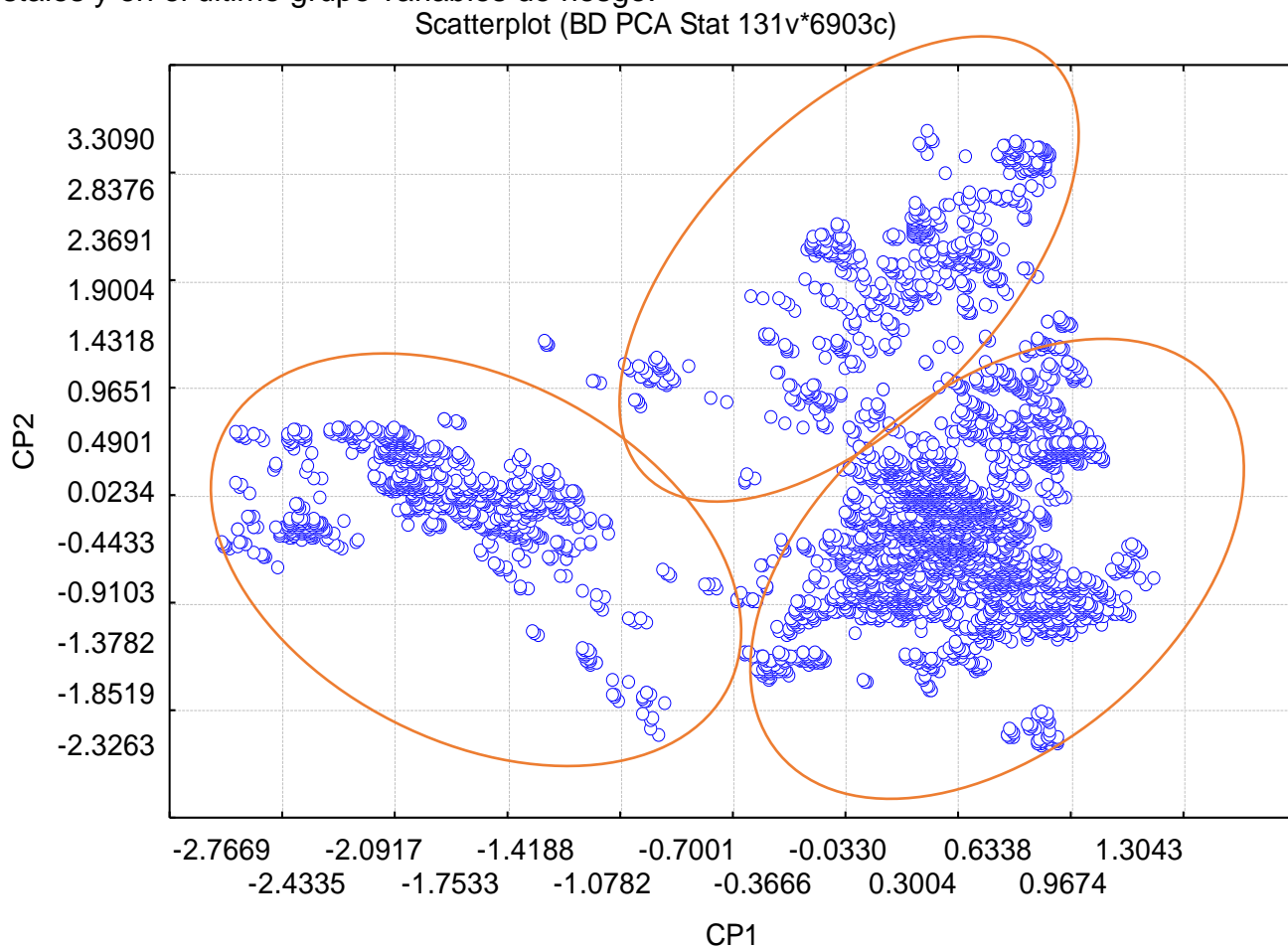


Figura 30. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales de los registros tomados en campo para especies exóticas y nativas. Cada punto representa un registro y las elipses color naranja encierran los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales. El CP1 explica el 14.9 % de la varianza, mientras que el CP2 explica solo el 7.3% de la varianza. Se tomaron todas las variables del Anexo 4. Los tres grupos formados se agruparon en variables ambientales, forestales y de riesgo.

Después se repitió el análisis anterior, ahora basado con las 16 variables que más contribuyeron para los primeros factores y se obtuvo una varianza acumulada mayor del 75% para los tres primeros componentes. Se calcularon los valores *factor score* y se trabajó sobre ellos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variables usadas para el ACP, con valores mayores a 0.70. “DE” es la distancia euclidiana calculada para cada tipo de vegetación, en ella se mide que tan lejos o cerca se encuentran los diferentes tipos de vegetación respecto a los registros tomados en campo.

CP1		CP2	
Variable	Valor	Variable	Valor
Textura en suelo (1-3)	0.71	Cobertura forestal (1-3)	0.72
Carbono total (ha)	0.71	Árboles (ha)	0.73
Coeficiente de agostadero (0-30)	0.81	Volumen de árboles (ha)	0.71
Erosión hídrica de cárcavas moderada (ha)	0.7	Volumen promedio de árboles (ha)	0.71
Pastizal natural (DE)	0.8	CP3	
Selva (DE)	0.7	Variable	Valor
Vegetación de humedad (DE)	0.78	Mapa de riesgo cercano a zonas urbanas (DE)	0.71
Vegetación agropecuaria (DE)	0.77	Mapa de riesgo general (DE)	0.71
Vegetación no sana (DE)	0.79		
Vegetación sana (DE)	0.75		

Las variables que agrupan en el CP1 a las especies cultivadas son las mismas para las especies exóticas y nativas. En cambio, las variables que agrupan en el CP1 a las malezas si difieren respecto a su origen exótico o nativo. Con una ANOVA de dos vías se analizaron, para las variables origen y maleza contra el CP1, y se obtuvieron diferencias en las medias por separado para origen y maleza ($F_{1, 6899}=0.96$, $p<0.05$, $n=6,899$, y $F_{1, 6899}=0.96$, $p<0.01$, $n=6,899$, respectivamente), pero no para la interacción ($F_{1, 6899}=0.96$, $p>0.05$, $n=6,899$) (Figura 31).

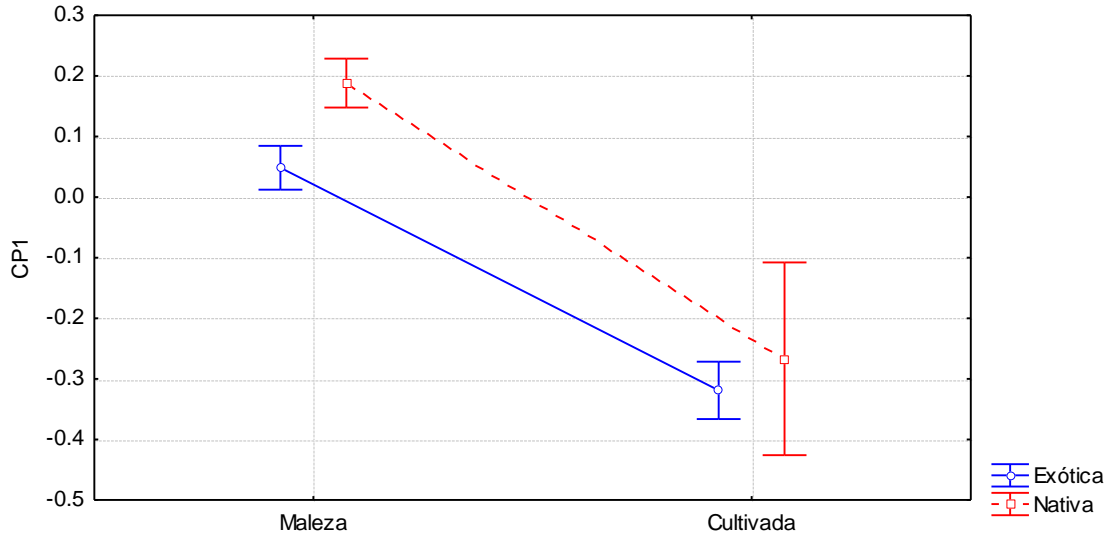


Figura 31. ANOVA de dos vías para origen y maleza de las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). No existen diferencias significativas en las variables bajo las que se desarrollaron las especies cultivadas, pero sí se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las malezas exóticas y malezas nativas, es decir, que ambos grupos de malezas crecen bajo condiciones ambientales diferentes. Las barras son la desviación estándar de las medias.

Las especies nativas arbustivas crecen bajo requerimientos que no son los mismos que para los árboles y las hierbas, en los que sí son similares. Sucede lo mismo para las especies exóticas. Se intentó un ANOVA de tres vías, agregando la variable independiente hábito, pero se perdieron grados de libertad, por lo tanto, se quitó la variable maleza. El factor origen (exótica/nativa) no presentó diferencias significativas en la media ($F_{2, 6897} = 35, p > 0.05, n = 6,897$), pero sí el hábito ($F_{2, 6897} = 35, p < 0.01, n = 6,897$) y en la interacción ($F_{2, 6897} = 35, p < 0.01, n = 6,897$) (Figura 32).

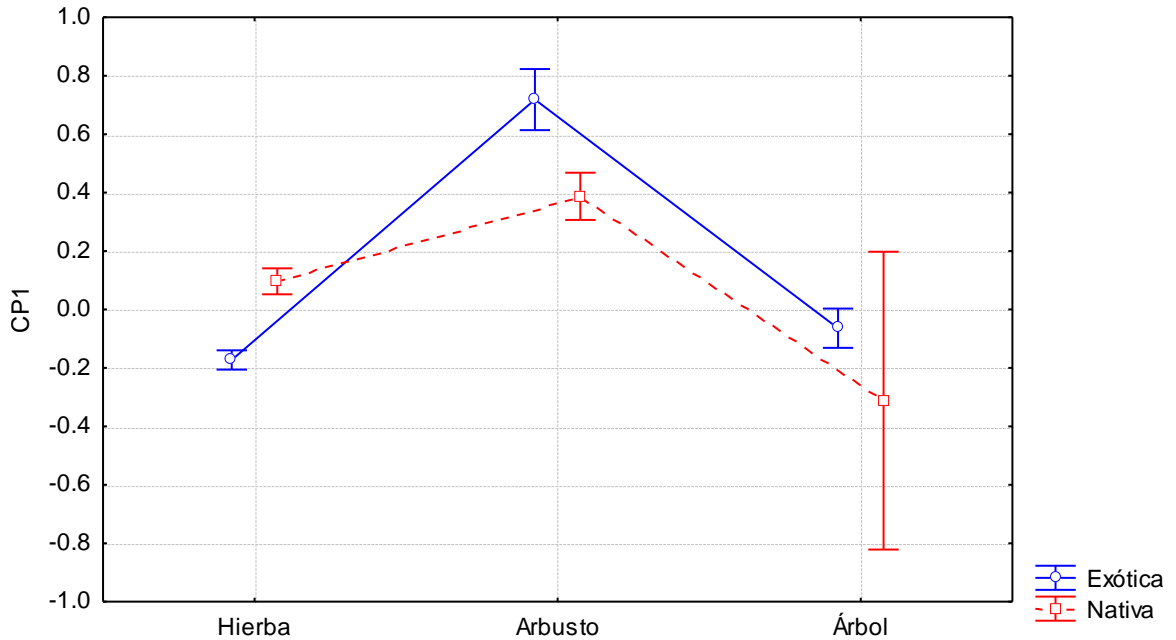


Figura 32. ANOVA de dos vías para origen y hábito en las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los árboles, tanto exóticos como nativos, se registraron bajo las mismas variables del CP1, pero las hierbas y los arbustos presentaron diferencias significativas de acuerdo con su origen. Por otro lado, las hierbas y árboles exóticos no presentaron diferencias entre sí, siendo los arbustos los únicos que presentaron diferencias significativas dentro del grupo de las especies exóticas. Lo mismo sucedió para las especies nativas. Las barras son la desviación estándar de las medias.

Se puede observar que sí hay diferencias en la forma de vida entre especies exóticas y nativas, con una mayor varianza en las nativas arbóreas (Figura 33). Con el CP2, en origen y hábito hubo diferencias en el ANOVA por separado para origen y hábito, ($F_{2, 6897}=3.7$, $p<0.01$, $n=6,897$, y $F_{2, 6897}=3.7$, $p<0.01$, y $n=6,897$ respectivamente) y para la interacción ($F_{2, 6897}=3.7$, $p<0.05$, $n=6,897$).

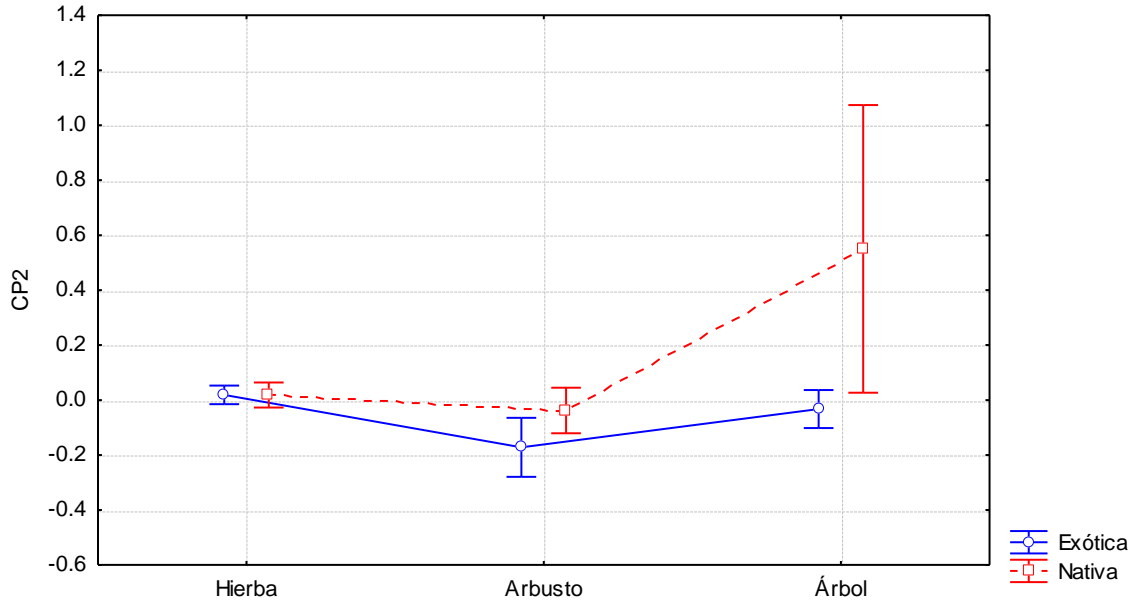


Figura 33. ANOVA de dos vías para origen y hábito en las variables del CP2, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los árboles nativos y los arbustos exóticas se registraron bajo diferentes variables del CP2, no hubo diferencias entre las hierbas y arbustos tanto exóticas como nativas. Las barras son la desviación estándar de las medias

Hubo un mayor número de individuos en malezas que en cultivadas para ambas categorías de exóticas y nativas (Figura 34). Se utilizó una ANOVA para determinar si existían diferencias entre las medias de los grupos y al tratarse de conteos, con ajuste de distribución de error tipo Poisson. El resultado fue significativo para los tres grupos, el de origen ($\chi^2=13.57$, $gl=1$, $p<0.01$), maleza ($\chi^2=595.20$, $gl=1$, $p<0.01$) y la interacción ($\chi^2=13.68$, $gl=1$, $p<0.01$). Se encontró un mayor número de individuos para las malezas y cultivadas exóticas en comparación con las especies nativas, que presentaron un menor número de individuos.

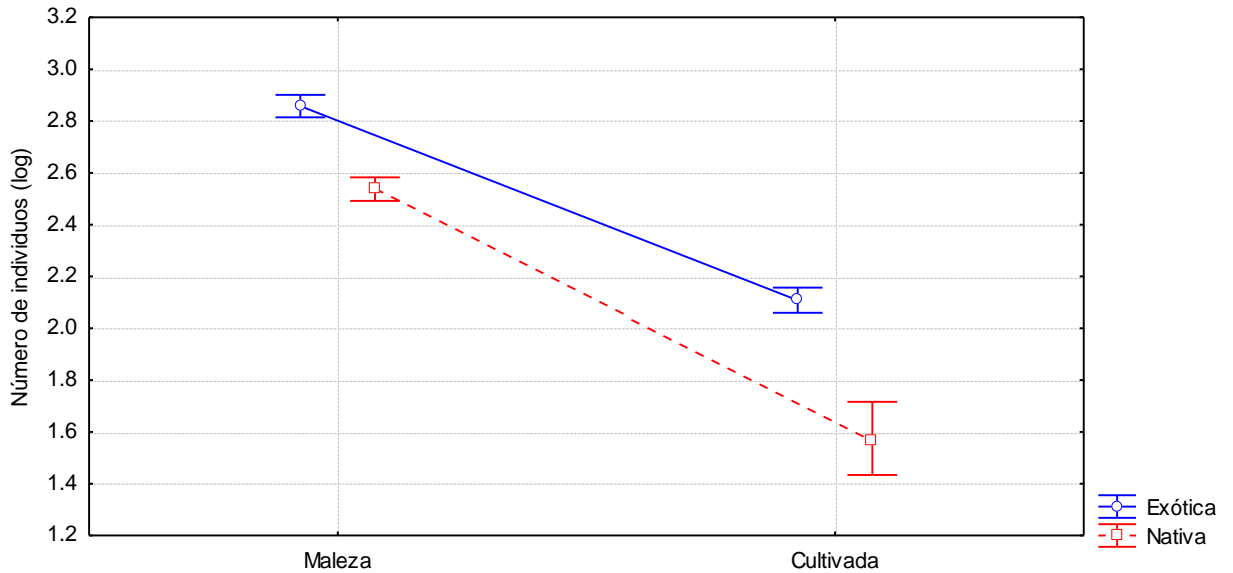


Figura 34. Prueba ANOVA con el modelo Poisson para determinar diferencias entre las medias del número de individuos para los grupos de origen y malezas para en escala logarítmica, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Las especies exóticas presentaron un mayor número de individuos para las malezas y cultivadas, comparadas con las especies nativas, siendo las malezas exóticas las que tuvieron un mayor número de individuos. Las barras son la desviación estándar de las medias.

En la categoría de malezas se registró una mayor área ocupada por las especies exóticas que por las especies nativas. Pero, son las especies cultivadas, las que ocuparon una mayor área, en contraste con las malezas (Figura 35). Se hizo un análisis de ANOVA de dos vías, para las variables maleza y origen, pero ahora para el área ocupada con un ajuste de distribución de error Poisson. El resultado muestra diferencias en los grupos de origen ($\chi^2=293.84$, $gl=1$, $p<0.01$) y maleza ($\chi^2=112.60$, $gl=1$, $p<0.01$), pero no en la interacción ($\chi^2=2.19$, $gl=1$, $p>0.05$).

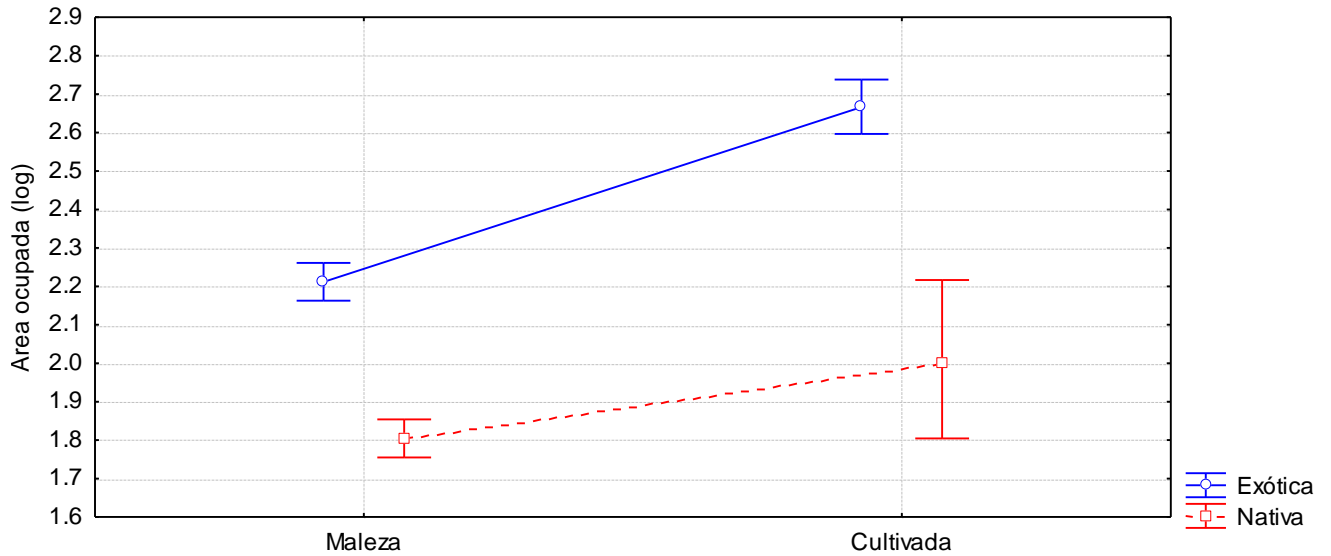


Figura 35. ANOVA de dos vías con distribución de error Poisson de origen y malezas para el área ocupada (m²) en escala logarítmica, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Las malezas exóticas ocuparon una mayor área que las malezas nativas, y las cultivadas exóticas también presentaron una mayor área ocupada que las cultivadas nativas. Pero fueron las cultivadas exóticas las que presentaron una mayor área ocupada que cualquier otra. Las barras son la desviación estándar de las medias

Incluir a las especies nativas dentro de los análisis disminuyó las diferencias entre grupos al incrementar la variación asociada a este grupo de especies. Como el estudio no fue dirigido a la colecta de especies nativas, esto puede generar un sesgo, entonces se decidió excluir el factor en los siguientes análisis.

Al reanalizar los datos con sólo de los registros para las malezas exóticas se mostraron patrones más claros, que en combinación con las especies nativas (Figura 36).

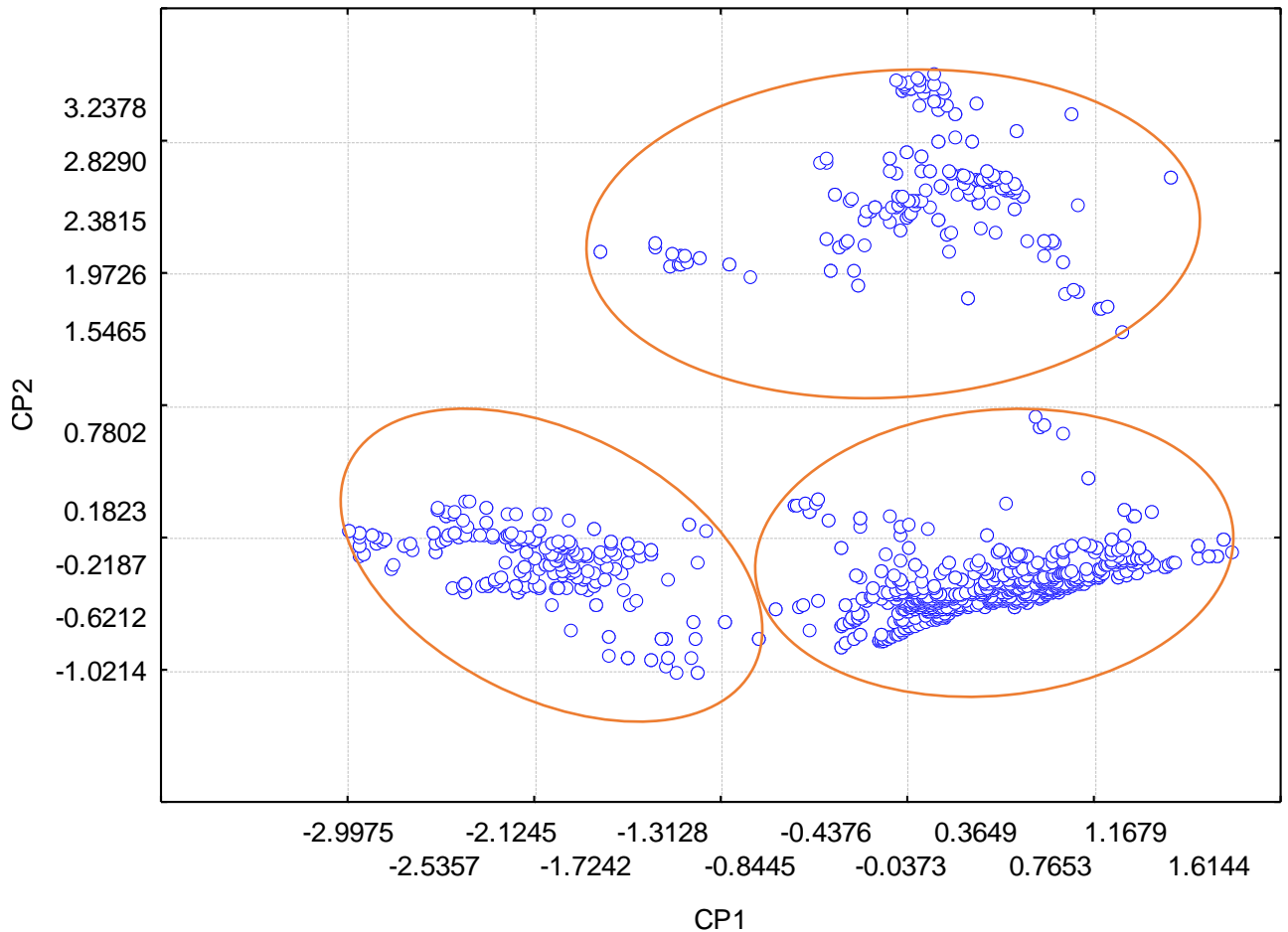


Figura 36. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales solo para los registros de las especies exóticas de las condiciones ambientales de las variables enlistadas en el cuadro 3. Cada punto representa un registro y las elipses color naranja encierran los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.

Después del análisis de ordenación, se repitió el ACP, integrando algunas restricciones, como retirar variables que contenían información repetitiva, e incluir variables con un valor por arriba de 0.60, basado solo en los registros de exóticas silvestres. Nuevas variables fueron agregadas al ACP como zonas sin vegetación precipitación, erosión general, vegetación de matorral, vegetación sana y vegetación perturbada, cobertura y diámetro de árboles, además, el número de CP se redujo a 2 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Variables usadas para el ACP de las especies exóticas con valores mayores a 0.60. A diferencia del Cuadro 2, aquí solo se generaron dos CP. “DE” es la distancia euclidiana calculada para cada tipo de vegetación, en ella se mide que tan lejos o cerca se encuentran los diferentes tipos de vegetación respecto a los registros tomados en campo.

CP1			CP2		
Variable	Valor	Letra	Variable	Valor	Letra
Pastizal natural (DE)	0.78	A	Volumen de árboles (ha)	0.78	a
Vegetación de selva (DE)	0.77	B	Volumen promedio de árboles (ha)	0.78	b
Vegetación de humedad (DE)	0.77	C	Altura de árboles (cm)	0.76	c
Vegetación no sana (DE)	0.76	D	Cobertura de árboles (%)	0.7	d
Vegetación sana (DE)	0.74	E	Diámetro de árboles (cm)	0.68	e
Textura en suelo (1-3)	0.73	F	Cobertura forestal (1-3)	0.64	f
Carbono total (ha)	0.73	G	Árboles (ha)	0.62	g
Erosión hídrica de cárcavas moderada (DE)	0.73	H			
Vegetación agropecuaria (DE)	0.73	I			
Coeficiente de agostadero (0-30)	0.7	J			
Zonas sin vegetación (DE)	0.7	K			
Otro tipo de vegetación (DE)	0.7	L			
Erosión general (DE)	0.7	M			
Carbono (ha)	0.63	N			
Precipitación (mm)	0.63	O			
Vegetación de matorral (DE)	0.63	P			
Vegetación sana (DE)	0.61	Q			
Vegetación secundaria (DE)	0.61	R			
Vegetación primaria (DE)	0.61	S			
Carbono (tonelada)	0.6	T			
Vegetación perturbada (DE)	0.6	U			

En el nuevo ACP, la variabilidad total se explicó con dos CP, lo que reduce la dimensión de la matriz de datos. De 117 variables, solo 28 tenían mayor importancia. El CP1 contiene 21 variables y representan el 39.3 % de la variación total, en el se engloba información referente a los tipos de vegetación, clima y suelo, y el CP2 contiene 7 variables y representan el 21.8 % de la variación, agrupa información referente a la cobertura forestal. La dispersión bidimensional del CP1 y CP2 expresa el 61.1 % de la variación total de la matriz (Figura 37). La alta variación en los primeros componentes indica que las variables están muy correlacionadas o son redundantes, por que abarcan información similar o correlacionada (Cuadro 3).

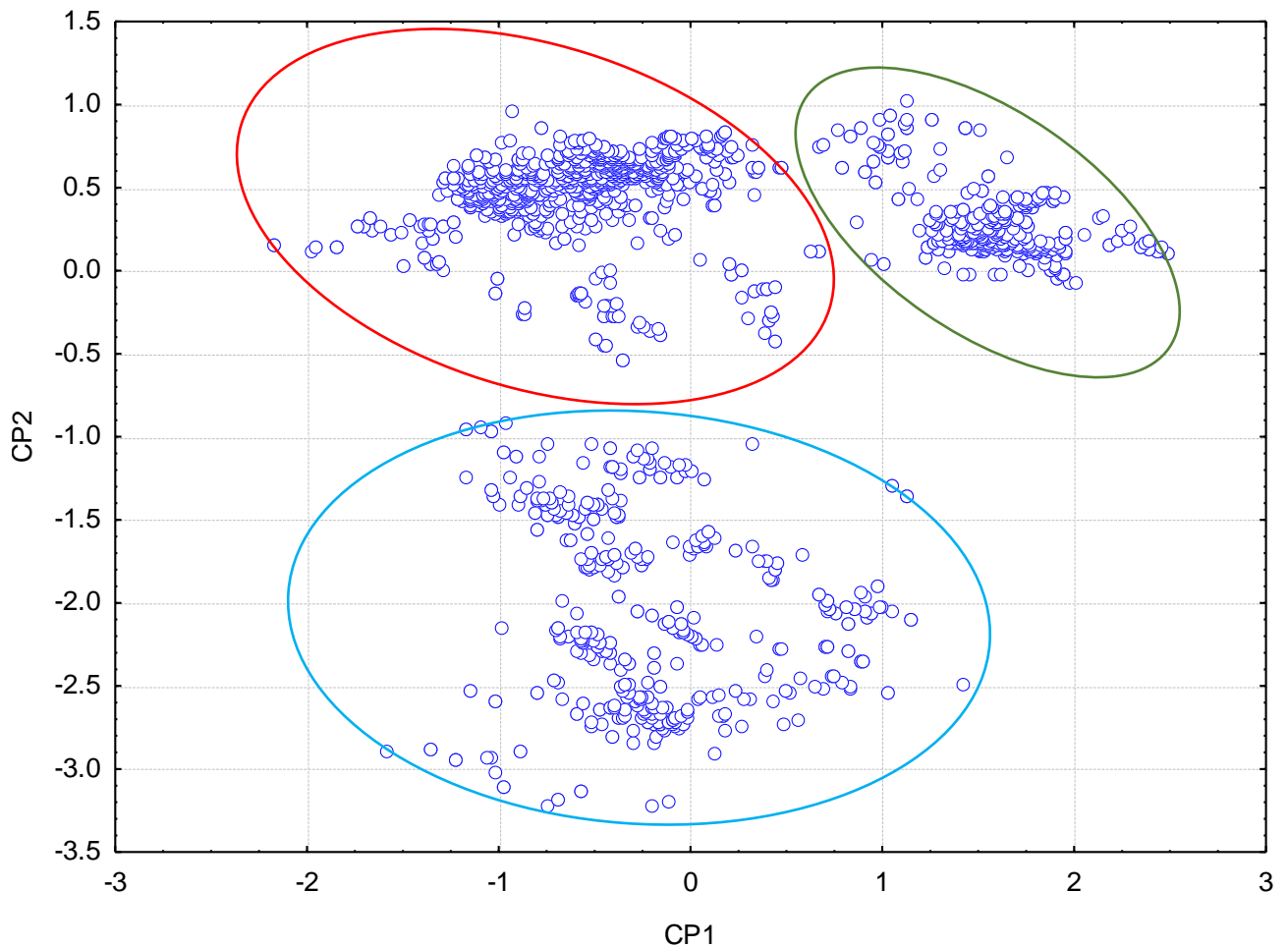


Figura 37. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales que integra la ordenación para 28 variables que explican el 61.1% de la variación total para las especies exóticas Cada punto representa un registro, la elipse color rojo encierra al grupo 1 (G1), la elipse color verde encierra al grupo 2 (G2) y la elipse color azul encierra al grupo 3 (G3),

estos son los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.

Con base en la distribución espacial que tuvieron los registros dentro del ACP se obtuvo una nueva categoría que denominamos “Grupo”, la cual fue integrada a los análisis como una variable independiente. En el gráfico de dispersión se observaron 3 grupos con base en su posición X y Y, (Figura 37), estos grupos fueron divididos en el grupo 1 (G1) con la elipse color rojo, el grupo 2 (G2) con la elipse color verde y el grupo 3 (G3) con la elipse color azul. La nueva variable Grupo fue añadida a los análisis como una variable independiente. Dentro de los grupos solo hubo diferencias en el grupo 3 (G3) entre hierbas y árboles. Además, entre grupos los tres fueron diferentes, a excepción de las hierbas del grupo 3 (G3) y los árboles del grupo 1 (G1). Con el ANOVA de dos vías para los score del CP1 y comparando entre hábito y Grupo y se obtuvo un efecto en la doble interacción ($F_{4, 3719} = 40.8$, $p < 0.01$, $n = 3,719$), (Figura 38).

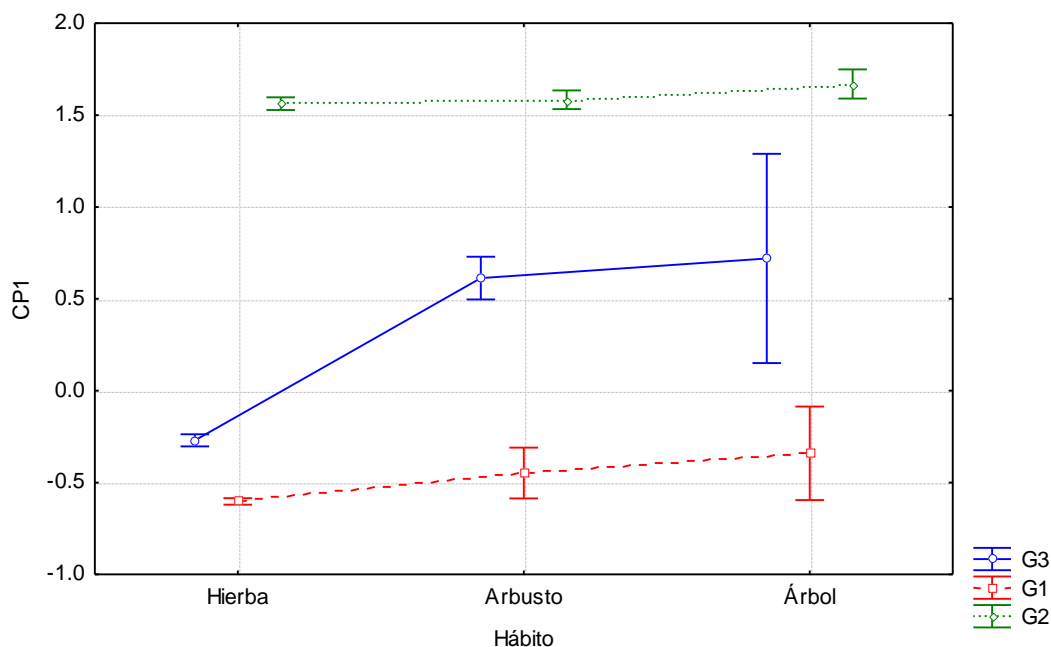


Figura 38. ANOVA de dos vías para hábito y Grupo en las variables del CP1, valores promedio (\pm intervalo de confianza del 95%) de los CP del Cuadro 3. Los grupos presentaron diferencias entre ellos; el G1 y G2 no presentaron diferencias dentro de sí, pero en el G3 sí se encontraron diferencias, pues las hierbas se registraron bajo variables

muy diferentes respecto a los árboles y arbustos. Las barras son la desviación estándar de las medias.

Los grupos formados dentro del ACP bajo las variables del CP1 son iguales dentro de sí, pero diferentes entre ellos, siendo el grupo 3 (G3) el más evidente. Se repitió el análisis para el CP2 (Figura 39) y no hubo efecto en la interacción para las dos variables ($F_{4, 3719} = 0.27, p > 0.05, n = 3,719$), pero sí diferencias dentro de los grupos ($p < 0.05, n = 3,719$) y el hábito ($p < 0.01, n = 3,719$).

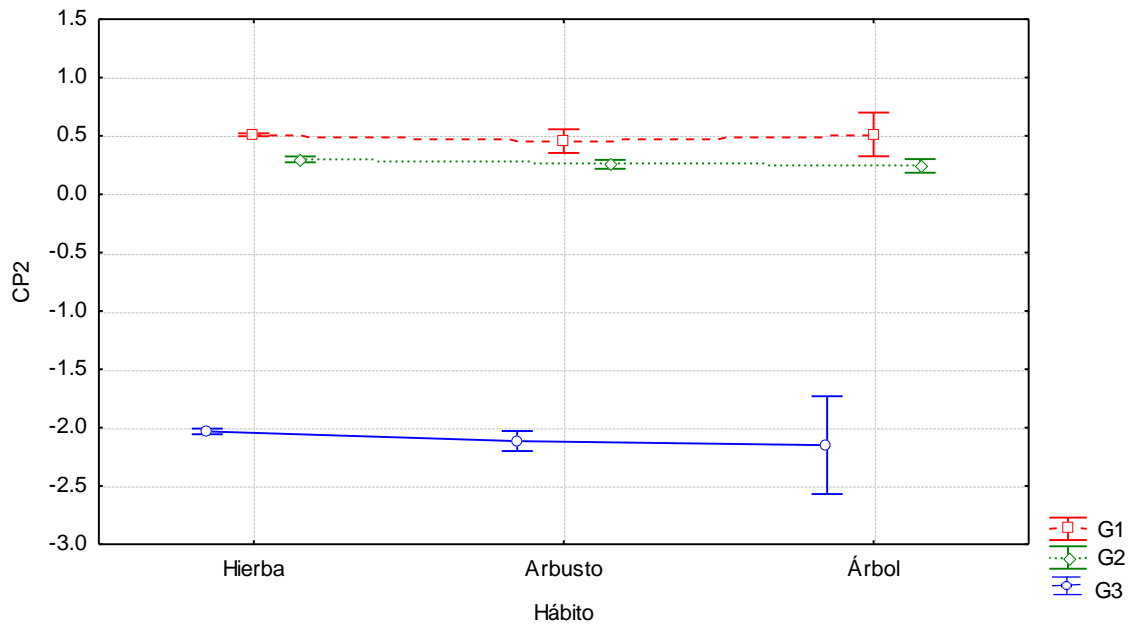


Figura 39. ANOVA de dos vías para hábito y Grupo en las variables del CP2, valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). Los grupos presentaron diferencias entre ellos, pero no presentaron diferencias dentro de sí. Las barras son la desviación estándar de las medias.

Para explicar como las variables que integran el CP 1 y CP 2 tienen una fuerte asociación entre sí, se muestran los grupos que se formaron (Figura 40). En el primer grupo de la izquierda, se encuentran las variables de tipo abiótico como propiedades del suelo, la precipitación, variables de riesgo como la erosión y la vegetación natural: A, C, E, F, G, H, K, L, M, N, P, Q, S y T. En el grupo opuesto se encuentran las variables agrícolas, agropecuario y de vegetación perturbada, a excepción de la vegetación de selva: R, U, I, D, J, y B. En el grupo inferior se

encuentran las variables de tipo forestal como la altura de árboles por ha, o la cobertura de estos: e, c, b, a, d y g. Finalmente, hay una variable que no está correlacionada con ningún grupo, la variable f, cobertura forestal, pero se decidió incluir por tener un valor alto dentro del análisis.

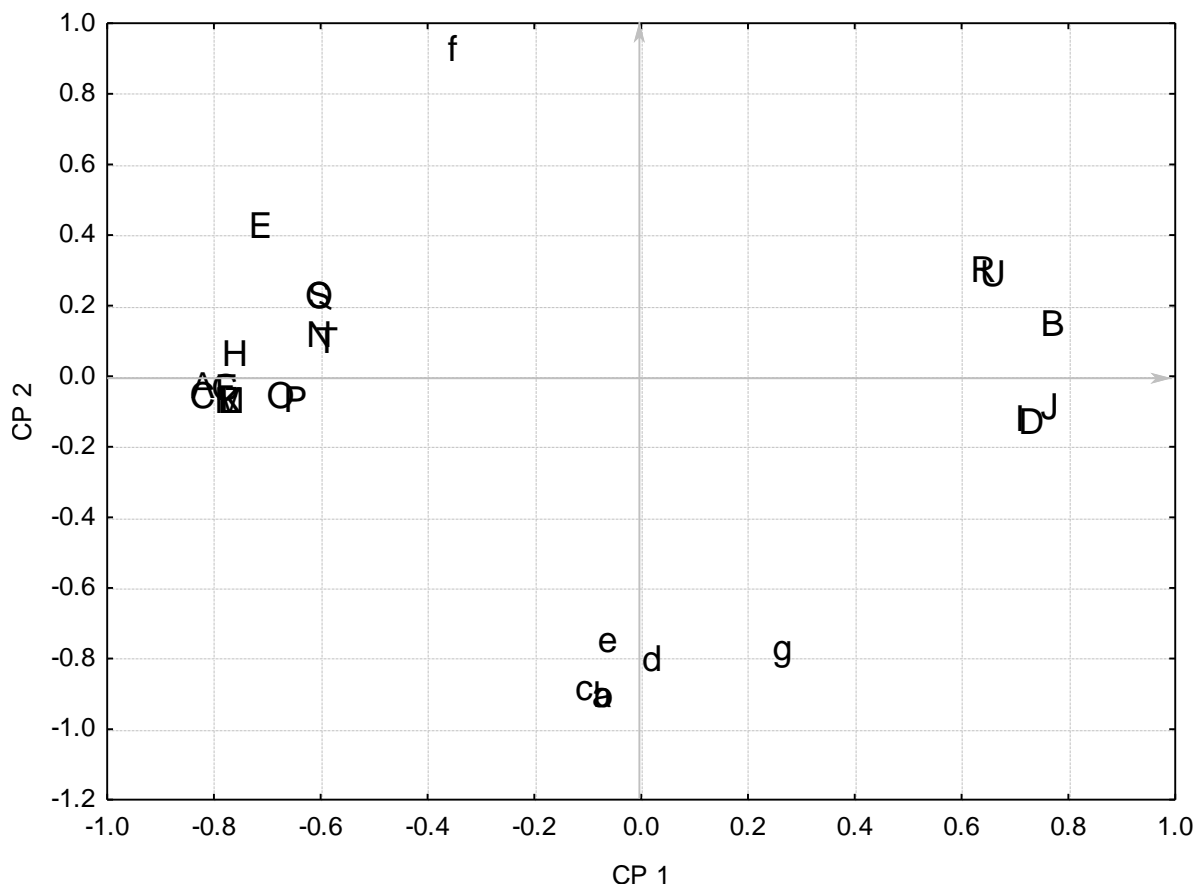


Figura 40. Contribuciones factoriales del ACP en el CP 1 y CP 2 para las 24 variables de los registros de especies exóticas tomados en campo.

A=Pastizal natural, B=Vegetación de selva, C=Vegetación de humedad, D=Vegetación no sana, E=Vegetación sana libre de riesgo, F=Textura en suelo, G=Carbono total por ha, H=Erosión hídrica de cárcavas moderada, I=Vegetación agropecuaria, J=Coeficiente de agostadero, K=Zonas sin vegetación, L=Otro tipo de vegetación, M=Erosión general, N=Carbono por ha, O=Precipitación, P=Vegetación de matorral, Q=Vegetación sana, R=Vegetación secundaria, S=Vegetación primaria, T=Carbono por tonelada, U=Vegetación perturbada, a=Volumen de árboles por ha, b=Volumen promedio de árboles por ha, c=Altura de árboles, d=Cobertura de árboles, e=Diámetro de árboles, f=Cobertura forestal, g=Árboles por ha.

Se muestra la magnitud de la contribución de cada variable y la dirección que tiene dentro del ACP en una gráfica circular (Figura 41). Lo cual delimita los tres

grupos, pues las variables que contribuyen a su ordenación están muy correlacionadas linealmente. La contribución está representada por el largo del vector, mientras más largo sea el vector, mayor aportación tiene. Aunque es clara la formación de los tres grupos y su ordenación multivariante, la variable f tiene una fuerte aportación, pero en sentido opuesto a cualquier grupo.

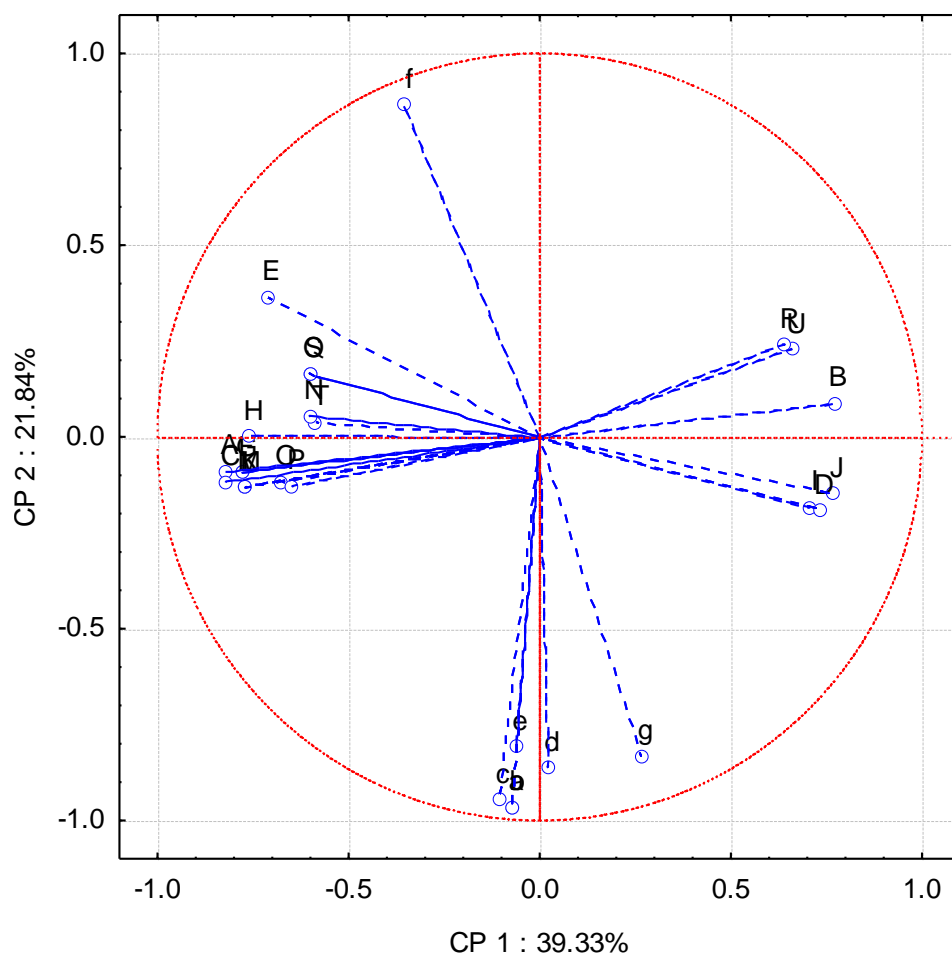


Figura 41. Dispersión de las cargas factoriales del Componentes Principales que representan la magnitud de la contribución y la ordenación de cada variable del ACP para los registros de especies exóticas tomados en campo.

Finalmente, se obtuvo el coeficiente de determinación (R^2) para la doble interacción de hábito y grupo con el ANOVA de dos vías. Para el CP1, el modelo tiene el 83.12 % de varianza explicada ($F= 2295$, $gl= 8$, $p<0.0$), mientras que para el CP2 es de 90.87 % ($F= 4638$, $gl= 8$, $p<0.0$). Hay un mayor efecto de contraste de

CP2 que de CP1, ya que se observan más diferencias en CP2 y se comparten menos registros a lo largo del eje. Además, en CP1 la distinción es menor, pues si vemos la distribución obtenida solo por el eje “y” no hay forma de distinguir a los grupos. Aunque la ordenación está bien definida por el CP1, las variables que definen un mayor contraste son las del CP2 (Figura 42).

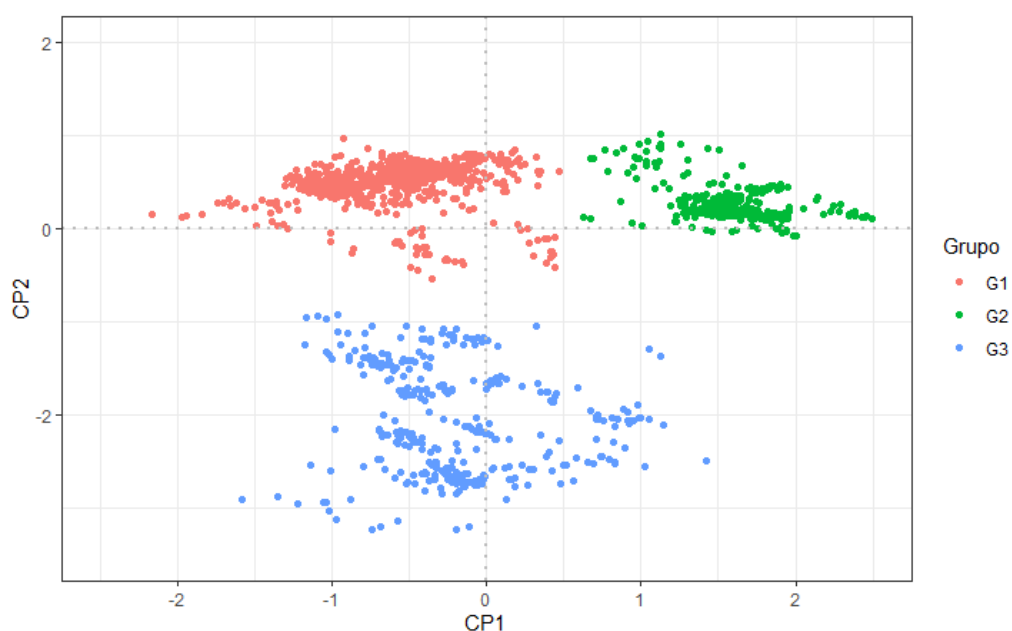


Figura 42. Dispersión de factor score de los dos Componentes Principales que integran la ordenación para 28 variables que explican el 83.12% para el CP1 y 90.87% de la varianza explicada para las especies exóticas silvestres. Cada punto representa un registro. Los registros en color rojo pertenecen al grupo 1 (G1), los registros color verde pertenecen al grupo 2 (G2) y los registros color azul pertenecen al grupo 3 (G3), estos son los tres grandes grupos en los que se distribuyeron los registros con base en los Componentes Principales.

Se hicieron múltiples análisis de varianza sobre las variables que tuvieron una mayor contribución en el ACP, para poder explicar el efecto de cada una dentro de los CP. Por ejemplo, para el carbono orgánico total por ha, basado en las cartas topográficas de INEGI (2015b) y CONCyTEQ (2016), los grupos (G1, G2 y G3) mostraron diferencias de acuerdo con la cantidad de carbono presente. En el grupo 1 y grupo 3 (G1 y G3) las hierbas se registraron en zonas con una cantidad alta de carbono, en comparación con los arbustos y los árboles, los cuales se registraron

en intervalos muy parecidos entre sí para ambos grupos. Para la mayoría de las variables del CP1 (A, C, E, F, G, H, K, L, M, N, Q, S y T), los grupos (G1, G2 y G3) tuvieron una distribución similar al gráfico presentado por la variable de carbono orgánico total por ha, en la Figura 43.

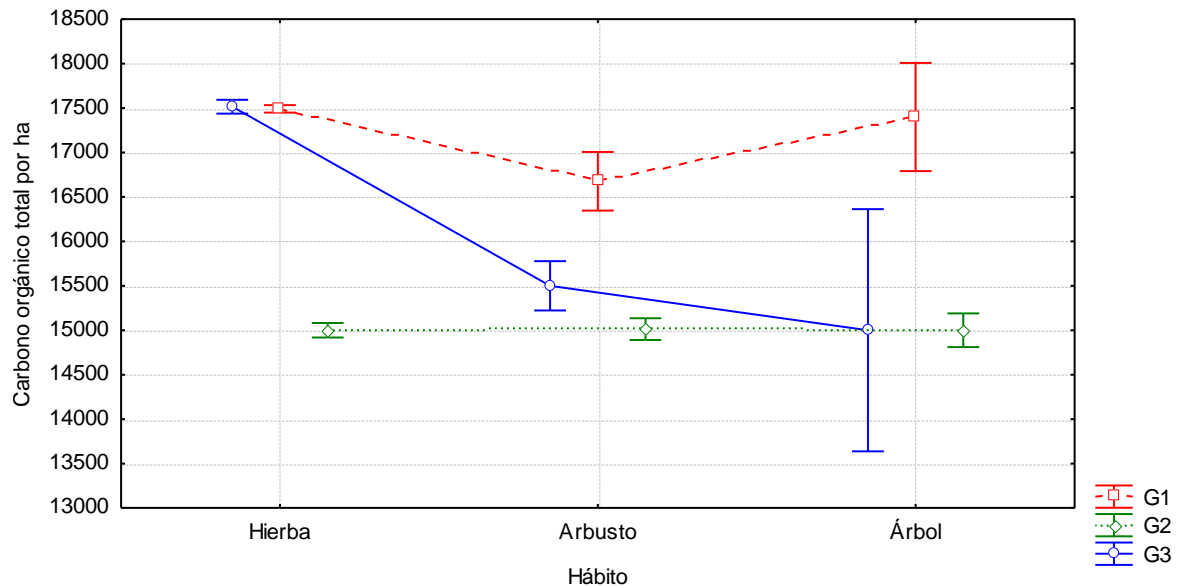


Figura 43. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable de carbono orgánico total por ha y comparando entre hábito y grupo. Los grupos presentaron diferencias entre grupos y dentro de los grupos, siendo el grupo 2 (G2) el único que no presentó variación respecto a la cantidad de carbono por ha en hierbas, arbustos o árboles. Las barras son la desviación estándar de las medias.

El coeficiente de agostadero es una variable asignada a las superficies que son necesarias para sostener una Unidad Animal al año (UA), de manera permanente y que esta no cause efectos negativos en los recursos naturales, se expresa como hectáreas por Unidad Animal al año (ha/UA al año) y son determinados por su productividad forrajera. La influencia del coeficiente de agostadero fue diferente en los 3 grupos ($F=288$, $gl= 17$, $p<0.0$). Para los grupos 3 (G3) y grupo 1 (G1) el hábito de cada grupo no fue diferente debido a la alta variación en los árboles. En el grupo 2 (G2) los árboles son diferentes de las malezas y arbustos. El resto de las variables del CP1 (B, D, I, J, R, U) el patrón fue similar al de la Figura 44.

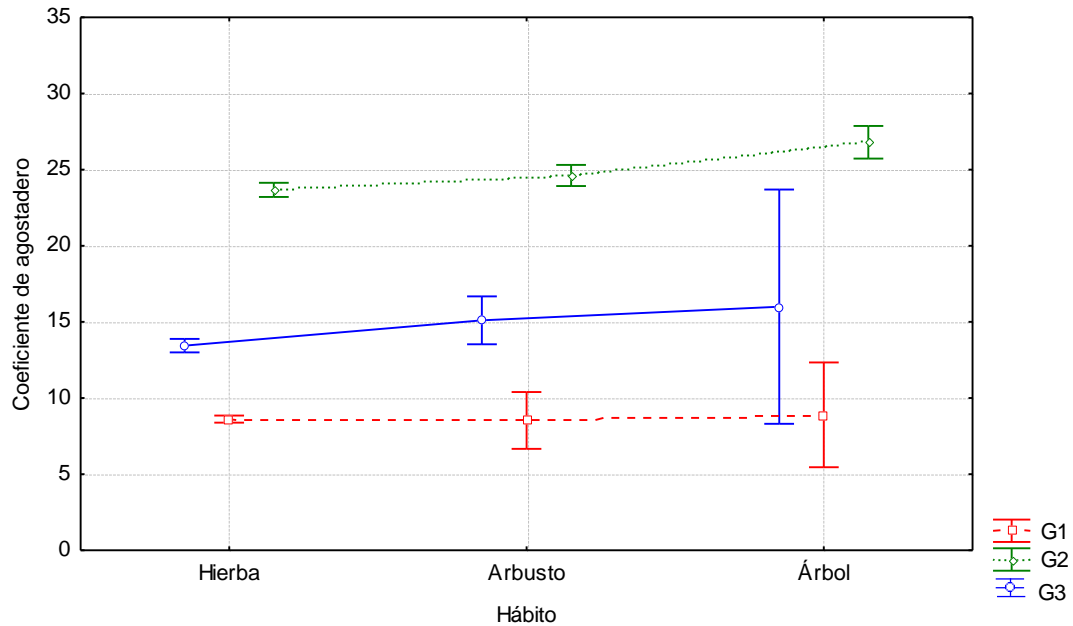


Figura 44. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable Coeficiente de agostadero comparando entre hábito y grupo. Cada grupo se presenta en niveles diferentes del Coeficiente de agostadero, siendo los registros del grupo G2 los que mayor valor presentaron para las tres formas de vida diferentes, hierbas, arbustos y árboles. Las barras son la desviación estándar de las medias.

La variable de árboles por ha mostró diferencias en los grupos, pero no dentro de ellos (Figura 45). El grupo 3 (G3) tuvo presente un mayor número de árboles por ha, contrario a lo que se registró para el grupo 1 (G1), en el que la presencia de árboles fue muy baja o casi nula. Las variables f y g del CP2 presentaron un patrón similar al de la Figura 45.

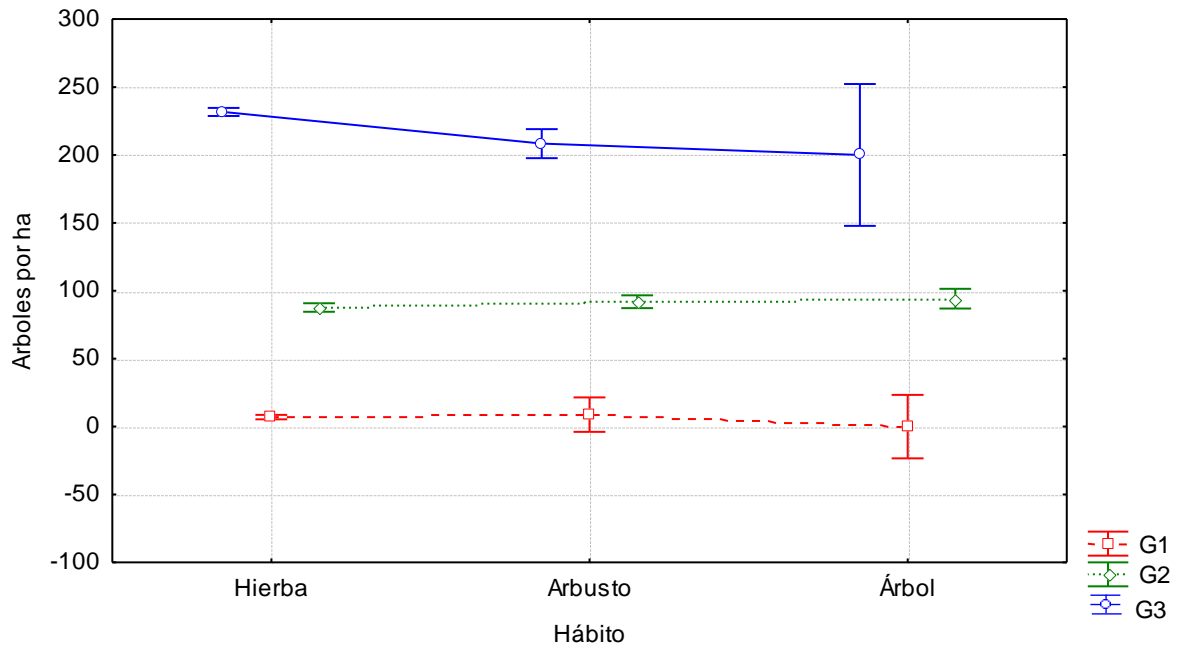


Figura 45. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable árboles por ha comparando entre hábito y grupo. Cada grupo presentó diferencias en el número de árboles por ha, siendo el grupo 3 (G3) el que presentó una mayor cantidad de árboles, el grupo 1 (G1) fue el que menor cantidad de árboles presentó. Las barras son la desviación estándar de las medias.

Para la variable diámetro de árboles, solo el grupo 3 (G3) mostró diferencias del grupo 1 (G1) y grupo 2 (G2) y dentro de los grupos no se encontró ninguna diferencia (Figura 45). Fue el grupo 3 (G3) en el que se registraron árboles con un diámetro mayor en comparación con los grupos 1 y 2 (G1 y G2). Para las variables a, b, c, d, y e del CP2 el patrón fue similar.

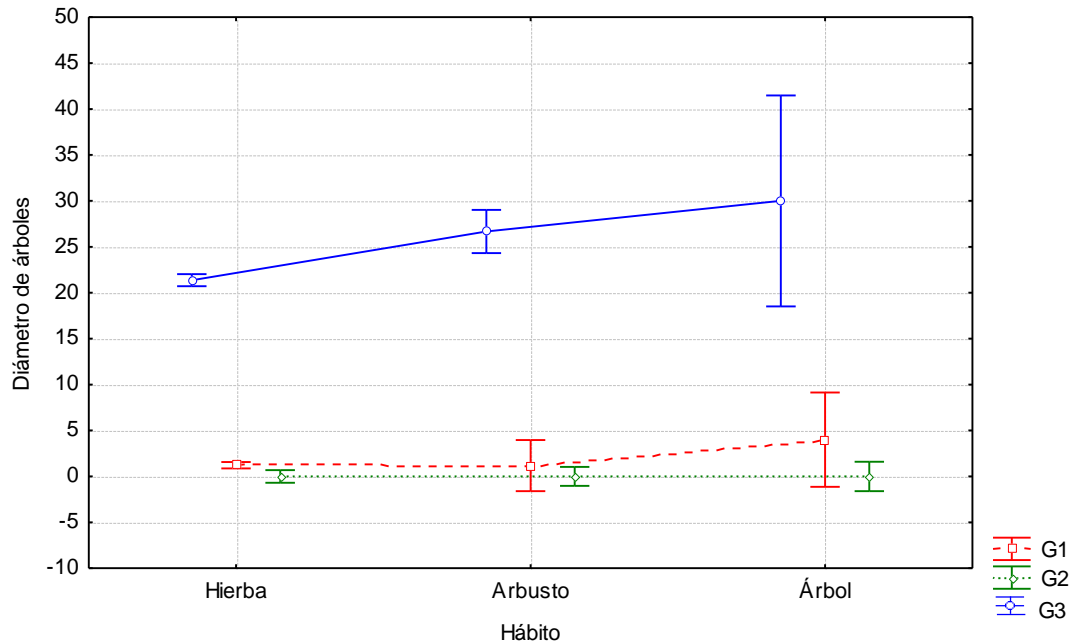


Figura 46. ANOVA de dos vías y valores promedio (\pm intervalo de confianza al 95%), para la variable diámetro de los árboles comparando entre hábito y grupo. El grupo 3 (G3) fue el que se distribuyó en zonas con un diámetro de árboles mayor en comparación a los grupos 1 y 2 (G1 y G2). Las barras son la desviación estándar de las medias.

Diversidad de especies exóticas

Con base en las especies exóticas registradas y los 3 grupos obtenidos del ACP (G1, G2 y G3) se elaboraron análisis de diversidad. Se registró que el grupo 1 (G1) fue el grupo más diverso, le siguen el grupo 3 (G3) y el grupo 2 (G2). Como las líneas no se cruzan nunca, se puede asegurar que el grupo 1 (G1) es siempre el más diverso para cada uno de los índices (Figura 47), seguido por el grupo 3 (G3) y finalmente el grupo 2 (G2). Se tomaron los grupos ordenados por el ACP y los valores de los CP para calcular las curvas de rango-abundancia para cada grupo.

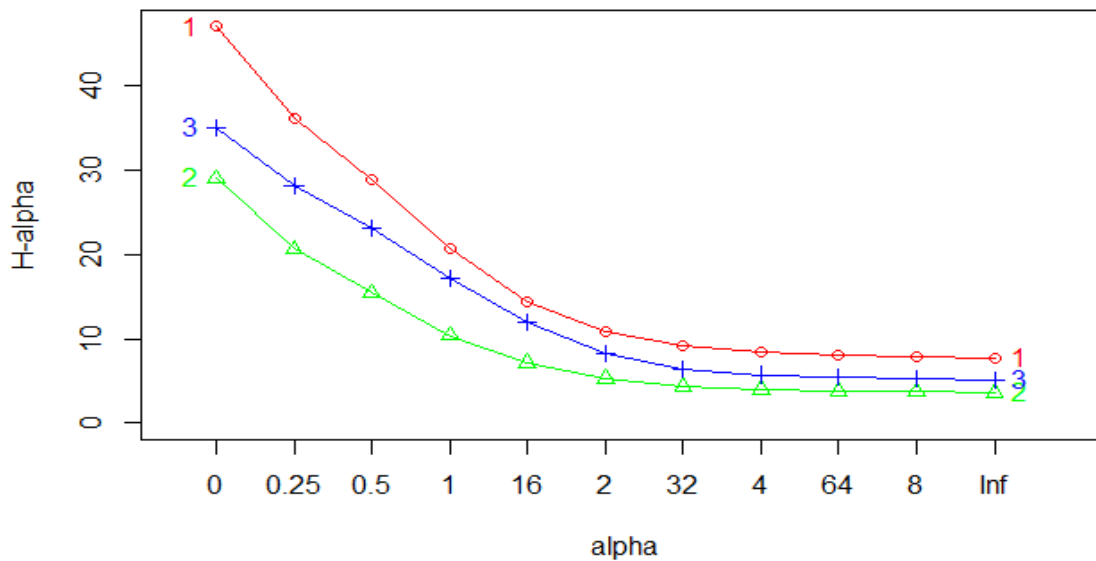


Figura 47. Curva de rango-abundancia de los tres grupos obtenidos del ACP con base en las especies exóticas registradas en campo. El grupo 1 fue el más diverso para cada uno de los índices de diversidad calculados (en $\alpha=0$ = riqueza de especies, $\alpha=1$ = índice de diversidad de Shannon, $\alpha=2$ = logaritmo del índice de diversidad recíproco de Simpson, $\alpha=inf$ = índice de diversidad de Berger-Parker). La línea roja representa a las especies del grupo 1 (G1), la línea azul representa a las especies de grupo 3 (G3) y la línea verde representa a las especies del grupo 2 (G2).

Encontramos que las tres especies dominantes en el grupo 1 (G1) son *Melinis repens*, *Ricinus communis* y *Arundo donax*, (Figura 48-A). El grupo 1 (G1) está conformado por las variables agrícolas y agropecuarias, vegetación perturbada, una alta cantidad de carbono en suelo, además de una alta precipitación. El grupo 2 (G2), que es el de menor diversidad, las especies que más dominancia tienen son *Nicotiana glauca*, *Melinis repens* y *Schinus molle* (Figura 48-B). En este grupo, las variables que lo agrupan son la vegetación sana, zonas erosionables, menor cantidad de carbono en el suelo y menor precipitación. Para el grupo 3 (G3), las especies *Melinis repens*, *Ricinus communis* y *Nicotiana glauca* fueron las más dominantes (Figura 48-C). Finalmente, para el grupo 3 (G3), las variables que lo constituyen son las relacionadas con características forestales.

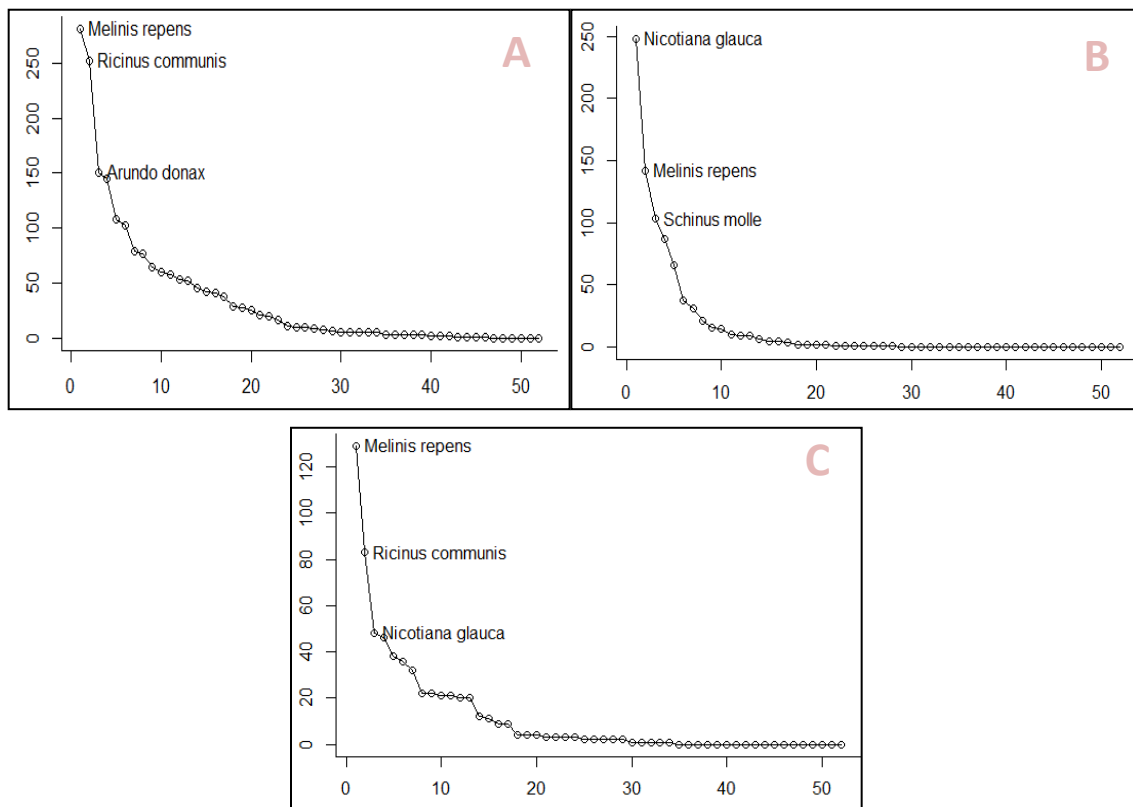


Figura 48. Curvas de rango abundancia para cada uno de los grupos formados en el ACP con base en las especies que se agrupan en G1, G2 y G3. El gráfico A representa al grupo 1 (G1), las tres especies abundantes en ese grupo son *Melinis repens*, *Ricinus communis* y *Arundo donax*. El gráfico B representa al grupo 2 (G2), las tres especies abundante en ese grupo son *Nicotiana glauca*, *Melinis repens* y *Schinus molle*. El gráfico C representa al grupo 3 (G3), las tres especies abundante en ese grupo son *Melinis repens*, *Ricinus communis* y *Nicotiana glauca*. En el eje y se mide la abundancia, y el eje x el rango de la especie.

Finalmente, para comparar la dominancia por grupo con el perfil de diversidad de Rényi, se obtuvo mayor abundancia y mayor número de especies dominantes en el grupo 1 (G1). En el grupo 2 (G2), aunque tiene un valor más alto en abundancia, tiene menos especies que el grupo 3 (G3), el cual es de baja abundancia, pero con un mayor número de especies que el grupo 2 (G2) (Figura 49).

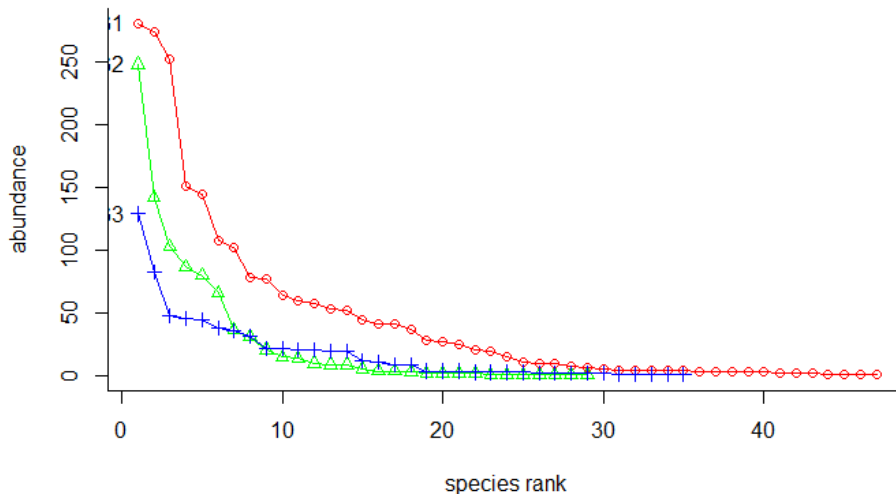


Figura 49. Curva de los perfiles de diversidad de abundancia entre los grupos 1, 2 y 3 (G1, G2 y G3) obtenidos del ACP. El grupo 1 (G1) representado por la línea color rojo, presentó el mayor perfil de diversidad. El grupo 2 (G2) representado por la línea color verde. El grupo 3 (G3) representado por la línea color azul, fue el perfil que menor diversidad presentó. El eje Y indica la abundancia, mientras que el eje X el rango atribuido a las especies.

Las especies no tienen una abundancia uniforme en los tres grupos, debido a que hay especies que son dominantes y otras que no lo son. Por ejemplo, el grupo 1 (G1) presentó una mayor dominancia por parte de algunas especies que la componen en comparación al grupo 3 (G3), que es más homogéneo en número de individuos por especie

Catálogo de especies exóticas

Para cada una de las 90 EE registradas en la reserva (ver Anexo 2) se elaboró una ficha que formó parte de una guía de campo. En ella se incluyó información relevante de la especie (Figura 50) y del lugar de distribución dentro de la reserva (Figura 51):

- a. Familia, nombre científico y nombre común
- b. Fotografías de la especie
- c. Autor de las fotografías
- d. Mapa de distribución de la especie para la reserva

- e. Mapa y valores calculados para el EOO y AOO
- f. Clasificación de riesgo de acuerdo con el MERI y Blackburn *et al.* (2011) y si se encontraron como silvestres o cultivadas
- g. Distribución natural y hábitat
- h. Descripción taxonómica de la especie
- i. Estados de distribución dentro del país y tipo de ambiente en el que se encuentra
- j. Referencias sobre la ficha elaborada

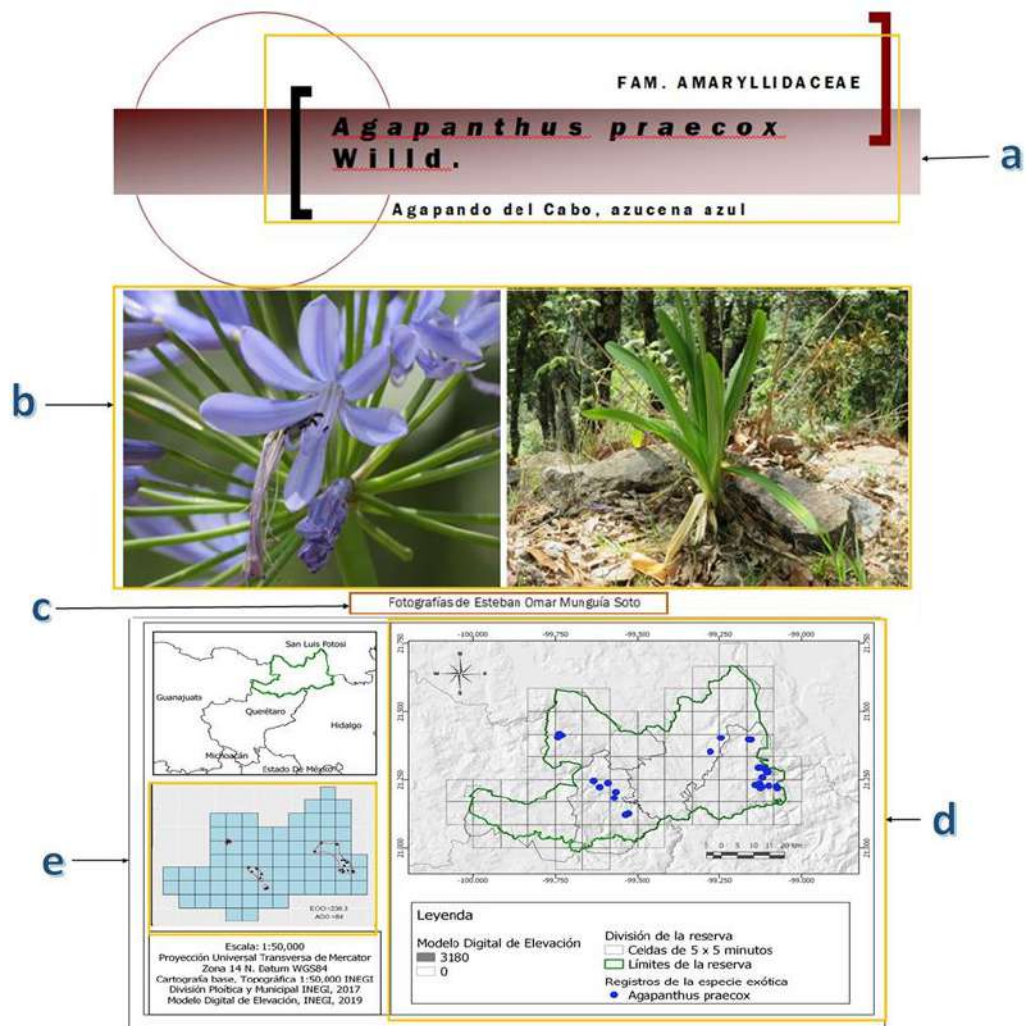


Figura 50. Imagen ejemplo de la guía de campo, parte 1.

FAM. AMARYLLIDACEAE

***Agapanthus praecox*
Willd.**

Agapando del Cabo, azucena azul

MERI	Blackburn	Registro
NA	B2	Cultivada

Distribución natural: Sudáfrica

Hábitat: Crece de forma natural en Cabo de Buena Esperanza que es una zona con precipitación en invierno, desde el nivel del mar hasta 2000 m. Crece en dunas de arenas costeras, pastizales, hábitats ribereños, bosques, suelos arenosos, rocosos y ácidos, bien drenados. En México se encuentra solo cultivada.

Descripción

Hierba, mide entre 0.8 y 1 m de altura. **Tallos** de 75 a 100 cm de altura y con un rizoma grueso y ramificado. **Hojas** perennes, de 10 a 11 por planta, son correosas y suberectas, anchas a lanceoladas, miden de 40 a 80 cm de largo, y de 3 a 5 cm de ancho, emergen de una roseta. **Inflorescencias** grandes y simples, en forma de umbelas en el ápice del tallo, escapos huecos, de 50 a 100 cm de largo. Las umbelas son densas y contienen numerosas flores azules o blancas en pedicelos de 5 a 8 cm de longitud. **Flores** de perianto azul, a veces blanco, de 4 a 5 cm de largo y tiene venas medias oscuras en los seis segmentos. Estambres de 4 a 4.5 cm de largo, las anteras miden de 3 a 5 mm de largo y son amarillas. **Frutos** cápsulas ovoides alargadas de 25 a 33 mm de longitud, que contiene numerosas semillas negras con un ala membranosa y miden de 7 a 8 mm de longitud (Basado en PIER, 2013).

Estados de distribución:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Jalisco, Guanajuato, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
NO ASIGNADO	Natural	Pastizales, suelos arenosos

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy *Agapanthus praecox* https://www.gbif.org/occurrence/map?country=MX&taxon_key=2854755&advanced=1. Consultado 5 Sept 2020.

Notten A. 2004. *Agapanthus praecox*. In SANBI South African National Biodiversity Institute, <http://pza.sanbi.org/Agapanthus-praecox>. Consultado 5 Sept 2020.

PIER, 2013. *Agapanthus praecox*. Pacific Island Ecosystems at Risk, http://www.hear.org/pier/species/agapanthus_praecox.htm Consultado 5 Sept 2020.

Figura 51. Imagen ejemplo de la guía de campo, parte 2.

Para observar cada una de las fichas, favor de revisar el Anexo 6.

Discusión

Generalidades de las malezas y cultivadas

El objetivo de recorrer todas las celdas de 5' x 5' no se pudo cumplir en su totalidad, debido a que algunas celdas fueron de difícil acceso. La falta de vías de comunicación que permitieran el libre acceso a algunas celdas en la reserva puede sugerir poca probabilidad de encontrar especies exóticas en esas zonas, ya que no hay un movimiento de propágulos, al menos a través de las vías de comunicación.

El número de especies exóticas registradas en la zona se incrementó 450% con este trabajo de búsqueda sistemática. En la literatura sólo se habían reportado 20 EE con cerca de 200 registros. La mayoría de estos registros provenían de observaciones hechas por la Ciencia Ciudadana como www.iNaturalist.org y pocos eran registros de herbario. Al concluir el trabajo de campo, se incrementó el número de especies y registros a 90 EE vegetales con cerca de 6,000 nuevos registros. Además, a partir del trabajo dirigido al registro sistemático de datos de especies exóticas se obtuvo una mayor cantidad de información respecto a las especies exóticas en una zona en la que se suponía libre de estas. La diferencia entre la cantidad de registros previos y la cantidad obtenida en esta investigación puede deberse a que las EE han sido tradicionalmente de muy poco interés para la comunidad botánica. No había ausencia de EE, sino ausencia de registros. Se muestra que es importante registrar datos de grupos de plantas poco estudiados, como el caso de las EE, incluso en regiones que se supondría se encuentran en un buen estado de conservación.

De las 20 EE registradas previamente y las 90 EE registradas en este estudio, hubo coincidencia con 13 especies. Las especies coincidentes fueron *Arundo donax*, *Cenchrus brownii*, *Echinochloa colona*, *Egeria densa*, *Eleusine indica*, *Eragrostis barrelieri*, *Kalanchoe delagoensis*, *Leonotis nepetifolia*, *Nicotiana glauca*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Schinus molle* y *Taraxacum officinale*, que son especies de amplia distribución en México y comunes en la reserva. Aunque previamente reportadas, *Anagallis arvensis*, *Asphodelus fistulosus*, *Eragrostis cilianensis*,

Erodium cicutarium, *Hydrocotyle umbellata* y *Rorippa nasturtium-aquaticum* en este estudio no se encontraron dentro de la reserva.

Las especies más conspicuas por su amplia distribución dentro de la reserva y que se encontraron como nuevos registros para la zona fueron *Bambusa vulgaris*, *Bothriochloa ischaemum*, *Elaeis guineensis*, *Eleusine indica*, *Phyllostachys aurea*, *Kalanchoe x houghtonii*, *Kalanchoe marmorata*, *Panicum maximum*, *Saccharum officinarum*, *Urochloa brizantha* y *Ricinus communis*.

Las especies de la familia Poaceae fueron las especies exóticas (EE) más frecuentes, lo cual coincide con lo reportado anteriormente para la zona de estudio (Ramírez-Gutiérrez, 2016), con otro atlas a nivel nacional (Salomé-Díaz, 2018) y con publicaciones de Villaseñor y Espinosa-García (2004). Poaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae son las tres familias más frecuentemente registradas como malezas en la zona, coincidiendo con lo reportado por Suárez *et al.* (2004).

En la reserva RBSG y de acuerdo con esta investigación, el número de las malezas nativas duplica al número de las malezas exóticas, pero el número de registros es ligeramente mayor en las malezas exóticas, lo cual sugiere que las exóticas tienen una mayor capacidad de dispersión y pueden establecer un más alto número de poblaciones en comparación con las malezas nativas. Además, las malezas exóticas superan las nativas no solo en número de individuos, sino también en área ocupada.

Las especies más frecuentes no necesariamente son las especies más peligrosas en términos de invasión. Por ejemplo, *Melinis repens* y *Ricinus communis* coincidieron en ser de las especies más frecuentes dentro de la reserva; sin embargo, *M. repens* es una EEI con amplia distribución en la reserva, mientras que *R. communis* tuvo poblaciones de menor tamaño en comparación a *M. repens*, con grandes probabilidades de extenderse, pues se le registró un alto número de individuos maduros y algunos de menor talla.

Las especies cultivadas fueron en su mayoría especies exóticas; las más frecuentes son *Jacaranda mimosifolia* y *Casuarina equisetifolia*, que son valoradas

y cultivadas como especies de ornato y usadas con fines de restauración. Por esta razón se encontraban limitadas a jardineras o zonas reforestadas, en las que no se observaron individuos de tallas pequeñas. Por el contrario, el plátano (*Musa x paradisiaca*), que es una especie para el consumo humano se presenta en poblaciones contenidas dentro de zonas de cultivo; también se registraron individuos de menor tamaño a algunos metros de las plantaciones, sobre todo en lugares que disponen de corrientes de agua abundante. El plátano fue la especie que tenía mayor probabilidad de presentar individuos silvestres, gracias a su reproducción vegetativa. Por esta razón, no se debe perder de vista que las especies ornamentales o domesticadas pueden asilvestrarse (Mack y Erneberg, 2002).

Con base en la clasificación de niveles de disturbio para los sitios visitados, se encontró que algunas especies fueron frecuentes en lugares con niveles de disturbio específicos. Por ejemplo, *Cenchrus purpureus* tuvo mayor frecuencia en lugares dentro de la reserva que presentaban un nivel de disturbio bajo, lo cual puede deberse a que es una especie usada para alimentar al ganado (Rojas-Sandoval y Acevedo-Rodríguez, 2013) y se introduce a zonas de cultivo establecidos en lugares de la reserva bien conservada. La presencia de *Eucalyptus globulus* en zonas con un nivel de disturbio alto podría explicarse porque es una especie usada para reforestar zonas que han sido modificadas fuertemente o se planta en áreas verdes como jardines y parques (Praciak, 2015). Por último, *Musa x paradisiaca*, por ser una especie de consumo directo para las personas, se mueve junto con las poblaciones humanas, por lo que se encuentran plantíos asociados a los asentamientos humanos en cualquier zona de la reserva sin importar su nivel de disturbio.

Las malezas nativas se encontraron más frecuentemente en áreas con vegetación conservada y vegetación perturbada. En otro estudio se usó la densidad de población humana como una variable de predicción y se encontró que fue más importante para el éxito de las malezas exóticas, que para las malezas nativas.

Además, las áreas no cultivadas, tenían una correlación positiva con la riqueza de malezas nativas (Espinosa-García *et al.*, 2004).

Riesgo de invasión de las especies exóticas

De todas las EE evaluadas se encontraron diez especies que representan un riesgo alto de invasión basado en su evaluación de riesgo MERI. Además, tuvieron la categoría máxima de EEI, que sugiere que se encuentran en las últimas etapas de invasión de acuerdo con la clasificación de Blackburn *et al.* (2011): *Arundo donax*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus purpureus*, *Hyparrhenia rufa*, *Kalanchoe delagoensis*, *Kalanchoe pinnata*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens* y *Ricinus communis*. Se ha documentado que estas especies presentan diversas características que hace que se consideren muy riesgosas en términos de invasión. Seis de estas diez especies pertenecen a la familia Poaceae, algunas son reconocidas a nivel mundial por ser especies problema como *Arundo donax* (Lowe *et al.*, 2000), *Bothriochloa pertusa* (Kutt y Kemp, 2012), *Cenchrus ciliaris* (Weber, 2003), *Cenchrus purpureus* (Randall, 2012), *Hyparrhenia rufa* (Williams y Baruch, 2003) y *Melinis repens* (Kaufman, 2019).

Un atlas a nivel nacional sobre especies invasoras concluyó que el país presenta características bióticas y abióticas adecuadas para el establecimiento de un número considerable de especies de la familia Poaceae, pues tuvieron una frecuencia alta en más de 1,300 celdas de 10' x 15' (Salomé-Díaz, 2018). Entre estas se encuentran *Arundo donax*, *Bothriochloa ischaemum*, *Cenchrus ciliaris* y *Melinis repens*, mismas que fueron evaluadas con una distribución potencial muy amplia para todo el país. También presentaron una amplia distribución dentro de la RBSG y algunas de ellas con una frecuencia muy alta, lo cual demuestra que la predicción sobre el establecimiento de estas especies es un hecho real, al menos para la RBSG.

La mayoría de las EE de la familia Poaceae han sido introducidas en el país para ser utilizadas como especies pecuarias y agrícolas (Williams y Baruch, 2000). De acuerdo con Sánchez-Ken *et al.* (2012), las EE de la familia Poaceae descritas en este estudio fueron introducidas al país para ser utilizadas como alimento para

ganado, como plantas de ornato o como especies útiles en el control de la erosión del suelo y su conservación. El problema surge cuando son cultivadas deliberadamente y escapan del cultivo, perjudicando los ecosistemas más vulnerables como los matorrales o pastizales naturales (Henderson, 2007).

El otro grupo de especies que representan un mayor riesgo de invasión pertenece al género *Kalanchoe*, del cual se registraron diez especies en la RBSG. De estas diez, dos, *K. delagoensis* y *K. pinnata* se encontraron asilvestradas y se registraron muchas poblaciones silvestres con un alto número de individuos. Su éxito invasivo se atribuye a sus características biológicas, como la reproducción asexual por medio del desarrollo de pseudobulbilos de rápido crecimiento y alta supervivencia, que les permite mantener sus poblaciones en las zonas invadidas (Herrera y Nassar, 2009). La reproducción clonal les ha conferido tal éxito que ha impulsado la expansión y establecimiento de sus poblaciones a través de un solo genotipo por especie, el cual fue introducido exitosamente en México (Guerra-García *et al.*, 2015). Por sus características reproductivas, se considera posible que las otras ocho especies del género *Kalanchoe*, que hasta ahora solo se encuentran cultivadas, se conviertan en invasoras. Se ha documentado a *K. fedtschenkoi* y *K. x houghtonii* como invasoras.

Leonotis nepetifolia, es otra especie invasora que tiene características reproductivas que le dan ventaja sobre otras especies, como un amplio periodo reproductivo, abundante producción de semillas y semillas con gran longevidad potencial, además de una germinación rápida y sincrónica (Díaz-Segura, 2020), favoreciendo su capacidad invasiva y competitiva. *Ricinus communis* se ha registrado como una EEI para el continente americano, como en Asia, Europa y Oceanía (Rojas-Sandoval y Acevedo-Rodríguez, 2014). Es una especie que coloniza rápidamente los sitios con disturbio y forma poblaciones tan rápido que compite con la vegetación nativa (Langeland *et al.*, 2008). Además, se ha convertido en una especie muy popular como materia prima para la extracción de biodiesel (Gordon *et al.*, 2011), lo cual puede aumentar el número de poblaciones para este fin. La especie produce semillas tóxicas, que implican un riesgo para los animales

e incluso para los humanos (Rojas-Sandoval y Acevedo-Rodríguez, 2014), por lo tanto, se le considera como una EE que ocasiona daños no solo a nivel ecológico, sino también a la salud humana.

La clasificación de Blackburn *et al.* (2011) se utilizó para describir el estado de invasión en el que se encuentran las EE dentro de la RBSG. Se encontraron 25 especies en las primeras dos etapas de invasión que son Transporte e introducción y Establecimiento. En estas etapas, las EE pueden presentar varios escenarios, fallar en el proceso invasivo o retroceder categorías, así como pasar de una categoría a otra, convirtiéndose en especies problema. La mayoría de las especies localizadas en las primeras etapas de invasión, en realidad, podrían estar en un proceso de invasión reciente (Crooks y Soule, 1999).

A partir del cálculo de extensión de presencia y área ocupada (EOO y AOO), se encontraron 34 EE con Presencia alta y varias de estas especies tienen áreas compartidas, por lo que, en conjunto, presentan valores altos de extensión y ocupación. Implementar planes de manejo para estas especies implicaría invertir muchos recursos y probablemente no se tendría éxito.

También se registraron especies exóticas con una distribución todavía limitada, pero es muy probable que puedan extenderse aún más, estas especies son: *Kalanchoe fedtschenkoi*, *Kalanchoe x houghtonii*, *Cyperus rotundus*, *Andropogon gayanus*, *Cenchrus clandestinus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine multiflora*, *Sorghum bicolor*, *Urochloa brizantha*, *Eichhornia crassipes*, *Tamarix ramosissima*, *Amaranthus muricatus*, *Salsola tragus*, *Egeria densa*, *Plantago lanceolata*, *Bothriochloa pertusa*, *Cenchrus brownii*, *Cortaderia selloana*, *Cynodon plectostachyus*, *Echinochloa colona*, *Megathyrsus máximus*, *Poa annua*, *Polypogon viridis*, *Sorghum halepense* y *Nicotiana tabacum*. Se encontraron 23 EE con EOO y AOO con valores muy bajos; aunque a primera vista podrían no representar un riesgo, sobre estas especies se deberían aplicar planes de manejo y control, pues el hecho de tener aún poblaciones reducidas da una ventaja para poder contenerlas, sobre todo *Bothriochloa pertusa*, *Cynodon plectostachyus*, *Megathyrsus maximus*, *Nicotiana tabacum*, *Eleusine multiflora*, *Kalanchoe fedtschenkoi*, *Kalanchoe x*

houghtonii y *Sorghum bicolor*, que son malezas y tienen la capacidad de reproducir rápidamente, ya sea de manera sexual o asexual. Para que el control de estas especies sea exitoso, se deben tomar acciones en un plazo breve, pues cuatro de estas especies (*B. pertusa*, *C. plectostachyus*, *M. maximus* y *S. bicolor*) pertenecen a la familia Poaceae, de la que se han registrado muchas EEI.

Por otra parte, la erradicación de las especies como *Bothriochloa pertusa*, *Cynodon plectostachyus* y *Megathyrsus maximus*, es poco probable debido al uso que se les da como especies forrajeras, pues es muy probable que se vuelvan a introducir una y otra vez.

Las EE registradas en la reserva que tuvieron una distribución a lo largo de zonas perturbadas o muy transformadas no implican un riesgo tan alto como las que ya se encuentran distribuidas en áreas conservadas. Las especies *Arundo donax*, *Aloe vera*, *Melinis repens* y *Ricinus communis* se registraron dentro de las zonas núcleo de la reserva. Es fundamental aplicar medidas de contención sobre estas especies dentro de estas zonas núcleo, pues estas cuatro especies son de las más competitivas, resistentes y de cobertura y frecuencias amplias.

Riesgo de invasión para la reserva

La RBSG ha sido catalogada como una zona con alta probabilidad de invasión a diferentes escalas (0.5° x 0.5° y 10' x 15') (del Val *et al.*, 2015; Salomé-Díaz, 2018). La importancia de tener mapas de riesgo a un nivel más detallado radica en poder señalar las zonas más vulnerables dentro de la reserva y las que tienen una mayor probabilidad de ser afectadas por las EE. En este estudio se usaron cuatro variables que miden el riesgo de invasión para la reserva: mapa de riesgo de caminos y carreteras, mapa de riesgo de zonas urbanas, mapa de riesgo de erosión y finalmente un mapa de riesgo general que es la suma de los tres primeros mapas.

Los caminos y carreteras son los factores de riesgo más comunes y abundantes en la RBSG, pues se ha demostrado que el movimiento de propágulos de las EE a través de las vías de comunicación tiene un papel importante en el proceso de invasión (Choi y Bury, 2003). La reserva tiene múltiples y variadas vías de comunicación y es atravesada a lo largo y ancho por dos importantes carreteras

federales que van de Jalpan de Serra a Río Verde y de San Juan del Río a Xilitla (SCT, 2012), vías que contribuyen a la comunicación entre los cinco estados que rodean a la reserva: Hidalgo, Guanajuato, Estado de México, Michoacán y San Luís Potosí.

Los asentamientos humanos también representan un factor de riesgo para el incremento de especies invasoras en la reserva. El hecho de tener tantas comunidades humanas establecidas en la reserva ocasiona la apertura de más caminos secundarios, como de terracerías y caminos pequeños. El mapa de riesgo de vías de comunicación muestra áreas amplias no hay una sola celda de 5' x 5' que no presente riesgo alguno. El mapa de riesgo de las zonas urbanas se sobrelapó totalmente con el mapa de las vías de comunicación y los poblados también pueden funcionar como fuentes de propágulos de EE. Mientras más fuentes de propágulos dispersas existen, un mayor número de zonas dentro de la reserva serán susceptibles a las invasiones de plantas exóticas.

El mapa de riesgo por erosión coincide con zonas que han sido transformadas y que son ocupadas por poblaciones humanas para viviendas o cultivos. En el peor de los casos, se deja al suelo desnudo, y con esto abierto a invasiones. Las especies oportunistas no requieren de muchos recursos y utilizan nichos vacíos para explotar recursos que no son utilizados por las especies nativas (Wolkovich y Cleland, 2011).

El mapa de riesgo general indica que las cuadrículas con un valor de riesgo alto están distribuidas a lo largo de la reserva en las zonas clasificadas como áreas de amortiguamiento, siendo la zona central de la reserva la de mayor riesgo. Este nivel alto de riesgo se debe a la presencia de caminos y carreteras, zonas urbanas y zonas erosionadas. El hecho de tener zonas con un alto nivel de riesgo distribuidas en toda el área de la reserva implica un riesgo constante de invasión por parte de las EE, pues no hay forma alguna de aislar esas zonas riesgosas de otras áreas sanas. Dentro y cerca de las zonas núcleo Cañón de Ayutla, Chacas, Cerro Grande, Mazatiapán y Puente Santa María se encontraron EE y cabe la posibilidad de que pronto presenten poblaciones grandes de EE.

Las zonas núcleo Puente de Santa María, Barranca de Paguas, Cañón de las Avispas, Joya del Hierro, Cañón de Moctezuma tienen un riesgo medio de presentar especies exóticas. A pesar de ser zonas que no han sido afectadas aún por la presencia de especies exóticas, es importante mantener monitoreos constantes, para impedir que se sigan transformando y evitar la dispersión de EE hacia su territorio.

En los sitios visitados se encontró mayor presencia de malezas exóticas en niveles Bajo, Medio y Alto y menor presencia en las zonas con nivel de perturbación Muy alto y Muy bajo, en el primer caso porque casi no presentan cobertura vegetal, y en segundo caso por tratarse de vegetación natural. Lo mismo ocurre para las especies cultivadas, pero en este caso no hay registros para los niveles de disturbio Muy bajo y Muy alto. A diferencia de lo que se suponía, las EE no se establecen en lugares muy conservados.

En esta investigación se asignaron niveles de disturbio para cada sitio visitado con base en características de disturbio, consecuencia de las acciones antropogénicas; estas características se observaron alrededor de los puntos registrados en campo. Se decidió generar esta clasificación para dar una idea más clara del nivel de disturbio circundante en el que se ubicaron las malezas y para poder verificar si esa información era coincidente con la capa de Uso de Suelo y Vegetación, de INEGI. La capa de Uso de Suelo y Vegetación se utilizó para tener una segunda referencia de la distribución de las EE, además de proporcionar información más general a nivel regional.

Con base en la capa de Usos de Suelo y Vegetación, se encontró que las especies exóticas, tanto malezas como cultivadas, tienen una mayor frecuencia en zonas agrícolas, vegetación perturbada y áreas urbanas, pero también se les encontró en bosques y matorrales. Dentro de los tipos de vegetación sanos los bosques y matorrales son los que tienen mayor presencia de EE. Es para los matorrales donde se tiene mayor preocupación respecto a las especies exóticas, pues son vulnerables a las invasiones. En otras partes del mundo, se ha comprobado que, si no existe una intervención temprana en los tipos de vegetación

más vulnerables, la invasión aumenta, como sucede en los pastizales africanos en donde hay áreas amplias que no han sido invadidas aún, pero están empezando a ser invadidos (Henderson, 2007).

Las malezas exóticas se registraron en su mayoría a distancias entre 0 y 500 metros de las zonas de cultivo agrícola y agropecuarias, lo cual reafirma nuestra hipótesis de que las EE están muy cercanas a las zonas transformadas. Se ha reportado que las áreas de mayor invasión en términos de número de especies y abundancia total corresponde a las regiones de desarrollo urbano y cultivo agrícola (Henderson, 2007), además, tener registro de EE en zonas transformadas es común y muy predecible, pues los tipos de hábitat que tienden a ser fácilmente invadidos son los fragmentados (Harrison, 1999), como se pudo comprobar en la reserva.

Variables que agrupan a las especies exóticas y su diversidad

Con base en las variables descritas en el Análisis de Componentes Principales, las malezas exóticas se encuentran divididas en tres grandes grupos.

i) **Grupo uno (G1):** especies que presentaron una distribución dirigida a zonas con un mayor disturbio, pero esas especies requirieron de una mayor cantidad de nutrientes. Se distribuyen en sitios con niveles altos de carbono orgánico en suelo y altos valores de precipitación. Además, estas especies se encuentran cercanas a lugares con un disturbio tan grande, que son catalogadas como zonas sin vegetación. El hecho de haberse desarrollado en zonas tan transformadas puede deberse a que son especies resistentes y tienen la capacidad de adaptarse a lugares con un mayor deterioro ambiental.

ii) **Grupo dos (G2):** especies que pueden ser tolerantes a zonas secas y con baja cantidad de nutrientes en comparación al grupo uno (G1). Las especies del grupo dos (G2) se encontraron agrupadas por las mismas variables que el grupo uno (G1) pero en sentido inverso. Es decir, este grupo de especies se distribuyeron en lugares con una menor cantidad de carbono en el suelo, bajos niveles de precipitación y se encontraron muy cercanas a tipos de vegetación sanos, como matorrales, pastizales naturales y vegetación de humedad, también se registraron cercanas a lugares muy erosionados y con altos valores en el coeficiente de

agostadero. Este grupo de especies podrían ser el resultado de una introducción directa a zonas destinadas a la crianza del ganado, pues son los pastizales, los matorrales y la vegetación de humedad los tipos de vegetación que comúnmente se transforman a zonas agrícolas o agropecuarias, y los valores altos en el coeficiente de agostadero indican que su distribución pudo haber sido intencional.

iii) **Grupo tres (G3):** estas especies parecen verse beneficiadas por condiciones en las que la cobertura forestal es mayor, además de requerir grandes cantidades de biomasa, como las que se encuentran en los bosques. Se encontraron asociadas al bosque o a superficies forestales, por ejemplo, se distribuyeron en lugares en donde hay un elevado número y volumen de árboles por hectárea, árboles con altura, cobertura y diámetro grandes. A diferencia de lo registrado para el grupo dos, las especies de este grupo (G3) pueden ser tolerantes a condiciones de humedad y de sombra, convirtiéndolo en el único grupo de especies que difiere del grupo 1 y 2 totalmente.

En cuanto a la diversidad calculada de los tres grupos obtenidos, formados por el ACP, el grupo uno (G1) fue siempre el más diverso en todos los índices de diversidad y también fue el grupo con mayor abundancia y mayor número de especies dominantes. Le siguen el grupo tres (G3) y del grupo dos (G2). En los tres grupos coincide la presencia de *Melinis repens*, como especie dominante, le siguen *Ricinus communis* y *Nicotiana glauca*, que son especies compartidas en dos grupos. El hecho de tener a estas especies en varios grupos sugiere que estas especies exóticas han logrado desarrollarse bajo diferentes variables ambientales, siendo exitosas dentro de su proceso de dispersión. *Arundo donax* en el grupo 1 (G1) y *Schinus molle* en el grupo 2 (G2) son las únicas especies dominantes que no se compartieron entre grupos.

Las especies exóticas que ya se encuentran distribuidas en todo el país pueden ser el reflejo de una introducción de hace muchos años, como el caso de *Melinis repens*, EE que fue introducida al norte del país hace más de 100 años (Stevens y Fehmi, 2009). Es una especie que se encuentra distribuida en muchos ecosistemas; ahora se puede considerar una especie que ha alcanzado el máximo

nivel de invasión, pues ha logrado constituir poblaciones exitosas en todo el país. Por esta razón es que la encontramos invadiendo diferentes ambientes y no es exclusiva de un solo grupo dentro de los grupos formados por el ACP.

La probabilidad de tener un éxito en el control de malezas es más alta cuando se tiene ubicada la población y se intercepta en un estado de invasión temprano (Olckers, 2004). Esa información ha sido compilada en este trabajo de investigación, solo para la RBSG. A partir de ella, es posible tomar acciones que detengan el avance de las invasiones biológicas, al menos para el grupo de las plantas y se pueda conservar un ecosistema libre de estas especies.

El valor de los atlas como generadores de información

La elaboración de un atlas requiere un gran esfuerzo de muestreo, un tamaño de muestra grande, una escala fina y datos de buena calidad (Richardson *et al.*, 2010). En este estudio se elaboró el primer atlas de especies vegetales exóticas en México para una reserva basado en los requerimientos mínimos establecidos. Cuenta con celdas estandarizadas de 5' x 5', contiene información sobre la abundancia y frecuencia, además de la cobertura y ubicación geográfica de las poblaciones de plantas exóticas. Esta información resulta relevante para conocer el estado actual de las EE, que es necesario para la planeación de estrategias de manejo a nivel local o incluso a nivel regional, dada la magnitud de la reserva.

Otra ventaja de la información recabada en este atlas, además de la lista de especies exóticas e invasoras y la contribución al conocimiento de dónde, cómo y cuáles especies están en la reserva, es que puede servir para que los estados vecinos puedan prevenirse (Robertson, 2010) al potencialmente poder ponerlos en alerta sobre las especies exóticas que se encuentran cercanas. Los estados podrían tomar acciones preventivas sobre las especies más abundantes y con mayor riesgo de invasión a partir de la ubicación, caracterización y extensión de sus poblaciones. De esta forma se contribuye a la detección de especies exóticas que no se habían registrado anteriormente para la zona de estudio.

Los atlas funcionan como un repositorio de información sintetizada sobre grupos de especies en particular, como el caso de las EEI (Robertson, 2010). Detrás de

una colección de datos espacialmente explícitos hay aportes de diferentes ciencias como la taxonomía, biogeografía, estadística, ecología y herramientas como los sistemas de información geográfica, que en conjunto proporcionan mapas de diferentes tipos, como mapas de distribución, mapas de riesgo, así como guías de identificación, índices de diversidad y demás información.

La información generada en esta investigación se ha recopilado y analizado con base en observaciones de campo y cabe la posibilidad de que exista un grado de incertidumbre. Cuando se trata de estudios con amplias áreas de distribución, la información recopilada es la mejor información disponible, sobre ciertos aspectos como la extensión y composición de especies, en particular de las especies más conspicuas, como árboles grandes, arbustos y hierbas muy visibles (Henderson, 2007). Esta podría ser una de las razones por la cual no se encontraron siete de las veinte especies registradas por otros autores, o bien, podría deberse a que estas siete especies con registros previos se encuentren en otras localidades del estado de Querétaro y aún no se han extendido al polígono de la reserva, que se trate de errores de identificación, que sean muy raras o que, en el mejor de los casos, se hayan extinto localmente.

Si bien, el objetivo de este estudio estuvo centrado en las especies exóticas silvestres, también se tomaron registros de especies nativas, debido a la falta de entrenamiento taxonómico previo al trabajo de campo. También la conspicuidad de ciertas plantas puede generar un sesgo hacia cierto grupo de especies, por ejemplo, para otros atlas de plantas se ha reportado que las hierbas, y en particular los pastos, están subrepresentados (Henderson, 2007). En este estudio se procuró no tener este sesgo y se tuvo un mayor número de registros en pastos que en otro grupo de plantas.

En este estudio solo se pudo visitar una sola vez cada una de las celdas de la reserva, lo cual puede llevar a otro tipo de sesgo, el sesgo temporal o estacional. Este sesgo ocurre cuando se toman registros de especies en solo una estación del año (Funk y Richardson, 2002), dejando de lado las especies que se presentan en diferentes épocas del año, ocasionando un estudio parcial de un solo sitio. Tanto la

conspicuidad, como el sesgo estacional pueden ser el motivo por el cual no se pudieron registrar las especies exóticas reportadas previamente para la zona de nuestro estudio.

La conspicuidad y el sesgo temporal, son otra dificultad que se encontró al desarrollar este estudio fue que el esfuerzo de muestreo no es igual en todas las celdas. El tiempo invertido en la búsqueda de especies exóticas en diferentes niveles de disturbio variaba según el nivel de disturbio, además, dependiendo de las condiciones del relieve de la reserva se podía avanzar más rápido o más lento. En lugares con un bajo nivel de disturbio, tomaba más tiempo encontrar a las EE debido a su baja frecuencia. Caso contrario sucedía en lugares muy perturbados.

Un atlas a escala de 15' x 15' sobre plantas exóticas, realizado en Sudáfrica proporcionó información para hacer detecciones tempranas de nuevas especies invasoras y nuevos focos de propagación (Henderson, 2011). En este proyecto la escala utilizada fue más fina, de 5' x 5' por tratarse de un área de estudio más pequeña. A pesar de eso, esa escala fue funcional, pues se pudieron detectar especies exóticas que no habían sido reportadas anteriormente para la zona de estudio y se obtuvo información precisa sobre las poblaciones de EE.

Los datos de frecuencia fueron contabilizados a partir de las celdas de 5' x 5'. En ocasiones, el número de registros por celda puede no ser la medida más confiable del esfuerzo de muestreo (Robertson, 2010). A pesar de esta dificultad, no se debe minimizar la importancia del establecimiento de una escala espacial bien definida, para poder lograr los objetivos planteados. En caso contrario, de no definir una escala espacio-temporal de acuerdo al grupo de estudio, el error en la toma de datos será mayor. Los atlas son de gran provecho, pues ayudan a aminorar la falta de información a diferentes escalas y siempre se pueden modificar con información más precisa en cuanto a la especie y a su patrón de distribución.

Conclusiones

- Se mostró que las plantas exóticas son severamente subdocumentadas, incluso en regiones que han sido relativamente bien documentadas, como la Sierra Gorda de Querétaro.
- En la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, encontramos que las malezas exóticas tienen menos especies, pero más registros, que las especies nativas, probablemente porque incluyen numerosos pastos que se benefician de superficies abiertas.
- Dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, existen pocas superficies que no están cerca de una fuente de propágulos de plantas exóticas como son carreteras y poblaciones humanas.
- Se demostró que la frecuencia alta en las malezas exóticas sucedía en suelos que han sido severamente transformados, aunque ya comienzan a distribuirse en zonas con vegetación sana.
- Las especies exóticas invasoras con un mayor riesgo de invasión son también las que presentaron un patrón de distribución amplio, así como poblaciones grandes dentro de la reserva. Por lo tanto, estas especies son consideradas como exitosas en el proceso invasivo.
- El riesgo de invasión de plantas exóticas es mayor en el área de amortiguamiento en las zonas centrales de la reserva, debido a que en estas zonas se presentó un alto número de vías de comunicación asentamientos humanos, agrícolas y agropecuarios.
- Las zonas núcleo, a pesar de presentar un bajo riesgo de invasión, se encuentran amenazadas debido a la ocurrencia de especies exóticas, aumentando la probabilidad de presentar poblaciones de especies exóticas en un futuro próximo.
- Se encontraron variables que agrupan a las malezas exóticas en tres categorías, basado en características del suelo, precipitación, aprovechamiento agrícola, agropecuario y regiones forestales.
- Se recomienda hacer investigaciones más profundas sobre especies que se encuentran en etapas tempranas de invasión, cuentan con distribución no tan

ampli e implican un alto riesgo de invasión de acuerdo con sus evaluaciones MERI, para poder tomar acciones de control, contención y si es posible erradicación.

Referencias Bibliográficas

Abdi H., Williams L. J. 2010. Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2, 4, 433-459.

Aguirre M. A., Mendoza R. A. 2009. Especies exóticas invasoras: impacto sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 277-318.
https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II06_Especies%20exoticas%20invasoras_Impactos%20sobre%20las%20pobla.pdf

Alpert P., Bone E., Holzapfel C. 2000. Invasiveness, invasibility y the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 3/1, pp. 52-66.

Argüelles E., Fernández R., Zamudio S., 1991. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, fascículo complementario II. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán. Instituto de Ecología, A.C. México, pp 155.
<http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/complementarios/Complementarioll.pdf>

Angiosperm Phylogeny Website. 2019. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/>, Consultado enero 15 2019.

Barrios Y., Born-Schmidt G., González A. I., Koleff P. Mendoza R. 2014. Avances en el desarrollo de criterios para definir y priorizar las especies invasoras, en R. Mendoza y P. Koleff (coord.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 113-121.

Bacher S., Blackburn T. M. B., Essl F., Genovesi P., Heikkilä J., Jeschke J. M., Jones G., Keller R., Kenis M., Kueffer C., Martinou A. F., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Richardson D. M., Roy H. E., Saul W. C., Scalera R., Vilà M., Wilson J. R. U., Kumschick S. 2017. Data from: Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). Dryad Digital Repository, <https://datadryad.org/doi:10.5061/dryad.4g622>.

Baker H. G. 1974. The evolution of weeds. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 5, 1, 1-24.

Blackburn T. M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J. T., Duncan R. P., Jarošík V., Wilson J. R. U., Richardson D. M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends Ecology Evolution*, 26, 7, 333-339.

Blackburn T. M., Essl F., Evans T., Hulme P. E., Jeschke J. M., Kühn I., Kumschick S., Marková Z., Mrugała A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D. M., Sendek A., Vilá M., Wilson J. R. U., Winter M., Genovesi P., Bacher. S. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology* 12, 5.

Burke M. J. W. Grime J. P. 1996. An experimental study of plant community invasibility. *Ecology*, 77, 3, 776-790.

Cabrera-Luna J. A., Gómez-Sánchez M. 2005. Análisis florístico de La Cañada, Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 77, 35-50. <http://www.redalyc.org/html/577/57707703/>

Calderón de Rzedowski G., Rzedowski J. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Fascículo complementario XX, pp 320. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán. <http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/complementarios/ComplementarioXX.pdf>

Carlton J., Ruiz G. 2000. The vectors of invasions by alien species www.dwaf.gov.za/WFW/Docs/Papers/the_vectors_of_invasions_by_alien_species.pdf Consultado 2 junio 2020.

CANSEI (Comité Asesor Nacional Sobre Especies Invasoras). 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

Choi Y. D., Bury C. 2003. Process of floristic degradation in urban and suburban wetlands in northwestern Indiana, USA. *Natural Areas Journal*, 23, 4, 320-331.

CONABIO. 2015. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONANP. 2017. La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda cumple 20 años de su decreto. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Consultado en línea

<https://www.gob.mx/conanp/articulos/la-reserva-de-la-biosfera-sierra-gorda-cumple-20-anos-de-su-decreto> Consultado 24 agosto 2020

Crooks J. A., Soule M. E. 1999. Lag times in population explosions of invasive species: causes and implications. Pages 103-125 En P. J. S. Odd y T. Sandlund, editors. *Invasive species and biodiversity management*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.

D'Antonio C., Meyerson L. A., 2002. Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: a synthesis. *Restoration Ecology*, 10, 4, 703-713.

Dauby G. 2020. ConR: Computation of Parameters Used in Preliminary Assessment of Conservation Status. Version: 1.3.0. <https://CRAN.R-project.org/package=ConR>

Davidse G., Sousa M. S., Chater A. O., Humphries C. J. 1994. Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London) México.

Davis M. A., Chew M. K., Hobbs R. J., Lugo A. E., Ewel J. J., Vermeji G. J., Brown J. H., Rosenzweig M. L., Gardener M. R., Carroll S., Thompson K., Pickett A. T. A., Stromberg J. C., Tredici P. D., Suding K. N., Ehrenfeld J. G., Grime J. P., Mascaro J., Briggs J. C. 2011. Don't judge species on their origins. *Nature*, 474, 7350, 153-154.

De Luna E. 2020. Integrando análisis morfométricos y filogenéticos: de la sistemática fenética a la morfometría filogenética. *Acta Botanica Mexicana* 127, e1640. 10.21829/abm127.2020.1640.

del Val E., Balvanera P., Castellarini F., Espinosa-García F. J., Murguía M., Pacheco C., 2015. Identifying areas of high invasion risk: a general model and application to Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 1, 208-216.

Díaz R. A., Flores A. E., De Luna J. A., Luna R. J. J., Frías H. J. T., Olalde P. V. 2012. Biomasa aérea, cantidad y calidad de semilla de *Melinis repens* (Wild.) Zizka, en Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 3, 1, 33-47.

Drake J. A. 2009. Handbook of Alien Species in Europe. Springer, Berlin, pp 399.

EEA. 2009. European Environment Agency. Progress towards the European 2010 biodiversity target-indicator fact sheets. EEA Technical Report No 05/2009. European Environment Agency, Copenhagen. <http://www.eea.europa.eu/publications/>.

Espinosa-García F. J. 2000. Malezas introducidas en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No.

U024. México D. F. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfU024.pdf>
Consultado 5 enero 2019.

Espinosa-García F. J., Villaseñor J. L., Vibrans H. 2004. The rich generally get richer, but there are exceptions: Correlations between species richness of native plant species and alien weeds in Mexico. *Biodiversity and Distributions*, 10, 5-6, 399-407.

Espinosa-García F. J., 2016. Malezas introducidas en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Version 1.4. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/j2ronr> accessed via GBIF.org Consultado 21 mayo 2019.

Espinosa-García F. J., Villaseñor J. L., 2017. Biodiversity, distribution, ecology and management of non-native weeds in Mexico: a review. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.010>.

Essl F., Bacher S., Genovesi P., Hulme P., Jeschke J., Katsanevakis S., Kowarik I., Kühn I., Pyšek P., Rabitsch W., Schindler S., Kleunen M., Vilá V. M., Wilson R. U., Richardson D. M. 2018. Which taxa are alien? Criteria, applications, and uncertainties. *BioScience*, 68, 7, 496-509.

Forman R. T. T., Alexander L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 1, 207-231.

Funk V. A., Richardson K. S., Ferrier S. 2005. Survey-gap analysis in expeditionary research: where do we go from here?. *Biological Journal of the Linnean Society*, 85, 4, 549-567.

GESG. 2020. Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, MAB, UNESCO. Grupo Ecológico Sierra Gorda. <http://sierragorda.net/reserva-de-la-biosfera-sierra-gorda/>, Consultado 24 agosto 2020

Gordon D. R., Tancig K. J., Onderdonk D. A., Gantz C. A. 2011. Assessing the invasive potential of biofuel species proposed for Florida and the United States using the Australian Weed Risk Assessment. *Biomass and Bioenergy*, 35, 1, 74-79. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09619534>

Guerra-García A., Golubov J., Mandujano M. C. 2015. Invasion of *Kalanchoe* by clonal spread. *Biological Invasions*, 17, 6, 1615-1622.

Harrison S. 1999. Local and regional diversity in a patchy landscape: native, alien, and endemic herbs on serpentine. *Ecology*, 80, 1, 70-80.

Henderson L. 2007. Invasive, naturalized and casual alien plants in southern Africa: a summary based on the Southern African Plant Invaders Atlas (SAPIA). *Bothalia*, 3, 2, 215-248.

Henderson L. 2011. Mapping of invasive alien plants: the contribution of the southern African plant invaders atlas (SAPIA) to biological weed control. *African Entomology*, 19, 2, 498-503.

Herrera I., Nassar J. M. 2009. Reproductive and recruitment traits as indicators of the invasive potential of *Kalanchoe daigremontiana* (Crassulaceae) and *Stapelia gigantea* (Apocynaceae) in a Neotropical arid zone. *Journal of Arid Environments*, 73, 11, 978-986.

Hulme P. E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46, 1, 10–18.

Hulme P. E., Pyšek P., Nentwig W., Vilà M. 2009. Will threat of biological invasions unite the European Union?. *Science*, 324, 5923, 40-41.

INEGI. 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Cartas topográficas del estado de Querétaro, escala 1:50 000. Ciudad de México.

INEGI 2015b. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación, escala 1:250,00, serie V. México. 195 páginas. https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/ususuelo/metadatos/guia_interususuelov.pdf
Consultado 06 octubre 2020

Jeschke J. M., Bacher S., Blackburn T. M., Dick J. T. A., Evans T., Gaertner M., Hulme P. E., Kühn I., Mrugala A., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D. M., Sendek A., Vilà M., Winter M., Kumschick S. 2014. Defining the impact of non-native species. *Conservation Biology*, 28, 5, 1188-1194.

Jetz W., McGeoch M. A., Guralnick R., Ferrier S., Beck J., Costello M. J., Fernandez M., Geller G. N., Keil P., Merow C., Meyer C., Muller-Karger F. E., Pereira H. M., Regan E. C., Schmeller D. S., Turak E. 2019. Essential biodiversity variables for mapping and monitoring species populations. *Nature Ecology & Evolution*, 3, 4, 539-551, <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0826-1>.

Jiménez J., Fonseca R. M., Martínez M., 2017-2019. Flora de Guerrero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Jones W. R. Serrano C. V. 2016. Historia natural de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Editorial Universitaria, Colección Academia, Serie Nodos. Querétaro, México.

Kassambara A. 2017. Practical guide to principal component methods en R: PCA, M (CA), FAMD, MFA, HCPC, factoextra. *STHDA*. Marsella.

Kaufman S. 2019. CABI, Cookies on Invasive Invasive Species Compendium, Wallingford, UK: CAB. *Melinis repens*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/116730#tosummaryOfInvasiveness>
Consultado 8 agosto 2020

Kindt R., Coe R. 2005. Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF).

Kindt R., 2019. BiodiversityR: Package for Community Ecology and Suitability Analysis. Version 2.11-3. <https://CRAN.R-project.org/package=BiodiversityR>.

Kutt A. S., Kemp J. E. 2012. Native plant diversity in tropical savannas decreases when exotic pasture grass cover increases. *Rangeland Journal*, 34, 2, 183-189. <http://www.publish.csiro.au/nid/202.htm>

Lambdon P. W., Pyšek P., Basnou C. Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brunu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme P. E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia*, 80, 101-149.

Langeland K. A., Cherry H. M., McCormick C. M., Craddock Burks K. A. 2008. Identification and Biology of Non-native Plants in Florida's Natural Areas. Gainesville, Florida, USA: University of Florida IFAS Extension

Levine J. M. y D'Antonio C. M. 2003. Forecasting biological invasions with increasing international trade. *Conservation Biology*, 17, 1, 322-326.

Ley Federal de Sanidad Vegetal. Publicada el 5 de enero de 1994 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 26 de diciembre de 2017.

Lodge D. 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *Trends in Ecology Evolution*, 8, 133-137.

Lockwood J. L., Hoopes M. F., Marchetti M. P. 2013. *Invasion ecology*. Wiley, West Sussex, Iowa, USA

Lot A., Chiang F. 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México. A.C. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. México.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. ISSG, SSC, IUCN. 12 pp.

- Luken J. O. 1997. Management of plant invasions: implicating ecological succession. En J. O. Luken, J. W. Theiret editors. *Assessment and management of plant invasions*. Springer, New York. pp 133-144.
- Mack R., Simberloff D, Lonsdale W, Evans H, Clout M., Bazzaz F. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecology Applications*, 10, 3, 689-710.
- Mack R. N., Erneberg M. 2002. The United States naturalized flora: Largely the product of deliberate introductions. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 89, 176-189.
- Malda B. G., Romero V. E., González H. A. 2016. Plantas y arbustos de la ciudad de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Editorial Universitaria, Colección Academia, Serie Nodos. Querétaro, México.
- Marchetti M., Moyle P., Levine R. 2004. Alien fishes in California watersheds: characteristics of successful invaders. *Ecology Applications*, 14, 2, 587-596.
- Martínez D. S. M., Hernández Sandoval L. 2015. Plantas nativas y naturalizadas en Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Editorial Universitaria, Colección Academia, Serie Nodos, Querétaro, México.
- McGeoch M. A., Butchart S. H. M., Spear D., Marais E., Kleynhans E. J., Symes a., Chanson J., Hoffmann M. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distributions*, 16, 1, 95-108.
- McGeoch M. A., Latombe G. 2016. Characterizing common and range expanding species. *Journal of Biogeography*, 43, 2, 217-228.
- McGeoch M. A., Squires Z. 2015. An Essential Biodiversity Variable approach to monitoring biological invasions: guide for countries. *GEO BON Technical Series*, 2, 13. <http://www.geobon.org/Downloads/reports/GEOBON/2015/MonitoringBiologicalInvasions>.
- Medina-Lemos R. (editor) 2012. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, y CONABIO
- Mertes K., Jetz W. 2017. Disentangling scale dependencies in species environmental niches and distributions. *Ecography* 41, 10, 1604-1615.
- Meyer C., Kreft H., Guralnick R., Jetz W. 2015. Global priorities for an effective information basis of biodiversity distributions. *Nature Communications*, 6, 1, 1-8.

Meyerson F. A. B. 1998. Potential threats to the Selva Maya Biosphere Reserves: demographic and land use projections (1950-2050). En O. H. MacBryde, editor. *Maya forest biodiversity workshop: inventorying and monitoring*. Smithsonian Institute MAB/TED/WCS/CCB-Stanford/CECON, pp 26-31

Olckers T. 2004. Targeting emerging weeds for biological control in South Africa: the benefits of halting the spread of alien plants at an early stage of their invasion. *South African Journal of Science*, 100, 1, 64-68.

Oksanen J., Guillaume B. F., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlenn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H. H., Szoecs E., Wagner H. 2019. Vega: Community Ecology Package. Version: 2.5-6. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Palacio F. X., Apodaca M. J., Crisci J. V. 2020. *Análisis multivariado para datos biológicos: teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 1a ed. Buenos Aires.

Praciak A. 2015. CABI, Cookies on Invasive Species Compendium, Wallingford, UK: CAB. *Eucalyptus globulus*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/22680> Consultado 8 agosto 2020

Pyšek P., Sádlo J., Mandák B. y Jarosík V. 2003. Czech alien flora and the historical pattern of its formation: what came first to Central Europe?. *Oecologia*, 135, 1, 122-130

Pyšek P., Richardson D. M. 2007. Traits associated with invasiveness in alien plants: Where do we stand?. W. Nentwig editor, *Ecological studies: Biological invasions*. Berlin, Heidelberg: Springer. 97-125

Pyšek P., Jarosík V., Hulme P. E., Pergl J., Hejda M., Schaffner U., Vilà M. 2012. A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species traits and environment. *Global Change Biology*, 18, 5, 1725-1737.

Ramírez-Gutiérrez M. C. 2016. Atlas de plantas exóticas invasoras en el estado de Querétaro, Sierra Gorda, México. Tesis profesional licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 150 pp.

Randall R. P. 2012. A Global Compendium of Weeds. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia, 1124 pp. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133109119.pdf>

Ricciardi A., Hoopes M. F., Marchetti M. P., Lockwood J. L. 2013. Progress toward understanding the ecological impacts of non-native species. *Ecological Monographs*, 83, 3, 263-282.

Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G. Panetta F. D., West C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 2, 93-107.

Richardson D. M., Pyšek P. Carlton J. T. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in biological invasions. In fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton (Richardson, D.M., editor), Wiley-Blackwell, pp. 409-420.

Robertson M. P., Cumming G. S., Erasmus B. F. N. 2010. Getting the most out of atlas data. *Diversity and Distributions*, 16, 3, 363-375.

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2013. CABI, Cookies on Invasive Species Compendium, Wallingford, UK: CAB. *Pennisetum purpureum*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/39771> Consultado 8 agosto 2020

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2014. CABI, Cookies on Invasive Invasive Species Compendium, Wallingford, UK: CAB. *Ricinus communis*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/47618#09AA38EA-5715-4135-9390-8B848C8E9E2C> Consultado 8 agosto 2020

Ruiz G. M., Carlton J. T. 2003. Invasion vectors: a conceptual framework for management. Invasive species: vectors and management strategies G.M. Ruiz y J.T. Carlton (editores), pp. 459-504, Island Press, Washington, DC.

Rzedowski J., Calderón de Rzedowski G. 1995. Los pastizales calcífilos del estado de Guanajuato in: Rzedowski J., Calderón de Rzedowski G. (editores). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario IX, 22 p. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán. <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumenes/FLOBA/ComplementarioIX.pdf>

Rzedowski J., Calderón de Rzedowski G. (editores). 2018 Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología, A.C., CONACYT y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo México.

Rzedowski J., Rzedowski G. C., (editores) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. Flora Fanerogámica del Valle de México, CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., México

Salomé Díaz J. A. 2018. Evaluación de riesgo de invasión de especies exóticas en México, con base en datos espacialmente explícitos. Tesis profesional de maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 89 pp.

Sánchez-Ken J. G., Zita P. G. A., Mendoza C. M. 2012. Catálogo de las gramíneas malezas nativas e introducidas de México. Asociación Mexicana de la Ciencia de la Maleza ASOMECIMA, A.C. México, DF. https://www.researchgate.net/profile/Gabriel_Sanchez-Ken/publication/256496385_Catalogo_de_malezas_gramineas_nativas_e_introducidas_de_Mexico/links/02e7e5231f0711998a000000/Catalogo-de-malezas-gramineas-nativas-e-introducidas-de-Mexico.pdf

Sánchez-Ken. J.G. 2018. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. Acta Botánica Mexicana 126, 1-115. <http://abm.ojs.inecol.mx/index.php/abm/article/view/1379>.

SCT. 2012. Secretaría de Comunicación y Transportes. Dirección General de Servicios Técnicos, Querétaro, datos viales y de velocidad. http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2013/Velocidad/22_QUERETARO.pdf Consultado 24 agosto 2020

SEDUE. Secretaría de Desarrollo Humano y Ecología. 1998. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicado el 28 de enero de 1998. Última reforma publicado el 19 de enero de 2018.

SEMARNAT. 1999. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, México, Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.

SEMARNAT. 2003. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada el 25 de febrero de 2003 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018.

Shine C., Kettunen M., Brink P., Genovesi P., Gollasch S. 2009. Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS) – Recommendations on policy options to minimize the negative impacts of invasive alien species on biodiversity in Europe and the EU. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, pp.35

Simberloff D., Martin J. L., Genovesi P., Maris V., Wardle D. A., Aronson J., Courchamp F., Galil B., Garcia-Berthou E., Pascal M., Pyšek P., Sousa R., Tabacchi E., Vilà M. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends Ecology Evolution*, 28, 1, 58-66.

Soberón J., Llorente J., Benítez H., 1996. An international view of National Biological Surveys. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 83, 562-573.

Suárez R. G., Serrano C. V., Balderas A. P., Pelz M. R. 2004. Atlas de malezas arvenses del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Serie Etnobiológica, Ediciones UAQ. Querétaro, México.

Stevens J. M., Fehmi J. S. 2009. Competitive effect of two nonnative grasses on a native grass in southern Arizona. *Invasive Plant Sci Manage*, 2, 4, 379-385.

Tyser R. W., Worley C. A. 1992. Alien flora in grasslands adjacent to road and trail corridors in Glacier National Park, Montana (U.S.A.). *Conservation Biology*, 6, 2, 253-262.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> Consultado 30 mayo 2019

IUCN. 2012. The International Union for Conservation of Nature. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN. Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge. Reino Unido, vi + pp 34, <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>. Consultado 15 agosto 2015.

UNEP. 2005. United Nations Environmental Programme. Report of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice on the work of its tenth meeting. Bangkok, 7-11 February. Documentation made available for Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, eighth meeting, Curitiba, Brazil, 20-31 March 2006 as UNEP/CBD/COP/8/2. <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-08/official/cop-08-02-es.pdf>

van Kleunen M., Dawson W., Essl F., Pergl J., Winter M., Weber E., Kreft H., Weigelt P., Kartesz J., Nishino M., Antonova L. A., Barcelona J. F., Cabezas F. J., Cardenas D., Cardenas-Toro J., Castano N., Chacon E., Chatelain C., Ebel A. L., Figueiredo E., Fuentes N., Groom Q. J., Henderson L., Inderjit Kupriyanov A., Masciadri S., Meerman J., Morozova O., Moser D., Nickrent D. L., Patzelt A., Pelsner P. B., Baptiste M. P., Poopath M., Schulze M., Seebens H., Shu W. S., Thomas J., Velayos M., Wieringa J. J., Pyšek P., 2015. Global exchange and accumulation of non-native plants. *Nature* 525, 7567, 100-103.

Vilà M., Basnou C., Pyšek P., Josefsson M., Genovesi P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E., DAISIE Partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien taxa on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8, 3, 135-144.

Villaseñor J. L., Espinosa-García F. J. 1998. Catálogo de malezas de México. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario.

Villaseñor J. L., Espinosa-García F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions*, 10, 2, 113-123.

Villaseñor J. L. 2016 Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87, 3, 559-902. Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345316300707>

Vitousek P. M., D'Antonio C. M., Loope L. L., Rejmánek M., Westbrooks R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21, 1-16.

Valéry L., Fritz H., Lefeuvre J. C. 2013. Another call for the end of invasion biology. *Oikos* 122, 8, 1143-1146.

Weber E. 2003. Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. Wallingford, UK: CAB International, 548 pp.

Whitney K. D., Gabler C. A. 2008. Rapid evolution in introduced species, 'invasive traits' and recipient communities: Challenges for predicting invasive potential. *Diversity and Distributions*, 14, 4, 569-580

Williams D. G. Baruch Z. 2000. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions*, 2, 2, 123-140.

Wilson J. R. U., Dormon E. E., Prentis P. J., Lowe A. J., Richardson D. M. 2009. Something in the way you move: Dispersal pathways affect invasion success. *Trends in Ecology and Evolution*, 24, 3, 136-144.

Wolkovich, E. M., Cleland, E. E. 2011. The phenology of plant invasions: A community ecology perspective. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 5, 287-294. <https://doi.org/10.1890/100033>

Anexo 1. Formato para la toma de datos en campo

Anexo 1. Descripción detallada de los atributos que se tomaron en campo para cada registro

Nombre del campo	Descripción
Etapa del ciclo de vida	Descripción de la etapa(s) del ciclo de vida (puede ser más de una)
Sexo	Masculino (M), femenino (F), hermafrodita (H), no determinado (ND)
Clasificación de abundancia	P (Presente) = La especie está presente, pero su abundancia es incierta
	R (Rara) = Escasa, un avistamiento de uno o unos cuantos individuos
	O (Ocasional) = Unos cuantos avistamientos de uno o varios individuos
	F (Frecuente) = Varios avistamientos de un individuo o pequeños grupos
	A (Abundante) = Muchos cúmulos/ grupos/ rodales/ poblaciones
	M (Muy Abundante) = Áreas grandes con muchos individuos
Área ocupada o infestada	<1m ² , 1-10m ² , 10-100m ² , 100-1000m ² , >1ha, especificar
Unidades de medición de área ocupada	centímetro (cm), metros (m), kilómetros (km), hectáreas (ha)
Número de individuos	Número de individuos aproximados que se observaron
Información adicional de impactos	Si afecta a otros individuos de la flora y fauna nativa, a la economía, a la salud, a la infraestructura o si tiene efectos sociales-culturales

Ambiente	Costero(C), Dulceacuícola (D), Estuario (E), Marino (M), Salobre (S), Terrestre (T), Ripario (R) No Determinado (ND)
Hábitat/humano	Carretera/vía férrea (Ca)
	Alrededor de caserío o construcciones habitacionales (H)
	Cultivos (Cu)
	Áreas de pastoreo/potreros/baldíos (Pa)
	Transformado (Tr)
	Describir la zona en la que se observó (uso de suelo, estructuras, cuerpos de agua, etc.)
Nivel de Disturbio	MB (Muy Baja) = Zonas en condiciones muy vírgenes, con muy poca a nula actividad humana
	B (Bajo) = Zonas conservadas, con poca actividad humana
	M (Medio) = Alteración del medio natural, pero primordialmente de condiciones naturales
	A (Alterado) = Zonas con alteraciones importantes pero que tienen algunos elementos de zonas naturales
	MA (Muy Alterado) = Zonas con transformación importante
Observaciones extras	Observaciones adicionales que se quieran hacer

Punto de monitoreo/seguimiento	Es un punto de monitoreo permanente o de seguimiento. ¿Quién realiza el monitoreo?, ¿Con qué frecuencia?
Impactos documentados	Percepción de la comunidad: no molesta (indiferente), tiene beneficios/usos, o tiene impactos negativos.

Anexo 2. Lista de especies registradas en el trabajo de campo

Anexo 2. Las 215 especies encontradas en campo con su clasificación taxonómica: familia, género, especie y autor; clasificación biogeográfica: hábito (árbol, arbusto, hierba), origen (exótica, nativa), maleza (cultivada o maleza), evaluación de riesgo: MERI (sí, no), puntuación del MERI y el nivel de invasión asignado (bajo, medio, alto, muy alto); clasificación de invasión basada en Blackburn *et al.* (2011) A, B1, B2, B3, C0, C1, C2, C3, D1, D2, E. Los “NA” son criterios que no pudieron ser asignados.

No	Familia	Genero	Especie	Autor	Hábito	Origen	Maleza	MERI	Puntuación	Nivel	Black
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium</i>	<i>Tetramerium nervosum</i>	Nees	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
2	Acanthaceae	<i>Thunbergia</i>	<i>Thunbergia alata</i>	Bojer ex Sims	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C2
3	Acanthaceae	<i>Thunbergia</i>	<i>Thunbergia grandiflora</i>	Roxb.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
4	Aizoaceae	<i>Aptenia</i>	<i>Aptenia cordifolia</i>	(L. f.) Schwantes	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
5	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
6	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus muricatus</i>	(Moq.) Hieron.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C1
7	Amaranthaceae	<i>Salsola</i>	<i>Salsola tragus</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	B3

8	Amaryllidaceae	<i>Agapanthus</i>	<i>Agapanthus africanus</i>	(L.) Hoffmanns.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
9	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i>	L.	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
10	Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>Schinus molle</i>	L.	Árbol	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
11	Apocynaceae	<i>Asclepias</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
12	Apocynaceae	<i>Asclepias</i>	<i>Asclepias linaria</i>	Cav.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
13	Apocynaceae	<i>Stapelia</i>	<i>Stapelia gigantea</i>	N.E. Br.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
14	Araceae	<i>Xanthosoma</i>	<i>Xanthosoma robustum</i>	Schott	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
15	Araceae	<i>Zantedeschia</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	(L.) Spreng.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
16	Araliaceae	<i>Hedera</i>	<i>Hedera helix</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.6031	Muy Alto	C3
17	Araucariaceae	<i>Araucaria</i>	<i>Araucaria heterophylla</i>	(Salisb.) Franco	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
18	Arecaceae	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	Jacq.	Árbol	Exótica	Cultivada	Si	0.396	Muy Alto	B2
19	Asparagaceae	<i>Sansevieria</i>	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Prain	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
20	Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe arborescens</i>	Mill.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
21	Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe maculata</i>	All.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
22	Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe vera</i>	(L.) Burm. f.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	D1
23	Asteraceae	<i>Aphanostephus</i>	<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	DC.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
24	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis salicina</i>	Torr. & A. Gray	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

36	Asteraceae	<i>Barkleyanthus</i>	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	(Kunth) H. Rob. & Brettell	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
25	Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>Bidens sp.</i>		Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
26	Asteraceae	<i>Calyptocarpus</i>	<i>Calyptocarpus vialis</i>	Less.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
27	Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium horridulum</i>	Michx.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
28	Asteraceae	<i>Dyscritothamnus</i>	<i>Dyscritothamnus filifolius</i>	B.L. Rob.	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
29	Asteraceae	<i>Erigeron</i>	<i>Erigeron pubescens</i>	Kunth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
30	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	Less.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
31	Asteraceae	<i>Heterotheca</i>	<i>Heterotheca inuloides</i>	Cass.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
32	Asteraceae	<i>Neurolaena</i>	<i>Neurolaena lobata</i>	(L.) Cass.	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
33	Asteraceae	<i>Parthenium</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
34	Asteraceae	<i>Pluchea</i>	<i>Pluchea carolinensis</i>	(Jacq.) G. Don	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
35	Asteraceae	<i>Porophyllum</i>	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	DC.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
37	Asteraceae	<i>Spilanthes</i>	<i>Spilanthes oppositifolia</i>	(Lam.) D'Arcy	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
38	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes erecta</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
39	Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	F.H. Wigg.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E

40	Asteraceae	<i>Tithonia</i>	<i>Tithonia tubaeformis</i>	(Jacq.) Cass.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
41	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia liatroides</i>	DC.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
42	Asteraceae	<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium strumarium</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
43	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
44	Bignoniaceae	<i>Spathodea</i>	<i>Spathodea campanulata</i>	P. Beauv.	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
45	Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	(L.) Juss. ex Kunth	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
46	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia boissieri</i>	A. DC.	Árbol	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
47	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium procumbens</i>	Mill.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
48	Boraginaceae	<i>Wigandia</i>	<i>Wigandia urens</i>	(Ruiz & Pav.) Kunth	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
49	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bartramii</i>	Elliott	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
50	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia brachycaulos</i>	Schltld.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
51	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia ionantha</i>	Planch.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
52	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	(L.) L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
53	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>	(L.) L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
54	Cactaceae	<i>Cereus</i>	<i>Cereus hildmannianus</i> subsp <i>uruguayanus</i>	(R. Kiesling) N.P. Taylor	Arbust o	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
55	Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya</i>	L.	Arbust o	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
56	Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	<i>Dianthus caryophyllus</i>	L.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B1

57	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	L.	Árbol	Exótica	Cultivada	Si	0.7406	Muy Alto	C2
58	Cleomaceae	<i>Polanisia</i>	<i>Polanisia dodecandra</i>	(L.) DC.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
59	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina diffusa</i>	Burm. f.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
60	Commelinaceae	<i>Tradescantia</i>	<i>Tradescantia zebrina</i>	hort. ex Bosse	Hierba	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
61	Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta corymbosa</i>	Ruiz & Pav.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
62	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	(L.) Roth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
63	Convolvulaceae	<i>Operculina</i>	<i>Operculina pinnatifida</i>	(Kunth) O'Donell	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
64	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Poelln.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C3
65	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe crenata</i>	(Andrews) Haw.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C3
66	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Raym.- Hamet & H. Perrier	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
67	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	Eckl. & Zeyh.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.7562	Muy Alto	E
68	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Raym.- Hamet & H. Perrier	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E

69	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe gastonis-bonnierei</i>	Raym.-Hamet & H. Perrier	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C3
70	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe marmorata</i>	Baker	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
71	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe pinnata</i>	(Lam.) Pers.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.7453	Muy Alto	E
72	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe poincarei</i>	Raym.-Hamet & H. Perrier	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C3
73	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe x houghtonii</i>	Raym., Hamet & H. Perrier	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
74	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum moranense</i>	Kunth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
75	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus articulatus</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
76	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus bipartitus</i>	Torr.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
77	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus odoratus</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
78	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
79	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus surinamensis</i>	Rottb.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
80	Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis bonariensis</i>	Nees	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
81	Equisetaceae	<i>Equisetum</i>	<i>Equisetum x haukeanum</i>	Mickel & A.R. Sm.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
82	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha monostachya</i>	Cav.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
83	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Ortega	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

84	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
85	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia prostrata</i>	Aiton	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
86	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia tirucalli</i>	L.	Árbol	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	C2
87	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha urens</i>	L.	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
88	Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.4023	Alto	E
89	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i>	A. Gray	Árbol	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
90	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra houstoniana</i>	(Mill.) Standl.	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
91	Fabaceae	<i>Cercis</i>	<i>Cercis canadensis</i>	L.	Árbol	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
92	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea lutea</i>	(Cav.) Willd.	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
93	Fabaceae	<i>Delonix</i>	<i>Delonix regia</i>	(Bojer ex Hook.) Raf.	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
94	Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium cordistipulum</i>	Hemsl.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
95	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina coralloides</i>	DC.	Árbol	Nativa	Cultivada	No	NA	NA	A
96	Fabaceae	<i>Parkinsonia</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>	L.	Arbust o	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
97	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis laevigata</i>	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Árbol	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

98	Fabaceae	<i>Vicia</i>	<i>Vicia faba</i>	L.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
99	Gentianaceae	<i>Eustoma</i>	<i>Eustoma exaltatum</i>	(L.) Salisb. ex G. Don	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
100	Hydrocharitaceae	<i>Egeria</i>	<i>Egeria densa</i>	Planch.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.6078	Muy Alto	C3
101	Iridaceae	<i>Gladiolus</i>	<i>Gladiolus x hortulanus</i>	Bailey	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
102	Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>Juglans regia</i>	L.	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
103	Lamiaceae	<i>Leonotis</i>	<i>Leonotis nepetifolia</i>	(L.) R. Br.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.5859	Muy Alto	E
104	Lamiaceae	<i>Origanum</i>	<i>Origanum majorana</i>	L.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
105	Lamiaceae	<i>Plectranthus</i>	<i>Plectranthus amboinicus</i>	(Lour.) Spreng.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
106	Lamiaceae	<i>Plectranthus</i>	<i>Plectranthus hadiensis</i>	(Forssk.) Schweinf. ex Sprenger	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
107	Lamiaceae	<i>Prunella</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
108	Lamiaceae	<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis albida</i>	Kunth	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

109	Liliaceae	<i>Calochortus</i>	<i>Calochortus barbatus</i>	(Kunth) J.H. Painter	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
110	Loasaceae	<i>Cevallia</i>	<i>Cevallia sinuata</i>	Lag.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
111	Loasaceae	<i>Eucnide</i>	<i>Eucnide hirta</i>	(Pav. ex G. Don) H.J. Thomps. & W.R. Ernst	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
112	Malpighiaceae	<i>Galphimia</i>	<i>Galphimia glauca</i>	Cav.	Arbusto	Nativa	NA	No	NA	NA	A
113	Malvaceae	<i>Waltheria</i>	<i>Waltheria indica</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
114	Musaceae	<i>Musa</i>	<i>Musa x paradisiaca</i>	L.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
115	Myrtaceae	<i>Callistemon</i>	<i>Callistemon citrinus</i>	(Curtis) Skeels	Arbusto	Exótica	Cultivada	Si	0.2437	Medio	C0
116	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Dehnh.	Árbol	Exótica	Cultivada	Si	0.5335	Muy Alto	B2
117	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	Labill.	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
118	Namaceae	<i>Nama</i>	<i>Nama undulata</i>	Kunth	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A

119	Nelumbonaceae	<i>Nelumbo</i>	<i>Nelumbo lutea</i>	(Willd.) Pers.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
120	Nyctaginaceae	<i>Allionia</i>	<i>Allionia choisyi</i>	Standl.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
121	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia</i>	<i>Boerhavia coccinea</i>	Mill.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
122	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	<i>Bougainvillea glabra</i>	Choisy	Arbusto	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B2
123	Orobanchaceae	<i>Castilleja</i>	<i>Castilleja tenuiflora</i>	Eastw.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
124	Papaveraceae	<i>Argemone</i>	<i>Argemone grandiflora</i>	Sweet	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
125	Papaveraceae	<i>Argemone</i>	<i>Argemone ochroleuca</i>	Sweet	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
126	Papaveraceae	<i>Bocconia</i>	<i>Bocconia frutescens</i>	L.	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
127	Passifloraceae	<i>Turnera</i>	<i>Turnera diffusa</i>	Willd.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
128	Plantaginaceae	<i>Bacopa</i>	<i>Bacopa monnieri</i>	(L.) Wettst.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
129	Plantaginaceae	<i>Bacopa</i>	<i>Bacopa repens</i>	(Sw.) Wettst.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

130	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago australis</i>	Lam.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
131	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
132	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
133	Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	Kunth	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.4906	Alto	C3
134	Poaceae	<i>Anthenantia</i>	<i>Anthenantia lanata</i>	(Kunth) Benth.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
135	Poaceae	<i>Arundinella</i>	<i>Arundinella deppeana</i>	Nees	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
136	Poaceae	<i>Arundo</i>	<i>Arundo donax</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.5625	Muy Alto	E
137	Poaceae	<i>Bambusa</i>	<i>Bambusa vulgaris</i>	Schrad. ex J.C. Wendl.	Hierba	Exótica	Cultivada	Si	0.225	Medio	C2
138	Poaceae	<i>Bothriochloa</i>	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	(Lag.) Herter	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
139	Poaceae	<i>Bothriochloa</i>	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	(L.) Keng	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
140	Poaceae	<i>Bothriochloa</i>	<i>Bothriochloa laguroides</i>	(DC.) Herter	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

14 1	Poaceae	<i>Bothriochloa</i>	<i>Bothriochloa pertusa</i>	(L.) A. Camus	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.4164	Alto	E
14 2	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>	(Michx.) Torr.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
14 3	Poaceae	<i>Bromus</i>	<i>Bromus carinatus</i>	Hook. & Arn.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
14 4	Poaceae	<i>Bromus</i>	<i>Bromus dolichocarpus</i>	Wagnon	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
14 5	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus brownii</i>	Roem. & Schult.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C2
14 6	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.6632	Muy Alto	E
14 7	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i>	(Hochst. ex Chiov.) Morrone	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.532	Muy Alto	C3
14 8	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus echinatus</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
14 9	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus incertus</i>	M.A. Curtis	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
15 0	Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus purpureus</i>	(Schumach.) Morrone	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.4625	Alto	E
15 1	Poaceae	<i>Cortaderia</i>	<i>Cortaderia selloana</i>	(Schult. & Schult. f.)	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.5203	Muy Alto	B2

				Asch. & Graebn.							
15 2	Poaceae	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Vanderyst	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
15 3	Poaceae	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>	(K. Schum.) Pilg.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
15 4	Poaceae	<i>Dactyloctenium</i>	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	(L.) Willd.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.396	Alto	C3
15 5	Poaceae	<i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa colona</i>	(L.) Link	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
15 6	Poaceae	<i>Eleusine</i>	<i>Eleusine indica</i>	(L.) Gaertn.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
15 7	Poaceae	<i>Eleusine</i>	<i>Eleusine multiflora</i>	Hochst. ex A. Rich.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
15 8	Poaceae	<i>Eragrostis</i>	<i>Eragrostis barrelieri</i>	Daveau	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
15 9	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>Festuca amplissima</i>	Rupr.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
16 0	Poaceae	<i>Hyparrhenia</i>	<i>Hyparrhenia rufa</i>	(Nees) Stapf	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.4031	Alto	E
16 7	Poaceae	<i>Megathyrsus</i>	<i>Megathyrsus maximum</i>	Jacq.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E

16 1	Poaceae	<i>Melinis</i>	<i>Melinis minutiflora</i>	P. Beauv.	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.5796	Muy Alto	C3
16 2	Poaceae	<i>Melinis</i>	<i>Melinis repens</i>	(Willd.) Zizka	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.5492	Muy Alto	E
16 3	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia articulata</i>	Scribn.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
16 4	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) P.M. Peterson	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
16 5	Poaceae	<i>Nassella</i>	<i>Nassella mucronata</i>	(Kunth) R.W. Pohl	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
16 6	Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>Panicum bulbosum</i>	Kunth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
16 8	Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum botterii</i>	(E. Fourn.) Chase	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
16 9	Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum conjugatum</i>	P.J. Bergius	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
17 0	Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum unispicatum</i>	(Scribn. & Merr.) Nash	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
17 1	Poaceae	<i>Phyllostachys</i>	<i>Phyllostachys aurea</i>	Carrière ex Rivière & C. Rivière	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C2

17 2	Poaceae	<i>Piptochaetium</i>	<i>Piptochaetium virescens</i>	(Kunth) Parodi	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
17 3	Poaceae	<i>Poa</i>	<i>Poa annua</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
17 4	Poaceae	<i>Polypogon</i>	<i>Polypogon viridis</i>	(Gouan) Breistr.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C2
17 5	Poaceae	<i>Saccharum</i>	<i>Saccharum officinarum</i>	L.	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
17 6	Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria grisebachii</i>	E. Fourn.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
17 7	Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria parviflora</i>	(Poir.) Kerguélen	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
17 8	Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria viridis</i>	(L.) P. Beauv	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
17 9	Poaceae	<i>Sorghum</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	(L.) Moench	Hierba	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	E
18 0	Poaceae	<i>Sorghum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	(L.) Pers.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	B3
18 1	Poaceae	<i>Sporobolus</i>	<i>Sporobolus indicus</i>	(L.) R. Br.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
18 2	Poaceae	<i>Tripsacum</i>	<i>Tripsacum dactyloides</i>	(L.) L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

183	Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>Urochloa brizantha</i>	(Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C3
184	Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>Urochloa fusca</i>	(Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
185	Poaceae	<i>Wedelia</i>	<i>Wedelia acapulcensis</i>	Kunth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
186	Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	(Mart.) Solms	Hierba	Exótica	Maleza	Si	0.7625	Muy Alto	C3
187	Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>Portulaca pilosa</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
188	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i>	<i>Potamogeton nodosus</i>	Poir.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
189	Primulaceae	<i>Samolus</i>	<i>Samolus ebracteatus</i>	Kunth	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
190	Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda luteola</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
191	Rosaceae	<i>Eriobotrya</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	(Thunb.) Lindl.	Arbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	C2
192	Rubiaceae	<i>Bouvardia</i>	<i>Bouvardia ternifolia</i>	(Cav.) Schltl.	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A

19 3	Rubiaceae	<i>Breonadia</i>	<i>Breonadia salicina</i>	(Vahl) Hepper & J.R.I. Wood	Árbol	Exótica	Cultivada	No	NA	NA	B3
19 4	Rutaceae	<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
19 5	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron brachystachyum</i>	(DC.) Oliv.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
19 6	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron galeotti</i>	Trel.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
19 7	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron lanceolatum</i>	Engelm. Ex A. Gray	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
19 8	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron quadrangulare</i>	(Kunth) Griseb.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
19 9	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron robinsonii</i>	Urb.	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
20 0	Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
20 1	Solanaceae	<i>Datura</i>	<i>Datura innoxia</i>	Mill.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
20 2	Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	Graham	Arbust o	Exótica	Maleza	No	NA	NA	E
20 3	Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana tabacum</i>	L.	Hierba	Exótica	Maleza	No	NA	NA	D2

204	Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana trigonophylla</i>	Dunal	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
205	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>Physalis cinerascens</i>	(Dunal) Hitchc.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
206	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum tridynamum</i>	Dunal	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
207	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix ramosissima</i>	Ledeb.	Arbusto	Exótica	Maleza	No	NA	NA	C2
208	Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>Typha dominguensis</i>	Pers.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
209	Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>Typha latifolia</i>	L.	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
210	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana camara</i>	L.	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
211	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana hirta</i>	Graham	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
212	Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>Lippia queretarensis</i>	Kunth	Hierba	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
213	Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus verticillata</i>	(L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Arbusto	Nativa	Maleza	No	NA	NA	A
214	Zygophyllaceae	<i>Larrea</i>	<i>Larrea tridentata</i>	(DC.) Coville	Arbusto	Nativa	NA	No	NA	NA	A

21 5	Zygophyllaceae	<i>Morkillia</i>	<i>Morkillia mexicana</i>	(DC.) Rose & Painter	Hierba	Nativa	NA	No	NA	NA	A
---------	----------------	------------------	---------------------------	----------------------	--------	--------	----	----	----	----	---

Anexo 3 Lista de publicaciones usadas para la clasificación y descripción de especies

Las fuentes de información son anotadas en clave, para libros (**L**) y para otras publicaciones (**P**). **L 1**: Malda *et al.*, 2016, **L 2**: Jones y Serrano, 2016, **L 3**: Suárez y Serrano, 2004, **L 4**: Martínez y Sandoval, 2015, **L 5**: Villaseñor y Espinosa, 1998, **P 1**: Villaseñor y Espinosa, 2000, **P 2**: Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1995, **P 3**: Sánchez-Ken, 2012, **P 4**: Cabrera-Luna y Gómez-Sánchez, 2005, **P 5**: Villaseñor, 2016, **P 6**: Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2004, **P 7**: Sánchez-Ken, 2018.; **EEI**: Aguirre Mendoza, 2009. Para mayor detalle consultar en la bibliografía.

Las celdas con NA, son criterios que no pudieron ser asignados por falta de información. Exótica (E), Nativa (N), Naturalizada (Nt), Pendiente (P), Endémica (En), Presente (Pr), Introducido (I), Invasivo (In), Maleza (M), Maleza exótica (M-e), Maleza introducida (M-i), Maleza invasiva (M-in), Maleza nativa (M-n), Forraje nativo (F-n), Invasora Exótica (IE).

Para una lectura más rápida de la tabla, se colorearon las celdas que sí tienen información

Anexo 3. Compilación de todas las publicaciones usadas para la búsqueda del origen de cada especie encontrada en la RBSG

No	Especie	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	EEI
1	<i>Acalypha monostachya</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	Pr	NA	NA	N	NA	NA	NA
2	<i>Agapanthus africanus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

3	<i>Allionia choisyi</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
4	<i>Aloe arborescens</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	<i>Aloe maculata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	<i>Aloe vera</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	E	NA	NA	NA	NA
7	<i>Amaranthus hybridus</i>	NA	NA	N	M	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
8	<i>Amaranthus muricatus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	<i>Andropogon gayanus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	NA	NA	I	IE
10	<i>Anthenantia lanata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M	NA	NA	N	NA	NA	NA
12	<i>Aptenia cordifolia</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	<i>Araucaria heterophylla</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	<i>Argemone grandiflora</i>	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	NA	NA
15	<i>Argemone ochroleuca</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	N	M	NA	NA
16	<i>Arundinella deppeana</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	N	NA	N	NA
17	<i>Arundo donax</i>	E	NA	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-r	NA	NA	NA	I	NA
18	<i>Asclepias curassavica</i>	NA	NA	NA	M	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
19	<i>Asclepias linaria</i>	NA	NA	NA	Pr	Pr	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
20	<i>Baccharis salicina</i>	NA	NA	NA	Pr	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
21	<i>Bacopa monnieri</i>	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
22	<i>Bacopa repens</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
23	<i>Bambusa vulgaris</i>	NA	E	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	NA	NA	I	NA

24	<i>Bidens sp</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
25	<i>Bocconia frutescens</i>	NA	P	NA	P	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
26	<i>Boerhavia coccinea</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
27	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	NA	N	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA
28	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-r	NA	NA	NA	I	NA
29	<i>Bothriochloa laguroides</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	N	M	N	NA
30	<i>Bothriochloa pertusa</i>	NA	NA	E	NA	NA	M-i	NA	M-r	NA	NA	NA	I	NA
31	<i>Bougainvillea glabra</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
32	<i>Bouteloua curtipendula</i>	NA	NA	NA	Pr	Pr	NA	Pr	M-r	NA	N	NA	N	NA
33	<i>Bouvardia ternifolia</i>	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
34	<i>Breonadia salicina</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
35	<i>Bromus carinatus</i>	NA	E	NA	Pr	NA	NA	NA	F-r	NA	N	NA	N	NA
36	<i>Bromus dolichocarpus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA
37	<i>Caesalpinia mexicana</i>	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
38	<i>Calliandra houstoniana</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
39	<i>Callistemon citrinus</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
40	<i>Calochortus barbatus</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	NA	NA
41	<i>Calyptocarpus vialis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
42	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
43	<i>Carica papaya</i>	N	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
44	<i>Castilleja nervata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA

45	<i>Casuarina equisetifolia</i>	E	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
46	<i>Cenchrus brownii</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-n	NA	NA	NA	NA	NA
47	<i>Cenchrus ciliaris</i>	NA	Nt	E	In	NA	M-i	NA	M-s	NA	NA	NA	I	E
48	<i>Cenchrus clandestinus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA
49	<i>Cenchrus echinatus</i>	NA	N	N	Pr	NA	NA	NA	M-n	NA	N	M	N	NA
50	<i>Cenchrus incertus</i>	NA	N	NA	Pr	NA	NA	M	NA	NA	N	NA	NA	NA
51	<i>Cenchrus purpureus</i>	NA	Nt	NA	Pr	NA	NA	NA	M-s	NA	NA	NA	I	NA
52	<i>Cercis canadensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
53	<i>Cereus peruvianus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
54	<i>Cevallia sinuata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
55	<i>Cirsium horridulum</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
56	<i>Cissus verticillata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
57	<i>Commelina diffusa</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	E	N	M	NA	NA
58	<i>Cordia boissieri</i>	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
59	<i>Cortaderia selloana</i>	NA	Nt	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA
60	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	NA	NA	N	M	NA	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
61	<i>Cuscuta corymbosa</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
62	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	NA	Nt	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-s	NA	NA	NA	I	NA
63	<i>Cynodon plectostachyus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-s	NA	NA	NA	I	NA
64	<i>Cyperus articulatus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
65	<i>Cyperus bipartitus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA

66	<i>Cyperus odoratus</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
67	<i>Cyperus rotundus</i>	NA	NA	E	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M- e	NA	NA
68	<i>Cyperus surinamensis</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
69	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	NA	P	NA	P	NA	M-i	NA	M-n	NA	NA	M- e	I	NA
70	<i>Dalea lutea</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	N	NA	NA	NA
71	<i>Datura innoxia</i>	NA	NA	NA	M- n	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA
72	<i>Delonix regia</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
73	<i>Desmodium cordistipulum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	NA	NA
74	<i>Dianthus caryophyllus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
75	<i>Dyscritothamnus filifolius</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	I	NA
76	<i>Echinochloa colona</i>	NA	Nt	NA	Pr	NA	NA	NA	M-n	NA	NA	NA	NA	NA
77	<i>Egeria densa</i>	NA	P	NA	P	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
78	<i>Eichhornia crassipes</i>	NA	NA	NA	M- in	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	M- e	NA	IE
79	<i>Elaeis guineensis</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
80	<i>Eleocharis bonariensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
81	<i>Eleusine indica</i>	NA	Nt	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-n	NA	NA	M- e	I	NA

82	<i>Eleusine multiflora</i>	NA	E	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-	E	NA	M-	NA	NA
83	<i>Equisetum x haukeanum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
84	<i>Eragrostis barrelieri</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA
85	<i>Erigeron pubescens</i>	NA	NA	N	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
86	<i>Eriobotrya japonica</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
87	<i>Erythrina coralloides</i>	N	NA	NA	En	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA
88	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
89	<i>Eucalyptus globulus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
90	<i>Eucnide hirta</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
91	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M	NA	NA
92	<i>Euphorbia hirta</i>	NA	NA	N	Pr	NA	NA	NA	NA	N	N	M	NA	NA
93	<i>Euphorbia prostrata</i>	NA	NA	N	NA	Pr	NA	Pr	NA	NA	N	NA	NA	NA
94	<i>Euphorbia tirucalli</i>	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
95	<i>Eustoma exaltatum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA
96	<i>Festuca amplissima</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
97	<i>Galphimia glauca</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	N	NA	NA	NA
98	<i>Gladiolus x hortulanus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
99	<i>Hedera helix</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
100	<i>Heliotropium procumbens</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
101	<i>Heterotheca inuloides</i>	NA	NA	N	Pr	NA	NA	M	NA	N	En	M	I	NA

102	<i>Hyparrhenia rufa</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA
103	<i>Hyptis albida</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA
104	<i>Ipomoea purpurea</i>	NA	NA	N	M	NA	NA	NA	NA	N	N	M	NA	NA
105	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
106	<i>Jatropha urens</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
107	<i>Juglans regia</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
108	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
109	<i>Kalanchoe crenata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
110	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
111	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
112	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
113	<i>Kalanchoe gastonis-bonnierii</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
114	<i>Kalanchoe marmorata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
115	<i>Kalanchoe pinnata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
116	<i>Kalanchoe pinnatei</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
117	<i>Kalanchoe x houghtonii</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
118	<i>Lantana camara</i>	N	NA	NA	N	NA	NA	Pr	NA	N	NA	NA	NA	N
119	<i>Lantana hirta</i>	NA	NA	NA	N	Pr	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA
120	<i>Larrea tridentata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
121	<i>Leonotis nepetifolia</i>	NA	NA	E	I	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	M-	NA	NA
												e		

122	<i>Lippia queretarensis</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	En	M	NA	NA
123	<i>Mangifera indica</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA
124	<i>Melinis minutiflora</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-i	NA	NA	NA	I	NA
125	<i>Melinis repens</i>	NA	Nt	E	M-i	NA	M-i	M	M-i	E	NA	M-i	NA	NA
126	<i>Morkillia mexicana</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	N	NA
127	<i>Muhlenbergia articulata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA
128	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	NA	NA	N	NA
129	<i>Musa x paradisiaca</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
130	<i>Nama undulata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	N	NA	N	NA
131	<i>Nassella mucronata</i>	NA	P	NA	P	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
132	<i>Nelumbo lutea</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
133	<i>Neurolaena lobata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
134	<i>Nicotiana glauca</i>	E	NA	NA	M	NA	M-i	NA	NA	E	NA	M-i	NA	NA
135	<i>Nicotiana tabacum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
136	<i>Nicotiana trigonophylla</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M	NA	NA	NA	NA	NA	NA
137	<i>Operculina pinnatifida</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
138	<i>Origanum vulgare</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
139	<i>Panicum bulbosum</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
140	<i>Panicum maximum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
141	<i>Parkinsonia aculeata</i>	N	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA

142	<i>Parthenium hysterophorus</i>	NA	NA	N	M-n	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA
143	<i>Paspalum botteri</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-n	NA	N	NA	N	NA
144	<i>Paspalum conjugatum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-n	NA	N	NA	N	NA
145	<i>Paspalum unispicatum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
146	<i>Phoradendron brachystachyum</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
147	<i>Phoradendron galeotti</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	NA	NA
148	<i>Phoradendron lanceolatum</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	NA	NA
149	<i>Phoradendron quadrangulare</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
150	<i>Phoradendron robinsonii</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
151	<i>Phyllostachys aurea</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA
152	<i>Physalis cinerascens</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	M	N	NA
153	<i>Piptochaetium virescens</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
154	<i>Plantago australis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
155	<i>Plantago lanceolata</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
156	<i>Plantago major</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	M-i	NA	NA	E	NA	M-	NA	NA
												e		
157	<i>Plectranthus amboinicus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
158	<i>Plectranthus hadiensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
159	<i>Pluchea carolinensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
160	<i>Poa annua</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA

161	<i>Polanisia dodecandra</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
162	<i>Polypogon viridis</i>	NA	E	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA
163	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	M	NA	NA
164	<i>Portulaca pilosa</i>	NA	P	NA	P	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
165	<i>Potamogeton nodosus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
166	<i>Prosopis laevigata</i>	N	NA	NA	Pr	NA	NA	Pr	NA	N	N	NA	NA	NA
167	<i>Prunella vulgaris</i>	NA	P	NA	P	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
168	<i>Reseda luteola</i>	NA	NA	E	Pr	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA
169	<i>Ricinus communis</i>	E	NA	E	M- e	NA	M-i	NA	NA	E	NA	M-i	NA	NA
170	<i>Ruta graveolens</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA
171	<i>Saccharum officinarum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA
172	<i>Salsola tragus</i>	NA	NA	NA	E	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA
173	<i>Samolus ebracteatus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
174	<i>Sansevieria trifasciata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
175	<i>Schinus molle</i>	E	NA	NA	Nt	NA	M-i	NA	NA	E	NA	NA	NA	NA
176	<i>Sedum moranense</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
177	<i>Senecio salignus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	M	N	NA
178	<i>Setaria grisebachii</i>	NA	N	N	Pr	NA	NA	Pr	M-r	NA	N	M	N	NA
179	<i>Setaria parviflora</i>	NA	N	NA	Pr	NA	NA	NA	M-r	NA	N	M	I	NA
180	<i>Setaria viridis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	M-	NA	NA	NA	NA	NA

181	<i>Solanum tridynamum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	En	NA	I	NA
182	<i>Sorghum bicolor</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	M-i	NA	M-r	NA	NA	NA	I	NA
183	<i>Sorghum halepense</i>	NA	Nt	E	Pr	NA	M-i	NA	M-r	NA	NA	M-i	NA	NA
184	<i>Spathodea campanulata</i>	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE
185	<i>Spilanthes oppositifolia</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA
186	<i>Sporobolus indicus</i>	NA	N	NA	Pr	NA	NA	NA	M-r	NA	NA	M	NA	NA
187	<i>Stapelia gigantea</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
188	<i>Tagetes erecta</i>	NA	NA	N	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
189	<i>Tamarix ramosissima</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE
190	<i>Taraxacum officinale</i>	NA	NA	E	Pr	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA
191	<i>Tecoma stans</i>	N	NA	NA	N	NA	NA	NA	NA	N	N	NA	NA	NA
192	<i>Tetramerium nervosum</i>	NA	NA	N	Pr	NA	NA	NA	NA	N	N	M	NA	NA
193	<i>Thunbergia alata</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
194	<i>Thunbergia grandiflora</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
195	<i>Tillandsia bartramii</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
196	<i>Tillandsia brachycaulos</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
197	<i>Tillandsia ionantha</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
198	<i>Tillandsia recurvata</i>	NA	NA	NA	N	NA	NA	Pr	NA	N	N	NA	NA	NA
199	<i>Tillandsia usneoides</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
200	<i>Tithonia tubaeformis</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
201	<i>Tradescantia zebrina</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	N	NA

202	<i>Tripsacum dactyloides</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	N	NA	NA	NA
203	<i>Turnera diffusa</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
204	<i>Typha dominguensis</i>	NA	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
205	<i>Typha latifolia</i>	NA	NA	NA	Pr	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	I	NA
206	<i>Urochloa brizantha</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	M-r	NA	NA	NA	N	NA
207	<i>Urochloa fusca</i>	NA	N	NA	Pr	NA	NA	NA	M-r	NA	N	M	NA	NA
208	<i>Vernonia liatroides</i>	NA	P	NA	P	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
209	<i>Vicia faba</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
210	<i>Waltheria indica</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
211	<i>Wedelia acapulcensis</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
212	<i>Wigandia urens</i>	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
213	<i>Xanthium strumarium</i>	NA	NA	N	M	NA	NA	NA	NA	NA	N	M	NA	NA
214	<i>Xanthosoma robustum</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA	NA	NA
215	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	NA	NA	NA	NA	NA	M-i	NA	NA	NA	NA	NA	N	NA

Anexo 4. Variables utilizadas en los Análisis de Componentes Principales

Anexo 4. Se muestra a las 128 variables utilizadas en el ACP. *DE: Todas las abreviaturas con la palabra DE, hacen referencia a la Distancia Euclidiana calculada para cada variable de interés.

Variable	Abreviatura	Nombre
V1	ID	Número del registro
V2	Fam	Familia
V3	Gen	Género
V4	Esp	Especie
V5	Ori	Origen
V6	Mal	Maleza
V7	Hab	Hábito
V8	Alt	Altitud
V9	Cic	Etapa del ciclo de vida
V10	Abu	Abundancia
V11	A2	Área cuadrada
V12	No_ind	Número de individuos
V13	Amb	Ambiente
V14	Hum	Presencia humana
V15	Niv_dis	Nivel de disturbio

V16	area_s	Área del suelo
V17	perim_s	perímetro del suelo
V18	edad_s	Edad del suelo
V19	lito_s	Litoestratigrafía
V20	mo_s	Materia orgánica en perfil de suelo
V21	uni_s	Unidad del suelo
V22	text_s	Textura del suelo
V23	fas_fis_s	Fase física del suelo
V24	prof_cm	centímetros de profundidad del suelo
V25	c_org	Carbono en suelo
V26	co_t_ha	Carbono total por ha
V27	co_ton	Carbono por tonelada
V28	co_ha	Carbono por ha
V29	eros_tot	Erosión general
V30	t_ero	Tipo de erosión
V31	f_ero	Forma de la erosión
V32	g_ero	Grado de la erosión
V33	t_ero2	Tipo de erosión 2
V34	f_ero2	Forma de la erosión 2

V35	g_ero2	Grado de la erosión 2
V36	cli_ha	Clima por ha
V37	cli_clas	Tipo de clima
V38	clas_hum	Clasificación de humedad
V39	area_cl	Área del clima
V40	usv_ha	Uso de suelo y vegetación por ha
V41	usv2	Uso de suelo y vegetación
V42	fores	Cobertura forestal
V43	arb_ha	Árboles por ha
V44	cobert	Cobertura de árboles
V45	diamet	Diámetro de árboles
V46	vol_ha	Volumen de árboles por ha
V47	alt_arb	Altura de árboles
V48	vol_ha2	Volumen promedio de árboles por ha
V49	arb_ton	Árboles por tonelada
V50	co_agos	Coefficiente de agostadero
V51	c_ha	Toneladas de carbono por ha
V52	cs_tot	Toneladas totales de carbono en suelo
V53	pend	Pendiente

V54	temp	Temperatura
V55	pp	Precipitación
V56	alt	Altitud
V57	amor_de	Zonas de amortiguamiento
V58	base_de	Registros
V59	cam_de	Caminos
V60	carr_de	Carreteras
V61	e.h.c.l_de	Erosión hídrica de cárcavas leve
V62	e.h.c.m_de	Erosión hídrica de cárcavas moderada
V63	e.h.l.l_de	Erosión hídrica laminar leve
V64	e.h.l.m_de	Erosión hídrica laminar medio
V65	e.gral_de	Erosión general
V66	e.leve	Erosión leve
V67	e.mod_de	Erosión moderada
V68	e.nd_de	Erosión no determinada
V69	e.eol_de	Erosión eólica
V70	e.hid_de	Erosión hídrica
V71	loc_de	Localidades
V72	man_urb	Manchas urbanas

V73	manz_de	Manzanas
V74	rios_de	Ríos
V75	sin.v_de	Sin vegetación
V76	past.nat_de	Pastizal natural
V77	past.ind_de	Pastizal inducido
V78	perturb_de	Vegetación perturbada
V79	sano_de	Vegetación sana
V80	agric	Vegetación agrícola
V81	tempor_de	Vegetación de temporal
V82	selva_de	Vegetación de selva
V83	riego_de	Vegetación de riego
V84	past.gral_de	Vegetación de pastizal general
V85	veg.otr_de	Otro tipo de vegetación
V86	mator_de	Vegetación de matorral
V87	humed_de	Vegetación de humedad
V88	bosq_de	Vegetación de bosque
V89	z.urb_de	Zona urbana
V90	secund_de	Vegetación secundaria
V91	prim_de	Vegetación primaria

V92	erosion_de	Erosión
V93	agrop_de	Vegetación agropecuaria
V94	cagua_de	Cuerpo de agua
V95	no.sana_De	Vegetación no sana
V96	z.nuc_de	Zona núcleo
V97	sr.eros_de	Sin riesgo de erosión
V98	r.er_de	Riesgo de erosión
V99	r.cam_de	Riesgo de caminos
V100	sr.cam_de	Sin riesgo de caminos
V101	r.carr_de	Riesgo de carreteras
V102	sr.carr_de	Sin riesgo de carreteras
V103	r.manz_de	Riesgo de manzanas
V104	sr.manz_de	Sin riesgo de manzanas
V105	r.m.urb_de	Riesgo de manchas urbanas
V106	sr.m.urb_de	Sin riesgo de manchas urbanas
V107	r.loc_de	Riesgo de localidades
V108	sr.loc_de	Sin riesgo de localidades
V109	r.pend_de	Riesgo de pendientes
V110	sr.pend_de	Sin riesgo de pendientes

V111	sr.v.san_de	Sin riesgo de vegetación sana
V112	r.veg_de	Riesgo de vegetación
V113	amort.no_de	Amortiguamiento reclasificado
V114	nucl.no_de	Zonas núcleo reclasificado
V115	mapa.sano_de	Mapa sano general
V116	san.hum_de	Mapa antropogénico sano
V117	sano.amb_de	Mapa ambiental sano
V118	san.car.cam_de	Mapa de comunicación sano
V119	san.lmm_de	Mapa urbano sano
V120	black	Clasificación de Blackburn
V121	cat.a2.oc	Categoría de área ocupada
V122	cat.no.ind	Categoría del número de individuos
V123	mr_er.pe.ve.	Mapa de riesgo ambiental
V124	mr_loc.man.murb	Mapa de riesgo urbano
V125	mr_cam.car.	Mapa de riesgo de comunicación
V126	mr_carr.cam.loc.murb.man	Mapa de riesgo urbano 2
V127	m_riesgo	Mapa de riesgo general

Anexo 5. Resultados de Análisis de extensión de presencia y área de ocupación para las especies exóticas

Anexo 5. Valores calculados para las 90 especies exóticas en los análisis de Extensión de Presencia (EOO) y Área de Ocupación (AOO)

Número	Especies	EOO en Km	AOO en Km	Categoría	Presencia
1	<i>Agapanthus africanus</i>	235.5	84	VU	Media
2	<i>Aloe arborescens</i>	414.9	100	LC or NT	Alta
3	<i>Aloe maculata</i>	16	16	EN	Baja
4	<i>Aloe vera</i>	3196.6	776	LC or NT	Alta
5	<i>Amaranthus muricatus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
6	<i>Andropogon gayanus</i>	44.7	24	EN	Baja
7	<i>Aptenia cordifolia</i>	106.4	48	VU	Media
8	<i>Araucaria heterophylla</i>	1205.9	196	LC or NT	Alta
9	<i>Arundo donax</i>	2642.3	556	LC or NT	Alta
10	<i>Bambusa vulgaris</i>	317.1	112	LC or NT	Alta
11	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1052.2	212	LC or NT	Alta
12	<i>Bothriochloa pertusa</i>	NA	4	CR	Muy Baja
13	<i>Bougainvillea glabra</i>	2130.2	428	LC or NT	Alta
14	<i>Breonadia salicina</i>	NA	8	EN	Baja
15	<i>Callistemon citrinus</i>	31	20	EN	Baja

16	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2692.6	468	LC or NT	Alta
17	<i>Cenchrus brownii</i>	4.5	4	CR	Muy Baja
18	<i>Cenchrus ciliaris</i>	429.2	108	LC or NT	Alta
19	<i>Cenchrus clandestinus</i>	21.5	20	EN	Baja
20	<i>Cenchrus purpureus</i>	1530.8	364	LC or NT	Alta
21	<i>Cereus hildmannianus</i> subsp <i>uruguayanus</i>	NA	8	EN	Baja
22	<i>Cortaderia selloana</i>	NA	4	CR	Muy Baja
23	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	396.3	128	LC or NT	Alta
24	<i>Cynodon plectostachyus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
25	<i>Cyperus rotundus</i>	22.3	16	EN	Baja
26	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	12	12	EN	Baja
27	<i>Delonix regia</i>	166.4	44	EN	Baja
28	<i>Dianthus caryophyllus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
29	<i>Echinochloa colona</i>	NA	4	CR	Muy Baja
30	<i>Egeria densa</i>	NA	4	CR	Muy Baja
31	<i>Eichhornia crassipes</i>	NA	8	EN	Baja
32	<i>Elaeis guineensis</i>	1442	256	LC or NT	Alta
33	<i>Eleusine indica</i>	611.2	120	LC or NT	Alta
34	<i>Eleusine multiflora</i>	20	20	EN	Baja
35	<i>Eragrostis barrelieri</i>	103	44	VU	Media

36	<i>Eriobotrya japonica</i>	1215.7	204	LC or NT	Alta
37	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	NA	4	CR	Muy Baja
38	<i>Eucalyptus globulus</i>	2695.9	436	LC or NT	Alta
39	<i>Euphorbia tirucalli</i>	225.8	60	VU	Media
40	<i>Gladiolus x hortulanus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
41	<i>Hedera helix</i>	62.6	40	VU	Media
42	<i>Hyparrhenia rufa</i>	621.6	124	LC or NT	Alta
43	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2583.8	524	LC or NT	Alta
44	<i>Juglans regia</i>	NA	4	CR	Muy Baja
45	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	36.9	16	EN	Baja
46	<i>Kalanchoe crenata</i>	214.3	32	VU	Media
47	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	1967.4	240	LC or NT	Alta
48	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	2035.1	248	LC or NT	Alta
49	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	26.4	24	EN	Baja
50	<i>Kalanchoe gastonis-bonnierei</i>	12	12	EN	Baja
51	<i>Kalanchoe marmorata</i>	1024.9	140	LC or NT	Alta
52	<i>Kalanchoe pinnata</i>	302.9	92	LC or NT	Alta
53	<i>Kalanchoe pinnatei</i>	NA	4	CR	Muy Baja
54	<i>Kalanchoe x houghtonii</i>	12	12	EN	Baja
55	<i>Leonotis nepetifolia</i>	2059.1	292	LC or NT	Alta

56	<i>Mangifera indica</i>	8.2	8	EN	Baja
57	<i>Melinis minutiflora</i>	8	8	CR	Muy Baja
58	<i>Melinis repens</i>	2845.8	744	LC or NT	Alta
59	<i>Musa x paradisiaca</i>	2731.3	776	LC or NT	Alta
60	<i>Nicotiana glauca</i>	1733.4	432	LC or NT	Alta
61	<i>Nicotiana tabacum</i>	413.5	56	VU	Media
62	<i>Origanum vulgare</i>	NA	4	CR	Muy Baja
63	<i>Panicum maximum</i>	1450.7	312	LC or NT	Alta
64	<i>Phyllostachys aurea</i>	376.2	60	VU	Media
65	<i>Plantago australis</i>	955.7	180	LC or NT	Alta
66	<i>Plantago lanceolata</i>	NA	4	CR	Muy Baja
67	<i>Plantago major</i>	850.3	168	LC or NT	Alta
68	<i>Plectranthus amboinicus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
69	<i>Plectranthus hadiensis</i>	NA	4	EN	Baja
70	<i>Poa annua</i>	13.3	8	CR	Muy Baja
71	<i>Polypogon viridis</i>	NA	4	CR	Muy Baja
72	<i>Reseda luteola</i>	302	60	VU	Media
73	<i>Ricinus communis</i>	3291.7	748	LC or NT	Alta
74	<i>Ruta graveolens</i>	57.1	36	VU	Media
75	<i>Saccharum officinarum</i>	1611.6	396	LC or NT	Alta

76	<i>Salsola tragus</i>	NA	4	CR	Muy Baja
77	<i>Sansevieria trifasciata</i>	1273.3	232	LC or NT	Alta
78	<i>Schinus molle</i>	890.3	184	LC or NT	Alta
79	<i>Setaria viridis</i>	47.5	28	EN	Baja
80	<i>Sorghum bicolor</i>	16	16	EN	Baja
81	<i>Sorghum halepense</i>	NA	4	CR	Muy Baja
82	<i>Spathodea campanulata</i>	467.6	60	VU	Media
83	<i>Stapelia gigantea</i>	NA	4	CR	Muy Baja
84	<i>Tamarix ramosissima</i>	22.9	20	EN	Baja
85	<i>Taraxacum officinale</i>	994.3	216	LC or NT	Alta
86	<i>Thunbergia alata</i>	795.5	144	LC or NT	Alta
87	<i>Thunbergia grandiflora</i>	NA	4	CR	Muy Baja
88	<i>Urochloa brizantha</i>	16.5	16	EN	Baja
89	<i>Vicia faba</i>	NA	4	CR	Muy Baja
90	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	161	72	VU	Media

Anexo 6. Guía de campo

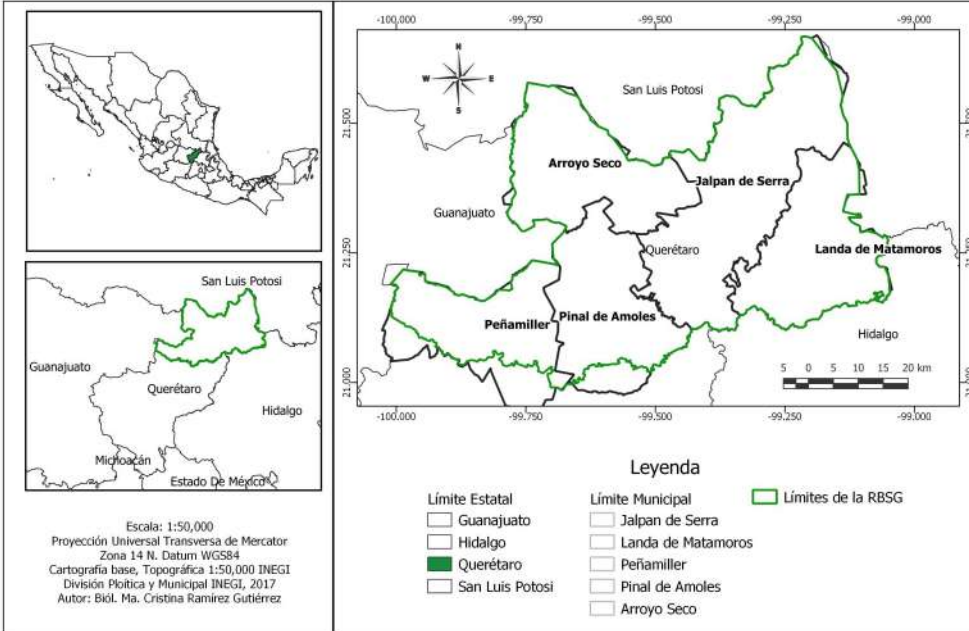
**GUÍA DE PLANTAS EXÓTICAS
PARA LA RESERVA DE LA BIÓSFERA
SIERRA GORDA, QUERÉTARO, MÉXICO**



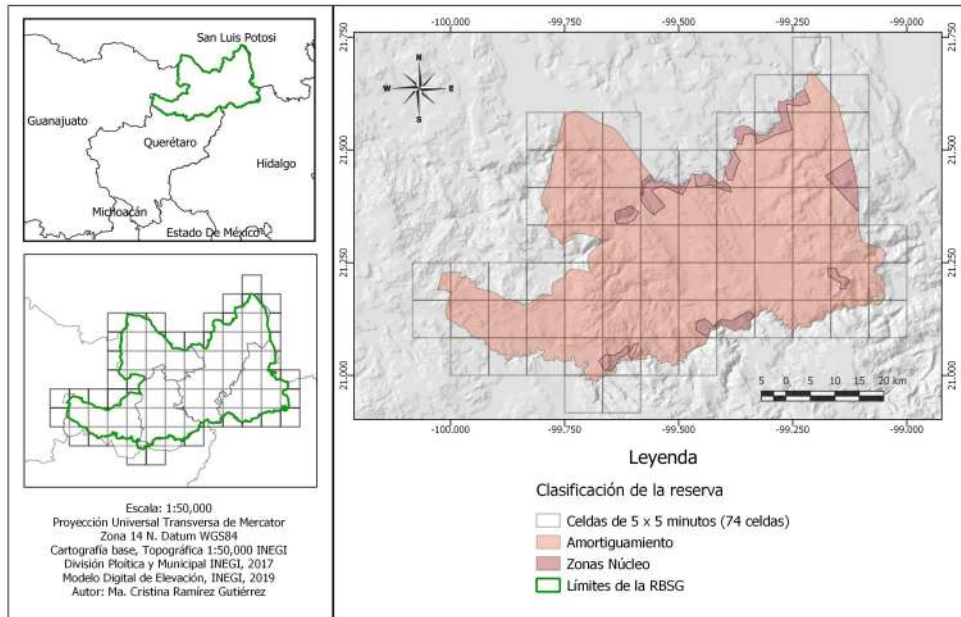


PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), 2020. “Guía de plantas exóticas invasoras para la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, Querétaro, México,” elaborado en el marco del proyecto GEF 89333: Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Ciudad de México, México. Autores: María Cristina Ramírez-Gutiérrez, Rosa María Fonseca, Heike Vibrans, y Jordan Golubov

Localización de la zona de estudio: Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro



Zonas Núcleo y Amortiguamiento Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro



Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro. Sistema de referencia: UTM Zona 14, Datum WGS 84. Mapas elaborados con cartas de INEGI, 2016.

Estructura de la guía:

- Familia, nombre científico y nombre común
- Fotografías de la especie
- Autor de las fotografías
- Mapa de distribución de la especie para la reserva
- Mapa y valores calculados para el EOO y AOO
- Clasificación de riesgo de acuerdo con el MERI y Blackburn *et al.* (2011) y si se encontraron como silvestres o cultivadas
- Distribución natural y hábitat
- Descripción taxonómica de la especie
- Estados de distribución dentro del país y tipo de ambiente en el que se encuentra
- Referencias sobre la ficha elaborada


Nota: cuando algún campo tenga "ND" se refiere a que la información no se encuentra disponible

Algunas fotografías fueron tomadas de Naturalista, para ello se pidió permiso a todos los autores para poder usarlas, al final se enlista a los autores.


FAM. AMARYLLIDACEAE

Agapanthus praecox
Willd.

Agapando del Cabo, azucena azul

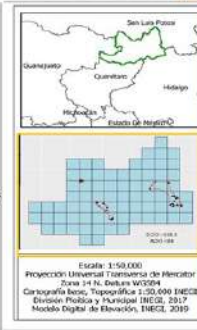


b

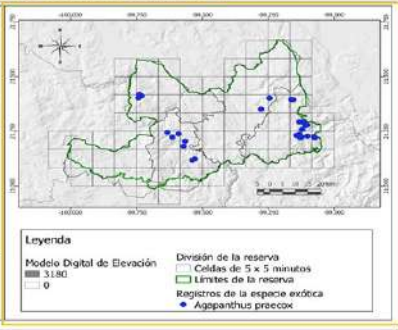


c

Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



e



d

FAM. AMARYLLIDACEAE

Agapanthus praecox
Willd.

Agapando del Cabo, azucena azul

MERI	Blackburn	Registro
NA	B2	Cultivada

f

Distribución natural: Sudáfrica

Hábitat: Crece de forma natural en Cabo de Buena Esperanza que es una zona con precipitación en invierno, desde el nivel del mar hasta 2000 m. Crece en dunas de arenas costeras, pastizales, hábitats ribereños, bosques, suelos arenosos, rocosos y ácidos, bien drenados. En México se encuentra solo cultivada.

Descripción

Hierba, mide entre 0.8 y 1 m de altura. **Tallos** de 75 a 100 cm de altura y con un rizoma grueso y ramificado. **Hojas** perennes, de 10 a 11 por planta, son correas y suberectas, anchas a lanceoladas, miden de 40 a 80 cm de largo, y de 3 a 5 cm de ancho, emergen de una roseta. **Inflorescencias** grandes y simples, en forma de umbelas en el ápice del tallo, escapos huecos, de 50 a 100 cm de largo. Las umbelas son densas y contienen numerosas flores azules o blancas en pedicelos de 5 a 8 cm de longitud. **Flores** de perianto azul, a veces blanco, de 4 a 5 cm de largo y tiene venas medias oscuras en los seis segmentos. Estambres de 4 a 4.5 cm de largo, las anteras miden de 3 a 5 mm de largo y son amarillas. **Frutos** cápsulas ovoides alargadas de 25 a 33 mm de longitud, que contiene numerosas semillas negras con un ala membranosa y miden de 7 a 8 mm de longitud (Basado en PIER, 2013)

Estados de distribución:

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
NO ASIGNADO	Natural	Pastizales, suelos arenosos

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy *Agapanthus praecox* https://www.gbif.org/occurrence/map?country=MX&taxon_key=2854755&advanced=1. Consultado 5 Sept 2020.

Witten A. 2004. *Agapanthus praecox*. In SANBI South African National Biodiversity Institute. http://s2a.sanbi.org/Agapanthus_praecox. Consultado 5 Sept 2020.

PIER. 2013. *Agapanthus praecox* Pacific Island Ecosystems at Risk. http://www.hear.org/pier/species/agapanthus_praecox.htm Consultado 5 Sept 2020.

j

Clasificaciones usadas en la guía

Clasificación MERI

Se consultó el Método de Evaluación de Riesgo para Invasoras (MERI) desarrollado por CONABIO. Es una herramienta de evaluación rápida que permite identificar las especies de mayor riesgo y establece prioridades para los análisis de riesgo completos que se requieran (Barrios *et al.*, 2014). En estas evaluaciones se asigna un nivel de riesgo que va de muy bajo (0) a riesgo muy alto de invasión (1).

Clasificación Blackburn *et al.*, 2011.

Es un marco que combina algunos modelos para describir el proceso de invasión a través de diferentes escenarios y barreras. Obtiene una categorización para las poblaciones en diferentes puntos del proceso de invasión.

Categoría	Definición
A	Especies nativas que no se transportan más allá de los límites del área nativa
B1	Individuos transportados más allá de los límites del área nativa, y en cautiverio o cuarentena (es decir, individuos provistos de condiciones adecuadas para ellos, pero existen medidas explícitas de contención)
B2	Individuos transportados más allá de los límites del área nativa y en cultivo (es decir, individuos provistos de condiciones adecuadas para ellos, pero las medidas explícitas para evitar la dispersión son limitadas en el mejor de los casos)
B3	Individuos transportados más allá de los límites del área nativa y liberados directamente en un entorno nuevo
C0	Individuos liberados en la naturaleza (es decir, fuera del cautiverio o cultivo) en el lugar donde se introdujeron, pero incapaces de sobrevivir por un período significativo
C1	Individuos que sobreviven en la naturaleza (es decir, fuera del cautiverio o cultivo) en el lugar donde se introdujeron, sin reproducción
C2	Individuos que sobreviven en la naturaleza en el lugar donde se introdujeron, la reproducción ocurre, pero la población no es autosuficiente
C3	Individuos que sobreviven en la naturaleza en el lugar donde se introducen, se produce la reproducción y la población es autosuficiente
D1	Población autosuficiente en la naturaleza, con individuos que sobreviven a una distancia significativa del punto original de introducción
D2	Población autosuficiente en la naturaleza, con individuos que sobreviven y se reproducen a una distancia significativa del original punto de introducción
E	Especies totalmente invasoras, con individuos dispersándose, sobreviviendo y reproduciéndose en múltiples sitios a través de un área de mayor o menor espectro de hábitats y extensión de ocurrencia

Tipos de ambiente

Para determinar el tipo de ambiente se tomaron características de las zonas visitadas: terrestre, acuático, ripario, hábitat/humano: orillas de carreteras o caminos, cultivos, área de pastoreo, casas, pueblos.

Nivel de disturbio: clasificación asignada de acuerdo a las condiciones en las que se encontraba la vegetación alrededor de la especie registrada:

- Muy bajo: zonas con nulo disturbio en la reserva, como las zonas núcleo, en donde el acceso era muy limitado
- Bajo: zonas con claros en la vegetación o sin presencia evidente de disturbio reciente o grave
- Medio: áreas con un bajo pero muy marcado grado de transformación por ejemplo caminos de terracería entre poblados
- Alto: caminos de concreto, brechas, carreteras, poblados y áreas agrícolas o agropecuarias
- Muy alto: se asignó a lugares en donde se ha perdido la vegetación casi por completo, como ex mineras o ex basureros

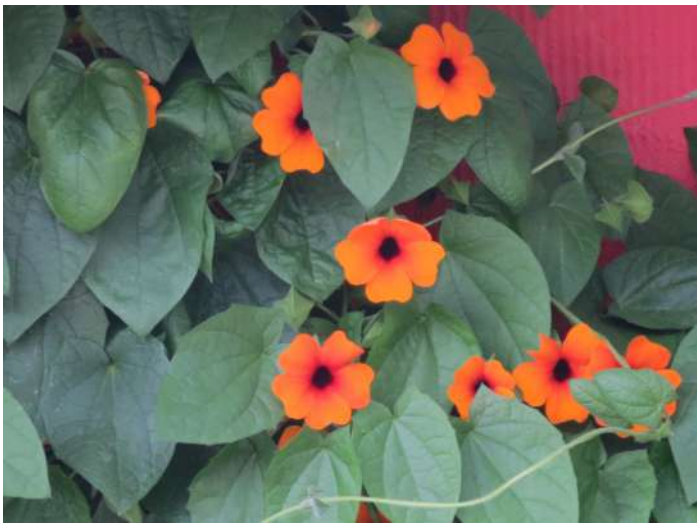
Clasificación de malezas y cultivadas

Las especies encontradas en campo se clasificaron como malezas cuando presentaban poblaciones en lugares transformados y sin intervención humana, mientras que las especies cultivadas eran aquellas poblaciones en las que se veía una introducción intencional y sus poblaciones estaban delimitadas dentro de parcelas de cultivo o jardineras.

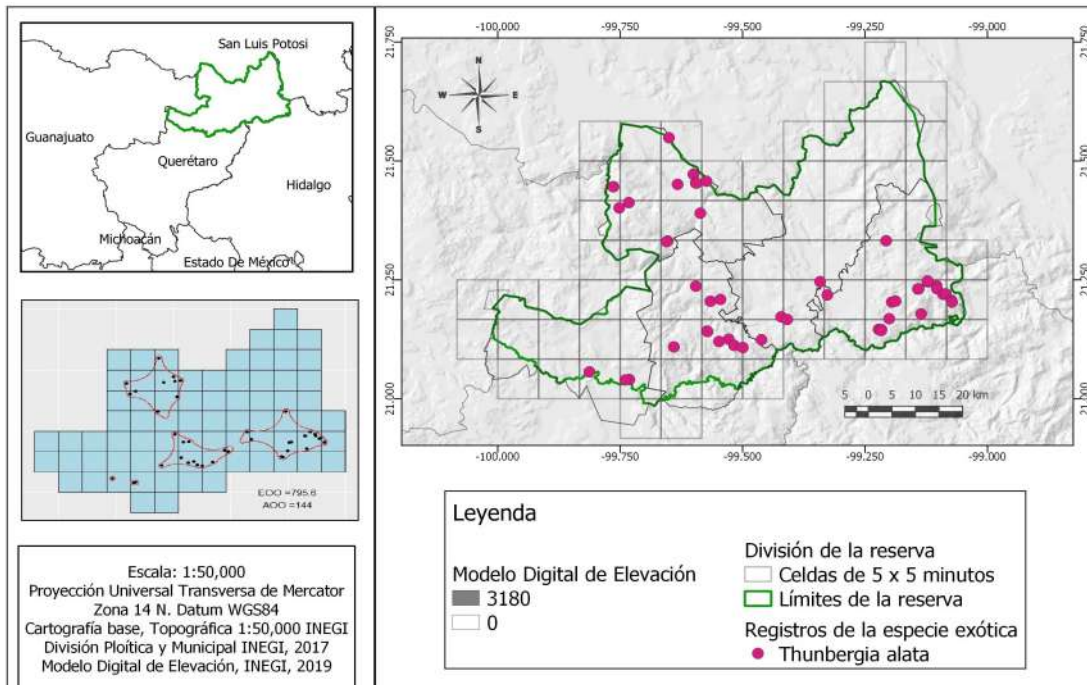
FAMILIA ACANTHACEAE

Thunbergia alata Bojer ex Sims

Ojo de Venus, Hierba del susto



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA ACANTHACEAE

Thunbergia alata Bojer ex Sims

Ojo de Venus, Hierba del susto

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Maleza

Distribución natural. África oriental

Hábitat. Ruderal y maleza en plantaciones; silvestre en el trópico seco y húmedo

Descripción

Hierba trepadora de hasta 3 m de altura. **Tallos** aplanados a cuadrangulares, pubescentes. **Hojas** opuestas con pecíolos de 1.8 a 5 cm de largo, con alas angostas, láminas de 2 a 13.5 cm de largo y 0.9 a 8.4 cm de ancho, hojas en forma de flecha, margen de entero a dentado; las hojas pubescentes y con glándulas sésiles rojizas. **Inflorescencias** dicasios en las axilas de las hojas; pedúnculos de 3 a 9 cm; brácteas semejan un cáliz de 1.1 a 2.5 cm de largo, 4 a 15 mm de ancho, lanceolado-ovadas a ovadas, base redondeada a cordada, ápice agudo a acuminado, con pelos similares a los de las hojas. **Flores** con cáliz reducido y anular, 2 a 4.5 mm de largo con 11 a 13 lóbulos angostos y desiguales; corola de 2.5 a 4.3 cm de largo, generalmente anaranjada, puede ser blanca o amarilla, con marcas color púrpura oscuro en la garganta, limbo con 5 lóbulos contortos en el botón con un diámetro de 2 a 4.3 cm de largo; con 4 estambres, 2 de ellos más cortos con tecas que pueden ser iguales o desiguales. **Frutos** cápsulas de 1.4 a 2.3 cm de largo, densamente pubescentes, con rostro de 0.9 a 1.5 mm en el ápice. **Semillas** 2, hemisféricas, de 4 a 5 mm de diámetro, con un poro en el lado plano, cubierto con tubérculos hasta 0.5 mm y también con escamas, (basado en Daniel, 2003, y Vibrans, 2009.).

Estados con registro:

Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Bosque mesófilo de montaña Selva baja subperennifolia Selva baja caducifolia

Fuentes: Daniel T. F. 2003. Acanthaceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C. (eds.), Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes 117, 165-167. <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2063.pdf> Consultado 26 Ene 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Thunbergia alata*. <https://www.gbif.org/species/5415463> Consultado 5 May 2018.

Vibrans H. (ed.). 2009. *Thunbergia alata*. En Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/thunbergia-alata/fichas/ficha.htm> Consultado 5 May 2018.

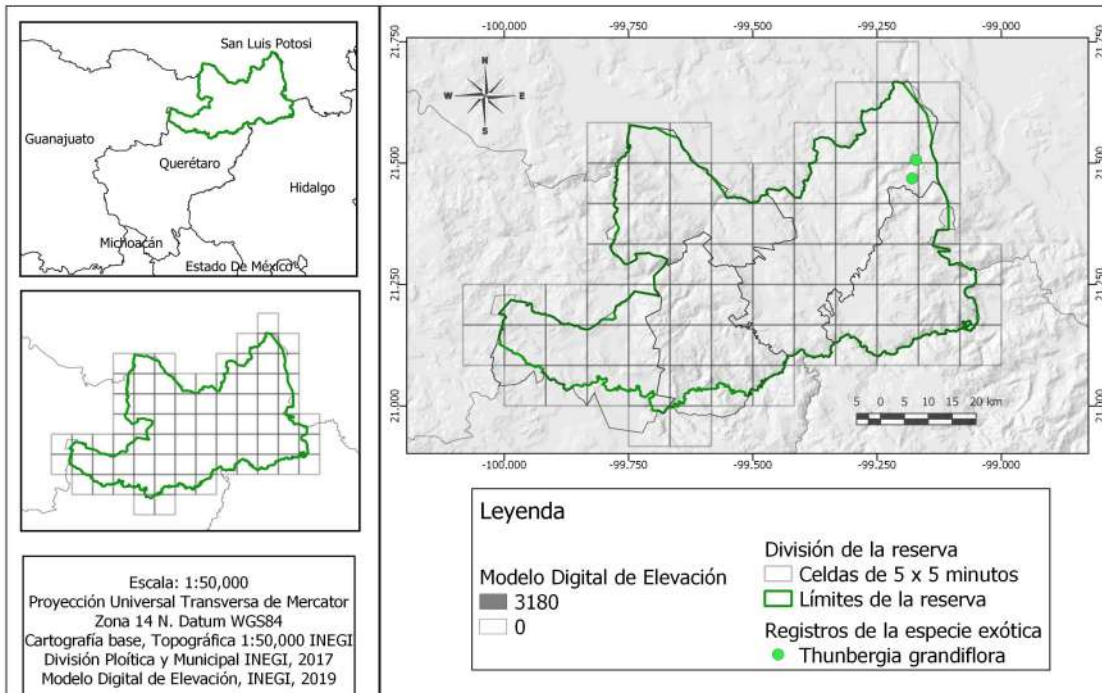
FAMILIA ACANTHACEAE

Thunbergia grandiflora Roxb.

Tumbergia azul, enredadera de trompeta azul



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA ACANTHACEAE

Thunbergia grandiflora Roxb.

Thunbergia azul, enredadera de trompeta azul

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Asia

Hábitat. Bosques. Esta especie se ha naturalizado en regiones tropicales del mundo, desde los 500 hasta los 1,500 msnm

Descripción

Hierba trepadora sufruticosa o enredadera voluble. **Tallos** jóvenes subcuadrangulares, glabros. **Hojas** ovadas a ovado-hastadas, 8 a 16 cm de largo, 3 a 13.5 cm de ancho, ápice acuminado, base hastada o redondeada, márgenes a menudo gruesamente dentados o lobados de la mitad hacia abajo, con pubescencia escabrosa mayormente en los nervios; pecíolos hasta 6 cm de largo, escabrosos. **Inflorescencias** en racimos delgados, alargados, terminales y axilares con 2 a 4 flores en cada nudo, pedúnculos hasta 4.5 cm de largo, glabros a escasamente escabrosos, raquis pubérulo, pedicelos hasta 33 mm de largo, escasamente escabrosos; brácteas irregularmente oblongas, de 30 a 35 cm de largo, 17 a 20 mm de ancho, ápice agudo, escasamente pubérulas y con numerosas glándulas oscuras punctiformes. **Flores** con cáliz anular muy reducido, en la base de la corola, margen del anillo puberulento; corola campanulada, 67 a 75 mm de largo, glabra a esparcidamente puberulento-glandular, azul clara o azul con la garganta blanca o amarillenta. **Frutos** cerca de 36 mm de largo, (basado en Daniel, 1999, Daniel y Acosta, 2003, y Durkee, 2009).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: Daniel T. F. 1999. Acanthaceae. En Dávila A. P. D., Villaseñor R. J. L., Medina L. R., Téllez V. O. (eds.). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, 23. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Daniel T. F., Acosta C. S. 2003. Acanthaceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C. (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, 117. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

Durkee L. H. 2009. *Thunbergia grandiflora*. Flora de Nicaragua <http://legacy.tropicos.org/NamePage.aspx?nameId=100122&projectId=7> Consultado 31 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Thunbergia grandiflora*. <https://www.gbif.org/species/5415456> Consultado 31 Mar 2020.

Martínez M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

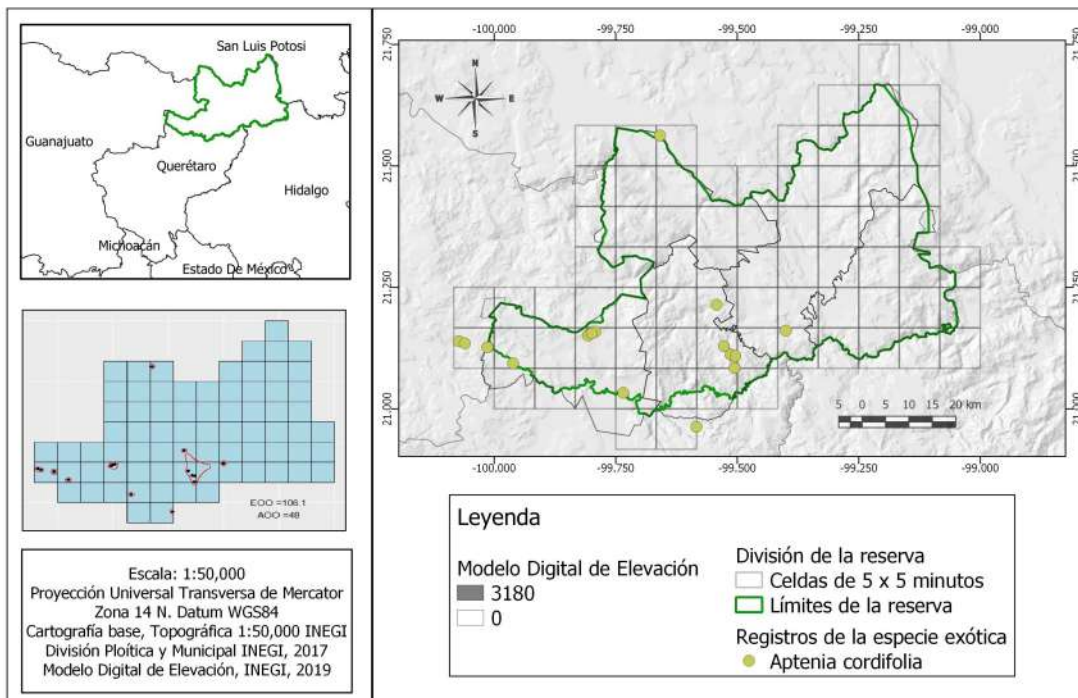
FAMILIA AIZOACEAE

Aptenia cordifolia (L.f.) Schwantes

Rocío, escarcha, aptenia



Fotografías de Rafael Alejandro Lara Reséndiz



FAMILIA AIZOACEAE

Aptenia cordifolia (L.f.) Schwantes

Rocío, escarcha, aptenia

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Sur de África

Hábitat. Crece en sitios perturbados, margen de costas y lugares húmedos, así como en lugares sombríos. Se ha registrado en altitudes de 0 a 4,000 msnm

Descripción

Hierba perenne, suculenta, extendida sobre el suelo, con raíces fibrosas. **Tallos** ligeramente 4 angulados, de 30 a 60 cm de largo; sin estípulas. **Hojas** opuestas, planas y pecioladas, de 1 a 3 cm de largo, lámina plana y ovada o en forma de corazón, con numerosas y diminutas vejigas en ambas caras. **Inflorescencias** flores solitarias en las axilas de las hojas, a veces aparentemente terminales, cortamente pedunculadas. **Flores** bisexuales, con simetría radial, de 1 a 2 cm de diámetro; cáliz con 4 sépalos, suculentos, los dos externos parecidos a hojas, los dos internos más pequeños y cónicos con la base cóncava que cubre a la flor cuando esta se cierra; corola con pétalos numerosos en varios verticilos, unidos en la base, de 3 a 5 mm de largo, lineares, de color púrpura, los más internos más pequeños y de un tono más claro; estambres numerosos, de diferentes longitudes, unidos en la base y a los pétalos, anteras con dos lóculos con abertura longitudinal; ovario ínfero con 4 lóculos, con 4 estigmas, cada uno con una cresta amarilla y vistosa, placentación axial, óvulos numerosos. **Frutos** cápsulas de 1.3 a 1.5 mm de alto, se abren hacia la cavidad de los lóculos con el incremento de la humedad. **Semillas** de 1 mm de largo o más, aproximadamente en forma de "D", aplanadas, color café oscuro a negro, con pequeñas ampollas en la superficie, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Zuloaga y Morrone, 1999).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Regiones cálidas y templadas

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Mesembryanthemum cordifolium*. https://www.gbif.org/occurrence/map?country=MX&has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=8466949 Consultado 21 May 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Aptenia cordifolia*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/andropogon-gayanus/fichas/ficha.htm> Consultado 21 May 2018.

Zuloaga F., Morrone O. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri, U.S.A.

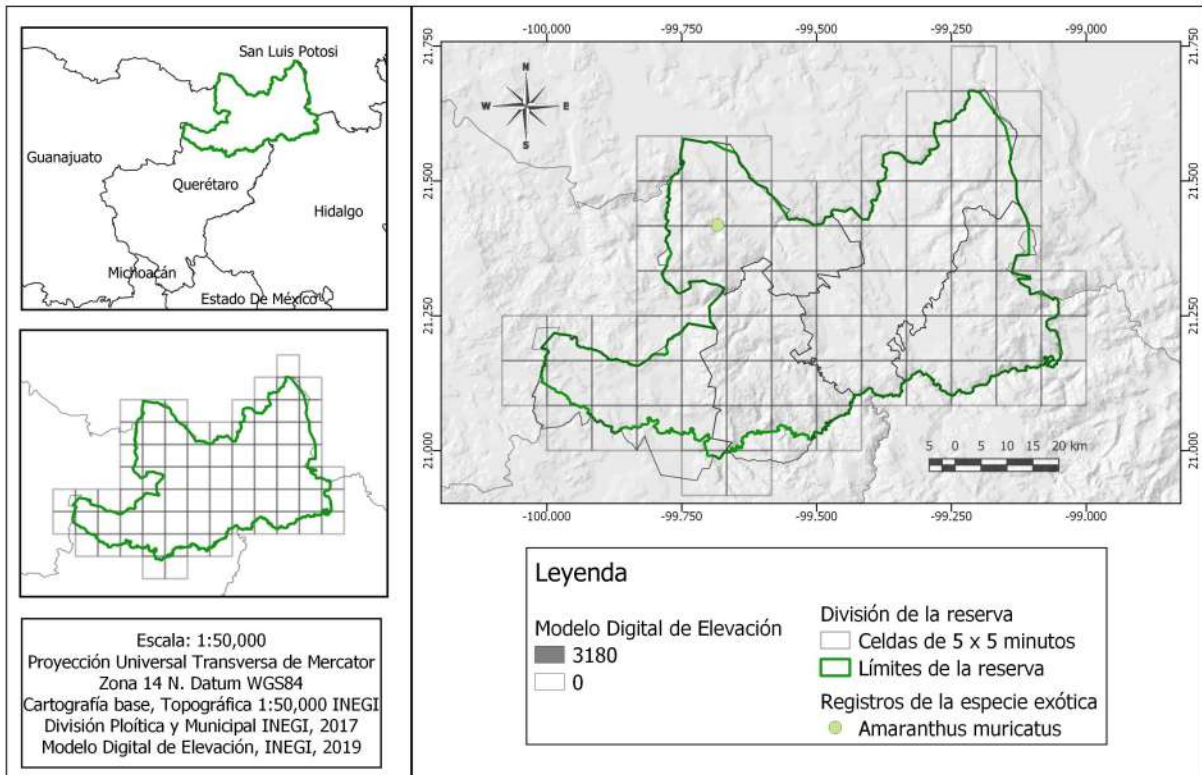
FAMILIA AMARANTHACEAE

Amaranthus muricatus (Moq.) Hieron

Amaranto muricata



Fotografías de Stavros Apostolou



FAMILIA AMARANTHACEAE

Amaranthus muricatus (Moq.) Hieron

Amaranto muricata

MERI	Blackburn	Registro
ND	C1	Maleza

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. A la orilla de calles y caminos urbanos, hasta los 2,250 msnm

Descripción

Hierba, monoica, anual o perenne de vida corta, de 30 a 70 cm de alto. **Tallos** delgados, erectos o ascendentes, a veces postrada, con canales longitudinales, muy ramificado desde la base, sin pelos o ligeramente pubescente hacia las puntas. **Hojas** alternas, pecioladas, los peciolos de 0.5 a 2 cm de largo, las láminas lineares a angostamente lanceoladas, de 2 a 8 cm de largo y 0.3 a 1 cm de ancho, de color verde oscuro, sin pelos, el ápice de redondeado a truncado, mucronado, a veces ligeramente emarginado, la base cuneada angostándose hacia el peciolo, nervio medio prominente en el envés. **Inflorescencias** en forma de espigas paniculadas terminales, densas, erectas o descendentes y grupos compactos de flores ubicados en las axilas de las hojas; brácteas anchamente ovadas, con el ápice obtuso o agudo, más cortas que las flores. **Flores** unisexuales, pequeñas, con 2 bractéolas, las flores femeninas con 5 tépalos iguales, angostamente oblongos a angostamente oblanceolados, de 1.5 a 2 mm de largo, con el ápice obtuso o agudo y con un mucrón, se observa un nervio, estilo muy corto, ramas del estigma 3; las flores masculinas con 5 tépalos y de 3 a 5 estambres. **Frutos** indehiscentes, subglobosos, un poco más largos que el perianto. **Semillas** lenticulares de hasta 1.5 mm de diámetro, de color café-rojizo a negro, opaca, testa lisa o finamente reticulada, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2018).

Estados con registros:

Ciudad de México, Querétaro

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Valles secos Sabana húmeda
ND	Perturbado	Ruderal

Fuentes: Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Amaranthus muricatus*. En H. Vibrans (ed.). Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/amaranthaceae/amaranthus-muricatus/fichas/ficha.htm> Consultado 13 Feb 2020. GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Amaranthus muricatus*. <https://www.gbif.org/species/5384332> Consultado 13 Feb 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J. (eds.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 126-127. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

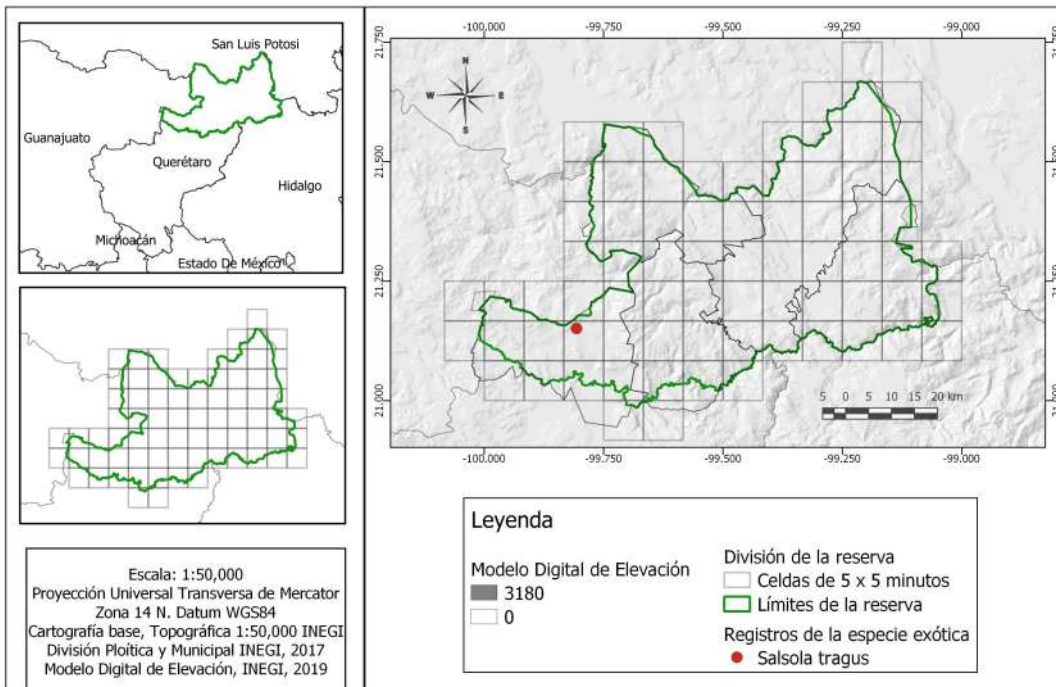
FAMILIA AMARANTHACEAE

Salsola tragus L.

Cardo ruso, ruedamundo



Fotografías de S. González Elizondo



FAMILIA AMARANTHACEAE

Salsola tragus L.

Cardo ruso, ruedamundo

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Maleza

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Zonas áridas, suelos alcalinos y salinos, hasta los 2,250 msnm

Descripción

Hierba, anual o perenne, de 0.3 a más de 1 m de alto, a veces con pelillos. **Tallos** estriados, a veces rojizos, densamente ramificados, dando a la planta una forma esférica. **Hojas** generalmente alternas, en forma de agujas, redondas o ligeramente aplanadas en la sección transversal, puntiagudas en el ápice y con la base abrazando el tallo, angostas, de hasta 5 cm de largo, engrosadas y endurecidas, llegando a ser punzantes, las hojas superiores más cortas y anchas que las inferiores, éstas últimas con el ápice algo obtuso. **Inflorescencias** con flores pequeñas, solitarias o en pequeños grupos en las axilas de las hojas, con un par de bractéolas en la base, sin pedicelo. **Flores** con perianto de 5 (a veces 4) segmentos cóncavos, transversalmente alados cuando el fruto se ha desarrollado; estambres 5 o menos; estigmas 2 (a veces 3). **Frutos** secos que no se abren, llamados utrículos, encerrados en el perianto cuyos segmentos se encuentran transversalmente alados, las alas con dientes redondeados o con lóbulos, membranáceas, venosas, a menudo rojizas, con una cubierta membranácea, separada de la semilla. **Semillas** generalmente horizontales de color oscuro, brillantes, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, Rzedowski y Rzedowski, 2001, y GISD, 2020).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Ciudad de México, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Sonora, Zacatecas

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Matorral desértico micrófilo
ND	Perturbado	Matorral crasicaule

Fuentes: Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Salsola tragus*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/salsola-tragus/fichas/ficha.htm> Consultado 27 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Salsola tragus*. <https://www.gbif.org/species/3083945> Consultado 27 Mar 2020.

GISD. 2020. Global Invasive Species Database. *Salsola tragus*. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=605> Consultado 04 Sept 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J. (eds.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 123. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

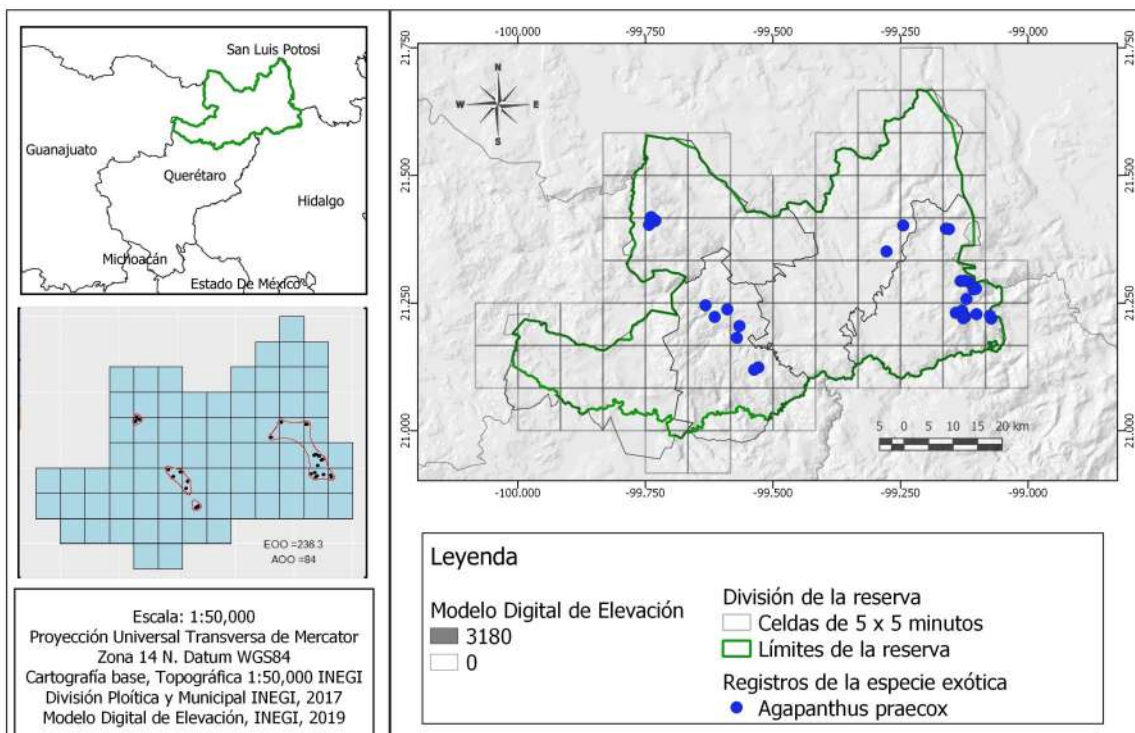
FAMILIA AMARYLLIDACEAE

Agapanthus praecox Willd.

Agapando del Cabo, azucena azul



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA AMARYLLIDACEAE

Agapanthus praecox Willd.

Agapando del Cabo, azucena azul

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Sudáfrica

Hábitat. Crece de forma natural en Cabo de Buena Esperanza que es una zona con precipitación en invierno, desde el nivel del mar hasta 2,000 m. Crece en dunas de arenas costeras, pastizales, hábitats ribereños, bosques, suelos arenosos, rocosos y ácidos, bien drenados. En México se encuentra solo cultivada.

Descripción

Hierba de 0.8 y 1 m de altura. **Tallos** de 75 a 100 cm de altura y con un rizoma grueso y ramificado. **Hojas** perennes, numerosas, correosas y suberectas, anchas a lanceoladas, de 40 a 80 cm de largo, y de 3 a 5 cm de ancho, emergen de una roseta. **Inflorescencias** grandes y simples, en forma de umbelas densas, en el ápice del tallo, escapos huecos, de 50 a 100 cm de largo. **Flores** con pedicelos de 5 a 8 cm de longitud, con perianto de seis segmentos azules, a veces blanco, de 4 a 5 cm de largo, cada uno con una nervadura central oscura. Estambres de 4 a 4.5 cm de largo, anteras de 3 a 5 mm de largo y amarillas. **Frutos** cápsulas ovoides alargadas de 25 a 33 mm de longitud. **Semillas** numerosas, negras, de 7 a 8 mm de longitud con un ala membranosa, (basado en Notten, 2004, y PIER, 2013).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Jalisco, Guanajuato, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Pastizales, suelos arenosos

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Agapanthus praecox*. https://www.gbif.org/occurrence/map?country=MX&taxon_key=2854755&advanced=1 Consultado 5 Sept 2020.

Notten A. 2004. *Agapanthus praecox*. SANBI, South African National Biodiversity Institute, <http://pza.sanbi.org/Agapanthus-praecox> Consultado 5 Sept 2020.

PIER, 2013. *Agapanthus praecox*. Pacific Island Ecosystems at Risk, http://www.hear.org/pier/species/agapanthus_praecox.htm Consultado 5 Sept 2020.

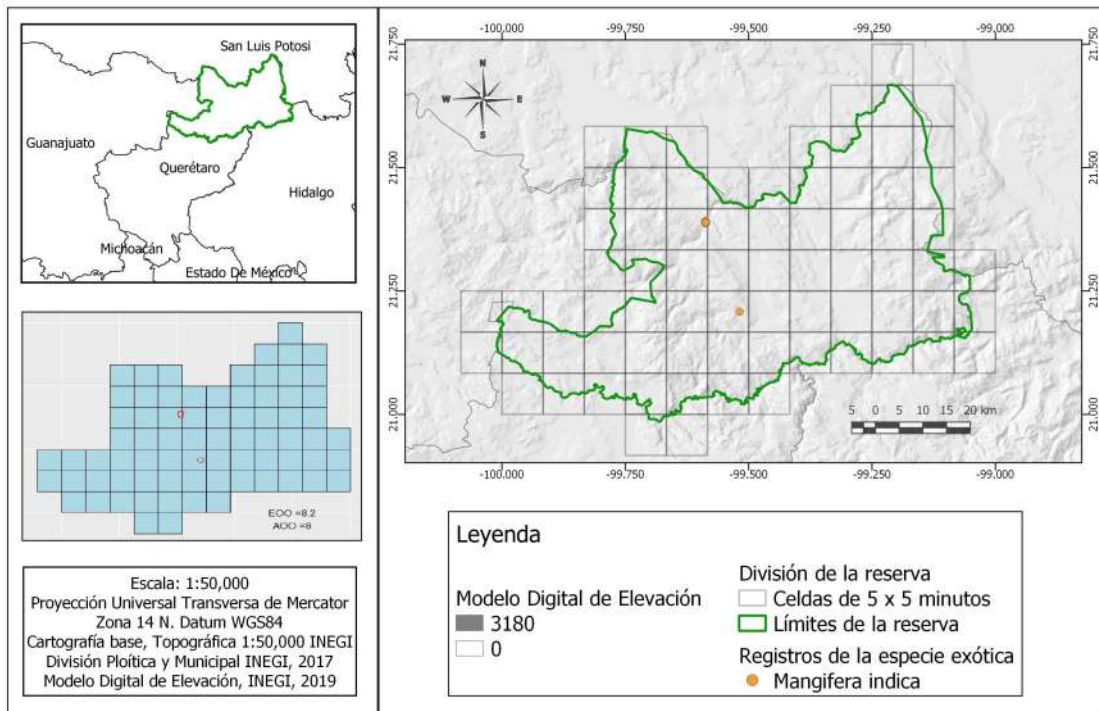
FAMILIA ANACARDIACEAE

Mangifera indica L.

Mango de la India



Fotografías de Juan Carlos López Domínguez y Ma. Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA ANACARDIACEAE

Mangifera indica L.

Mango de la India

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Asia tropical

Hábitat. Bosque mesófilo, bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, valles secos, crece de los 0 a 2,500 msnm

Descripción

Árbol, de hasta 40 m de alto y cerca de 150 cm de ancho, perennifolio. **Tallos** de corteza grisácea a café negruzca, longitudinalmente fisurada. **Hojas** alternas, agrupadas en los extremos de las ramas, siempre verdes, simples, lanceoladas, estrechamente oblongas o elípticas, de 8 a 20 cm de largo y 2 a 10 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, generalmente rojizas cuando jóvenes, verde oscuras y lustrosas cuando maduran, pecíolo de 0.8 a 6 cm de largo. **Inflorescencias** panículas muy ramificadas terminales, a veces en las axilas de las hojas superiores, de 10 a 60 cm de largo, escasa a densamente pubescentes, con pedúnculo de 15 a 25 mm de largo, brácteas lanceoladas a ovadas de 15 a 25 mm de largo, pedicelos de 1 a 3 cm de largo. **Flores** cáliz con 5 sépalos lanceolados a ovados, de 2 a 2.6 y 1 a 1.5 mm, corola con 5 pétalos elípticos a oblanceolados, de 3 a 5 mm de largo y 1 a 1.5 mm de ancho; estambres 5, 1 o 2 fértiles, anteras 0.6 a 0.8 mm de largo, estilo 1 a 2 mm de largo, estigma puntiforme. **Frutos** ovalados, de 8 a 30 cm de largo, verdes, amarillos, anaranjados o rojos. **Semillas** lateralmente comprimidas, (basado en Kostermans y Bompard, 1993).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Valles secos

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Mangifera indica*. <https://www.gbif.org/species/3190638> Consultado 20 Mar 2020.

Kostermans A. J. G. H., Bompard J. M. 1993. *Mangifera indica*. Flora de Nicaragua <http://legacy.tropicos.org/Name/1300071?projectid=7> Consultado 20 Mar 2020.

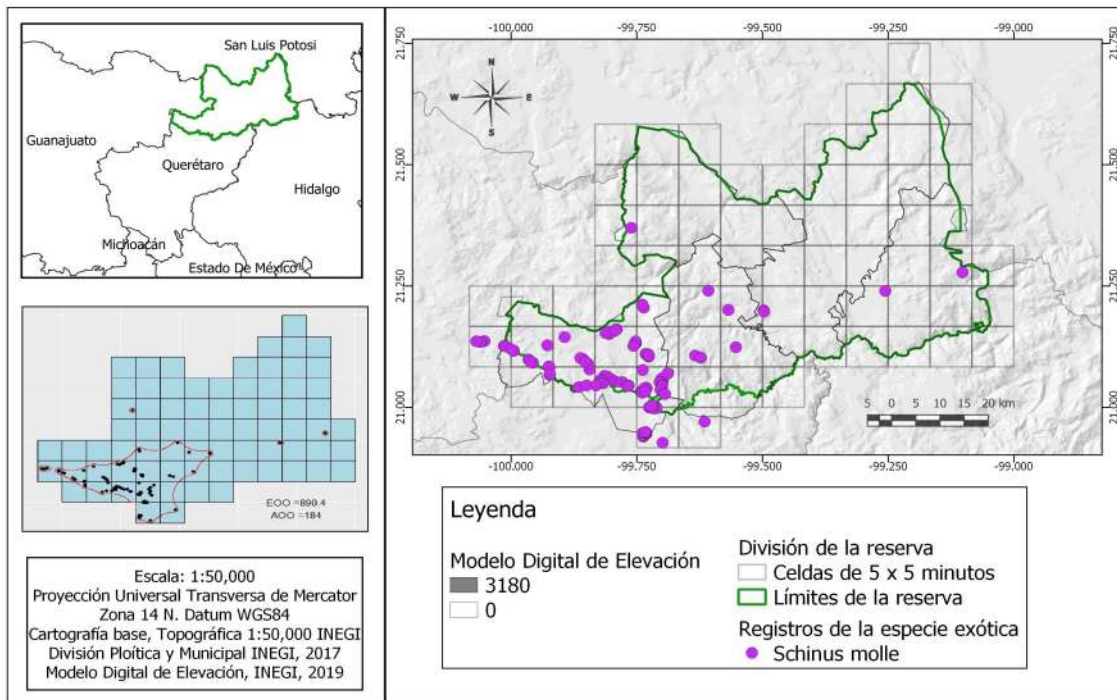
FAMILIA ANACARDIACEAE

Schinus molle L.

Pirul



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA ANACARDIACEAE

Schinus molle L.

Pirul

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. Matorral xerófilo, selva baja caducifolia, de los 125 a los 2,800 msnm

Descripción

Árboles, a veces arbustos, frondosos, siempre verdes, de hasta 15 m de alto. **Tallos** con el tronco robusto, muy ramificado, las ramas colgantes, con escasos pelos. **Hojas** alternas, regularmente imparipinnadas, de 10 a 30 cm de largo, sobre pecíolos de 2 a 6 cm de largo, el raquis ligeramente alado, con 15 a 41 folíolos en cada hoja, sésiles, opuestos, subopuestos o alternos, de forma linear a lanceolado, de 2.5 a 6 cm de largo y 0.3 a 1 cm de ancho, el ápice agudo a acuminado y usualmente curvado en el extremo, el margen entero o algo aserrado, textura membranácea a ligeramente coriácea, glabros o con pelos pequeños y escasos, con abundante resina aromática. **Inflorescencias** en paniculadas, en la axila de las hojas de 8 a 15 cm de largo, con escasos y pequeños pelos; brácteas aproximadamente triangulares, con pelos en el dorso y en el margen; los pedicelos de 2 mm de largo, delgados. **Flores** pequeñas, de color amarillo-verdoso a blanquecinas, unisexuales pero frecuentemente con rudimentos del otro sexo; cáliz en forma de copa, con 5 lóbulos ovados a semicirculares, de 0.5 mm de largo, con pelos en el margen; corola de 5 pétalos, insertos en la base de un disco anular, elípticos a oblongos, de 2 mm de largo; estambres 10, dispuestos en dos juegos de 5 cada uno, insertos en el disco, con filamentos finos de diferente longitud, de 0.8 a 2 mm de largo, anteras oblongas, de 0.8 mm de largo; ovario súpero, con tres cavidades, pero solo una fértil y las otras 2 no se desarrollan, con un óvulo colgante, 3 estilos, cortos y gruesos, estigmas capitados. **Frutos** en forma de drupas, de 5 mm de diámetro, carnosas durante su desarrollo, secos en la madurez, globosos, color rojo, brillantes, sin pelos, con una sola semilla, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral desértico micrófilo
		Matorral desértico rosétófilo
Muy bajo	Perturbado	Matorral crasicaule

Fuentes: CONAFOR. Ficha técnica *Schinus molle*. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1000Schinus%20molle.pdf> Consultado 5 Sept 2020

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Schinus molle*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/anacardiaceae/schinus-molle/fichas/ficha.htm> Consultado 30 Oct 2017.

Rzedowski G. C., Rzedowski J. (eds.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 375. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

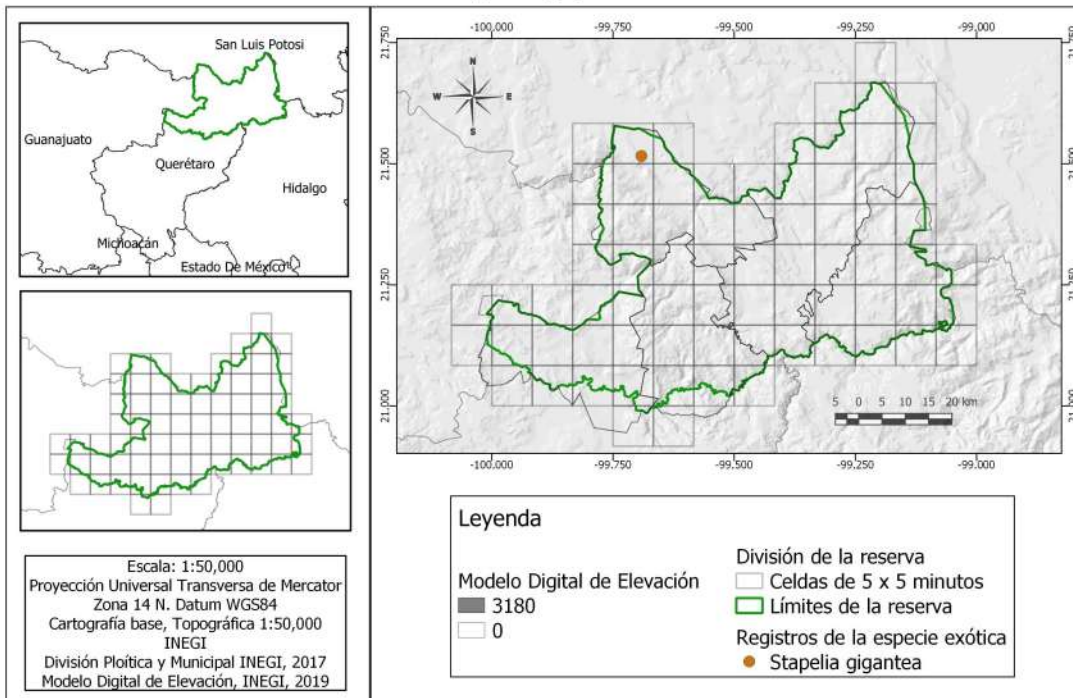
FAMILIA APOCYNACEAE

Stapelia gigantea N.E.Br.

Planta africana de carroña



Fotografías de Ericka Belén Cortez



FAMILIA APOCYNACEAE

Stapelia gigantea N.E.Br.

Planta africana de carroña

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. En una variedad de hábitats, generalmente en zonas rocosas en laderas boscosas, desde 50 a 1,200 msnm. Puede convertirse en una especie invasora cuando es introducida en ambientes áridos y semiáridos.

Descripción

Hierbas suculentas bajas y perennes. **Tallos** más o menos erectos, hasta 25 cm de altura y de 5 a 50 mm de diámetro, verdes a rojizos, con 4 ángulos o costillas, con pelos pequeños. **Hojas** reducidas de 1 a 6 mm de ancho, agudas, con pelos muy cortos. **Flores** en forma de estrella, corona plana y con forma de rueda de 10 a 40 cm de ancho, se caracterizan por pétalos de color crema-amarillo más o menos estriados de rojo y revestidos por una densa pelusa; márgenes ciliados con pelos blanquecinos y de 1 cm de largo; las flores se abren sucesivamente en un pedúnculo corto y densamente pubescente desde la base del tallo, (basado en Bester, 2006, y Hyde *et al.*, 2020).

Estados con registros:

Ciudad de México, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Laderas rocosas

Fuentes: Bester S. P. 2006. *Stapelia gigantea*. SANBI. South African National Biodiversity Institute. <http://pza.sanbi.org/stapelia> Consultado 5 Sept 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Stapelia gigantea*. <https://www.gbif.org/species/3170422> Consultado 28 Mar 2020.

Hyde M. A., Wursten B. T., Ballings P., Coates Palgrave M. 2020. *Stapelia gigantea*. Flora of Zimbabwe https://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=146610 Consultado 28 Mar 2020

Naturaleza tropical, La estrella de las moscas o flor de carroña, *Stapelia gigantea*. <https://naturalezatropical.com/stapelia-gigantea/> Consultado 12 Oct 2020

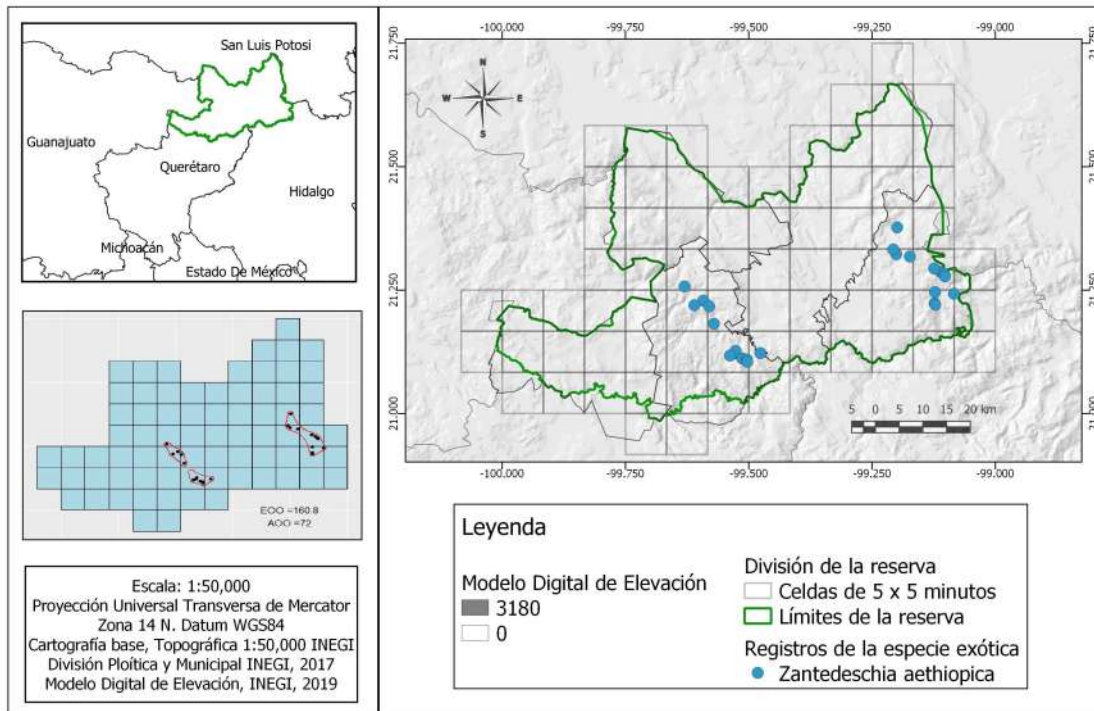
FAMILIA ARACEAE

Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng.

Alcatraz



Fotografía de Juan Carlos López Domínguez



FAMILIA ARACEAE

Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng.

Alcatraz

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. África y Sudáfrica.

Hábitat. Bosque húmedo, bosque mesófilo, bosque de pino-encino, valles secos, potreros húmedos, orillas de quebradas, regiones subtropicales del mundo, de los 1,000 a 3,500 msnm. Se cultiva ampliamente como ornamental, ocasionalmente se escapa de cultivo en áreas pantanosas de moderada elevación.

Descripción

Hierba perenne terrestre. **Tallos** en forma de rizoma grueso, de 2 a 8 cm de diámetro. **Hojas** con pecíolos subcilíndricos, de 36 a 54 cm de largo, envainantes en la mitad a tres cuartas partes de su longitud de su largo, lámina foliar angostamente en forma de flecha, de 22 a 40 cm de largo y 11 a 20 cm de ancho, alargado-acuminada en el ápice, lóbulos en la base de la hoja más largos que anchos, de 5 a 8 cm de largo y 3 a 6 cm de ancho, semilustrosa, nervio medio principal hundido en el haz, prominente en el envés, con 4 a 5 pares de nervios laterales primarios. **Inflorescencias** dispuestas por encima del nivel de las hojas, pedúnculo de 30 a 56 cm de largo, bráctea o espata laminar, doblada en forma de cono, de 5 a 10.5 de largo y casi 14 cm de ancho, color blanco-crema, abruptamente acuminada en el ápice, redondeada en la base, espádice en el interior de la espata, cilíndrico, amarillento, de 5.5 a 7.7 cm de largo y 0.8 a 1.2 cm de diámetro, conteniendo diminutas flores femeninas y masculinas, el segmento con flores femeninas de 1 a 2.5 cm de largo, (basado en Croat y Carlsen, 2003).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Valles secos
ND	Perturbado	Potreros

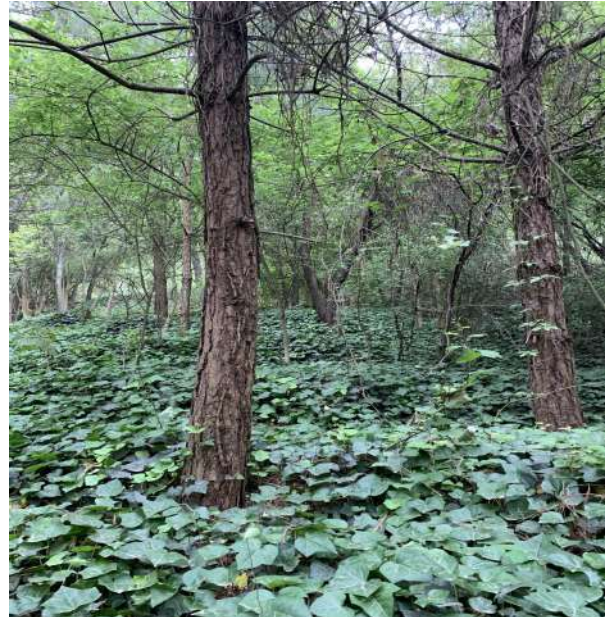
Fuentes: Croat T. B., Carlsen M. 2003. Araceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C. (eds.) Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. 114, 33-35, <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Araceae114.pdf> Consultado 31 Mar 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Zantedeschia aethiopica*. <https://www.gbif.org/species/2868827> Consultado 31 Mar 2020.

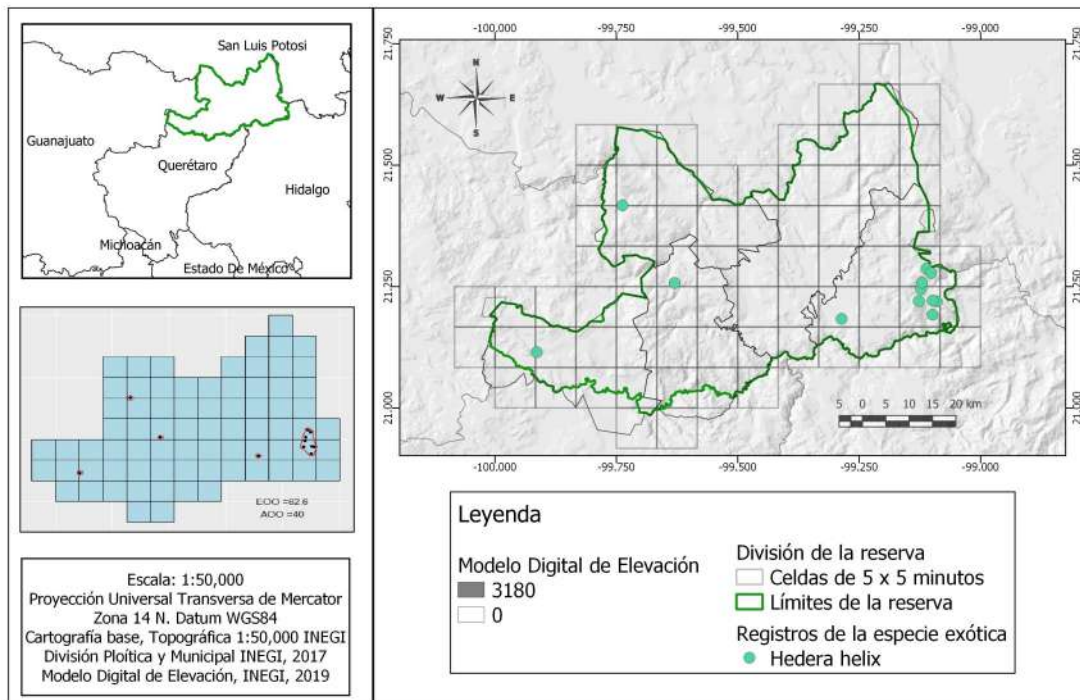
FAMILIA ARALIACEAE

Hedera helix L.

Hiedra



Fotografías de Diana Acevedo



FAMILIA ARALIACEAE

Hedera helix L.

Hiedra

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C3	Maleza

Distribución natural. Nativa de Europa, Asia y norte de África.

Hábitat. Suelo de bosques perturbados o en los troncos de los árboles, soporta la sombra, sobre muros, rocas y acantilados.

Descripción

Trepadoras leñosas, a veces arbustos con las ramas volubles. **Tallos** verde oscuros y opacos o púrpuras, delgados o robustos, verdosos, de hasta 20 m o más de largo, con pelos estrellados con 4 a 12 rayos. **Hojas** alternas, pecioladas, simples, coriáceas, de 12 a 15 cm de largo, con 3 a 9 lóbulos o bien enteras, color verde oscuro, base hastada a cordada, ápice obtuso, ondulado, venación palmada; las hojas maduras menos diversas en tamaño, forma, color, generalmente ovadas a elíptico-rómbicas, con base cuneada, redondeada o truncada, ápice agudo, haz ceroso y a veces lustroso; en ocasiones tanto las hojas juveniles como las maduras presentan zonas decoloradas que se ven blancas o color crema. **Inflorescencias** terminales o axilares, en umbelas simples; pedúnculos cortos, pero robustos con brácteas que pronto se caen. **Flores** bisexuales, con pedicelos robustos; cáliz con 5 dientes, soldado al ovario, cubierto densamente con tricomas estrellados grisáceos o blancos; corola de 1 a 3 mm de largo, con 5 pétalos unidos en la base, amarillo-verdosos, caedizos; estambres 5, alternos con los pétalos, anteras oblongas, que se abren longitudinalmente y se unen al filamento por el dorso (dosifijas); ovario ínfero con 5 cavidades, rara vez 4; los 5 estilos están unidos en una columna corta; estigma con lóbulos inconspicuos. **Frutos** son drupas subglobosas, de 7 a 10 mm de diámetro, de color negro o amarillo-anaranjado. **Semillas** 4 a 5, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo 2009, y Yatskievych, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Bosque mesófilo de montaña Bosque de oyamel Bosque de pino encino
Muy Bajo	Perturbado	Bosque de pino encino

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Hedera helix*. <https://www.gbif.org/species/8351737> Consultado 03 Dic 2018

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Hedera helix*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/araliaceae/hedera-helix/fichas/ficha.htm> Consultado 03 Dic 2018.

Yatskievych G. 2009. *Hedera helix*. Flora de Missouri Missouri Botanical Garden Press. <https://www.tropicos.org/Name/2200015?projectid=23> Consultado 30 Ene 2020.

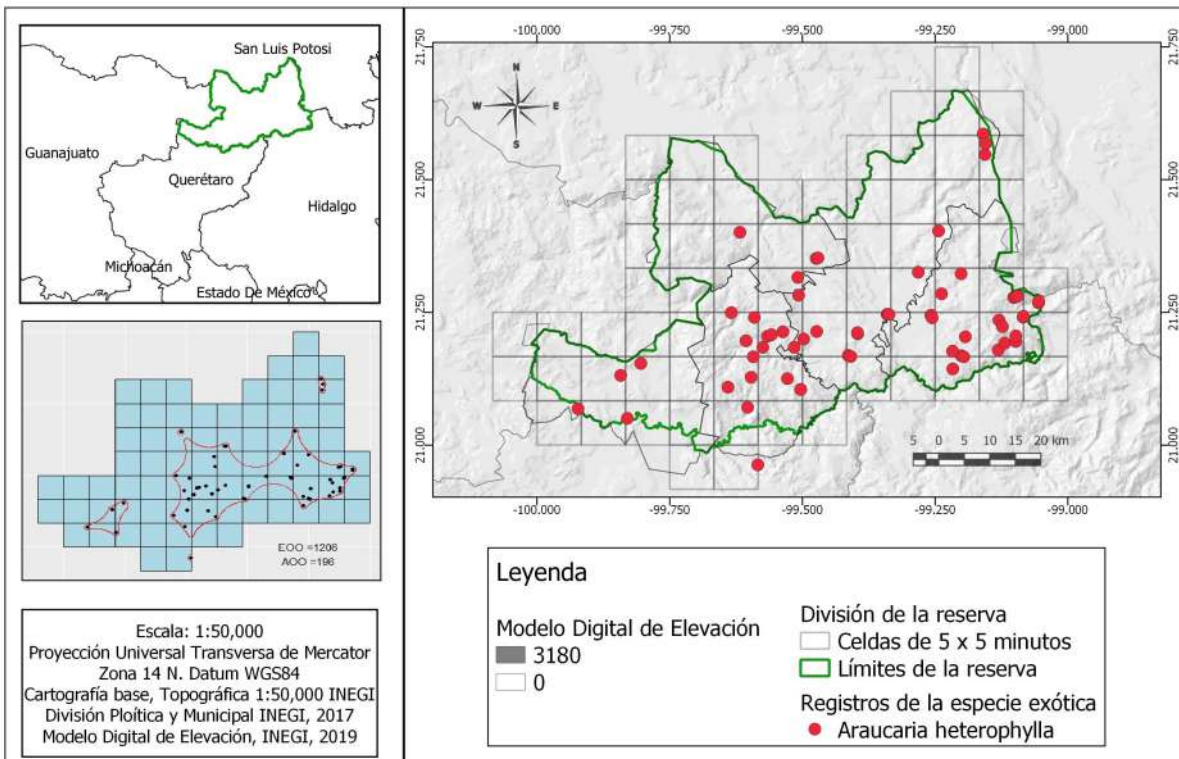
FAMILIA ARAUCARIACEAE

Araucaria heterophylla (Salisb.) Franco

Araucaria, pino de pisos, pino de Norfolk.



Fotografías de Laura Cárdenas



FAMILIA ARAUCARIACEAE

Araucaria heterophylla (Salisb.) Franco

Araucaria, pino de pisos, pino de Norfolk.

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Isla de Norfolk en el Océano Pacífico, al este de Australia.

Hábitat. Subtropical, crece desde los 900 a 1,500 msnm, en campos llanos como en acantilados escarpados, en suelos arcillosos y arenosos, en suelos alcalinos y ácidos.

Descripción

Árboles de aroma resinoso, y con porte cónico o piramidal, con un follaje de color verde intenso, puede llegar hasta los 50 m de altura. **Tallos** con ramificaciones verticiladas; las ramas principales son horizontales, se disponen en grupos de 4 a 7, formando pisos regulares a lo largo del tronco. La corteza es gris clara, áspera, finamente estriada y con pequeños abultamientos de color más oscuro. **Hojas** cubren densamente las ramas principales morfología y tamaño aún en la misma planta, algunas alargadas, de 8 a 10 mm de longitud y algo blandas, otras ovado-trianguulares, de 6 mm y muy rígidas; ambos tipos de hojas persistentes, con ápices algo punzantes y más o menos curvadas hacia dentro. **Inflorescencias** dioicos, con flores masculinas y femeninas en ejemplares distintos y dispuestas en conos; los masculinos alargados hasta 4 cm de longitud, pardo amarillentos o rojizos; los conos femeninos casi globulares y de escamas espinosas, de 7 a 15 cm. **Frutos** conos muy redondos, erguidos y grandes (de 10 a 15 cm de longitud); formadas por escamas terminadas en una larga punta curvada hacia atrás; se vuelven color marrón al madurar y comienzan a deshacerse, liberan poco a poco las escamas y semillas, que están provistas de un ala membranosa ancha, (basado en Arbolapp, 2018, Francis s.f., y Missouri Botanical Garden, s.f.).

Estados con registros:

Campeche, Ciudad de México, Jalisco, México, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Natural	Pastizal

Fuentes: Arbolapp, Canarias. Listado de especies. 2018. *Araucaria heterophylla*. <http://www.arbolappcanarias.es/especies/ficha/araucaria-heterophylla/> Consultado 21 May 2018.

Francis John K. s.f. *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco. Norfolk-Island-pine. SO-ITF-SM-11. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. New Orleans, LA: 4. Consultado 21 May 2018.

Missouri Botanical Garden s.f. *Araucaria heterophylla*. <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=276635&isprofile=0&> Consultado 27 Ene 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy *Araucaria heterophylla*. https://www.gbif.org/occurrence/map?has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=2684969 Consultado 21 May 2018.

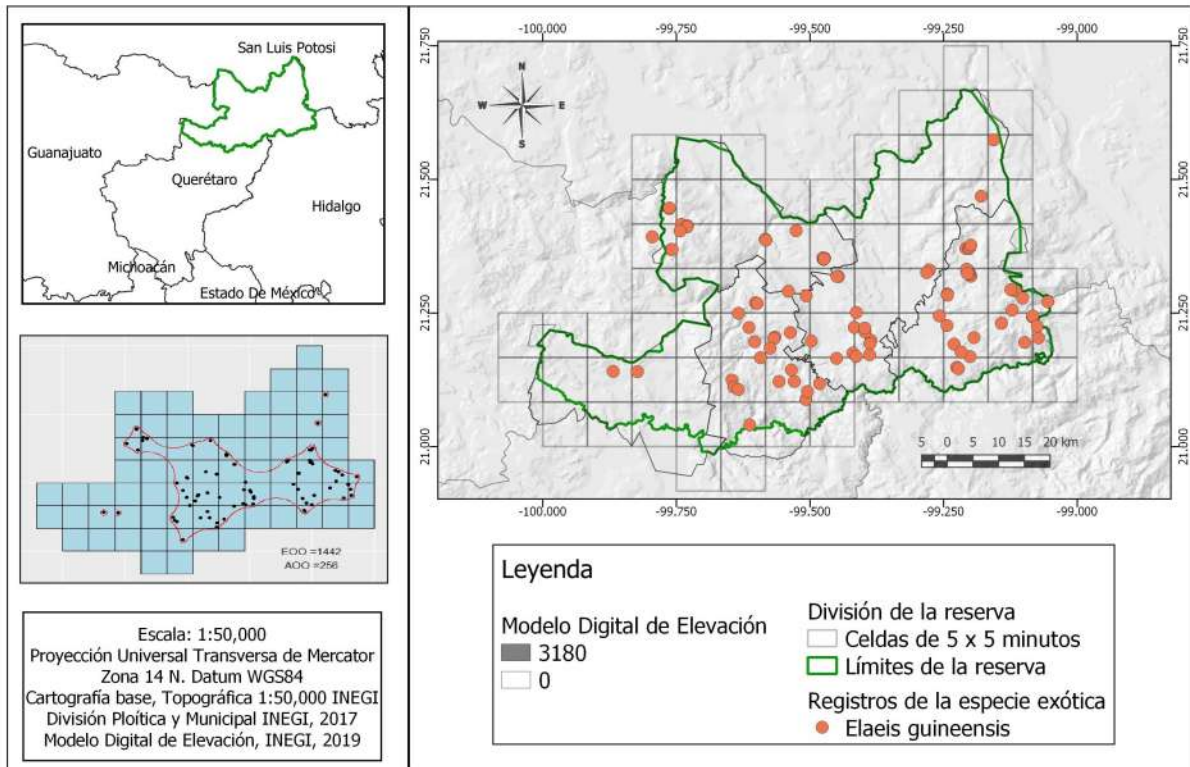
FAMILIA ARECACEAE

Elaeis guineensis Jacq.

Palma africana



Fotografías de José Gil Paz



FAMILIA ARECACEAE

Elaeis guineensis Jacq.

Palma africana

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	B2	Cultivada

Distribución natural. África tropical

Hábitat. Planta cultivada por sus frutos con alto contenido de grasas, además usada ocasionalmente como ornamental, de bosque secundario, bosque húmedo y muy húmedo premontano, bosque húmedo y muy húmedo tropical, pasturas, introducida en todos los trópicos, desde los 0 a los 2,000 msnm

Descripción

Palma de hasta 20 m de alto y de 22 a 70 cm de diámetro. **Hojas** de 3 a 5 m de largo; lámina dividida en 100 a 160 segmentos a cada lado, llamados pinas, las pinnas medias de 100 a 120 cm de largo y 3 a 4 cm de ancho, agrupadas y en varios planos; pecíolo 1.5 a 2 m de largo por encima de la vaina. **Inflorescencias** con pedúnculos de 30 a 40 cm de largo, con un eje central o raquis de 20 a 40 cm de largo; y con 100 a 200 ejes secundarios o raquillas, las inflorescencias estaminadas de 8 a 14 cm de largo, con una espina terminal de 0.5 a 1.5 cm de largo, las pistiladas 10 a 12 cm de largo, con una punta en forma de aguijón de hasta 2.8 cm de largo. **Flores** estaminadas, cerca de 4 mm de largo, con olor a anís; flores pistiladas cerca de 20 mm de largo, blancas. **Frutos** ampliamente elipsoidales u ovoides a subglobosos, de 2 a 5 cm de largo y 3 cm de ancho, anaranjados en la mitad proximal, cafés a negruzcos en la distal, (basado en Read, 2009).

Estados con registros:

Chiapas, Tabasco, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Perturbado	Bosques
ND	Natural	Bosques secundarios Bosques húmedos

Fuentes: Read R. W. 2009. *Elaeis guineensis*. Flora de Nicaragua, <http://legacy.tropicos.org/Name/2400016?projectid=7> Consultado 18 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Elaeis guineensis*. <https://www.gbif.org/species/2731882> Consultado 18 Mar 2020.

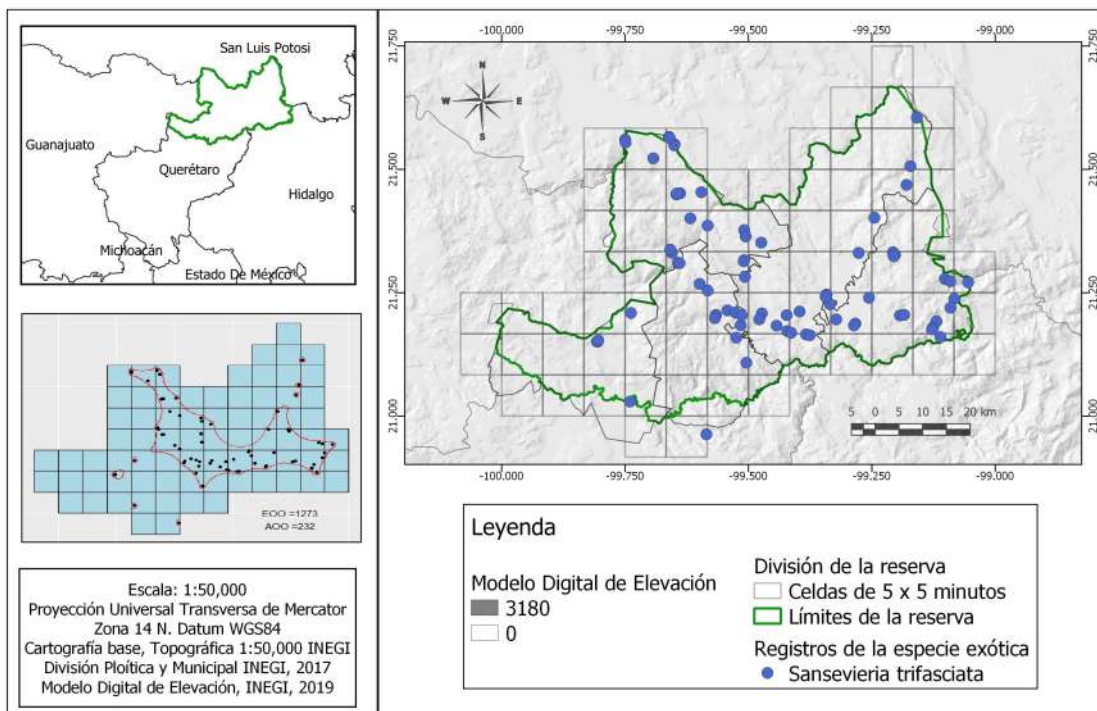
FAMILIA ASPARAGACEAE

Sansevieria trifasciata Prain

Lengua de suegra, espada Africana



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA ASPARAGACEAE

Sansevieria trifasciata Prain

Lengua de suegra, espada Africana

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. Crece en gran variedad de áreas, abiertas tanto sombreadas; es tolerante a las sequías y al calor.

Descripción

Hierba suculenta perenne, presenta rizomas rastreros robustos. **Hojas** erectas, de 2 a 9 por planta, de 40 a 80 cm de largo y 2.3 a 4.5 cm de ancho, linear-lanceoladas, verde claro con bandas transversales irregularmente moteadas de verde más oscuro, rígidas, ápice agudo, margen entero, a veces con una banda amarillo claro de 1 a 2 cm de ancho. **Inflorescencias** racemosas, a veces ramificadas, de 50 a 80 cm de largo, más cortas que las hojas, brácteas 2 a 4 cm de largo, ovado-lanceoladas, agudas, deciduas, delgadas; bractéolas lanceolado-ovadas, papiráceas. **Flores** de 1.6 a 2.5 cm, de 3 a 8 por fascículo, blanco-verdosas; pedicelos de 2 a 4 mm, articulados cerca de la mitad; tubo del perianto cerca de 5 mm, los lóbulos lineares, obtusos, de cerca de 18 mm de largo, los 3 internos ligeramente más cortos. **Frutos** bayas color naranja brillante, con 1 semilla, los otros 2 lóculos no se desarrollan. Se reproduce por semillas y por segmentación de sus hojas y rizomas, (basado en Lott y García-Mendoza, 2015, y Rojas-Sandoval y Acevedo-Rodríguez, 2012).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Perturbado	Bosques costeros Bosques húmedos secundarios Bosques mésicos Bosques secos

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Sansevieria trifasciata*. <https://www.gbif.org/species/2770610> Consultado 4 May 2018.

Lott E. J., García-Mendoza A. 2015. Agavaceae. En Davidse G, Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae. 6: 1–XVI, 1–543, 6–38. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/18403542?projectid=3> Consultado 25 Ene 2020

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2012. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Sansevieria trifasciata*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/48196> Consultado 4 May 2018.

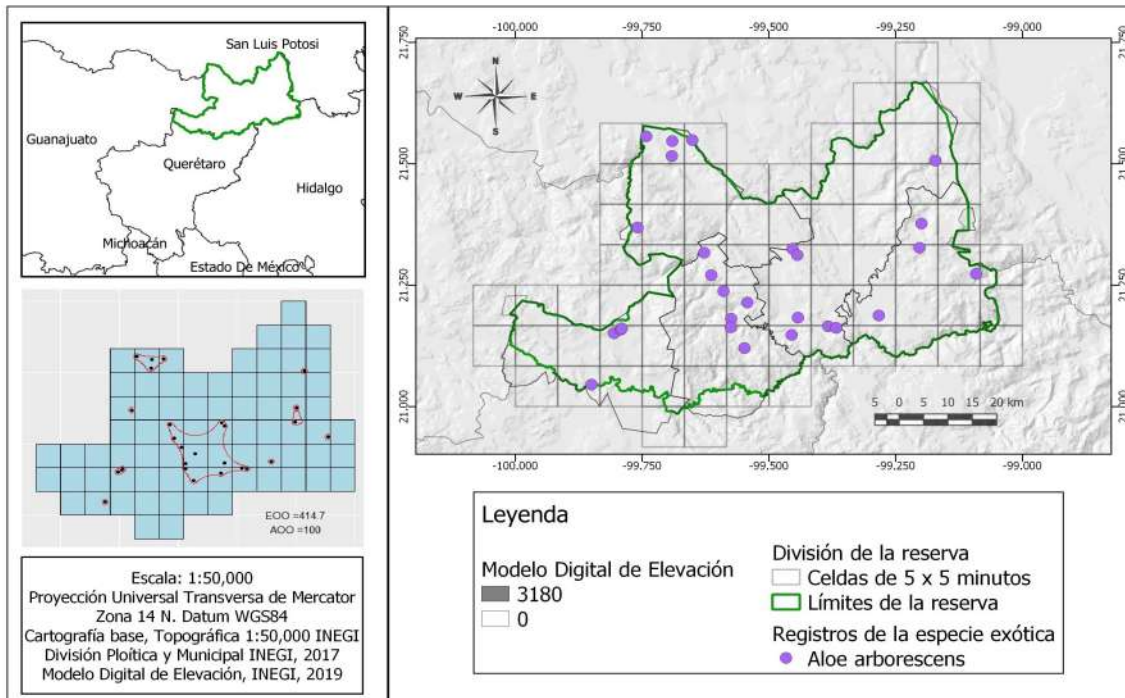
FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe arborescens Mill.

Aloe candelabro



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe arborescens Mill.

Aloe candelabro

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Sudáfrica.

Hábitat. Sitios con alta exposición al sol, abunda en afloramientos rocosos, entre prados y parches de bosque, suelen crecer en suelos profundos también.

Descripción

Arbusto erecto, con múltiples secciones dispuestas en rosetas, de 2 a 3 m de altura. **Tallos** erguidos bien desarrollados. **Hojas** suculentas en roseta, erectas extendidas a entendido-deflexas, lanceolado-acuminadas de 50 a 60 cm de longitud, de 5 a 7 cm de ancho en la base, verde oscuro a verde azulado, margen con dientes curvados hacia adelante de 3 a 5 mm de longitud, de 5 a 20 mm de distancia. **Inflorescencias** racemosas, usualmente simples. **Flores** con perigonio tubular, de 35 mm de largo, color naranja vivo, los tépalos connados casi hasta el ápice, con 6 pequeños lóbulos, verdosos por la parte interna. **Frutos** cápsulas de paredes inconsistentes, que encierran muchas semillas, (basado en Carpano *et al.*, 2009, y Smith *et al.*, 2008).

Estados con registros:

Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Querétaro.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Zonas montañosas Bosques

Fuentes: Carpano S. M., Castro M. T., Spegazzini E. D. 2009. Caracterización morfoanatómica comparativa entre *Aloe vera* (L.) Burm.F., *Aloe arborescens* Mill., *Aloe saponaria* Haw. y *Aloe ciliaris* Haw. (Aloeaceae), http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/37381/Documento_completo.pdf?sequence=1 Consultado 19 de May 2018.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy *Aloe arborescens*. <https://www.gbif.org/species/2777537> Consultado 19 May 2018.

Smith G. F., Klopper R. R., Crouch N. R. 2008. *Aloe arborescens* (Asphodelaceae: Alooideae) and Cites. https://www.researchgate.net/publication/232689182_Aloe_arborescens_Asphodelaceae_Alooideae_and_CITES Consultado 19 de May 2018.

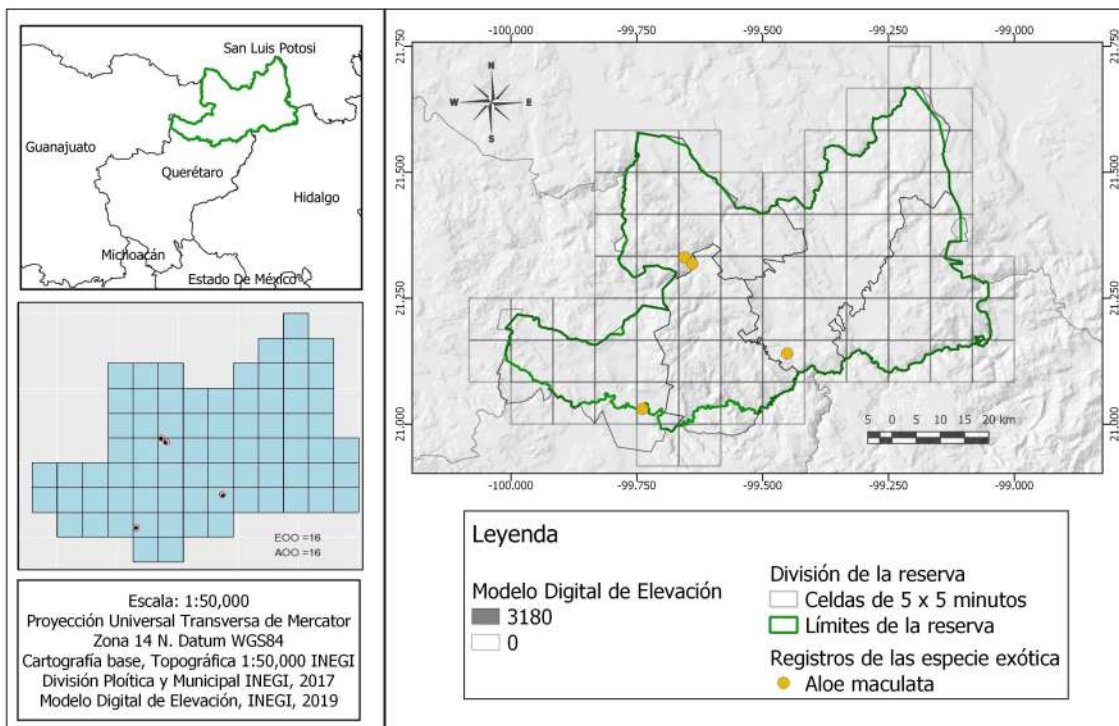
FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe maculata All.

Sábila



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe maculata All.

Sábila

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Sur de África: Lesotho, Sudáfrica y Suazilandia.

Hábitat. De zonas costeras hasta clima continental, relictos de bosque y bordes de camino. Crece en altitudes de 0 a 2,685 msnm

Descripción

Arbusto acaulescente, estolonífero. **Tallos** cortos, hasta de 30 cm. **Hojas** suculentas, en roseta basal densa, estrechas a anchamente lanceoladas, de 30 cm de largo y 8 a 12 cm de ancho, erectas, ascendentes a ligeramente recurvadas, haz plano o ligeramente acanalado, de color verde, con numerosas manchas blancas oblongas, en bandas transversales irregulares, envés convexo, en general más claro que el haz, con igual patrón de manchas, margen sinuoso-dentado, con dientes de color marrón, deltoides, de 3 a 5 mm de largo, espaciados aproximadamente 1 cm entre sí. **Inflorescencias** racimosas de 40 a 100 cm, con hasta 30 flores, densamente capitado-corimbosas, con brácteas deltoideo-acuminadas, plurinervadas, de 1/3 a 1/2 de la longitud del pedicelo, pedicelos inferiores de 35 a 45 mm de largo. **Flores** perfectas, perigonio tubuloso de 35 a 45 mm de largo, con una constricción por encima del ovario, de color naranja vivo con los tépalos connados hasta casi el ápice; estambres con filamentos aplanados, los tres internos más estrechos, anteras parcialmente exsertas; ovario súpero tricarpelar, trilocular. **Frutos** cápsulas de 3 a 4 cm, trigona, semillas aplanadas, de color marrón con ala estrecha en el borde, (basado en Arana *et al.*, 2012, y Grace *et al.*, 2011).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Morelia, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Zonas costeras Bosques

Fuentes: Arana M. D., Oggero A. J., Bianco C. A., Smith G. F., Figueiredo E. 2012. *Aloe maculata* (Xanthorrhoeaceae), primer registro para la flora Argentina. https://www.researchgate.net/publication/262094694_Aloe_maculata_Xanthorrhoeaceae_primer_registro_para_la_flora_argentina#:~:text=Aloe%20maculata%2C%20una%20monocotiled%C3%B3nea%20petaloidea,la%20provincia%20de%20C%C3%B3rdoba%2C%20Argentina Consultado 19 May 2018.

Grace O. M., Klopper R. R., Figueiredo E., Smith G. F. 2011. The *Aloe* names book. The South African National Biodiversity Institute and the Royal Botanic Gardens, Kew Consultado 19 May 2018

Naturalista, *Aloe maculata*. http://www.naturalista.mx/observations?place_id=6793&subview=table&taxon_id=75379 Consultado 8 Sept 2020.

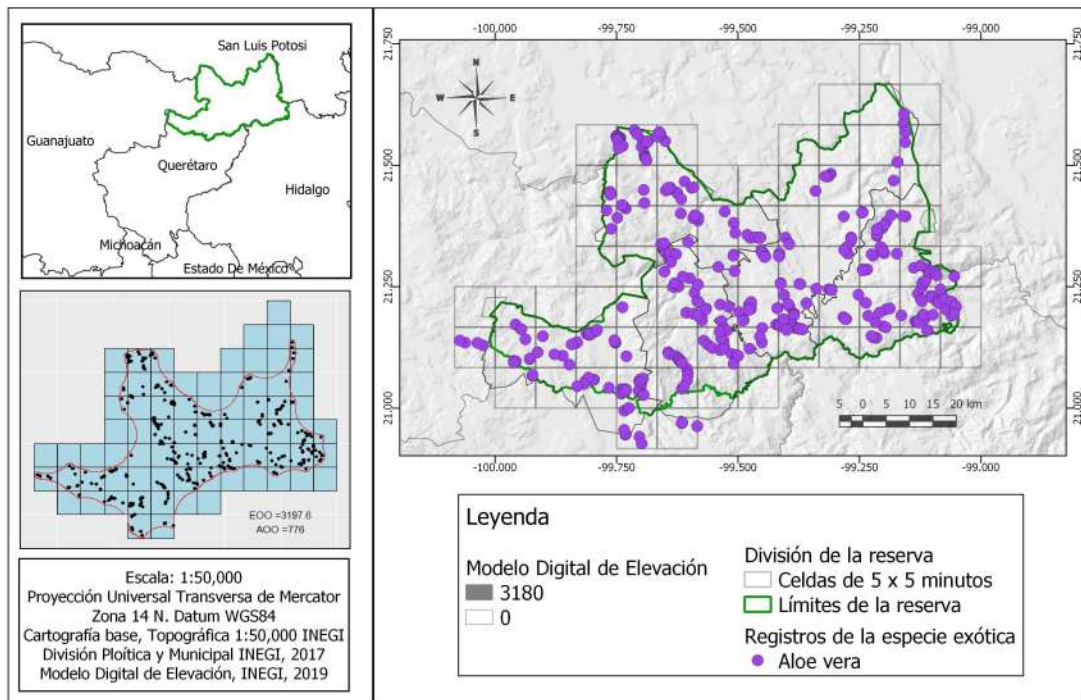
FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe vera (L.) Burm.f.

Sábila



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA ASPHODELACEAE

Aloe vera (L.) Burm.f.

Sábila

MERI	Blackburn	Registro
ND	D1	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Principalmente en zonas de matorral xerófilo y de selva baja caducifolia, en zonas áridas y semiáridas.

Descripción

Hierba, perenne, de hasta 1.5 m de alto, generalmente formando colonias grandes. **Tallos** poco o bien desarrollados. **Hojas** suculentas, dispuestas en rosetas basales, linear-lanceoladas a deltoideas, hasta 50 cm de longitud, ascendentes o extendidas, de color verde claro, por lo general glaucas, con la cara superior casi plana y convexa el inferior, ápice largamente atenuado, márgenes con dientes deltoides de 2 a 3 mm de longitud, blanquecinos, a menudo con el extremo superior café-rojizo. **Inflorescencias** racemosas, sobre un pedúnculo simple o ramificado, glabro, pedúnculo con brácteas ovadas y escariosas en la base. **Flores** numerosas, tubulosas, amarillas, colgantes, están articuladas a pedicelos de 4 a 5 mm de longitud que brotan en las axilas de bractéolas ovado-lanceoladas, de 0.8 a 1 cm de longitud; 6 segmentos del perianto casi iguales, 6 estambres, filamentos de 2.3 a 2.5 mm de largo, anteras lineares, de 3 a 4 mm de longitud ovario súpero, sésil, con 3 lóculos (trígono), en cada uno numerosos óvulos, estilo delgado, estigma corto. **Frutos** cápsulas coriáceas, que abren por líneas longitudinales hacia la cavidad de los lóculos; semillas 3-anguladas, aplanadas o más o menos aladas, negras, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Ripario Matorral desértico rosétofolio Matorral crasicaule Selva baja caducifolia
Muy bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

Fuentes: Hanan Alipi A. M y Mondragón Pichardo J. 2009. *Aloe vera*. En H Vibrans (ed.). Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asphodelaceae/aloe-vera/fichas/ficha.htm> Consultado 10 Jul 2017.

Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Aloe vera*, s.f. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Aloe%20vera> Consultado 10 Jul 2017.

Rzedowski G. C., y Rzedowski J. (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1237. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

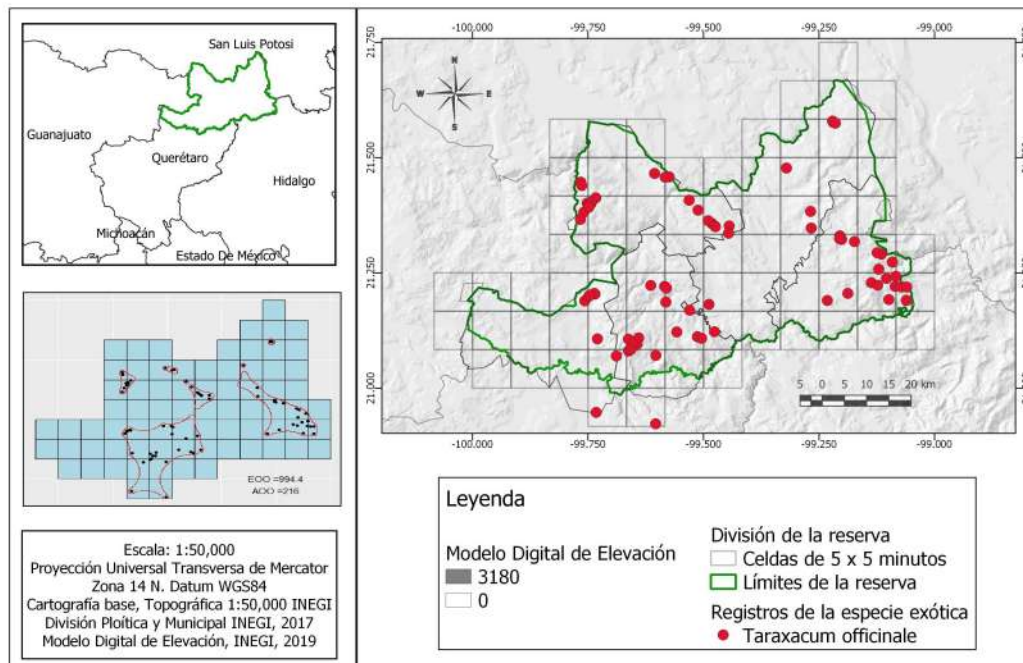
FAMILIA ASTERACEAE

Taraxacum officinale F.H. Wigg.

Diente de león



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA ASTERACEAE

Taraxacum officinale F.H. Wigg.

Diente de león

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Ruderal y arvense, pastizales, bosque de pino-encino, encontrada desde 1,200 a 4,000 msnm

Descripción

Hierba perenne, de 10 a 50 cm de alto, con látex blanco. **Tallo** muy reducido. **Hojas** arrosetadas, en la base, oblongas a oblanceoladas en contorno general, de 2 a 40 cm de largo, más o menos profundamente divididas, glabras a algo pubescentes. **Inflorescencias** sobre escapos erectos y huecos, sin brácteas, glabro o lanoso, llevando una sola cabezuela; involucre campanulado, brácteas interiores 13 a 21, lineares a lanceoladas, de 10 a 25 mm de largo, creciendo con la edad de la cabezuela, las brácteas exteriores en menor o mayor número, más cortas, más o menos pronto reflejas. **Flores** de 80 a 250, corolas amarillas, de 7 a 15 mm de largo, la lígula oblonga, más larga que el tubo. **Frutos** aquenios fusiformes, de 2.5 a 4 mm de largo, tuberculado-espinosos en la parte superior, glabros, el pico de 2 a 4 veces más largo que el cuerpo del aquenio, café amarillento, café claro o verdoso, con numerosas costillas longitudinales con espinas; vilano de ± 60 cerdas blancas o blanquecinas, de 5 a 8 mm de largo. La superficie del fruto es casi lisa, (basado en Perdomo 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001)

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Pastizal
Muy Bajo	Perturbado	Área sin vegetación aparente

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Taraxacum officinale*. <https://www.gbif.org/species/8121923> Consultado 17 Ene 2018.

Perdomo R. F. 2009. *Taraxacum officinale*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/taraxacum-officinale/fichas/ficha.htm> Consultado 18 Ene 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J. (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 975. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

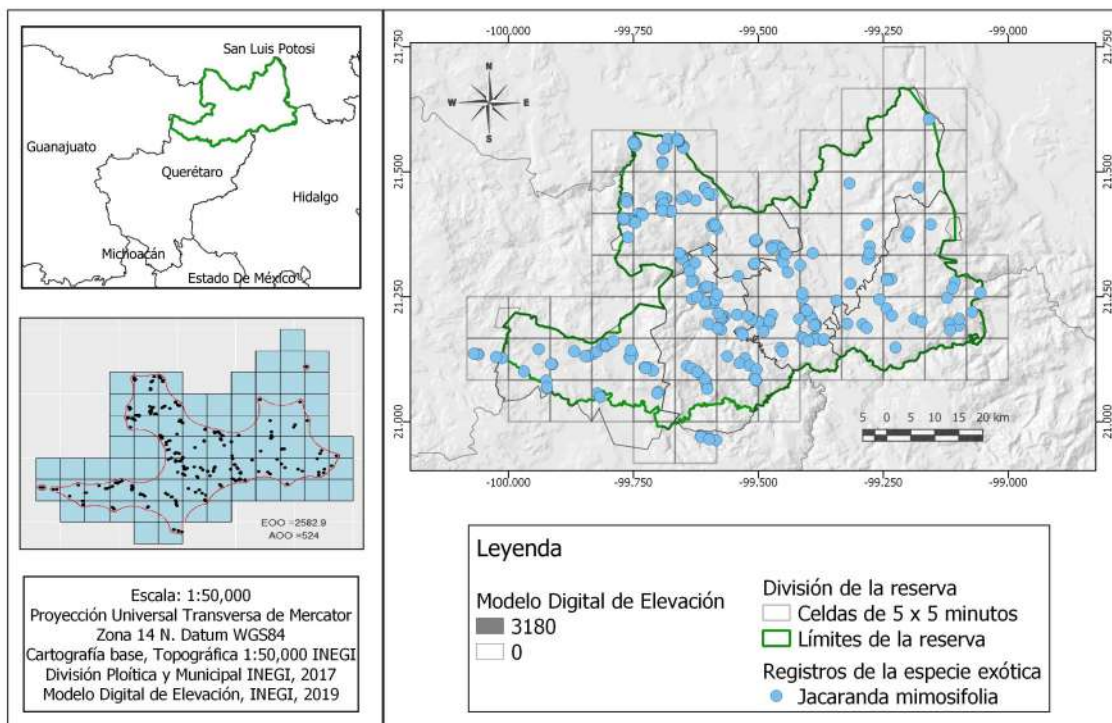
FAMILIA BIGNONIACEAE

Jacaranda mimosifolia D. Don

Jacaranda, flamboyán azul



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA BIGNONIACEAE

Jacaranda mimosifolia D. Don

Jacaranda, flamboyán azul

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. Argentina, Bolivia y Paraguay.

Hábitat. Especie cultivada, se encuentra en potreros y pastizales, así como en campos de cultivo y sus orillas. Registrada hasta en 2,900 msnm

Descripción

Árbol caducifolio de hasta 15 m de altura y 45 cm de diámetro. **Tallos** de corteza color gris. **Hojas** opuestas, compuestas, bipinnadas, de 15 a 30 cm de largo; cada pinna con 15 a 30 pares de folíolos, estos de 3 a 12 mm de largo y 1 a 3 mm de ancho, estrechamente elípticas a lanceoladas, de 5 a 10 mm de largo, ápice agudo, base desigual, haz verde oscuro y envés verde claro. **Inflorescencias** en panículas axilares o terminales abiertas, de 25 a 35 cm de largo. **Flores** con cáliz ampliamente campanulado, 5-denticulado de 1 mm de largo; corola de 3 a 4 cm de largo, color azul violáceo, puberulenta por fuera; anteras con 1 teca; ovario aplanado-cilíndrico, de 3 a 3.5 mm de largo, glabro. **Frutos** cápsulas comprimido-orbiculares, de 3.2 a 5.8 cm de largo y de 3.7 a 5.5 cm de ancho, (basado en Gentry, 2009, y Gentry 2013)

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Natural	Pastizal

Fuentes: Gentry A. H. 2009. *Jacaranda mimosifolia*. Flora de Nicaragua, <http://legacy.tropicos.org/name/03700578?projectid=7> Consultado 25 Ene 2020.

Gentry A. H. 2013. *Jacaranda mimosifolia*. Flora de Panamá, <http://legacy.tropicos.org/Name/3700578?projectid=56> Consultado 25 Ene 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Jacaranda mimosifolia*. <https://www.gbif.org/species/3172499>. Consultado 19 Ene 2018.

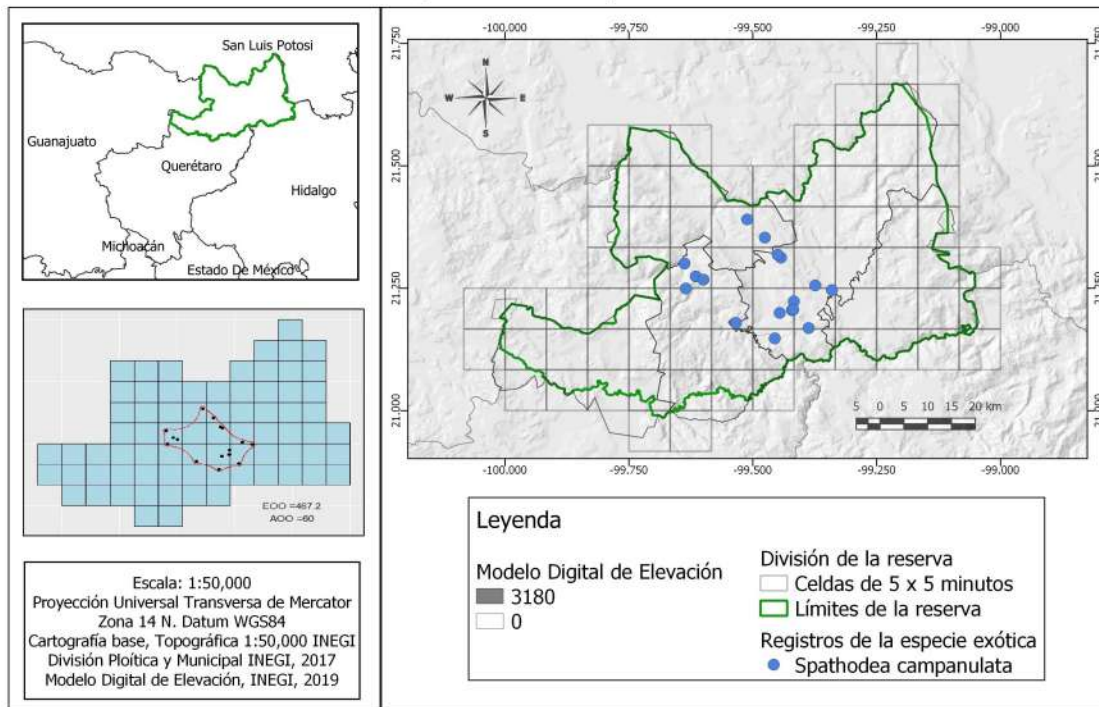
FAMILIA BIGNONIACEAE

Spathodea campanulata P. Beauv.

Tulipán africano



Fotografías de Juan Carlos López Domínguez



FAMILIA BIGNONIACEAE

Spathodea campanulata P. Beauv.

Tulipán africano

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural: África

Hábitat: Bosque húmedo, bosque muy húmedo, bosque secundario, de 0 a 2,000 msnm

Descripción

Árbol de hasta 25 m de alto. **Hojas** imparipinnadas, generalmente 9 a 15-folioladas; folíolos más o menos elípticos, ápice agudo a acuminado, al menos ligeramente puberulentos a lo largo de los nervios principales. **Inflorescencias** racimos terminales con los pedicelos inferiores más largos y de apariencia corimbosa. **Flores** cáliz grande, espatáceo, estrechándose hasta un ápice recurvado; corola ampliamente campanulada sobre una base cilíndrica, sin pelos por fuera, rojo-anaranjada con un margen amarillo, vistosa, estambres subexertos, tecas divaricadas, glabras; ovario angostamente oblongo. **Frutos** cápsulas angostamente oblongo-elípticas, valvas carinadas, adelgazadas hacia los extremos, dehiscentes perpendicularmente al septo a 1 lado solamente. **Semillas** planas, con alas anchas, hialino-membráceas rodeando completamente el cuerpo café de la semilla, (basado en Gentry, 2013).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: Gentry A. H. 2013. *Spathodea campanulata*. Flora de Nicaragua, <http://legacy.tropicos.org/Name/3700582?projectid=7> Consultado 28 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Spathodea campanulata*. <https://www.gbif.org/species/3172574> Consultado 28 Mar 2020.

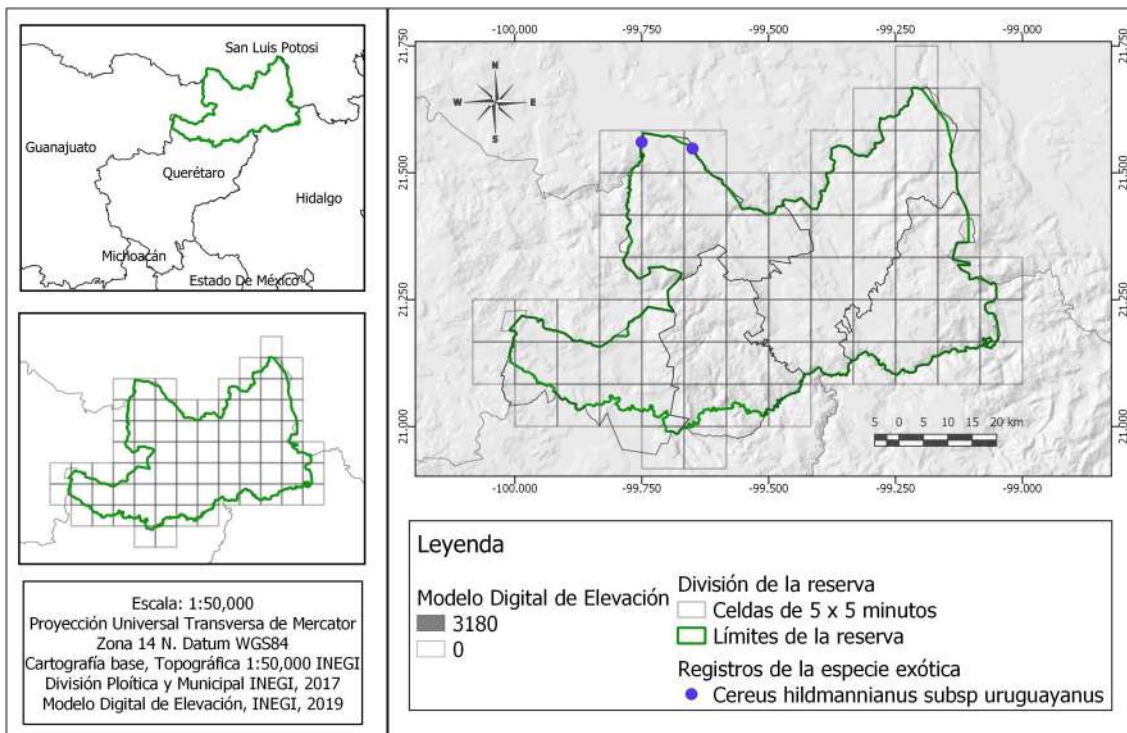
FAMILIA CACTACEAE

Cereus hildmannianus subsp. *uruguayanus* (R. Kiesling)
N.P. Taylor

Reina de la noche, manzana peruviiana



Fotografías de Emiliano González Castan



FAMILIA CACTACEAE

***Cereus hildmannianus* subsp. *uruguayanus* (R. Kiesling)
N.P. Taylor**

Reina de la noche, manzana peruviiana

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. Praderas pampeanas, bosques estacionales de hoja caduca; se encuentra principalmente en mesetas a elevaciones de 700 a 1,000 msnm, preferencia de suelos delgados y rocosos.

Descripción

Arborea, por lo general alta, llega a alcanzar hasta 16 metros de alto. **Tallos** ramificados, ramas de 10 a 20 cm de diámetro, usualmente verdes, algunas veces glaucos, con 6 a 9 costillas, a veces 4; espinas aciculares, de 5 a 10 por areola, pardas a blancas, de 1 a 3 cm de largo. **Flores** cerca de 15 cm de largo, con el tubo grueso; escamas superiores y segmentos externos del perianto obtusos, rojos o parduzcos; segmentos internos del perianto oblongos, blancos. **Frutos** subglobosos, cerca de 4 cm de diámetro, color naranja-amarillos, ligeramente glaucos; semillas negras, de 2 mm ancho, ásperas, (basado en Britton, 1920).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Jalisco, México, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques estacionales de hoja decidua
ND	Natural	Pradera pampeana

Fuentes: Britton N. L., Rose J. N. 1920. The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. 28, II, 11-12. The Carnegie Institution of Washington, Washington.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Cyperus hildmannianus*. <https://www.gbif.org/species/5384000> Consultado 17 Mar 2020.

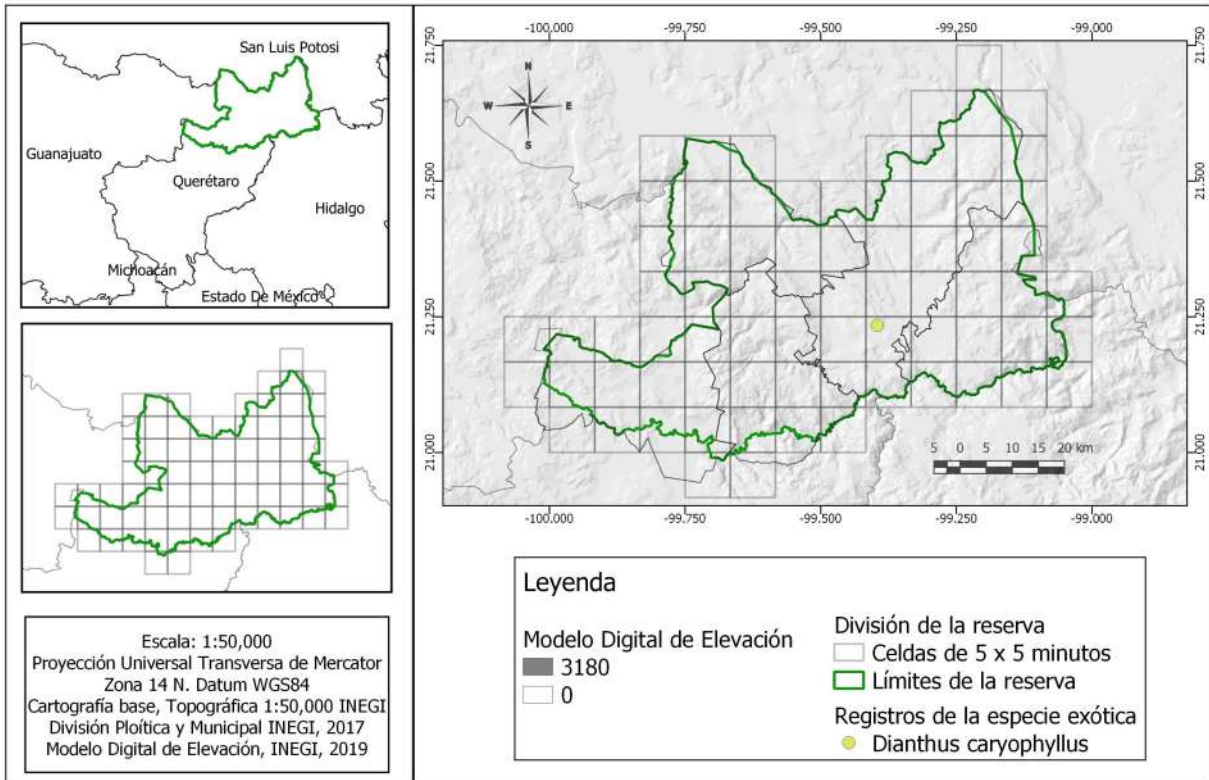
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

Dianthus caryophyllus L.

Clavel



Fotografía de Mariana Monteiro



FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

Dianthus caryophyllus L.

Clavel

MERI	Blackburn	Registro
ND	B1	Cultivada

Distribución natural. Mediterráneo

Hábitat. Bosque húmedo, de 0 a 4,000 msnm. Es una planta ampliamente cultivada en el mundo, por su fragancia.

Descripción

Hierbas anuales, bianuales o perennes. **Tallos** de 40 a 100 cm, erectos, ramificados, glaucos, los nudos conspicuos, ligeramente abulados. **Hojas** de 5 a 20 cm de largo, las basales formando la vaina, lineares, verde-grisáceas, márgenes enteros o ligeramente serrulados cerca de la base. **Inflorescencias** cimosas con 2 a 7 flores o flores solitarias; las brácteas ovadas, abruptamente agudas; pedicelos hasta de 3 cm de largo. **Flores** fragantes; cáliz de 20 a 30 mm de largo, cilíndrico, estriado, con dientes agudos; corola vistosa, pétalos generalmente 10 o más en variedades rellenas, crenados o dentados, glabros, de color rosa, rojo o blanco, (basado en Rodríguez-Jiménez, 2012).

Estados con registros:

Chiapas, México, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Dianthus caryophyllus*. <https://www.gbif.org/species/3085420> Consultado 1 Abr 2020.

Rodríguez-Jiménez C. 2012. *Dianthus caryophyllus*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Caryophyllaceae, 2(1), 21. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/docs/meso/caryophyllaceae.pdf> Consultado 27 Mar 2020.

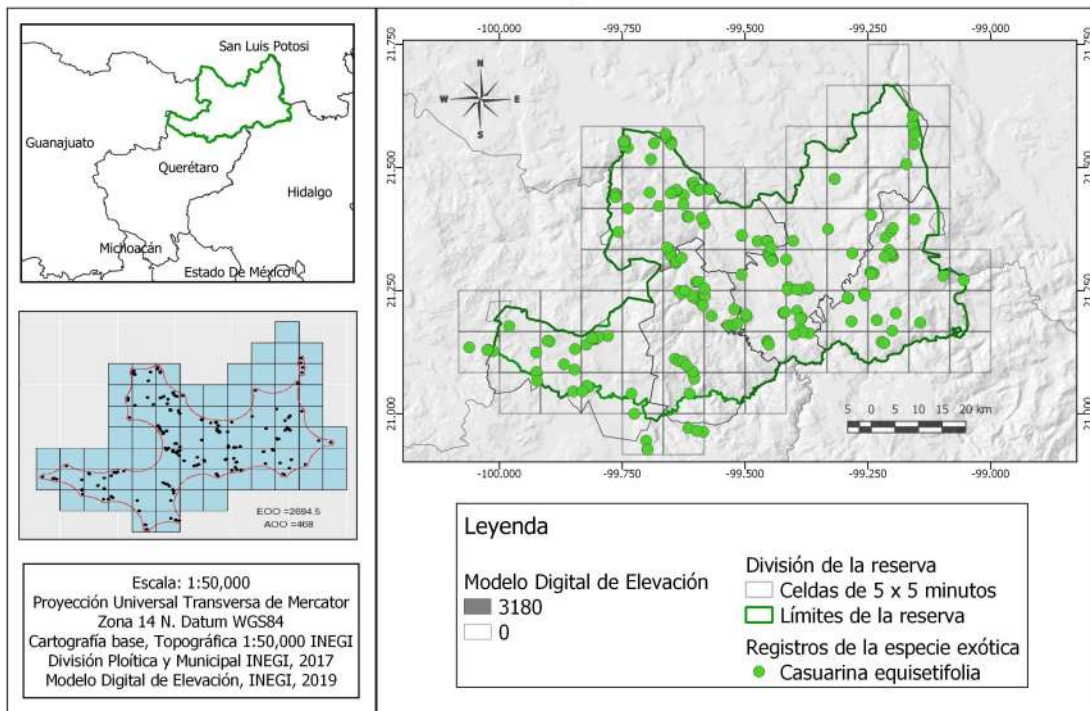
FAMILIA CASUARINACEAE

Casuarina equisetifolia L.

Pino australiano, pino de mar



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA CASUARINACEAE

Casuarina equisetifolia L.

Pino australiano, pino de mar

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C2	Cultivada

Distribución natural. Australia, Malasia y Polinesia.

Hábitat. Crece en los suelos infértiles ricos en hierro, es moderadamente resistente a la sequía, tolera pH hasta de 9.5 y la salinidad del suelo. Altitud de 0 a 2,400 msnm.

Descripción

Árbol monoico ramificado, de hasta 20 m de altura. **Tallos** erectos con corteza rugosa, de color gris o parduzco, ramitas con apariencia de acículas de pino, caedizas, verdes, delgadas, frecuentemente péndulas, de 7 a 19 cm de largo, articuladas en los nudos, con más de 30 nudos, entrenudos de 6 a 8 mm de largo, con pelos diminutos, finos y blanquecinos. **Hojas** muy reducidas en verticilos de 6 a 8 en cada nudo, ápice en forma de escama, angostamente triangular, de 0.5 a 0.8 mm de largo y 0.3 a 0.4 mm de ancho, diminutamente ciliados. **Inflorescencias** masculinas en espigas simples o ramificadas, ubicadas en la punta de las ramas superiores; las femeninas en grupos densos, aproximadamente esféricos. **Flores** masculinas con 1 a 2 estambres con 4 brácteas; flores femeninas con ovario rodeado por 2 brácteas. **Frutos** en grupos cilíndricos a elipsoidales, más o menos leñosos, de 1 cm de largo, parecidos a los conos de los pinos, pero estos no se abren, cada fruto individual cortamente alado y con una semilla (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo 2009, y Nee 1983).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Matorral desértico

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Casuarina equisetifolia*. <https://www.gbif.org/species/2891930> Consultado 18 Ene 2018.

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Casuarina equisetifolia*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/casuarinaceae/casuarina-equisetifolia/fichas/ficha.htm> Consultado 18 Ene 2018.

Nee M. 1983. Casuarinaceae. En Gómez-Pompa A., Sosa V. (eds.), Flora de Veracruz, 1, 5. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa Veracruz, México.

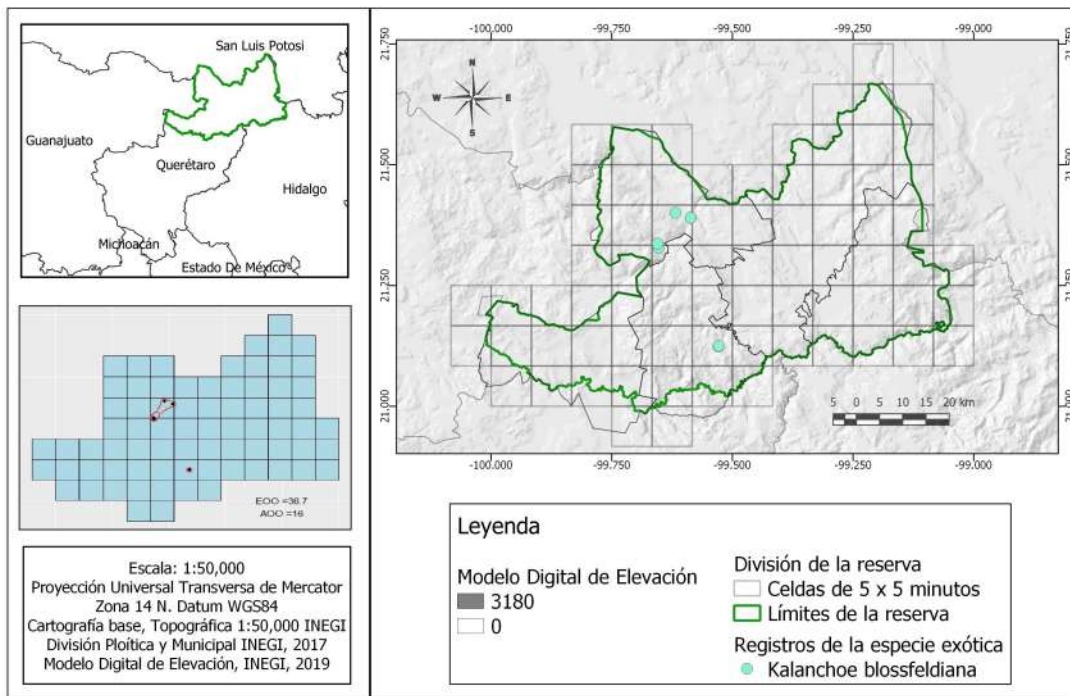
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe blossfeldiana Poelln

Oreja de ratón, mala madre



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe blossfeldiana Poelln.

Oreja de ratón, mala madre

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Cultivada

Distribución natural. Originaria de Madagascar

Hábitat. Planta ornamental en jardines, también se naturaliza en sitios perturbados y en lugares de desecho, cerca de cultivos, en altitudes que van desde el nivel de mar hasta los 800 m.

Descripción

Hierba suculenta, perenne, a veces arbustiva, sin pelos, compacta, de hasta 30 cm de alto. **Hojas** opuestas, oblongo-elípticas u ovadas, de 4 a 8 cm de largo y de 2 a 6 cm de ancho, obtusas, sinuadas a crenadas; pecíolos 1.5 a 3 cm de largo, ligeramente amplexicaules. **Inflorescencias** de 3 a 9 cincinnos apareados de 60 o más flores. **Flores** cáliz con 4 sépalos, de 3 a 5 mm de largo; corola hipocrateriforme de hasta 15 mm de largo, los lóbulos muy entendidos, de color escarlata (basado en Barrie, 2015, y Rojas-Sandoval, 2017).

Estados con registros:

Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques
ND	Áreas modificadas	Áreas urbanas

Fuentes: Bruner D. 2009. *Kalanchoe blossfeldiana*. Flora de Nicaragua <https://www.tropicos.org/Name/8900007?projectid=7> Consultado 30 Ene 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe blossfeldiana*. <https://www.gbif.org/species/2985944> Consultado 04 Dic 2018

Rojas-Sandoval J. 2017. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Kalanchoe blossfeldiana*. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/29327> Consultado 04 Dic 2018.

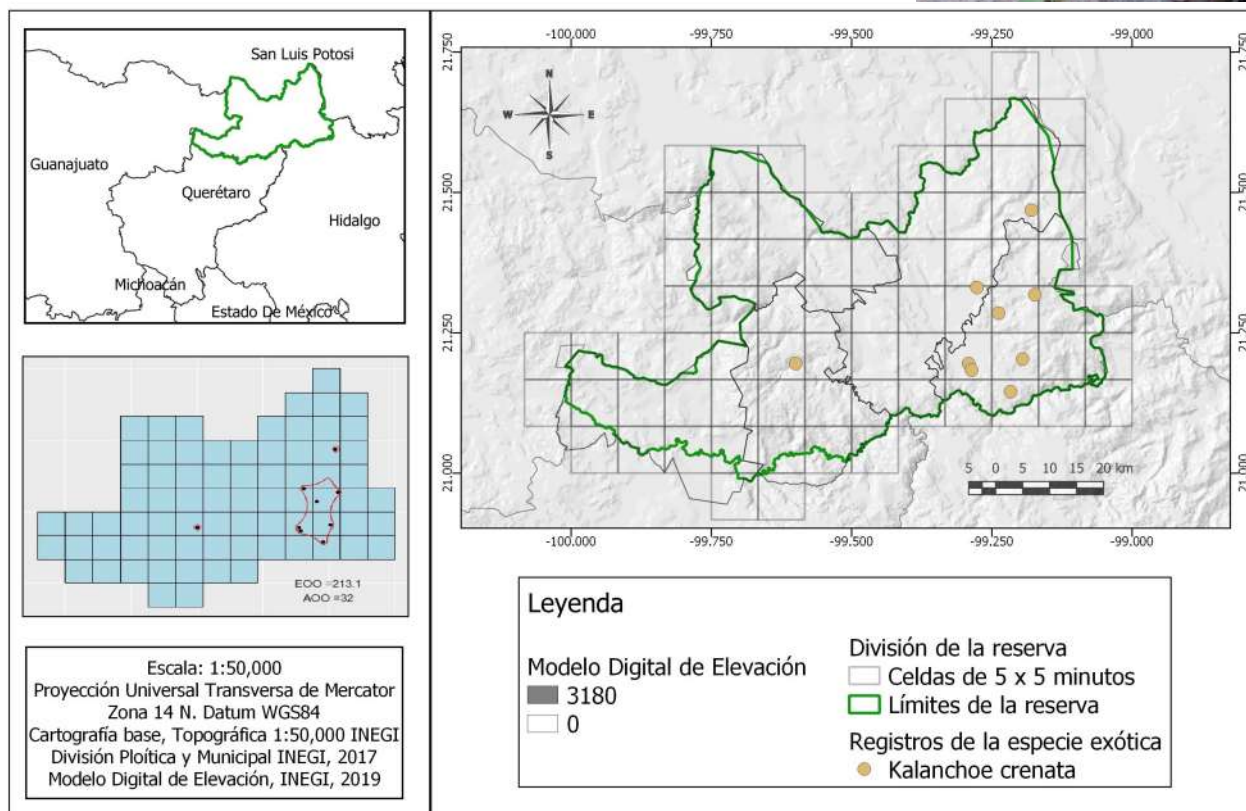
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe crenata (Andrews) Haw.

Kalanchoe



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe crenata (Andrews) Haw.

Kalanchoe

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. Especie cultivada y naturalizada en muchos lugares, se distribuye a lo largo de los márgenes del bosque, en arroyos y bordes de carreteras, generalmente en lugares soleados.

Descripción

Hierbas erectas, de hasta 2 m de alto. **Tallos** simples o ramificados, peloso glandulosos distalmente, glabros o glabrescentes basalmente. **Hojas** opuestas, ovadas u oblongo-ovadas a espatuladas, de 40 a 250 mm de largo y 15 a 150 mm de ancho, verdes, glabras o los pares superiores peloso-glandulosos, base cuneada a redondeada, márgenes irregularmente crenados, verdes o rojos, ápices agudos; pecíolos de 10 a 40 mm de largo. **Inflorescencias** erectas, en racimos corimbosos compuestos, con 30 a 100 flores hasta 30 cm de diámetro en la anthesis, ramas peloso-glandulosas o glabras; pedicelos de 3 a 8 mm, glabros o peloso-glandulosos. **Flores** con cáliz de 4 a 7 mm, urceolado, los lóbulos ovados, de 2.5 a 5 mm de largo, verde pálido, frecuentemente con líneas rojas, glabros o peloso-glandulosos, ápice acuminado; corola 12 a 20 mm de largo, amarillo pálido a brillante, color naranja o roja, el tubo de 7 a 15 mm de largo, constricto, los lóbulos elípticos a ovados, 4 a 8 mm de largo y 3 a 5 mm de ancho, ápice agudo; estambres incluidos. **Frutos** folículos de 6 a 9 mm de largo, (basado en Barrie, 2015).

Estados con registros:

ND

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuente: Barrie F. R. 2015. *Kalanchoe crenata*. En Davidse G, Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana: Saururaceae a Zygophyllaceae, 2(3): V-XVII, 1-347. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/8900471?projectid=3> Consultado 19 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe crenata*. <https://www.gbif.org/species/6441622> Consultado 19 Mar 2020.

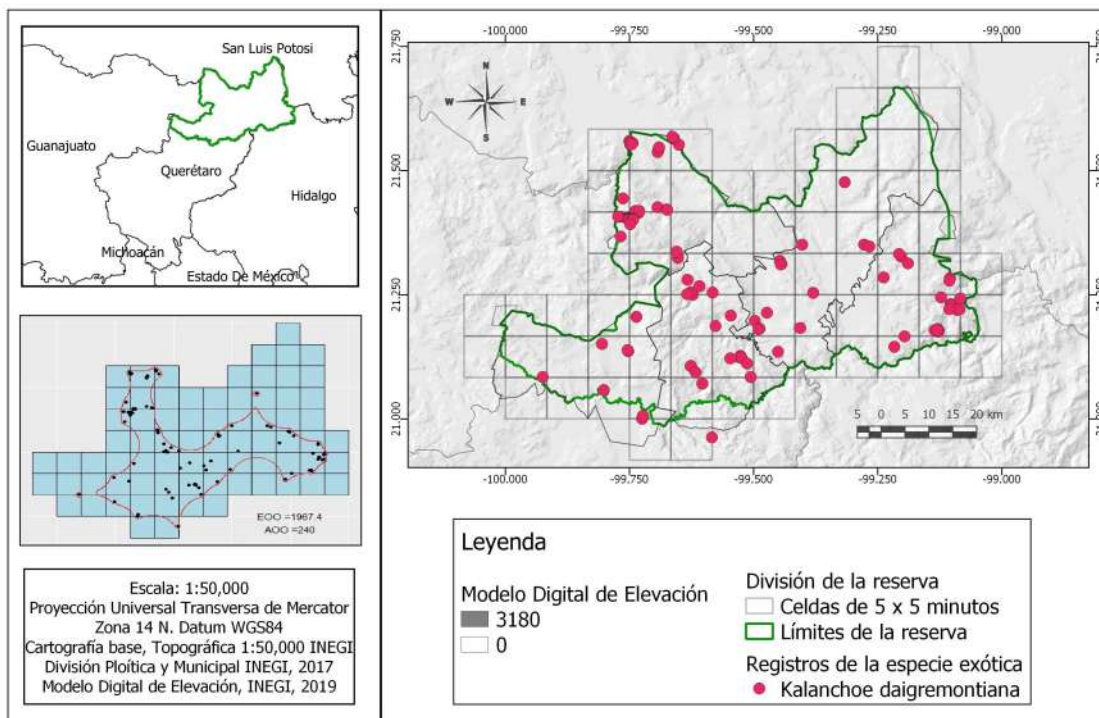
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe daigremontiana Raym.-Hamet & H.Perrier

Espinazo del diablo, Kalancho



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe daigremontiana Raym. - Hamet & H. Perrier

Espinazo del diablo, Kalancho

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Madagascar

Hábitat. De climas secos, con humedad baja o casi nula.

Descripción

Hierba anual, suculenta, erecta, hasta 1.5 m de altura. **Tallos** ramificados desde la base, verdes o con manchas color púrpura. **Hojas** opuestas, lanceoladas a oblongas, de 10 a 30 cm de largo y 2 a 4 cm de ancho, ápice acuminado, base obtusa, márgenes con dientes cortos y romos, los espacios entre los dientes generalmente con un espolón bulbilífero, cóncavas en el haz, en el envés convexas y con manchas color púrpura; pecíolos de 3 a 6 cm de largo. **Inflorescencias** en cimas opuestas, agregadas en el extremo de los tallos con flores péndulas; de 30 a 80 cm, pedúnculos y pedicelos verde-purpúreos a pardo-rojizos; pedicelos de 1 a 2 cm, color verde medio por el haz y con manchas púrpura en el envés. Los márgenes en forma de cuchara. **Flores** con cáliz de 5 a 10 mm de largo, lóbulos triangulares de 2 a 4 mm; corola campanulada, de 15 a 25 mm, rosada o rojo-purpúrea, los lóbulos de 8 a 12 mm, el ápice redondeado; estambres escasamente más cortos que la corola; estilo tan largo como la corola. Estas plantas producen nuevas plántulas a partir de los espolones bulbíferos de sus hojas, cuando caen al suelo, y emiten raíces fácilmente, (basado en Barrie, 2015).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Acuático Selva baja caducifolia
Moderado Bajo	Natural	Ripario

Fuentes: Barrie F. R. 2015. *Kalanchoe daigremontiana*. En Davidse G, Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana: Saururaceae a Zygophyllaceae, 2(3): V-XVII, 1-347. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/8900296?projectid=3> Consultado 15 Ene 2020.

Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Bryophyllum daigremontianum* s.f. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Bryophyllum%20daigremontianum> Consultado 12 Jul 2017

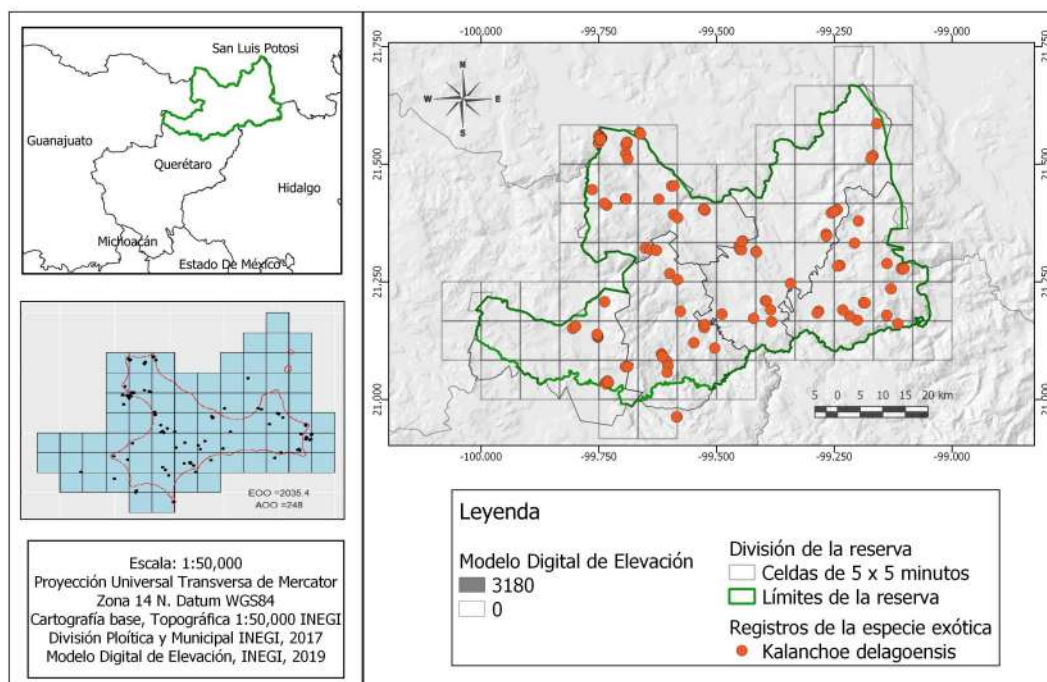
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe delagoensis Eckl. & Zeyh.

Madre de millones, planta de araña



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe delagoensis Eckl. & Zeyh.

Madre de millones, planta de araña

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. Madagascar

Hábitat. De climas subtropicales semiáridas, tropicales y regiones cálidas templadas. Crece en sitios rocosos o en suelos pobres.

Descripción

Hierbas erectas, hasta 1 m de altura, sin pelos. **Tallos** simples, con manchas color púrpura o verdes. **Hojas** opuestas o verticiladas, cilíndricas, de 30 a 100 mm de largo y 2 a 4 mm de ancho, el haz con surcos o canales, con manchas color púrpura o verdes, con 5 a 8 dientes redondeados en el ápice, con espolón bulbífero en los huecos entre los dientes; aparentemente sésiles. **Inflorescencias** en cimas paniculadas, agregadas en el extremo de los tallos, con flores péndulas; pedicelos de 10 a 20 mm de largo. **Flores** con cáliz campanulado, de 8 a 10 mm, los lobos de 5 a 7 mm, triangulares, ápice agudo; corola campanulada, de 25 a 50 mm de largo, anaranjada a roja o color púrpura, lobos obovados, ápice redondeado; estambres y estilos incluidos, (basado en Barrie, 2015).

Estados con registros:

Baja California, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral sarco crasicaule Bosque de pino encino

Fuentes: Barrie F. R. 2015. *Kalanchoe delagoensis*. En Davidse G, Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana: Saururaceae a Zygophyllaceae, 2(3): V-XVII, 1-347. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum <http://legacy.tropicos.org/Name/8900297?projectid=3> Consultado 16 Ene 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe delagoensis*. https://www.gbif.org/occurrence/map?taxon_key=2985940 Consultado 10 Sept 2020.

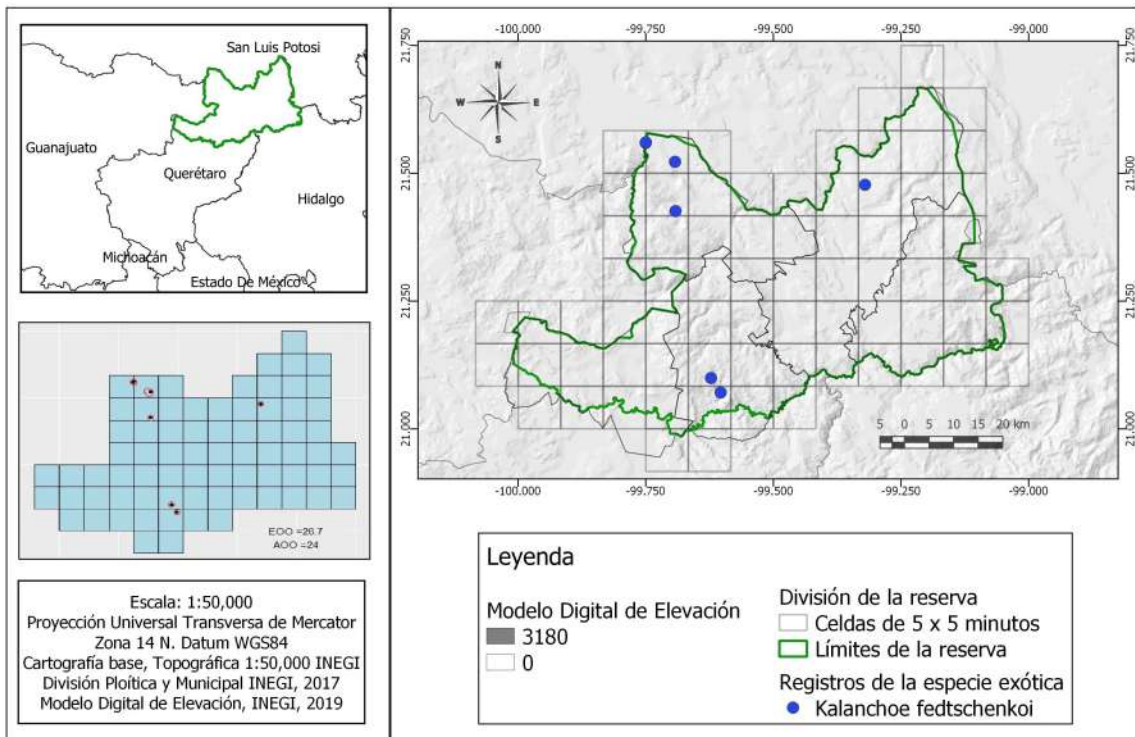
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe fedtschenkoi Raym.-Hamet & H.Perrier

Kalanchoe, aurora borealis



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA CRASSULACEAE

***Kalanchoe fedtschenkoi* Raym.-Hamet & H.Perrier**

Kalanchoe, aurora borealis

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Madagascar

Hábitat. Crece cerca de los 1,000 m de altitud en áreas semidesérticas.

Descripción

Hierbas formando densas matas, de 20 a 30 cm de alto, con un follaje desordenado. **Tallos** ramas tendidas, después erectas, con raíces adventicias. **Hojas** opuestas, dispuestas en pares que se alternan en el tallo en ángulo recto a manera de cruz, amontonadas, ovadas o alargadas, redondeadas, con dientes cortos, de 12 a 50 mm de largo, de 8 a 25 mm de ancho, pecíolo de 1 a 6 mm, de color azulado, moreno entre los espacios de los dientes y con botones adventicios. **Inflorescencias** de 15 a 30 cm de altura con numerosas flores de 17 a 20 mm de largo, de color rosa moreno, (basado en Meyran y López, 2003).

Estados con registros:

Campeche, Ciudad de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Tamaulipas, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural Perturbado	Matorral desértico micrófilo

Fuente: Meyrán J., López C. L. 2003. Las Crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C., pág. 10

Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México *Bryophyllum fedtschenkoi*, s.f.. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Kalanchoe%20fedtschenkoi> Consultado 26 Oct 2017.

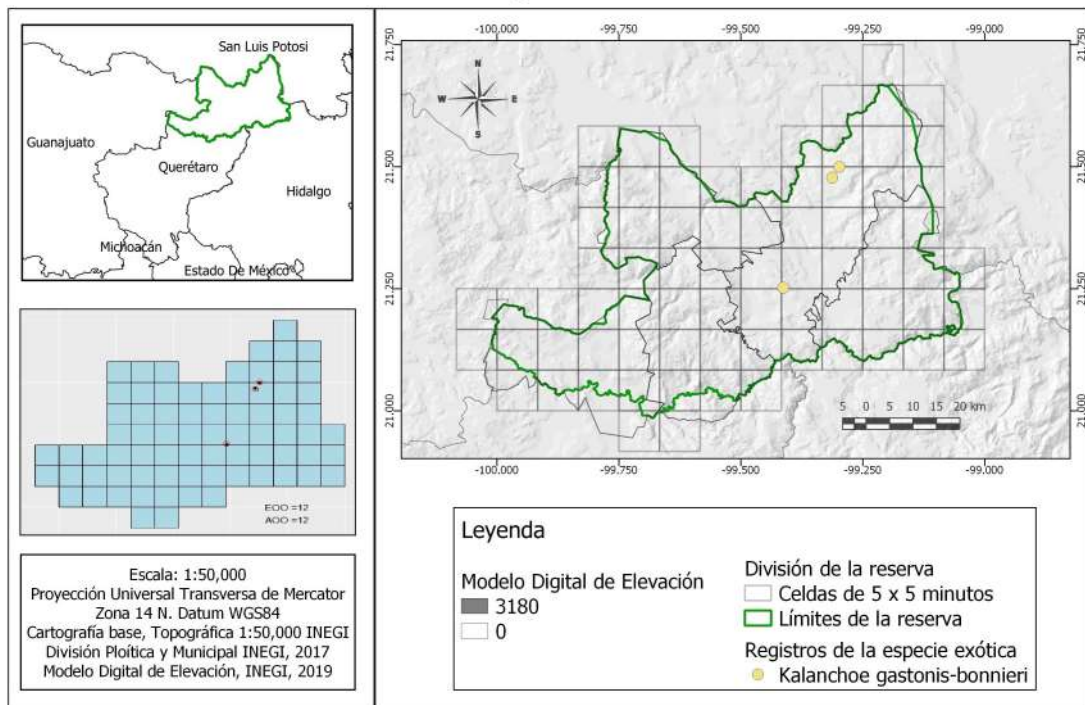
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe gastoni-bonnieri Raym.-Hamet & Perrier

Ojaransín, oreja de burro, mala madre



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe gastoni-bonnieri Raym.-Hamet & Perrier

Ojaransín, oreja de burro, mala madre

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Cultivada

Distribución natural. Madagascar.

Hábitat. Crece en suelos ubicados desde el nivel del mar hasta los 2,900 msnm, en climas cálidos secos, cálido húmedos y templados.

Descripción

Hierba perenne, suculenta, rastrera, robusta, que mide hasta 1 m de alto. **Tallos** robustos y cilíndricos, de 7 a 12 mm de diámetro. **Hojas** opuestas, sin pelos, lanceoladas a espatuladas, de 10 a 30 cm de largo y de 3 a 6 mm de ancho, gruesas, suculentas, cubiertas por un color blanquecino pruinoso, cuneadas en la base, crenadas, peciolo anchos de 13 a 13.5 mm de largo y 3.5 a 6.3 mm de ancho, poco diferenciados de los limbos, amplexicaules. **Inflorescencias** en panículas en forma de corimbo, terminales, de hasta 90 cm de largo, rojizas; de 15 a 30 cm de alto, provistas de brácteas. **Flores** con cáliz campanulado-urceolado, inflado, hasta 23 mm de largo, verde rojizo; corola hasta 37 mm de largo, amarilla o verde rojiza, (basado en Brunner, 2009, y García, 2018).

Estados de distribución:

México, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Matorrales húmedos Matorrales semiáridos Sabanas Bosques

Fuentes: Brunner D. 2009. *Kalanchoe gastonis-bonnieri*. Flora de Nicaragua, <https://www.tropicos.org/Name/8901867?projectid=7> Consultado 30 Ene 2020.

García A. 2018 Actividad anti-ulcerogénica y estudio químico de *Kalanchoe gastonis-bonnieri*. Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, México. Tomado de tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/25746/TesisP%20Abut%20Antonio%20Garcia%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y Consultado 29 Ene 2019

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe gastonis-bonnieri*. <https://www.gbif.org/species/2985946> Consultado 29 Ene 2019.

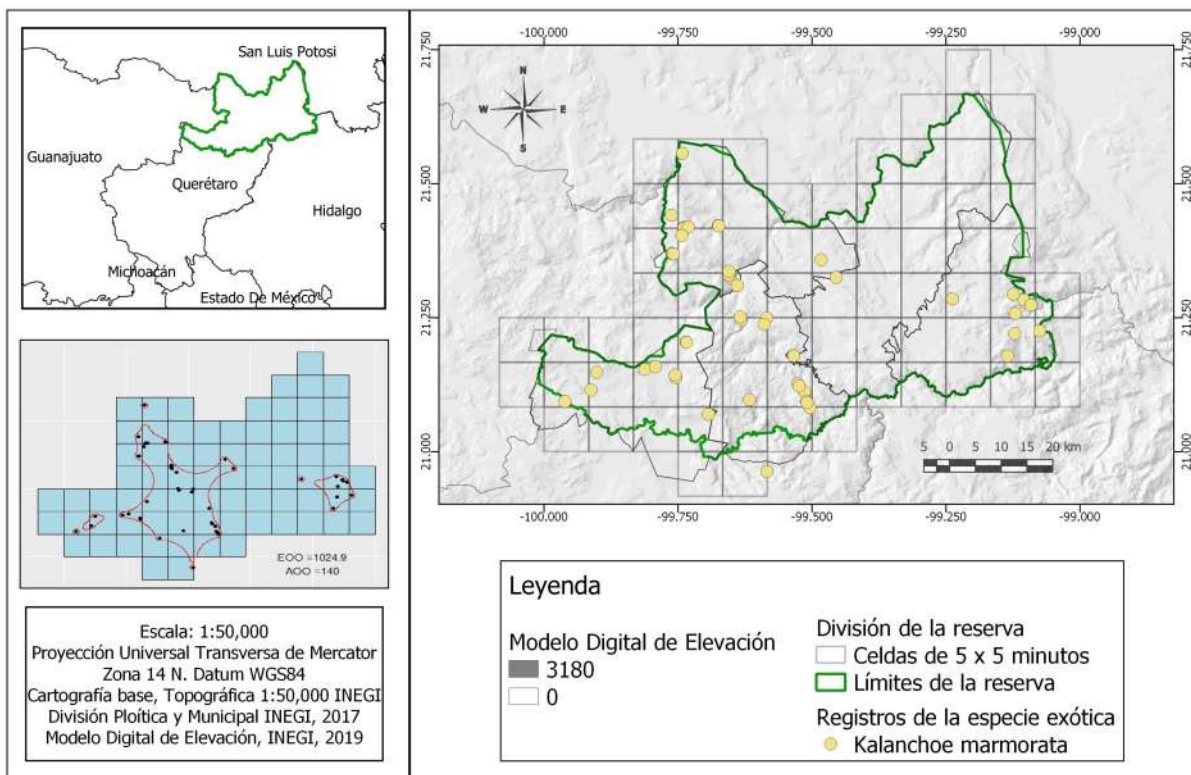
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe marmorata Baker

Kalanchoe africano de hoja moteada



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe marmorata Baker

Kalanchoe africano de hoja moteada

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat: Prefiere suelos bien drenados, ricos en humus y moderadamente fértiles, en su lugar de origen se reporta en elevaciones de 1,340 a 2,500 msnm, en sitios rocosos abiertos, praderas o matorrales de hoja perenne.

Descripción

Hierba perenne, sin pelos y pruinosa, de 0.5 a 1.3 m o más alto. **Tallos** erectos o decumbentes en la base. **Hojas** opuestas, sésiles, obovadas o ampliamente ovadas o subcirculares, de 20 a 25 cm de largo y hasta 13 cm de ancho, ápice obtuso, base cuneada y semi-amplexicaule, márgenes enteros, ondulados, crenados o serrados, glaucos, generalmente con manchas púrpuras en haz y envés. **Inflorescencias** cimbras paniculadas, sobre un tallo de 30 cm o más de largo; pedicelo de 15 a 20 mm de largo más o menos. **Flores** con cáliz de lóbulos del linear-triangular, de 5 a 17 mm de largo y 2 a 6 mm de ancho, largo atenuados, connados en la base de 1 a 2 mm; corola blanca, rara vez color crema, en ocasiones con tintes rosados, verdosa hacia la base del tubo, tubo de 19 a 120 mm de largo, lóbulos traslapados en el brote, lanceolados a ampliamente obovados, de 6 a 15 mm de largo y 6 a 13 mm de ancho, mucronados; estambres incluidos en el tubo de la corola, anteras oblongas, de 1.5 a 4.5 mm de largo y de 0.7 a 2.5 mm de ancho aproximadamente, con glándulas apicales, (basado en Wickens, 1987).

Estados con registros:

Chiapas, Ciudad de México, Oaxaca.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Praderas Matorrales de hoja perenne

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe marmorata*. <https://www.gbif.org/species/2985938>. Consultado 19 Mar 2020.

Wickens G. E. 1987. Flora OF Tropical East Africa-Crassulaceae. East African Governments <https://books.google.com.mx/books?id=VKisWaOwR-kC&pg=PA30&lpg=PA30&dq=THE+GENUS+KALANCHOE+FROM+AFRICA&source=bl&ots=CR3kEZYwl-&sig=ACfU3UOwbB5OKD5hyaUZskg1j3D452Kmlw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewi5tpTJn6foAhUsgKOKHXKMAC44ChDoATAGegQICBAB#v=onepage&q=THE%20GENUS%20KALANCHOE%20FROM%20AFRICA&f=false> pág. 33 Consultado 19 Mar 2020.

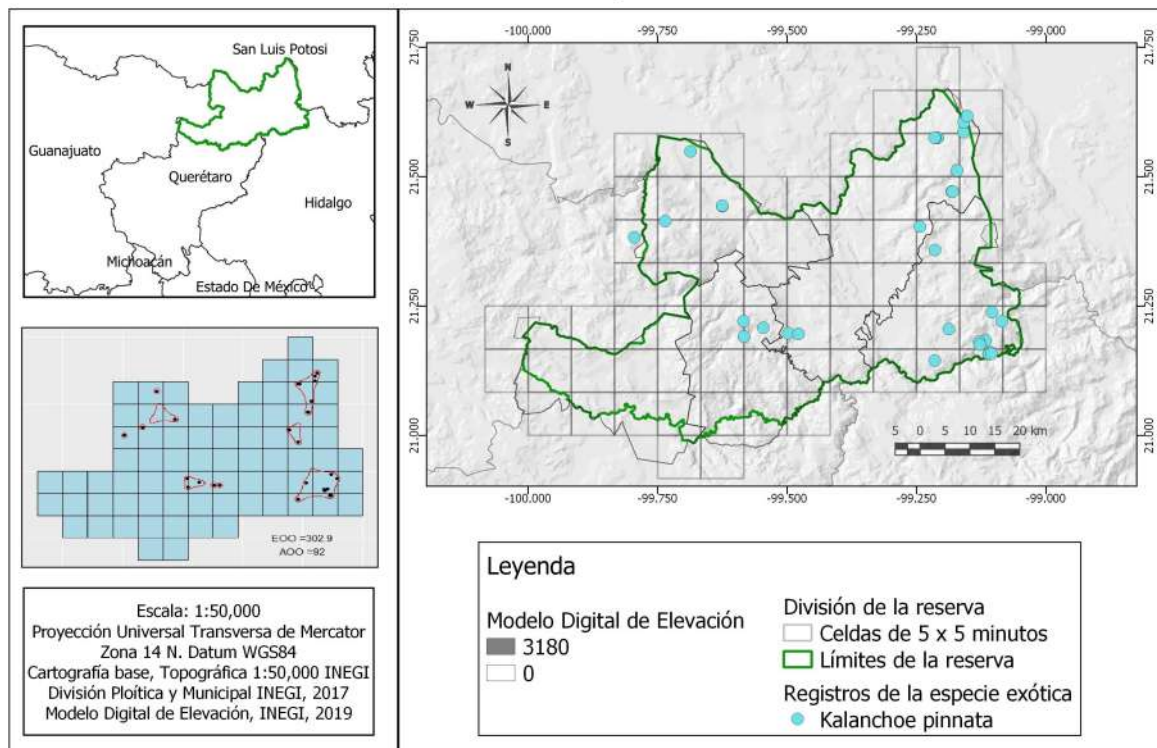
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.

Tronadora, admirable, bruja, hoja del aire



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.

Tronadora, admirable, bruja, hoja del aire

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. Este de la India, sur de África y Madagascar.

Hábitat. Climas cálidos, semicálidos y templados, desde el nivel del mar hasta los 2,600 msnm; se encuentra en sitios rocosos, en bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio, perennifolio y bosque mesófilo de montaña.

Descripción

Hierbas erectas, sin pelos; de 0.3 a 2 m de altura. **Tallos** suculentos, erectos, cilíndricos y poco ramificados, verdes o con manchas verdes. **Hojas** opuestas, lámina elíptica, de 5 a 25 cm de largo y 2 a 7 cm de ancho, ápice obtuso a truncado margen crenado, con yemas marginales de crecimiento vegetativo; hojas superiores, frecuentemente divididas en 3 a 5 folíolos. **Inflorescencias** panículas, terminales, de 10 a 50 cm de largo, con numerosas flores péndulas, pedicelos delgados de 1 a 2.5 cm de largo. **Flores** péndulas, con cáliz tubular, papiráceo, inflado; de 25 a 40 mm de largo, verde-rojizo; corola campanulada, de hasta 7 cm de largo, con lóbulos lanceolados, agudos, de 10 a 15 mm de largo, rojo oscuro o pardo-rojizos; estambres y estilo 15 a 30 mm de largo. **Frutos** con cuatro tubos papiráceos delgados; semillas elipsoide-oblongas, de 0.5 mm de largo, estriadas longitudinalmente, color marrón. Esta especie al igual que otras del género, se reproduce vegetativamente a partir de las yemas marginales, especialmente cuando la hoja se desprende y cae al sustrato, (basado en Barrie, 2015).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Puebla, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Natural	Bosque mesófilo de montaña
	Perturbado	Selva baja , mediana y alta
Muy Bajo	Perturbado	Bosque mesófilo de montaña
		Selva mediana y alta
		Áreas sin vegetación aparente

Fuentes: Barrie F. R. 2015. *Kalanchoe pinnata*. En Davidse G, Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana: Saururaceae a Zygophyllaceae, 2(3): V-XVII, 1-347. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, www.tropicos.org/Name/8900302?projectid=3 Consultado 29 Ene 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Bryophyllum pinnatum*. https://www.gbif.org/occurrence/map?has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=5362077 Consultado 19 Jun 2018.

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2013. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Kalanchoe pinnatum*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/29328> Consultado 19 Jun 2018.

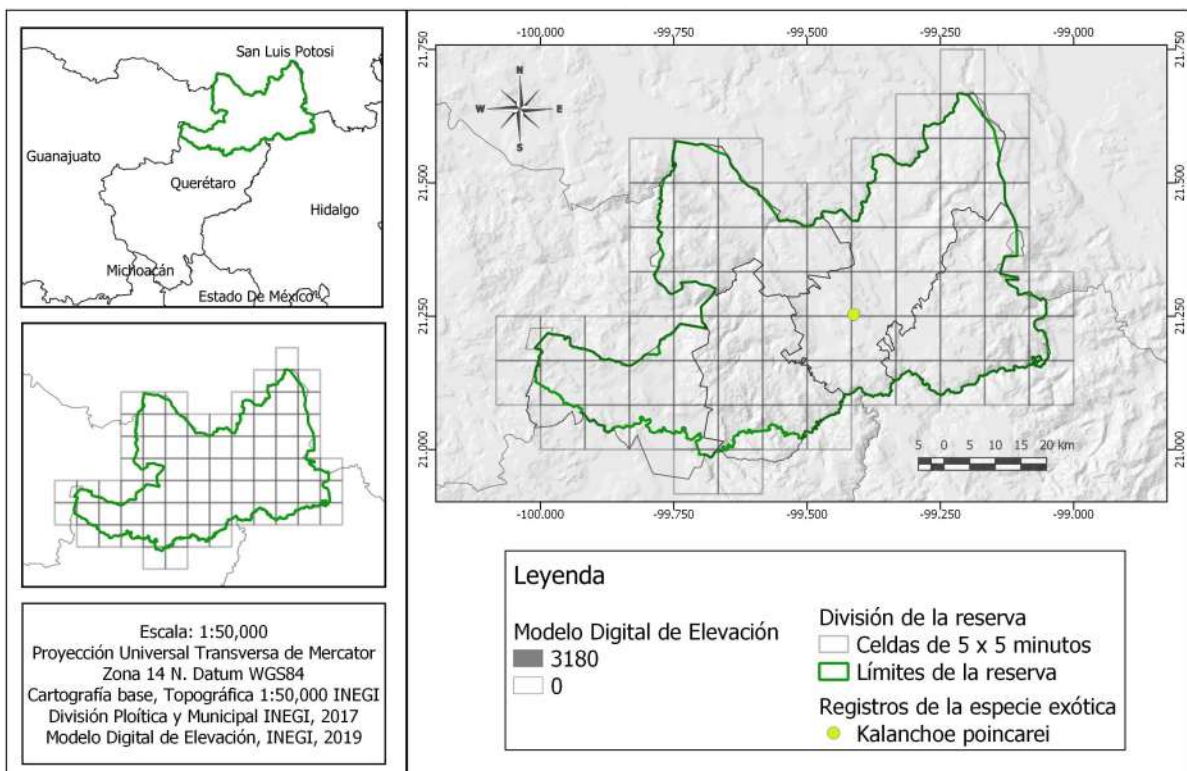
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe poincarei Raym., Hamet & H. Perrier

Kalanchoe



Fotografías de Gabriel Camilo Jaramillo Giraldo



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe pinnatifida Raym., Hamet & H. Perrier

Kalanchoe

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Cultivada

Distribución natural. Madagascar

Hábitat. Rocas calizas y arena, se ha encontrado hasta los 800 msnm.

Descripción

Hierba bi o trianual, sin pelos, hasta de 3 m de alto. **Tallos** simples, erectos o decumbentes y enraizado en los nudos, blanquecino con pequeñas manchas rojas. **Hojas** opuestas, lámina estrechamente ovada a lanceolada, de 3 a 20 cm de largo y 2.5 a 10 cm de ancho, ápice de obtuso a agudo, base auriculada, margen crenado, con bulbilos verde o verde azulada, algunas veces roja la parte superior; pecíolo amplexicaule, de 1 a 5 cm, de color más oscuro. **Inflorescencias** panículas corimbosas laxas, robustas, erectas, de 30 cm de largo, pedúnculo de 50 cm de alto, pedicelos delgados, de 6 a 18 mm de largo. **Flores** péndulas; cáliz inflado, campanulado, oblongo, rojo o rojo verdoso a amarillo, con líneas rojo-púrpuras, tubo de 5 a 25 mm de largo, lóbulos deltoides, agudo de 7.5 a 9.5 mm de largo y 6.7 a 9 mm de ancho; corola tubular-campanulada, rojo, rosada-púrpura, amarilla o amarilla-rosada, tubo más o menos 4-angulado en la base, de 17 a 19 mm de largo, lóbulos obovados a lanceolados, muy agudos, de 11 a 13 mm de largo y 7 a 10 mm de ancho; estambres insertos abajo de la mitad del tubo de la corola, ligeramente exsertos; anteras ovado-reniformes, de 2 mm de largo. **Semillas** obovadas, de 0.5 mm de largo, (basado en Descoings, 2003).

Estados con registros:

Querétaro

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Rocas calizas

Fuentes: Descoings B. 2003. Egglie U. (Ed.) Illustrated handbook of Succulent plants: Crassulaceae. Switzerland. <https://books.google.com.mx/books?id=nU7mCAAQBAJ&pg=PA389&lpg=PA389&dq=Kalanchoe+pinnatifida&source=bl&ots=Be6kjQE1ur&sig=ACFu3U0gGuUPsZ0ZicOipW185bzQDmcZg&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwju0P2kvKfoAhVCUK0KHeAfCtA4ChDoATACegQICxAB#v=onepage&q=Kalanchoe%20pinnatifida&f=false> pág. 170 Consultado 19 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe pinnatifida*. <https://www.gbif.org/species/7334205> Consultado 19 Mar 2020.

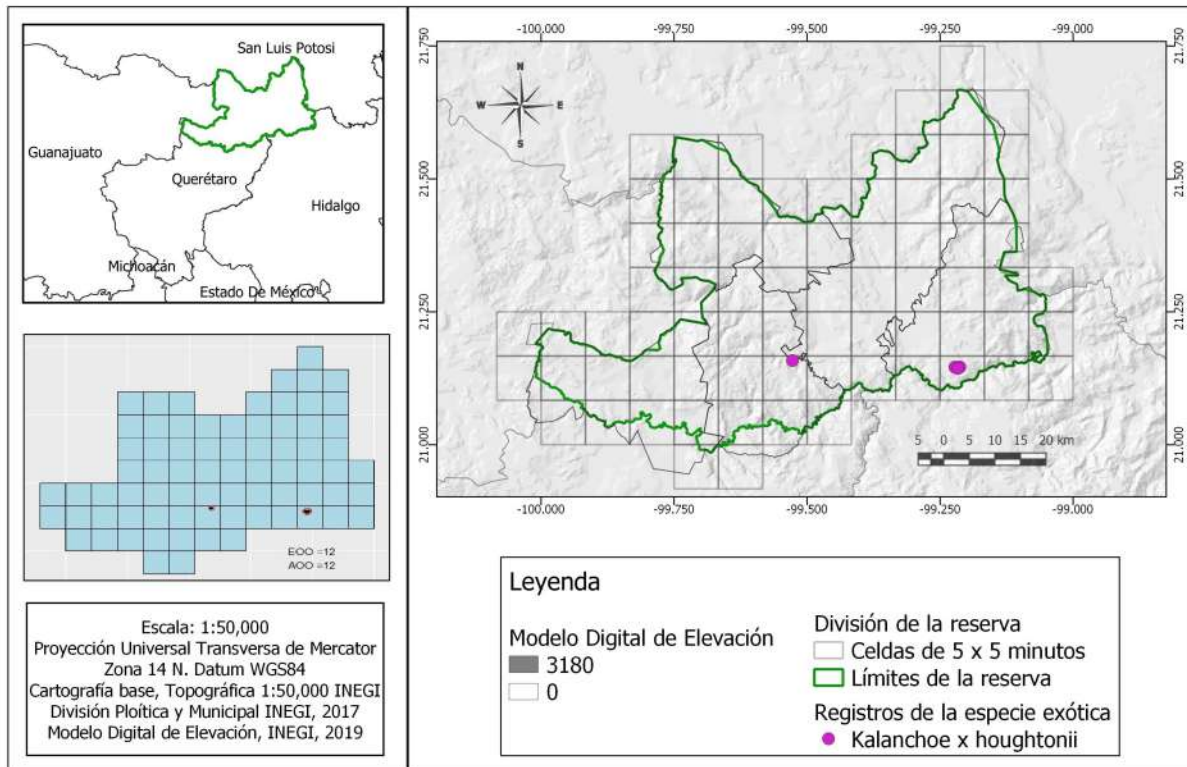
FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe x houghtonii B.D. Ward

Kalanchoe híbrido, mestizo madre de millones



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA CRASSULACEAE

Kalanchoe x houghtonii B.D. Ward

Kalanchoe híbrido, mestizo madre de millones

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Especie híbrida entre *K. daigremontiana* y *K. delagoensis*; se cree que la cruce tuvo origen de forma artificial en EE.UU., con plantas originarias de Madagascar.

Hábitat. Se reconoce como una especie invasora que coloniza diversos tipos de hábitats, desde zonas urbanas, áreas ribereñas, áreas rocosas, matorrales, zonas áridas, bosques e incluso se ha encontrado en hábito epífita, en suelos calcáreos y silíceos.

Descripción

Hierbas que van de los 75 a 125 cm de altura. **Tallos** no ramificados, erectos, con una mayor altura caen horizontalmente, la punta luego se vuelve a levantar y así pueden extenderse cada vez más. **Hojas** en forma de V, opuestas, gruesas, densas, aserradas, de color verde esmeralda a verde parduzco con manchas color marrón irregulares. Las hojas superiores en los tallos vegetativos llegan a producir una pequeña plántula de dos hojas entre cada uno de los dientes del margen; cada hoja puede producir 20 o más plántulas. **Inflorescencias** en cimas densas, de hasta 1 m de altura, con 100 o más flores. **Flores** péndulas, de color rojo oscuro, de 2.5 a 3.0 cm de largo, tetrámeras. **Frutos** con 4 folículos, (basado en Ward, 2006).

Estados con registros:

Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro. Quintana Roo, Sinaloa.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Matorral Bosque Riberas Zonas áridas

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Kalanchoe x houghtonii*. <https://www.gbif.org/species/4199772> Consultado 19 Mar 2020.

Guillot O.D., et al. 2014. *Kalanchoe x houghtonii* ‘Garbir’. *Bouteloua* 19:99-128 (X-2014). ISSN 1988-4257.

Herrando-Moraira S. 2020. Global distribution patterns and niche modelling of the invasive *Kalanchoe x houghtonii* (Crassulaceae). *Scientific reports* 10:3143.

Ward D.B. 2006. A name for a hybrid *Kalanchoe* now naturalized in Florida. *Cactus and Succulent Journal*, 78(2): 92-95.

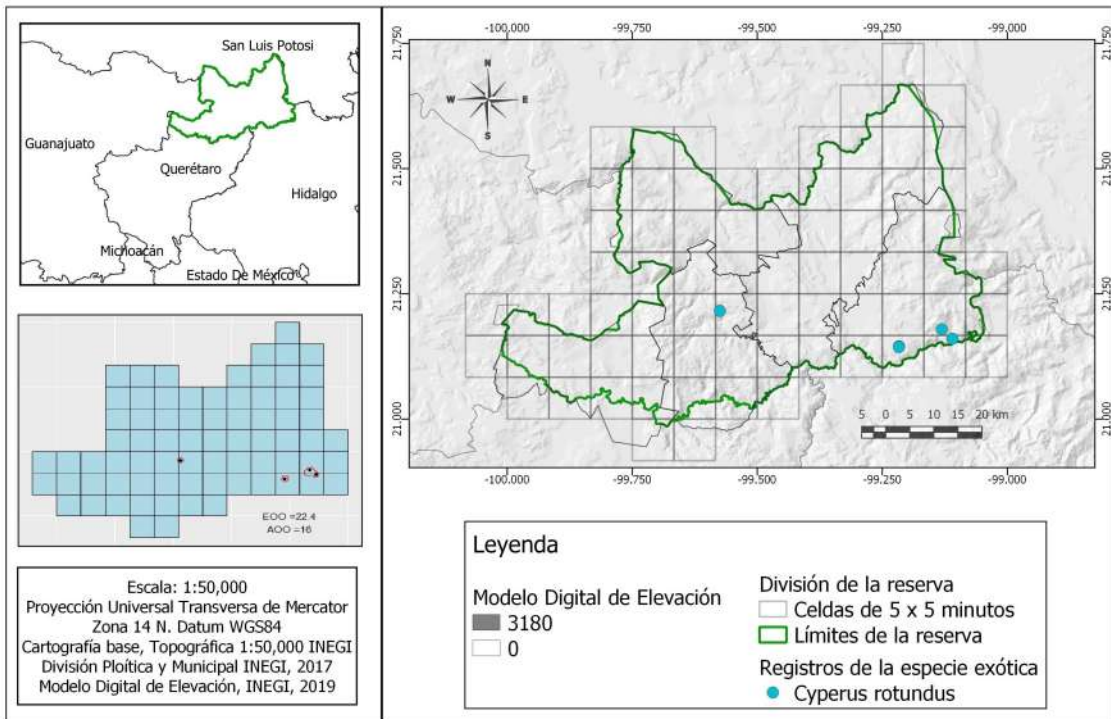
FAMILIA CYPERACEAE

Cyperus rotundus L.

Coquillo rojo, pimientillo, cebollín



Fotografías de Francisco Valdés Perezgasga



FAMILIA CYPERACEAE

Cyperus rotundus L.

Coquillo rojo, pimientillo, cebollín

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Arvense y ruderal, sobre todo en perturbadas húmedas de selva baja caducifolia, distribuida ampliamente en regiones tropicales de todo el mundo.

Descripción

Hierba perenne, de 10 a 50 cm de altura. **Tallos** triangulares en corte transvesal, de 1 a 1.5 mm de ancho en el ápice. **Hojas** alternas, basales, planas, de 1.5 a 6 mm de ancho, vainas de color café-rojizo o blanco, nervaduras de color púrpura, en ocasiones septado-nodulosas; brácteas de 2 a 5, desiguales, de 1 a 5 mm de ancho. **Inflorescencias** compuestas por 3 a 8 espigas sostenidas por pedúnculos, simples y desiguales, hasta 9 cm de longitud o muy reducidos; espigas de 8 a 28 mm de longitud, de 15 a 32 mm de ancho, con 2 a 12 espiguillas, de 4 a 40 mm de largo y 0.7 a 2.5 mm de ancho, divaricadas o ascendentes, dísticas o casi dísticas espiguillas con 6 a 36 flores, raquilla verde, con alas hialinas, persistentes, de 1.5 a 3.5 mm de largo y 0.3 a 1.2 mm de ancho, a veces con líneas rojas, bractéola de 1.8 a 2.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, color púrpura; glumas deciduas, las inferiores de mayor tamaño de 2.6 a 3.5 mm de largo y 0.9 a 1.2 mm de ancho, con 5 a 7 nervaduras. **Flores** con 3 estambres, filamentos aplanados, anteras amarillas, de 1.8 a 2 mm de largo; estilo de 1.5 a 2 mm de largo, con tres ramas de 2 a 3 mm de longitud. **Frutos** aquenios de 1.3 a 1.9 mm de largo y 0.9 a 1 mm de ancho, de sección triangular, con la superficie punticulada, negros, algo lustrosos, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Selva baja caducifolia
ND	Perturbado	Ruderal y arvense

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Cyperus rotundus*. <https://www.gbif.org/species/2714818> Consultado 18 Mar 2020.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Cyperus rotundus*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cyperaceae/cyperus-rotundus/fichas/ficha.htm> 18 Mar 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1149. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

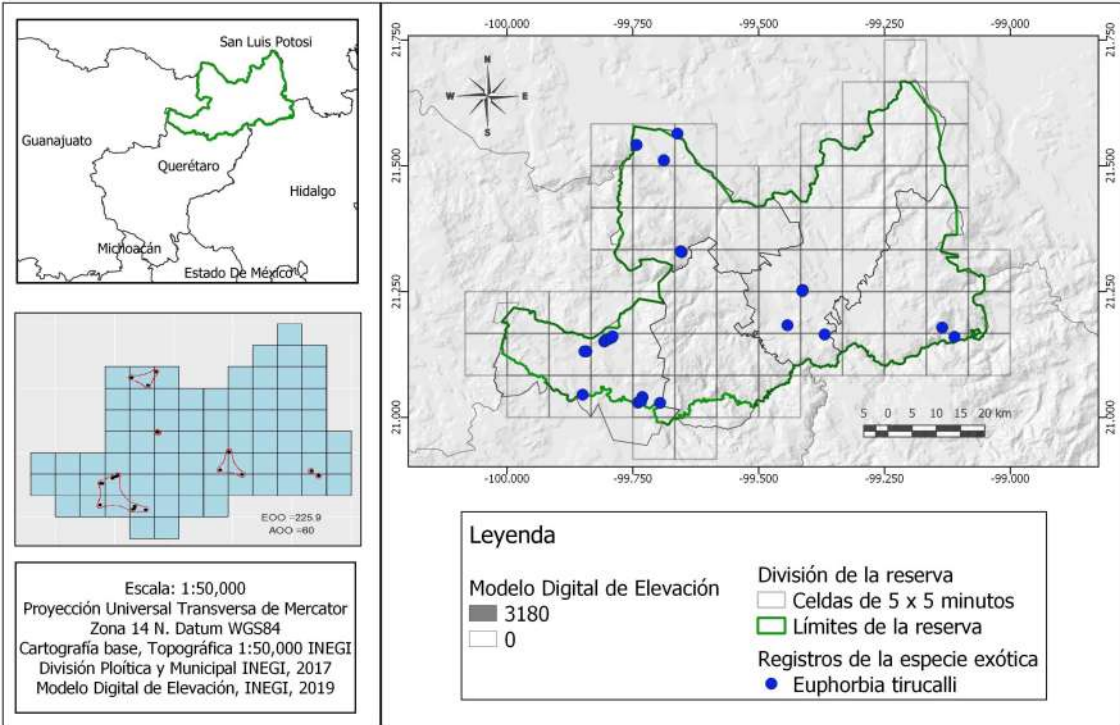
FAMILIA EUPHORBIACEAE

Euphorbia tirucalli L.

Árbol de goma, árbol de los dedos, esqueleto



Fotografías de Oscar Sandino Guerrero Eloisa



FAMILIA EUPHORBIACEAE

Euphorbia tirucalli L.

Árbol de goma, árbol de los dedos, esqueleto

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. De zonas secas, matorrales húmedos, matorrales semiáridos, sabanas, bosques abiertos y pastizales. Crece arriba de los 2,000 msnm, también se puede encontrar en colinas cubiertas de hierbas, afloramientos rocosos y crestas.

Descripción

Árboles pequeños o arbustos, con abundante látex lechoso, de 2 a 10 m de alto. **Tallos** verdes, suculentos, finamente estriados longitudinalmente, en ocasiones forma un tronco de 10 a 25 cm de diámetro, con corteza **gris clara** gris o clara. Ramas cilíndricas, suculentas, sin pelos, verdes. **Hojas** alternas, pronto deciduas, presentes solo en tallos tiernos, estípulas deciduas, muy pequeñas, lámina de la hoja oblongo-linear, de 7 a 15 mm de largo y 0.7 a 1.5 mm de ancho, ápice obtuso, base atenuada, margen entero, sin pelos; pecíolos muy cortos o ausentes. **Inflorescencias** en ciatos, agrupados en el ápice de las ramas, pedunculados, unisexuales, hojas involucrales diminutas, membranáceas y deciduas, involucre turbinado, aproximadamente de 2 por 1.5 mm de diámetro, con pocos pelos en el interior, glándulas 5, peltado-ovadas o sub redondeadas. **Flores** masculinas, exertas del involucre; flores femeninas con ovario glabro, exerto del involucre; estilos connados por debajo de la mitad; estigmas de 2 lóbulos. **Frutos** cápsulas de 3 lóbulos, de 8 mm de largo y 8 mm de ancho, lisas, con pelos escasos o sin pelos. **Semillas** ovoide-globosas, de 4 mm de largo y 4 mm de ancho, lisas, (basado en Huft, 2009).

Estados con registros:

México, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Matorrales húmedos Matorrales semiáridos Sabanas Bosques

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Euphorbia tirucalli*. <https://www.gbif.org/species/3069353> Consultado 28 Ago 2018

Huft M. J. 2009. *Euphorbia tirucalli*. Flora de Nicaragua, <https://www.tropicos.org/Name/12800056?projectid=7> Consultado 30 Ene 2020

Rojas-Sandoval J. 2016. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Euphorbia tirucalli*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/21381> Consultado 28 Ago 2018.

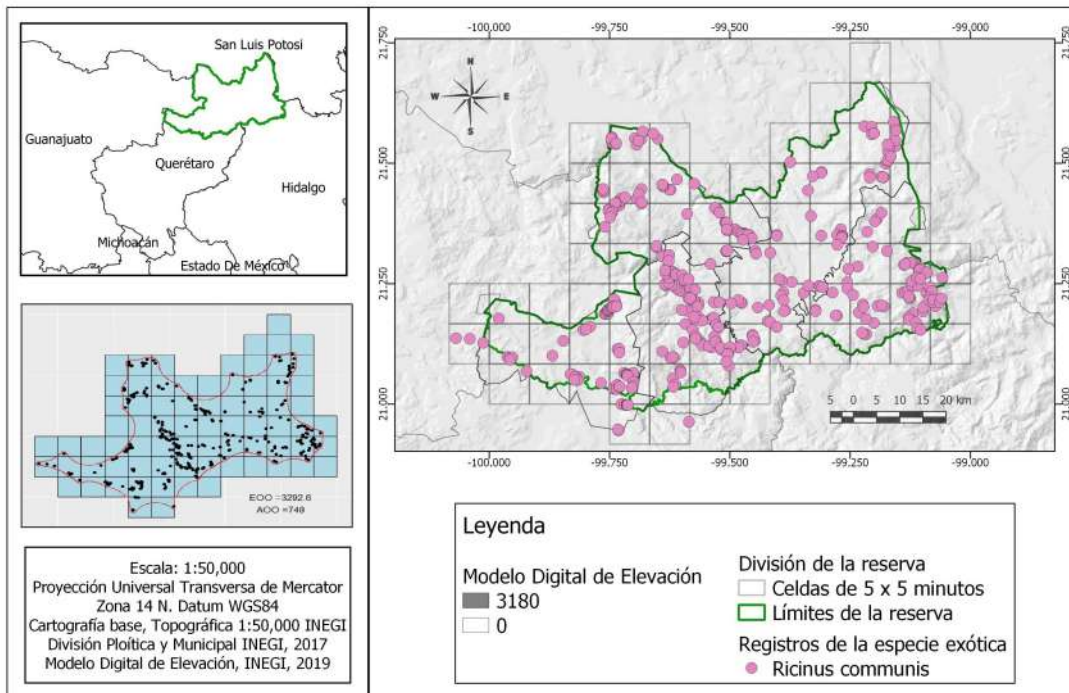
FAMILIA EUPHORBIACEAE

Ricinus communis L.

Higuerilla



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA EUPHORBIACEAE

Ricinus communis L.

Higuerilla

MERI	Blackburn	Registro
Alta	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Ruderal y cultivada, se distribuye en zonas cálidas de México.

Descripción

Herbácea o **arbustiva**, anual o perenne, hasta 10 m de altura. color. **Tallos** engrosados y ramificados verde claro a azul-grisáceo, algunas veces rojiza. **Hojas** con láminas casi orbiculares, de 10 a 60 cm de diámetro, profundamente palmadas con 7 a 11 lóbulos, ápice agudo, margen dentado-glanduloso, pecíolos más largos que la lámina, con glándulas entre la lámina y el pecíolo. **Inflorescencias** hasta 30 cm de largo. **Flores** masculinas con pedicelos de 5 a 17 mm de largo, lóbulos del cáliz 5 a 8 mm de largo y 3 a 5 mm de ancho, perianto de 6 a 12 mm de largo, estambres de 7 a 8 mm de largo, flores femeninas en pedicelos de 5 a 10 mm de largo; sépalos de casi 5 mm de largo, de 4 a 8 mm de ancho, ovario densamente cubierto por largos tubérculos blandos que parecen pelos gruesos, estilos 2 a 5 mm de largo. **Frutos** en una cápsula subglobosa, de 1.5 a 2.5 cm de largo, con espinas cortas y gruesas. **Semillas** elipsoides, ligeramente aplanadas, de 10 a 17 mm de largo, lisas, lustrosas y jaspeadas de café y gris, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Ruderal

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Ricinus communis*. <https://www.gbif.org/species/5380041> Consultado 4 May 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Ricinus communis*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/ricinus-communis/fichas/ficha.htm> Consultado 4 May 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 368. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

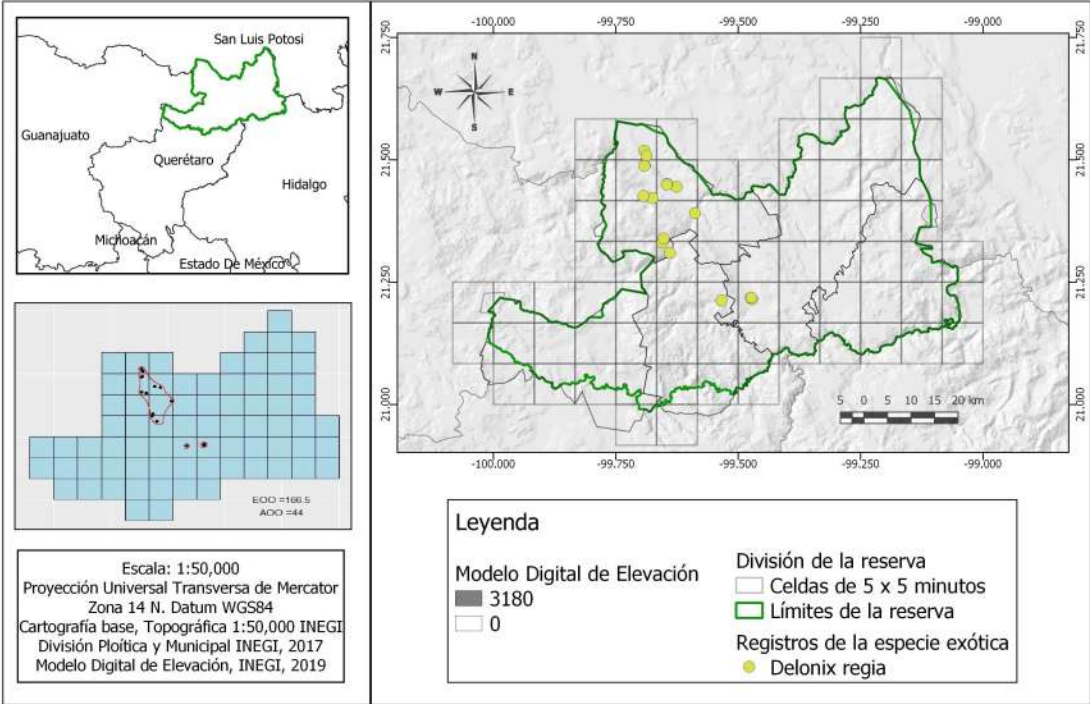
FAMILIA FABACEAE

Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.

Framboyán, árbol del fuego, tabachín



Fotografías de Carlos Domínguez-Rodríguez



FAMILIA FABACEAE

Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.

Framboyán, árbol del fuego, tabachín

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Madagascar

Hábitat. Especie cultivada, prospera en bosques y regiones tropicales, altitud de 450-1,500 msnm

Descripción

Árbol de 3 a 15 m de altura, de crecimiento rápido, con copa aplanada. **Tallos** con diámetro de 60 cm o más. corteza gris o marrón, lisa o ligeramente rugosa y exfoliante; ramitas sin pelos o con pelos finos, sin espinas; estípulas caedizas. **Hojas** con la lámina dividida (bipinnada) en 10 a 25 pares de segmentos llamados pinnas, cada pinna a su vez, se dividen en 20 a 40 pares de segmentos más pequeños llamados folíolos, eje central de la hoja dividida, 12 cm de largo, de 0.4 a 1.5 cm de largo y 0.3 a 0.45 cm de ancho, oblongos, redondeados en el ápice, con pelos en el envés, verdes, verde más claro en envés, pecíolo de 7 a 12 cm de largo. **Inflorescencias** terminales o axilares, racemoso-corimbosas; pedicelos 40 a 100 mm. **Flores** rojo intenso, con manchas anaranjadas, zigomorfas, sépalos libres uno del otro, de 25 a 30 mm de largo, espatulado-lanceolados; pétalos 5, elíptico-orbiculares, con una uña o segmento angosto en la base, de 5.5 a 6 cm de largo y 3.5 a 4 cm de ancho; libres, extendidos o reflexos, estambres 10, filamentos libres. **Frutos** péndulos, ampliamente lineares, aplanados, de 25 a 60 cm de largo y 4 a 7 cm de ancho, pardo oscuro o negruzcos, leñosos, dehiscentes. **Semillas** numerosas, transversales, amarillentas a pardo oscuro, (basado en Rojas-Sandoval y Acevedo-Rodríguez, 2018).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques tropicales

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Delonix regia*. https://www.gbif.org/occurrence/map?has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=2956176 Consultado 7 May 2018.

Manual de Plantas de Costa Rica. 2016. <https://www.tropicos.org/Name/13047083?projectid=66> Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, Museo Nacional de Costa Rica. Consultado 27 Ene 2020.

Rojas Sandoval J., y Acevedo Rodríguez P. 2018. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Delonix regia*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/18521> Consultado 7 May 2018.

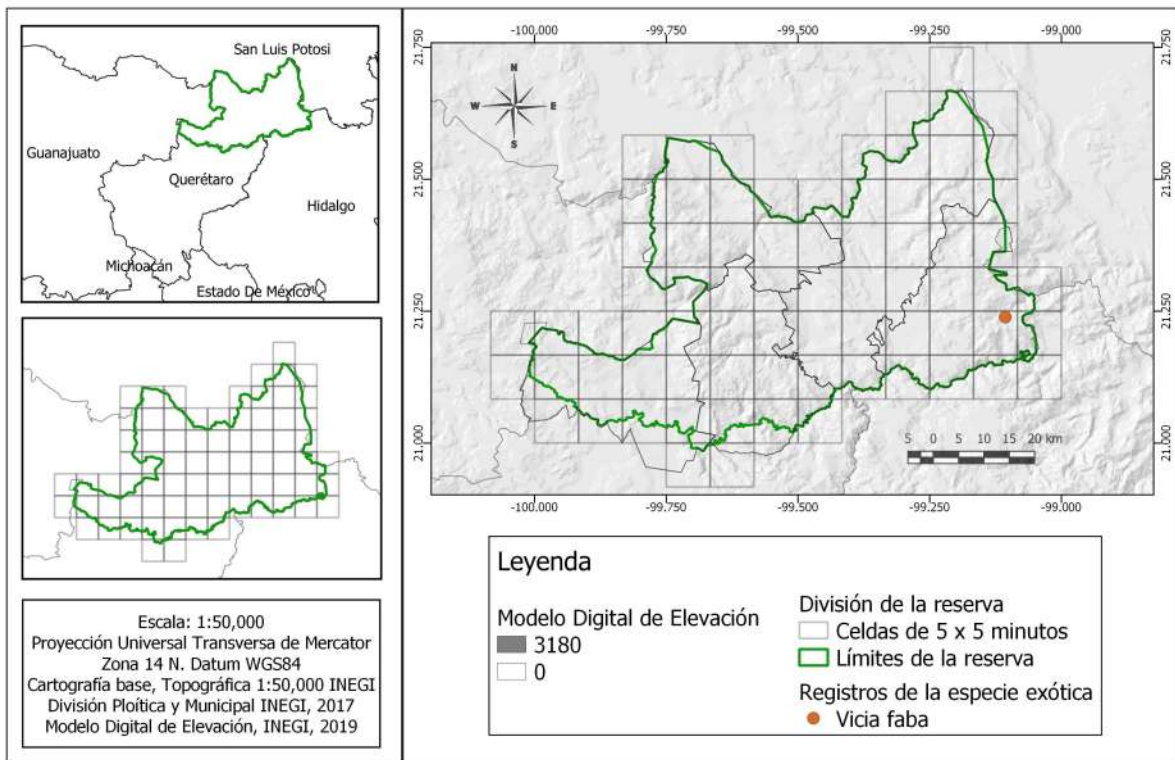
FAMILIA FABACEAE

Vicia faba L.

Haba



Fotografías de Saúl Borja Molina



FAMILIA FABACEAE

Vicia faba L.

Haba

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. Asia

Hábitat. Bosque húmedo, bosque muy húmedo, zonas templadas, suelos de pH neutro, profundos, frescos y bien drenados, de los 1,000 a los 4,500 msnm

Descripción

Hierba anual. **Tallos** erectos, de 60 a 120 cm de altura. **Hojas** con láminas divididas en 2 a 6 segmentos llamados folíolos, ovales a elípticos, con ápice obtuso, mucronado, de 4 a 10 cm de largo y de 1 a 4 cm de ancho sin pelos; estípulas de 10 a 17 mm de largo. **Flores** 1 a 6 por planta, en la axila de hojas superiores, cáliz en forma de copa, de 12 a 15 mm de largo, con los dientes inferiores más largos, cerca de 5 mm de largo; corola blanca, con alas de color violeta oscuro. **Frutos** legumbres tipo vainas de 8 a 20 cm de largo, de 1 a 2 cm de ancho, con pelos cortos y suaves. **Semillas** elíptico-oblongas de 2 a 3 cm de largo, (basado en Ali, 1977).

Estados con registros:

Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Oaxaca, Querétaro, San Luís Potosí, Tlaxcala, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Valles secos

Fuentes: Ali S. I. 1977. *Vicia faba*. Flora of Pakistan <http://legacy.tropicos.org/Name/13007201?projectid=32> Consultado 31 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Vicia faba*. <https://www.gbif.org/species/2974832> Consultado 31Mar 2020.

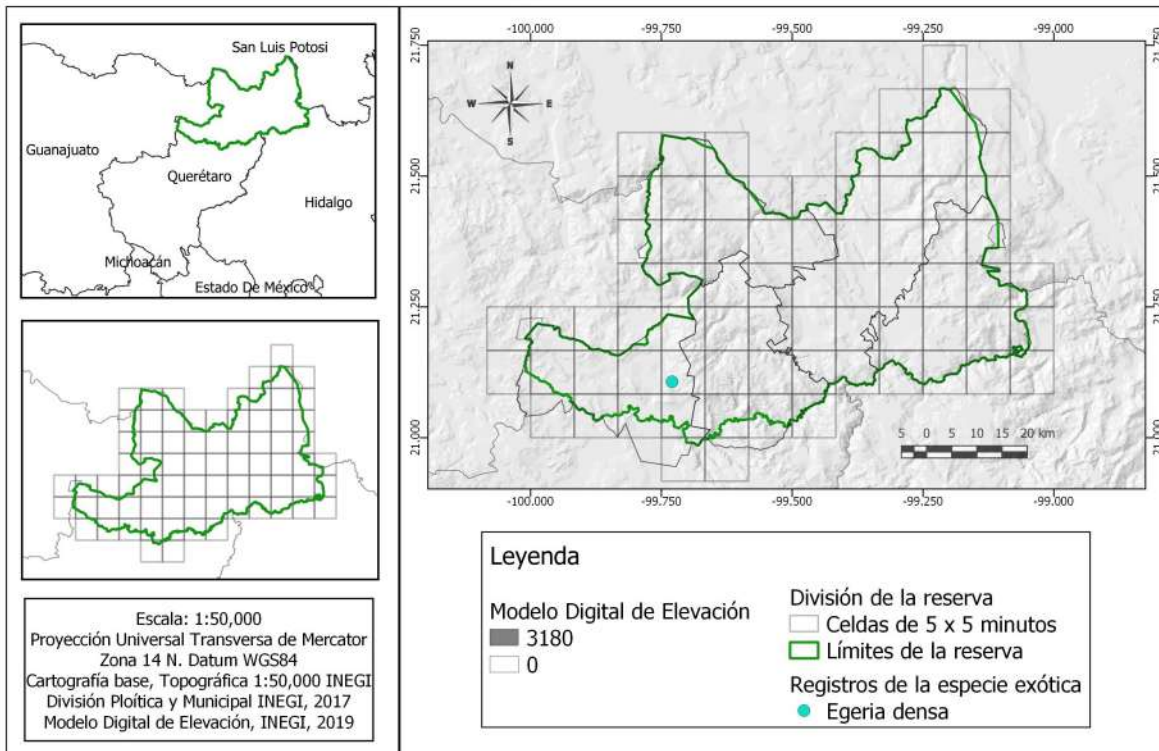
FAMILIA HYDROCHARITACEAE

Egeria densa Planch.

Elodea, maleza acuática brasileña



Fotografías de Sandra E. Chediak



FAMILIA HYDROCHARITACEAE

Egeria densa Planch.

Elodea, maleza acuática brasileña

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C3	Maleza

Distribución natural. Brasil y Argentina

Hábitat. Lagunas tranquilas, sitios poco perturbados, de agua limpia, charcos temporales o presas con poca profundidad, de los 1,000 a 2,500 msnm. Se ha introducido ampliamente en aguas cálidas alrededor del mundo, se considera una maleza problemática.

Descripción

Planta herbácea acuática, enraizada, sumergida, perenne. **Tallos** de 2 a 3 mm de diámetro, sin ramificaciones o escasamente dicotómicas, con raíces adventicias en la parte superior. **Hojas** basales opuestas o en verticilos de 3, las de la parte media y superior del tallo en verticilos de 4 a 8, lineares a lanceoladas, de 0.7 a 2.9 cm de largo y 1.1 a 3.9 mm de ancho. **Inflorescencias** estaminadas o masculinas en la axila superior de las hojas superiores, con una espata elíptica, de 0.6 a 0.9 mm de longitud, ápice bifido, con 2 a 4 flores, estípites delgados, de 3.2 a 3.8 mm de longitud, las femeninas o pistiladas con una espata de 8.4 a 9.6 mm de longitud, estípites delgados, de 2.4 a 5.4 mm de longitud. **Flores** estaminadas o masculinas, con sépalos elíptico-oblongos, de 2.6 a 3.6 mm de largo y 1.4 a 1.5 mm de ancho, pétalos obovados a suborbiculares, de 5.8 a 6.2 mm de largo y 3.1 a 4.8 mm de ancho, cuneados en la base, estambres con filamentos de 1.2 a 2.2 mm de longitud, las femeninas con sépalos elíptico-oblongos, de 2.5 a 3.5 mm de largo y 1.3 a 1.5 mm de ancho, pétalos blancos, de 7.6 a 7.8 mm de largo y 7.8 a 8.1 mm de ancho, ovario con solo una cavidad, estilos 3, lóbulos de los estigmas filiformes, papilosos, de 2.3 a 2.6 mm de longitud. **Frutos** elipsoides, de 6.8 a 7.8 mm de largo y 2.8 a 3.0 mm de ancho. **Semillas** fusiformes, de 7.3 a 8.3 mm de longitud, sésiles, mucilaginosas, testa verrucosa. En México solo existen plantas con flores masculinas y la reproducción es vegetativa, (basado en Bonilla-Barbosa y Santamaría 2010).

Estados con registros:

Aguascalientes, Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Alto	Natural	Lagunas Bosques húmedos

Fuentes: Bonilla-Barbosa J., Santamaría A. B. 2010. Hydrocharitaceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C., (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, 168, 3-5. <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Hydrocharitaceae%20168.pdf> Consultado 31 Mar 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Egeria densa*. <https://www.gbif.org/species/5329260> Consultado 31 Mar 2020.

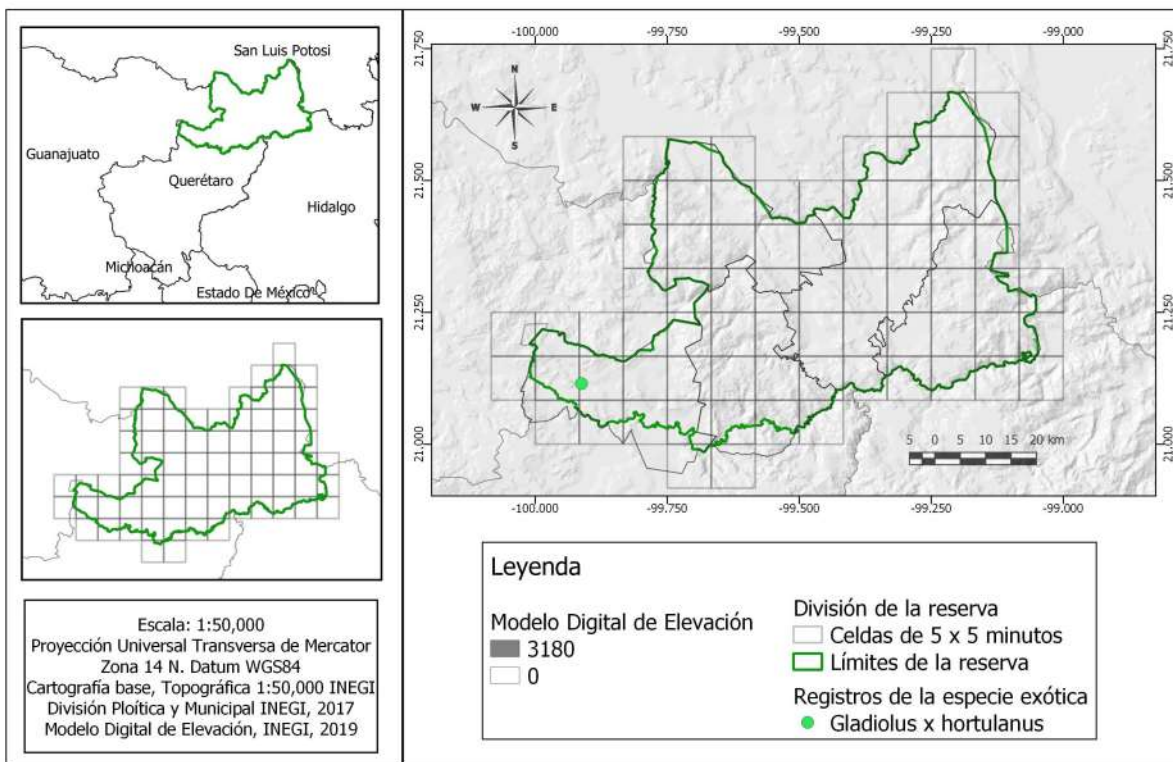
FAMILIA IRIDACEAE

Gladiolus x hortulanus Bailey

Gladiola



Fotografías de Daniel Saavedra



FAMILIA IRIDACEAE

Gladiolus x hortulanus Bailey

Gladiola

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. Bosque de pino-encino, se encuentra de forma silvestre, en campos de cultivo quizás como remanente de las plantaciones comerciales.

Descripción

Hierba perenne. **Tallos** muy cortos y globosos, enterrados, parecidos a una cebolla. **Hojas** saliendo todas casi desde la base, dando en conjunto la apariencia de un abanico, muy largas y angostas, puntiagudas. **Inflorescencias** en espigas, con flores envueltas por brácteas. **Flores** muy variables en tamaño y color, con 6 tépalos unidos en la base, algo desiguales, 3 internos y 3 externos, anchos, 1-3 erectos y el resto curvados hacia atrás; estambres 3, alineados, con las anteras angostas e inclinadas hacia adelante; el estilo terminado en 3 ramas, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009).

Estados con registros:

Chiapas, Tlaxcala.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques de pino-encino

Fuentes: Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Gladiolus x hortulanus*. En H. Vibrans (ed.). Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/iridaceae/gladiolus-x-hortulanus/fichas/ficha.htm> Consultado 2 Abr 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Gladiolus x hortulanus*. <https://www.gbif.org/es/species/3586046> Consultado 2 Abr 2020.

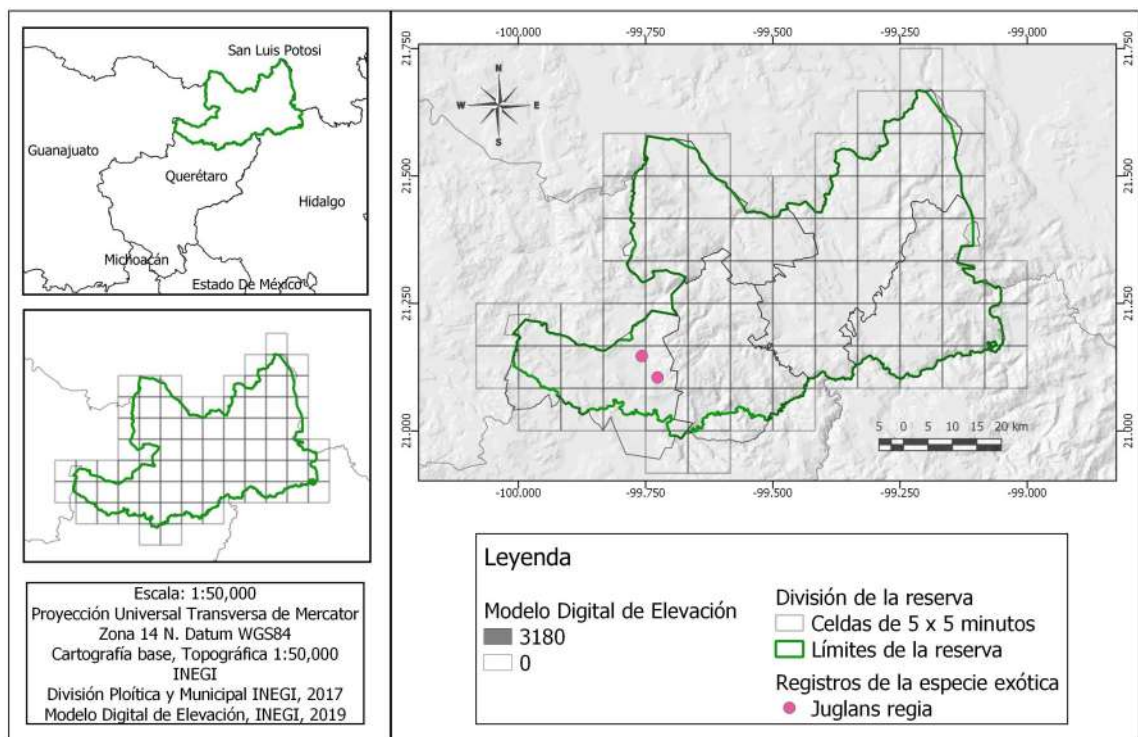
FAMILIA JUGLANDACEAE

Juglans regia L.

Nogal



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA JUGLANDACEAE

Juglans regia L.

Nogal

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Ampliamente cultivada en zonas templadas, desde el nivel del mar hasta los 3,300 msnm

Descripción

Árboles de más de 30 m de altura y hasta 128 cm de diámetro, corteza inicialmente gris, lisa, volviéndose fisurada y áspera. **Hojas** con pecióslos de 5 a 7 cm, glabros; raquis de 20 a 25 cm, glabros; folíolos de 3 a 9, peciolulos ausentes o hasta 2 mm, hojas en la base simétricas o ampliamente redondeadas en los bordes superiores y afiladas en los bordes inferiores, márgenes enteros o algunas veces finamente aserrados en los retoños, superficie inferior y superior glabros, excepto los mechones de pelos en las axilas de las venas. **Flores** estaminadas, con receptáculos alargados; estambres de 6 a 40. **Frutos** 4 a 6 cm, subglobosos; cáscaras gruesas, irregularmente dehiscentes o en 4 valvas, que se separan fácilmente de la nuez, (basado en Stone, 2009).

Estados con registros:

Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sonora.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	ND	ND

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Juglans regia*. <https://www.gbif.org/species/3054368>. Consultado 18 Mar 2020.

Stone D. E. 2009. Juglandaceae. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Caryophyllaceae, 2 (1), 16. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/docs/meso/juglandaceae.pdf> Consultado 18 Mar 2020.

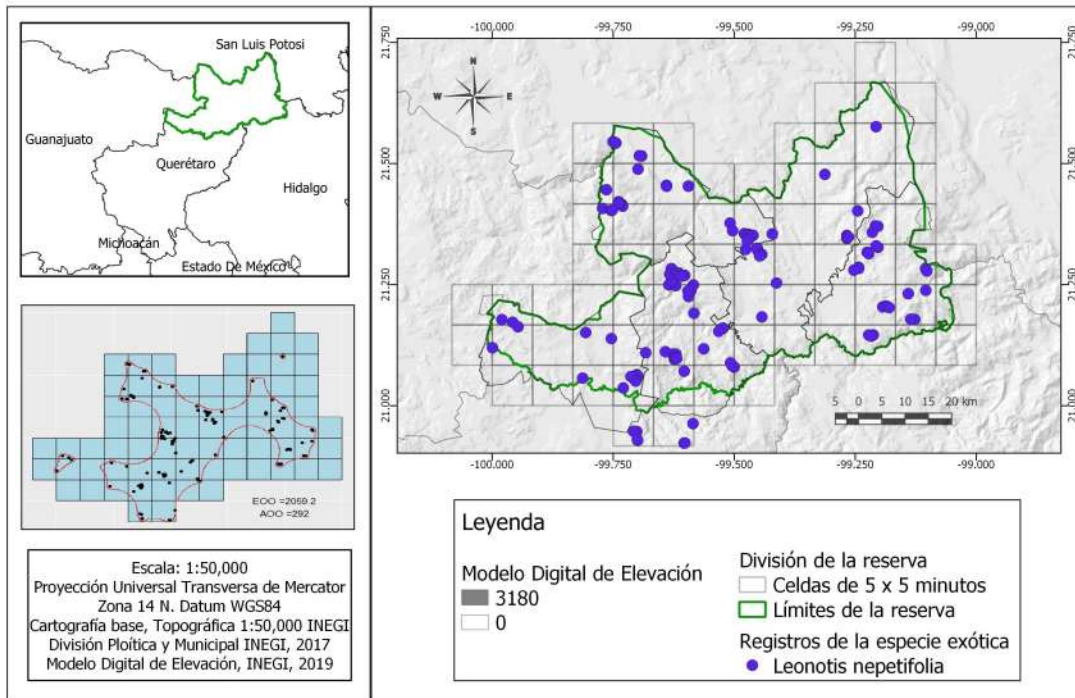
FAMILIA LAMIACEAE

Leonotis nepetifolia (L.) R.Br.

Bola del rey



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA LAMIACEAE

Leonotis nepetifolia (L.) R.Br.

Bola del rey

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Orillas de caminos y alrededores de habitaciones humanas

Descripción

Herbáceas anuales, hasta 2 m de alto. **Tallos** simples o ramificados desde la base, erectos, con pelos doblados hacia atrás. **Hojas** sobre peciolos de 1 a 10 cm de largo, lámina ovada a ovado-deltoide, en ocasiones lanceolada de 2 a 12 cm de largo, 1 a 6 cm de ancho, ápice obtuso o agudo, crenado a lobulado, base atenuada a subcordada con pelos. **Inflorescencias** en forma de verticilos globosos, de 4 a 6 cm de diámetro, interruptos a lo largo del eje principal y en los secundarios, pedicelos de 1 a 2 mm de largo, brácteas ovadas o lanceoladas, con pelos, bractéolas de 8 a 12 mm de largo, pubescentes, atenuadas en una punta rígida. **Flores** con corola de 1.5 a 4 cm de largo, de color rojizo-naranja, muy vistosa, de aspecto aterciopelado, labio superior con muchos pelos, e inferior sin pelos o muy pocos; cáliz de 1 a 1.5 cm (o 2.5 cm en fruto) de largo, sin pelos, con 8 a 10 dientes triangulares, el diente posterior sumamente largo y ancho, los demás pequeños; filamentos de 1.5 a 1.7 cm de largo; estilo de 3.8 a 4 cm de largo. **Frutos** mericarpos de más o menos 3 mm de largo, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Selva baja caducifolia
Muy Bajo	Perturbado	Matorral crasicaule

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Leonotis nepetifolia*. <https://www.gbif.org/species/4924659>. Consultado 18 Ene 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Leonotis nepetifolia*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/lamiaceae/leonotis-nepetifolia/fichas/ficha.htm> Consultado 18 Ene 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.). 2001. Flora fanerógama del Valle de México, 629. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

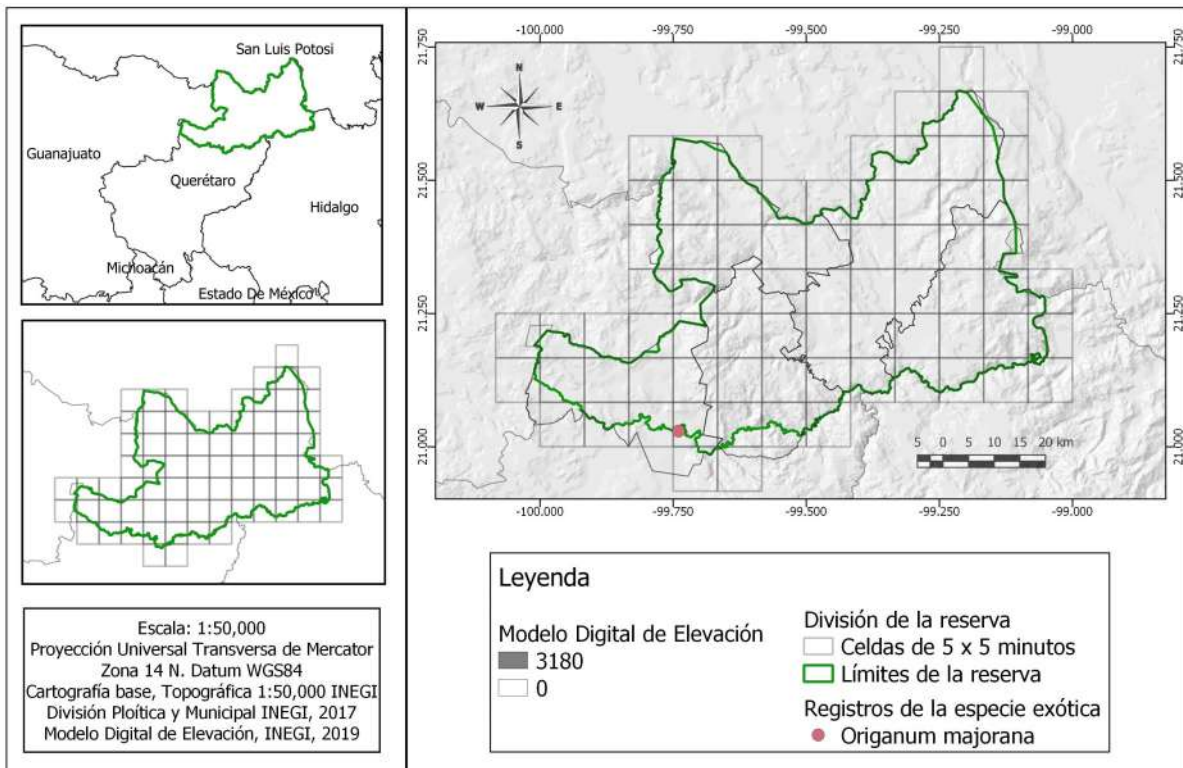
FAMILIA LAMIACEAE

Origanum majorana L.

Mejorana



Fotografías de Francisco Valdes Perezgasga y José Ángel Alanis Villalón



FAMILIA LAMIACEAE

Origanum majorana L.

Mejorana

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. Mediterráneo y Eurasia

Hábitat. Bosque húmedo, de los 1,500 a 3,500 msnm

Descripción

Hierbas o **subarbustos**. **Tallos** de hasta 80 cm, con pelos grises y antrósos. **Hojas** de 25 mm de largo y 25 mm de ancho, ovadas, oblongas a suborbiculares, obtusas, de color blanco grisáceo con pelos cortos adpresos, pecioladas. **Inflorescencias** en espigas compactas subglobosas o de 4 ángulos, de 6 mm de largo y 4 mm de ancho; brácteas blanco grisáceo anchas obovadas, apicalmente redondeadas, blanco grisáceo y punteadas en glándulas. **Flores** con cáliz cerca de 2 mm de largo y 1.5 mm de ancho, pubescente, con glándulas punteadas; corola blanca, de 3 a 7 mm. **Frutos** nueces suborbiculares, cerca de 1 mm de largo, (basado en Hedge, 2011)

Estados con registros:

Ciudad de México, Coahuila, México, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Origanum majorana*. https://www.gbif.org/occurrence/map?taxon_key=2926615 Consultado 12 Sept 2020.

Hedge I. C. 2011. *Origanum majorana*. Flora of Pakistan <http://legacy.tropicos.org/NamePage.aspx?nameId=17601585&projectId=32> Consultado 12 Sept 2020.

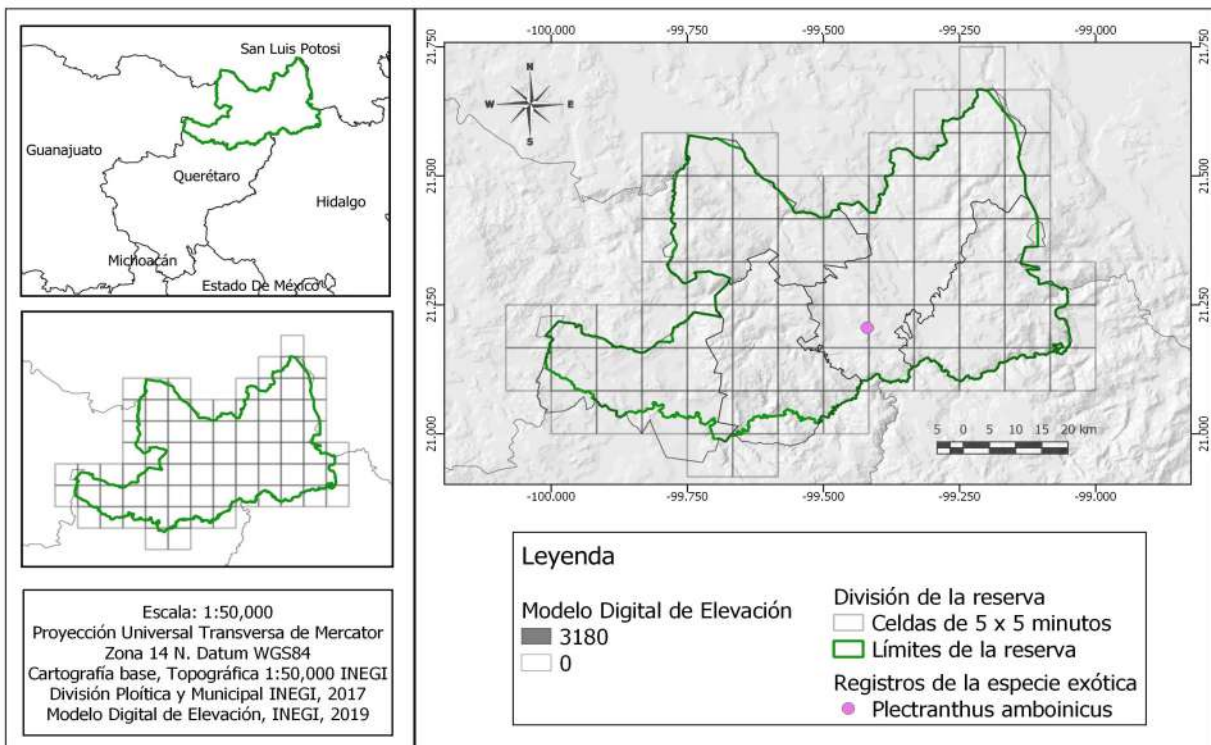
FAMILIA LAMIACEAE

Plectranthus amboinicus (Lour.) Spreng

Orégano



Fotografías de Laura Bonilla Ruíz



FAMILIA LAMIACEAE

Plectranthus amboinicus (Lour.) Spreng

Orégano

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. Trópicos del Viejo Mundo

Hábitat. Bosques, desde los 0 hasta los 800 msnm

Descripción

Hierbas perennes, suculentas, hasta 1 m de alto. **Tallos** glabrescentes basalmente a pelosos distalmente. **Hojas** de 35 a 50 mm de largo y 25 a 55 mm de ancho, ovadas, suculentas, verdigrisáceos, ambas superficies densamente pelosas, el envés con glándulas incoloras sésiles, la base truncada, el ápice redondeado; pecíolos hasta 25 mm de largo. **Inflorescencias** cimbras laxas, hasta de 30 cm de largo, los ejes densamente pelosos; con varias flores formando densos verticilos glomerulados; brácteas pronto deciduas, sésiles, pelosas; pedicelos hasta 7 mm de largo. **Flores** con cáliz florífero de 2 a 3 mm de largo, con pelos; cáliz fructífero de 4 a 6 mm de largo, el labio inferior con dientes pequeños, acuminados, subiguales, el labio superior 2 veces más largo que el inferior; corola de 8 a 12 mm, púrpura, densamente pelosa en la parte distal con glándulas sésiles rojas, el tubo de 4 a 5 mm, ligeramente sigmoideo; estambres unidos hasta la mitad de su longitud, exsertos del labio inferior. **Frutos** nuececillas de 1 mm, aplanadas, pardas, diminutamente tuberculadas, (basado en Walsingham y Paton, 2015).

Estados con registros:

Chiapas, Jalisco, San Luís Potosí, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Mezquital

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Plectranthus amboinicus*. <https://www.gbif.org/species/2926636> Consultado 26 Mar 2020.

Walsingham L. J., Paton, A. J. 2015. *Plectranthus amboinicus*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Rubiaceae a Verbenaceae, 4(2): I-XVI, 1-533. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/17602719?projectid=3> Consultado 26 Mar 2020.

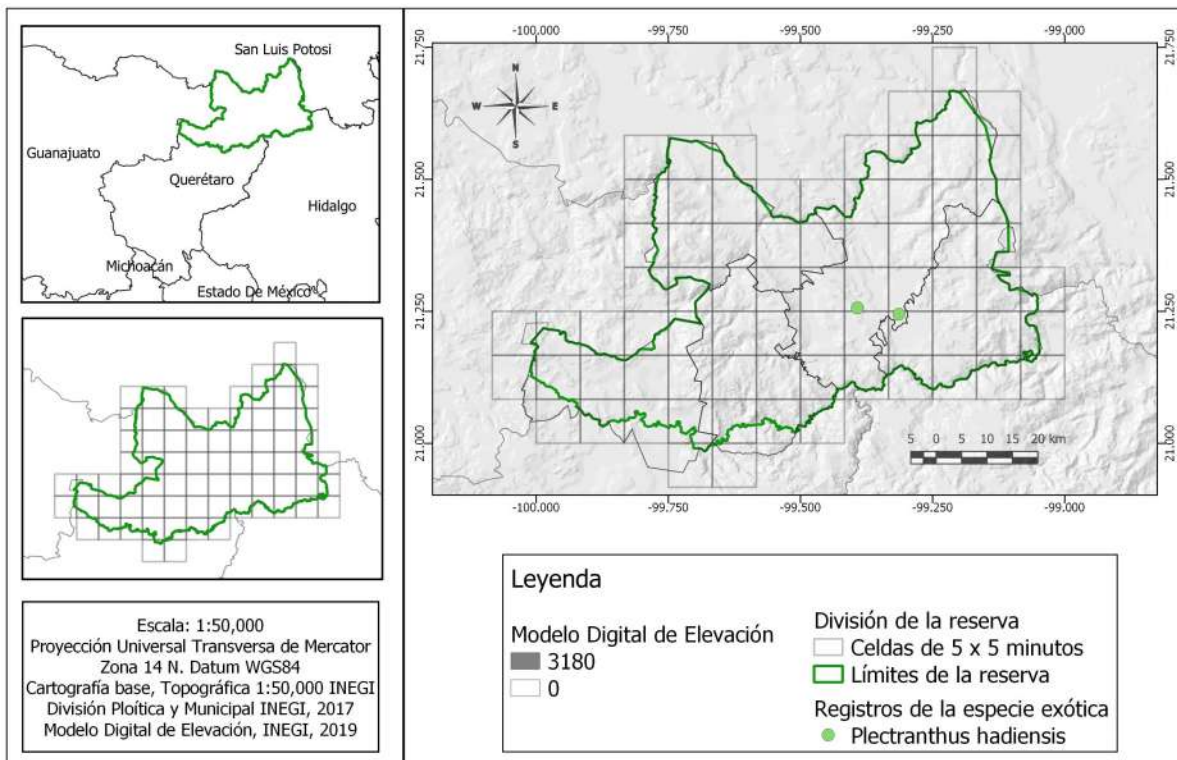
FAMILIA LAMIACEAE

Plectranthus hadiensis (Forssk.) Schweinf. Ex Sprenger

Flor de espuela peluda



Fotografía de David Morales



FAMILIA LAMIACEAE

Plectranthus hadiensis (Forssk.) Schweinf. ex Sprenger

Flor de espuela peluda

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. África

Hábitat. Bosques y praderas abiertas en suelos ricos y bien drenados, generalmente entre rocas donde la precipitación anual es de entre 700 y 1,000 mm

Descripción

Hierbas perennes, semi-suculentas. **Tallos** erectos, de 0.5 a 1.5 m de altura, de pocos a muy abundantes pelos. **Hojas** pecioladas; cuchilla de textura media gruesa, ovada a subredonda, de 35 a 105 mm de largo y 25 a 100 mm de ancho, escasamente con pelos rígidos a densamente lanosotomentosa, ápice agudo a redondeado, base cuneada a subcordada, margen poco profundo a bastante dentado; pecíolo de 10 a 40 mm de largo. **Inflorescencias** en cimas sésiles de 4 a 15 flores, formando 8 verticilos de 25 flores; vértices de 10 a 30 mm de separación; pedicelos de 2 a 4 mm de largo, terminales, simples o con 1 a 2 pares de ramas cerca de la base, racimos de 8 a 50 cm de largo; brácteas generalmente pronto deciduas pero a veces persisten hasta la etapa de floración. **Flores** con cáliz de 5 mm de largo en fruto, corola de color malva a púrpura, rara vez blanca, de 7 a 13 mm de largo, finamente pubescente y con glándulas punteadas en los labios; el tubo se expande gradualmente desde la base y se dobla alrededor del medio; labio inferior de 4 a 7 mm de largo, estambres libres de 5 a 8 mm de largo, (basado en Roux, 2003).

Estados con registros:

Ciudad de México, Michoacán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Plectranthus hadiensis*. <https://www.gbif.org/species/8235136> Consultado 26 Mar 2020.

Roux J. P. 2003. *Plectranthus hadiensis*. Flora of South Africa, JSTOR Global Plants. <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.flora.flosa001150167104001> Consultado 26 Mar 2020.

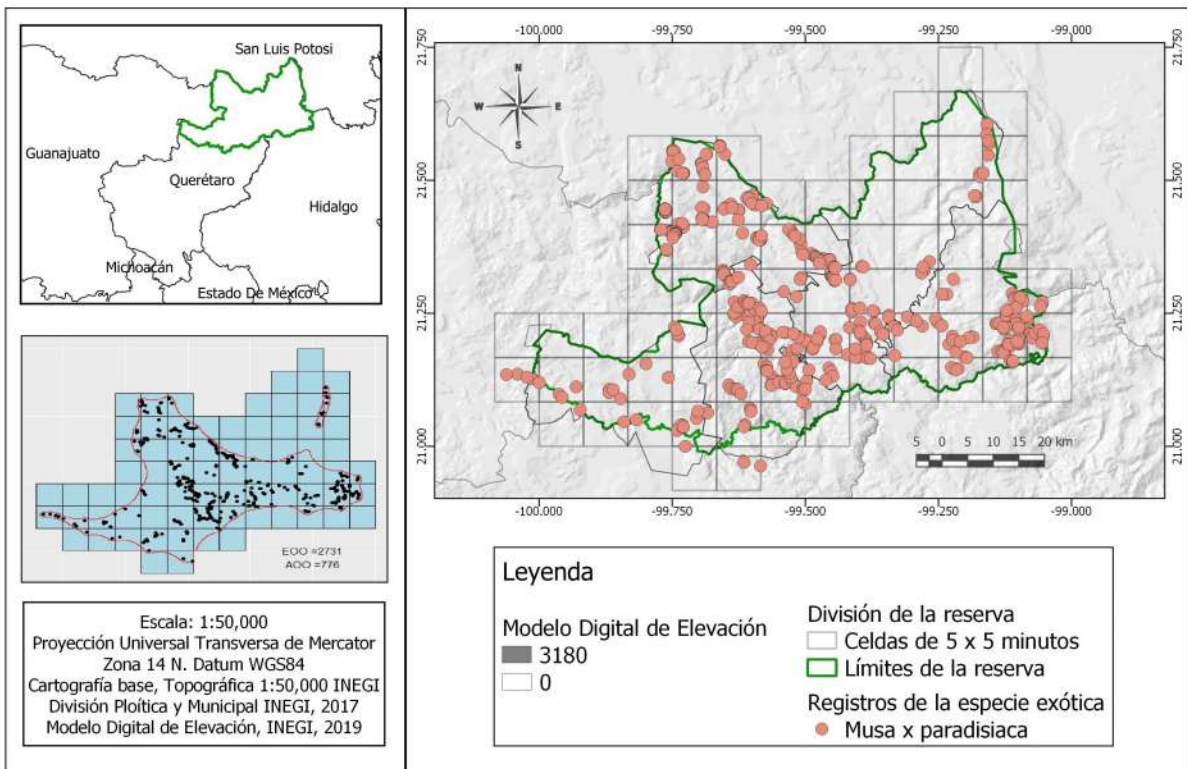
FAMILIA MUSACEAE

Musa x paradisiaca L.

Plátano, banano



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA MUSACEAE

Musa x paradisiaca L.

Plátano, banano

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. Región Indomalaya

Hábitat. Planta cultivada, bosque húmedo, bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical, campos cerrados, yungas, desde los 0 hasta los 1,500 msnm. Cultivada comúnmente en todos los trópicos por sus frutos comestibles

Descripción

Hierbas de 4 a 7 m de alto. **Hojas** con láminas de 1.5 a 3 m de largo, no firmes y fácilmente laceras por el viento. **Inflorescencias** con brácteas ampliamente ovadas, café-purpúreas por fuera, carmesí brillantes por dentro, pedúnculo generalmente veloso. **Flores** masculinas blanco-cremosas o parcialmente matizadas de rosado, cerca de 20 flores por bráctea en 2 filas; pétalos de varios colores, blanco, crema o rosa, tépalo de 4.5 a 6 cm, pétalos libres, las flores femeninas de 1.5 cm. **Fruitos** de 12 a 25 cm de largo, amarillo o amarillo-verde, cuando maduro la pulpa amarillo pálida a intensa, dulce; semillas ausentes o raramente pocas, (basado en Hamilton, 2009, y Christenhusz, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: Christenhusz M. J. M. 2009. *Musa x paradisiaca*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Caryophyllaceae, 7(1), 8. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/docs/meso/musaceae.pdf> Consultado 25 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Musa x paradisiaca*. <https://www.gbif.org/species/2762752> Consultado 25 Mar 2020.

Hamilton C. W. 2009. *Musa x paradisiaca*. Flora de Nicaragua. <http://legacy.tropicos.org/Name/21500456?projectid=7> Consultado 25 Mar 2020.

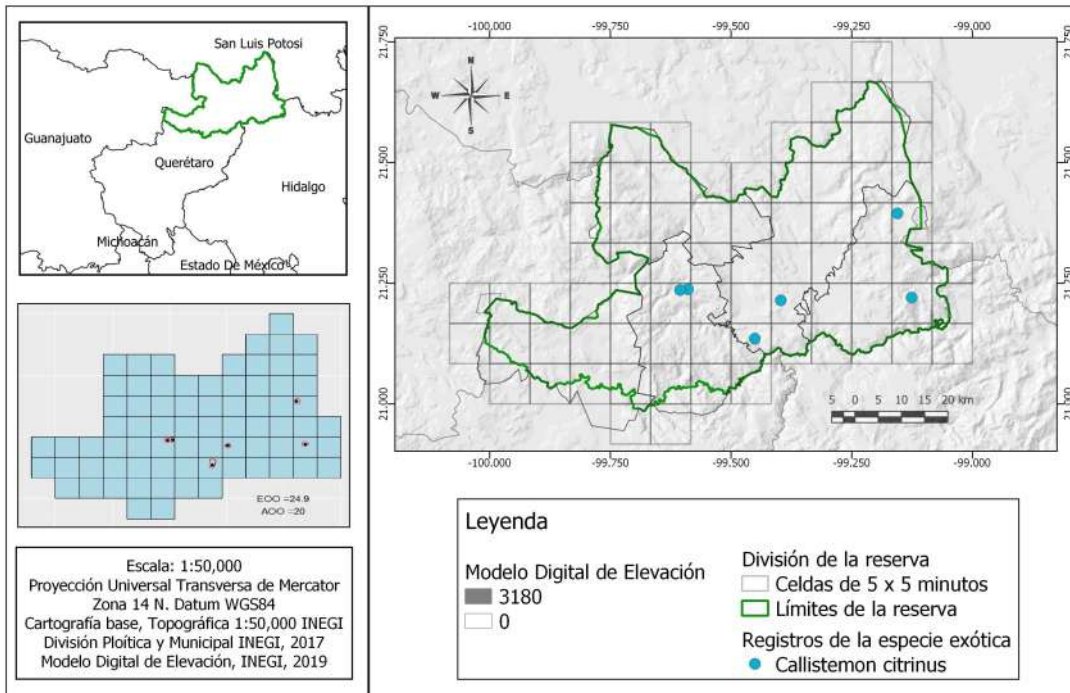
FAMILIA MYRTACEAE

Callistemon citrinus (Curtis) Skeels.

Escobillón rojo, cepillo



Fotografía de Airam Casaos



FAMILIA MYRTACEAE

Callistemon citrinus (Curtis) Skeels

Escobillón rojo, cepillo

MERI	Blackburn	Registro
Medio	CO	Cultivada

Distribución natural. Sureste de Australia

Hábitat. Vive en bosques templados de eucaliptos en quebradas, cerca de arroyos y pantanos

Descripción

Arbustos rígidos, erectos, grandes o pequeños, densos, de 3 a 6 m de altura. **Tallos** tronco pequeño, copa globosa y follaje permanente, a veces con las ramas arqueadas, con los brotes nuevos lanosos, de rosados o rojizos, muy ramificado, con ramillas jóvenes de color rosa o lila y peludo sedoso. **Hojas** con láminas lanceoladas, de 3.5 a 7 cm de largo y 5 a 8 mm de ancho, agudas pero no punzantes, con glándulas dispersas, venas prominentes en ambos lados, sin pelos. **Inflorescencias** en espigas abiertas de 6 a 10 mm de largo y 4 a 6 cm de ancho, laxos. **Flores** con sépalos algo rosados y los pétalos verdosos o rojizos, con pelos en los bordes, estambres con los filamentos libres o ligeramente unidos en la base, de 3 cm de largo, con anteras de color rojo brillante a violáceo oscuro, rara vez blancos, estilo algo más corto que los estambres. **Frutos** deprimidos, globosos, leñosos, de 6 a 7 mm de ancho, (basado en Ghafoor, 2012).

Estados con registros:

Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Medio	Natural	Bosques templados de eucaliptos

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Callistemon citrinus*. <https://www.gbif.org/species/3173413>. Consultado 25 Jun 2018

Ghafoor A. 2012. Flora de Pakistan, *Callistemon citrinus*. <https://www.tropicos.org/Name/22102190?projectid=32> Consultado 29 Ene 2020.

Sánchez L. C. J. M. Las especies del género *Callistemon* cultivadas en España. <https://www.arbolesornamentales.es/Callistemon.htm> Consultado 25 Jun 2018.

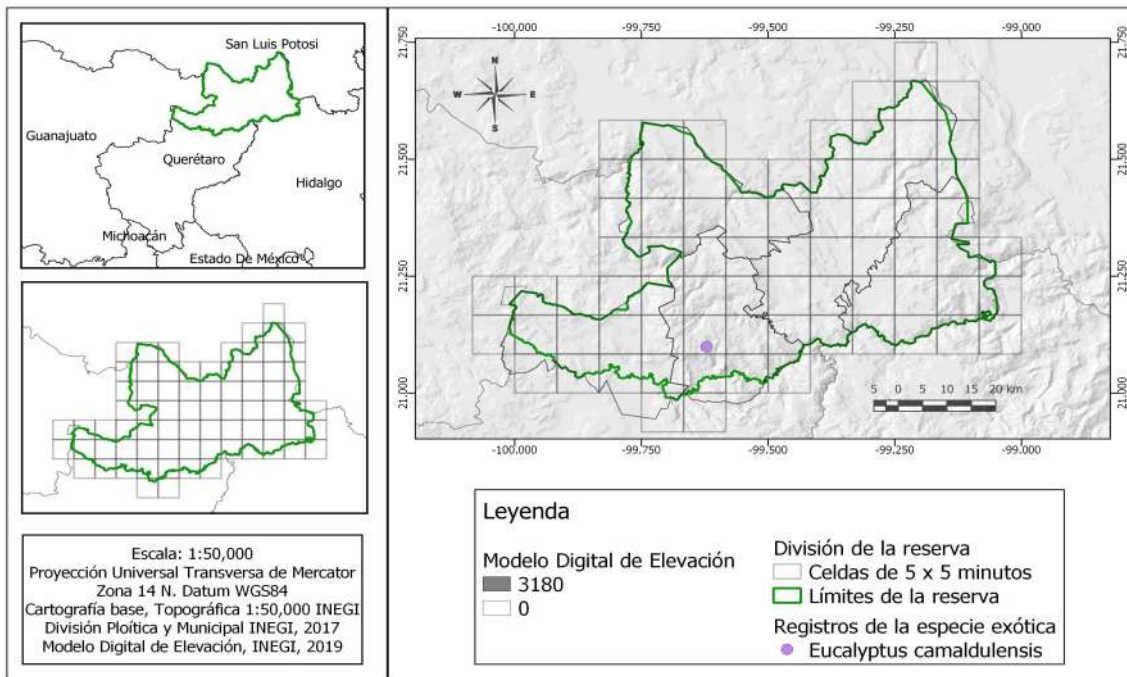
FAMILIA MYRTACEAE

Eucalyptus camaldulensis Dehnh.

Eucalipto rojo



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA MYRTACEAE

Eucalyptus camaldulensis Dehnh.

Eucalipto rojo

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alta	B2	Cultivada

Distribución natural. Australia

Hábitat. Bosque húmedo premontano, valles secos, de los 0 a 3,500 msnm. Especie ampliamente cultivada en los trópicos y subtropicos, en suelos secos o húmedos

Descripción

Árboles de 20 a 40 m de alto. **Tallos** con ramas jóvenes, corteza delgada, lisa, blanca, gris, o marrón. **Hojas** maduras lanceoladas, sin pelos, angostamente lanceoladas o falcadas, láminas de 8 a 30 cm de largo y 0.7 a 2 cm de ancho, coriáceas, verde-grisáceas cuando secas, vena media aplanaada o cóncava en el haz, convexa en el envés, base cuneada u oblicua, márgenes cartilaginosos, ápice acuminado, pecíolos de 12 a 15 mm de largo, teretes o acanalados adaxialmente. **Inflorescencias** axilares, simples y sin pelos; flores de 7 a 11; pedúnculos 6 a 15 mm de largo, delgados, teretes o 4-angulares. **Flores** con pedicelos de 5 a 12 mm de largo, delgados, estambres cerca de 5 mm de largo. **Frutos** de 5 a 8 mm de largo y 5 a 8 mm de ancho, deprimido-ovoides; disco ancho, ascendente; valvas de 3 a 5, marcadamente exertas, (basado en Barrie, 2015).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Alto	Natural	Bosques Valles secos

Fuentes: Barrie F. R. 2015. *Eucalyptus camaldulensis*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Psilotaceae a Salviniaceae, 4(1), 79. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/22101716?projectid=3> Consultado 31 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Eucalyptus camaldulensis*. <https://www.gbif.org/species/3176197> Consultado 31 Mar 2020.

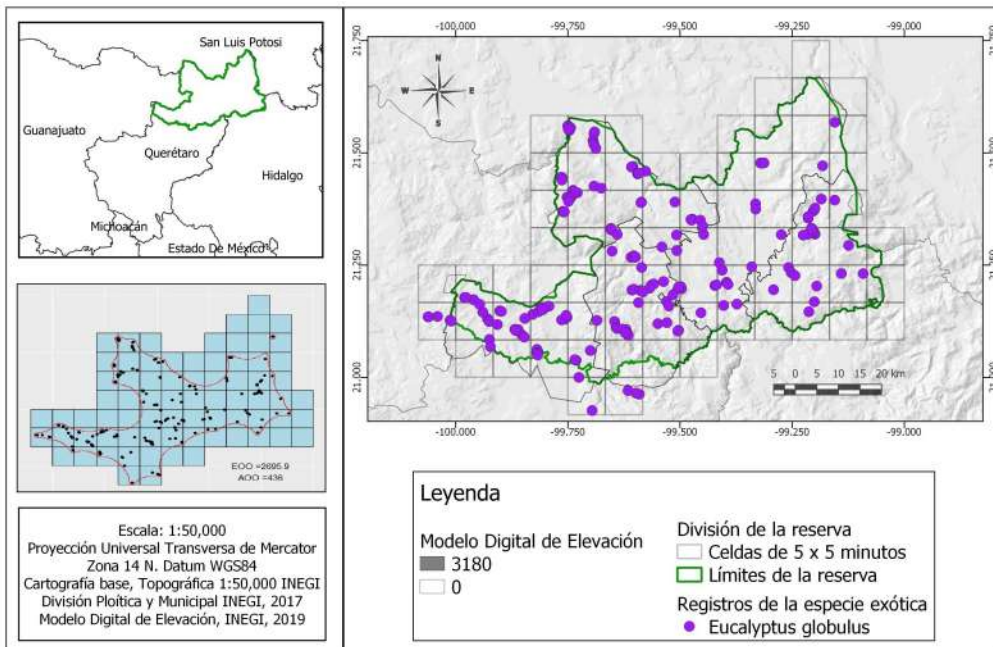
FAMILIA MYRTACEAE

Eucalyptus globulus Labill.

Eucalipto blanco, goma azul



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA MYRTACEAE

Eucalyptus globulus Labill.

Eucalipto blanco, goma azul

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. Sur de Australia, Tasmania y las Islas del Estrecho de Bass

Hábitat. Clima subtropical, suelos franco arenosos-arcillosos o areno-arcillosos, con un pH de 5-7

Descripción

Árboles perennifolios de crecimiento rápido, altura de 20 a 90 metros. **Tallos** de corteza delgada, lisa, blanca, amarilla o gris, las tiras libres de corteza más vieja frecuentemente persistentes cerca de la base. **Hojas** con láminas maduras lanceoladas o angostamente lanceoladas, rectas o falcadas, láminas de 10 a 25 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho, coriáceas, verdes, concoloras, vena media aplanada o convexa en el haz, convexa en el envés; ápice acuminado, pecíolos de 20 a 35 mm, comprimidos o cóncavos adaxialmente. **Inflorescencias** solitarias, las flores axilares. **Flores** sésiles o pediceladas, pedicelos de 1 a 4 mm de largo, comprimidos, 2 o 4-angulares; hipantos de 10 a 20 mm de largo y 12 a 18 mm de ancho, ampliamente campanulados o ciatiformes, no prolongados por encima del ovario, estambres y estilo no vistos. **Frutos** de 10 a 21 mm de largo y 12 a 25 mm de ancho, obcónicos, 4-angulares, verrugosos, disco ancho, ascendente, grueso, valvas de 4 a 5, del mismo tamaño o exertas, (basado en Barrie, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Extremo	Natural	Matorral crasicale
		Bosque de pino encino
		Selva baja caducifolia
Alto	Natural	Matorral submontano
		Bosque de encino
		Selva baja espinosa

Fuentes: Bailey L. H. 1924. Manual of cultivated plants. H. Harold Hume Gainesville, Fla. U.S.A.

Barrie F. R. 2015. *Eucalyptus globulus*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Psilotaceae a Salviniaceae, 4(1), 80. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/NamePage.aspx?nameId=22101717&projectId=3> Consultado 10 Jul 2017.

Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Eucalyptus globulus*, s.f. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Eucalyptus%20globulus>. Consultado 10 Jul 2017.

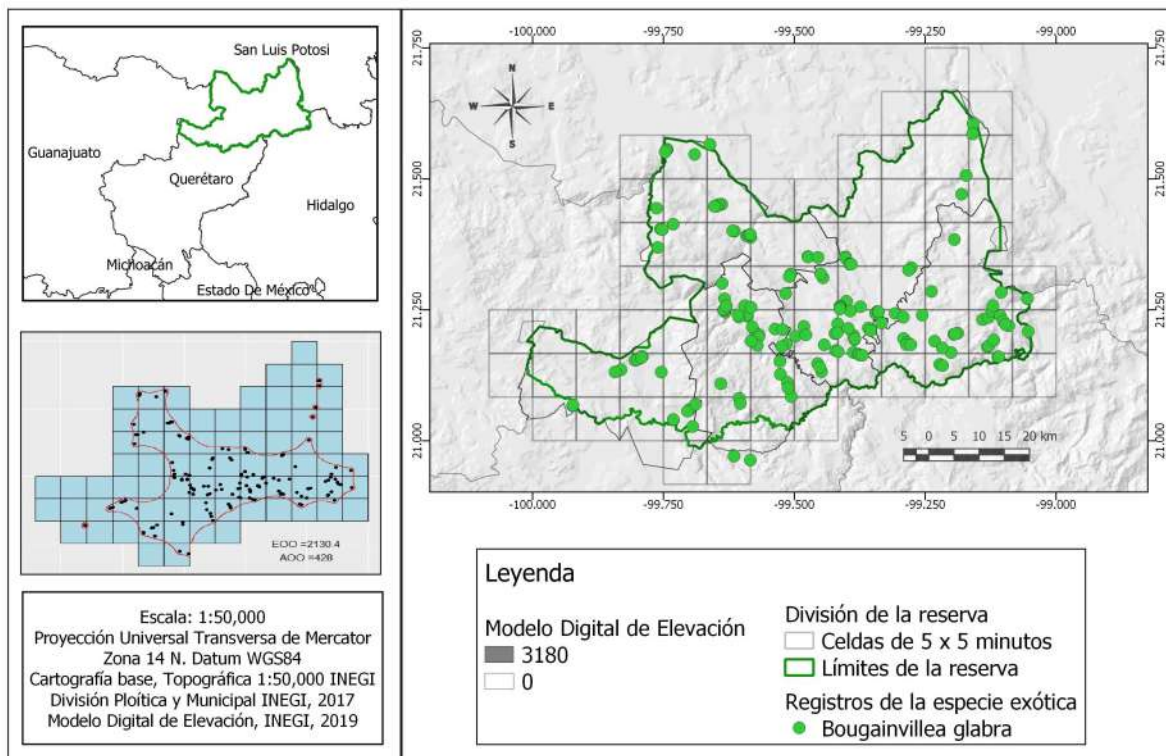
FAMILIA NYCTAGINACEAE

Bougainvillea glabra Choisy

Buganvilla, veranera, flor de verano



Fotografía de Laura Cárdenas



FAMILIA NYCTAGINACEAE

Bougainvillea glabra Choisy

Buganvilia, veranera, flor de verano

MERI	Blackburn	Registro
ND	B2	Cultivada

Distribución natural. Sudamérica, principalmente Brasil

Hábitat. Especie ampliamente distribuida y cultivada, principalmente en áreas cálidas, en los trópicos y subtropicos. Crece en ambientes con buena iluminación, en suelos fértiles bien drenados

Descripción

Arbustos leñosos, enredaderas puede alcanzar alturas de 20 a 30 m, y/o árboles pequeños, que alcanzan hasta 4 m de altura. **Tallos** lisos o con espinas, con ramas tupidas, muy densamente puberulentas a cortamente vellosas. **Hojas** lanceoladas, de 2.5 a 6.5 cm de largo y de 1.5 a 3 cm de ancho, alternas y pecioladas, verde brillante, lisas o con pelos. **Inflorescencias** cimosas axilares, a lo largo de las ramas, con brácteas lanceoladas u ovadas, de 4 a 4.3 cm de largo y 2.5 cm de ancho, ápice acuminado con una gran diversidad de colores llamativos, van del rojo, naranja, morado, rosa, guinda hasta el blanco. **Flores** cerca de 2 cm de largo y de 5 a 6 mm de ancho en el limbo, densamente puberulentas o cortamente vellosas, morado-verdosas por fuera, limbo amarillo pálido por dentro, poco vistosas, hermafroditas, blancas, rosadas o amarillas, con tres a ocho estambres desiguales, acompañadas de tres brácteas grandes de diversos colores. **Frutos** por ser una especie muy comercial no produce frutos ni semillas, son reproducidas principalmente por esquejes, (basado en Pool, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Cosmopolita

Fuentes: Espinoza A. A. C., Espinoza L. J. J. Evaluar el crecimiento de estacas de veranera (*Bougainvillea glabra* Choise) bajo el efecto de biofertilizante líquido a base de estiércol vacuno. UNA, <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04e77c.pdf> 12 Jun 2018.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Bougainvillea glabra*. <https://www.gbif.org/species/5384862> Consultado 12 Jun 2018.

Pool A. 2009. Flora de Nicaragua, *Bougainvillea glabra*. <http://www.tropicos.org/Name/22500032?projectid=7> Consultado 29 Ene 2020.

Rodríguez S. C. M. Inducción de embriones somáticos de *Bougainvillea glabra* Choise. Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos, IPN. <http://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/20712/Tesis%20Christian%20Marely%20Rodriguez%20Salazar.pdf?sequence=1&isAllowed=y> 12 Jun 2018.

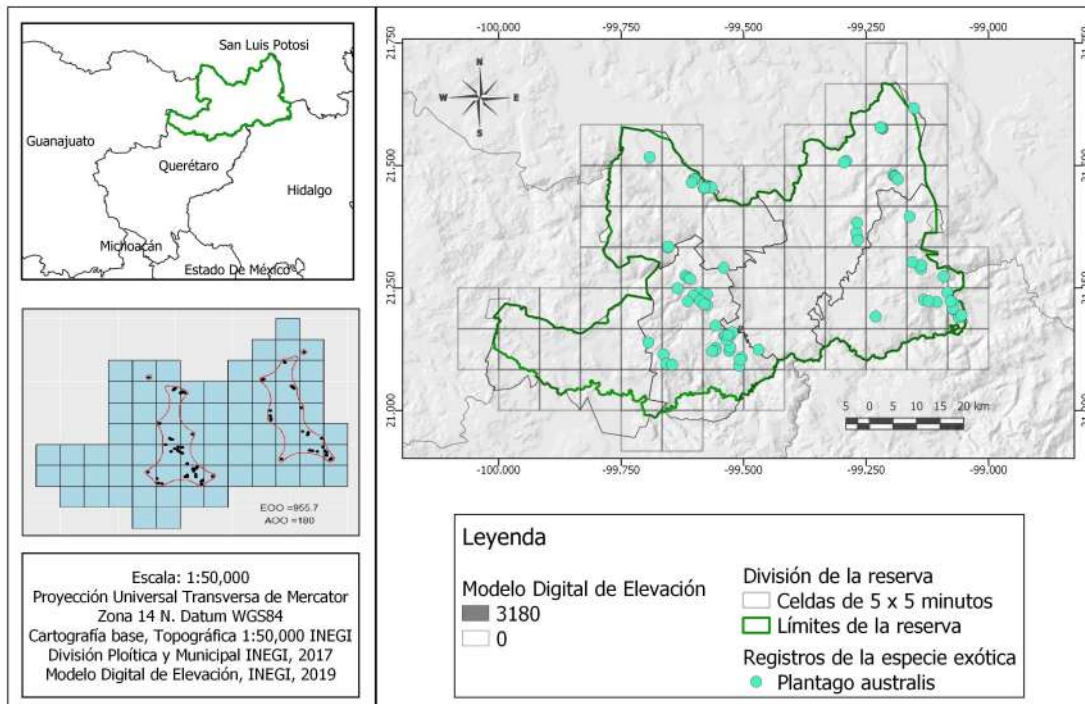
FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago australis Lam.

Llantén, lantén, plantago



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago australis Lam.

Llantén, lantén, plantago

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Argentina y Chile

Hábitat. Bosque húmedo, bosque muy húmedo, crece en sitios abiertos, a lo largo de playas, ríos y caminos y frecuentemente en sitios húmedos, de los 0 a 4,000 msnm

Descripción

Herbáceas perennes. **Hojas** láminas lanceoladas, elípticas o anchamente ovadas, de 2 a 40 cm de largo y 0.5 a 8 cm de ancho, ápice agudo, margen subentero, glabra. **Inflorescencias** de 1 a 14, pedúnculos decumbentes o erectos, de 2 a 50 cm de largo, pubescencia más o menos abundante, espigas cilíndricas, de 2 a 29 cm de largo, brácteas lanceoladas, ovadas de 1.5 a 4 mm de largo y 0.5 a 1.3 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, glabras o con márgenes ciliados. **Flores** cerradas, sépalos anteriores elípticos, de 1.5 a 3.5 mm de largo y 0.7 a 1.7 mm de ancho, glabros, sépalos posteriores elípticos a ovados, de 1.8 a 2.5 mm de largo y 1.2 a 2 mm de ancho; tubo de la corola de 1.8 mm a 2.8 mm de longitud, lóbulos frecuentemente erectos, ovados, de 1.5 a 3.5 mm de largo y 0.7 a 1.5 mm de ancho, ápice agudo, filamentos de 2.7 a 5 mm de largo, anteras de 1 a 1.8 mm de largo; estilo de 2.5 a 5.2 mm de largo. **Frutos** cápsulas globosas a ovoides, de 2 mm de largo y 1.5 a 3 mm de ancho. **Semillas** 2 o 3, ovoides de 1 a 3 mm de largo, generalmente planas en su parte ventral, (basado en Ocampo, 2003).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Plantago australis*. <https://www.gbif.org/species/3189718> Consultado 1 Abr 2020.

Ocampo A. G. 2003. Plantaginaceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C., (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, 120, 4-5 <http://incolbajio.incol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Plantaginaceae%20120.pdf> Consultado 1 Abr 2020

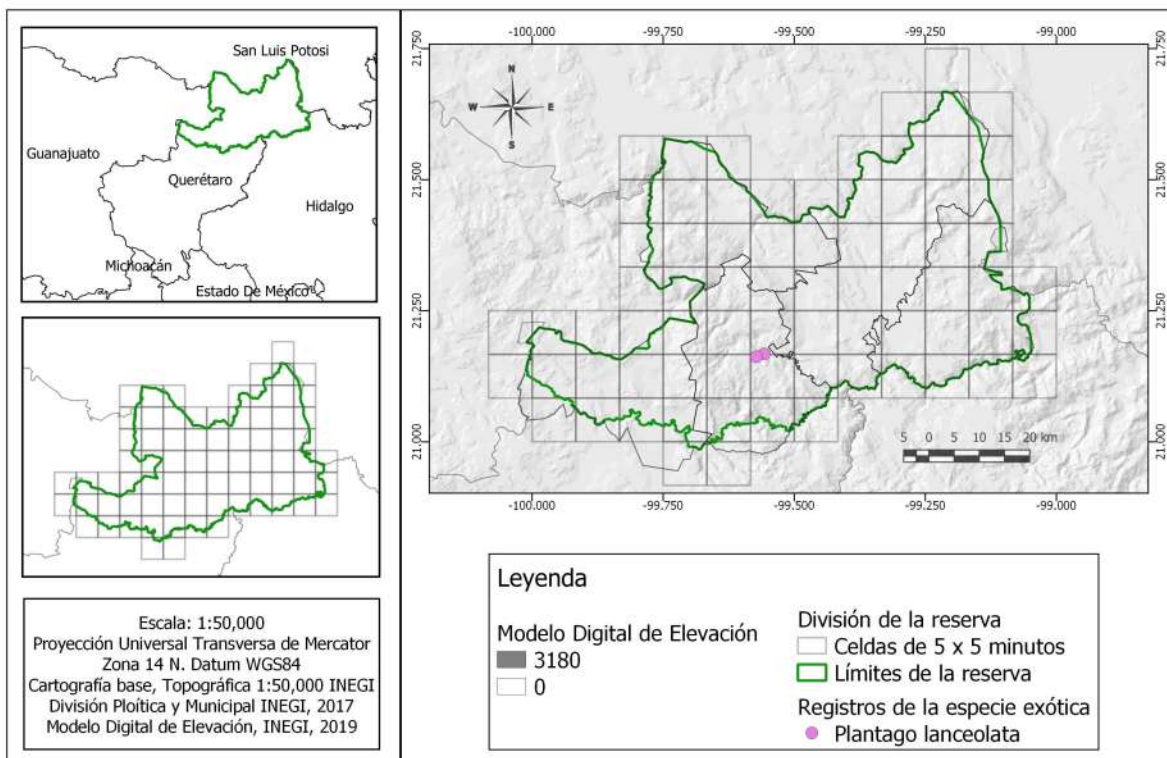
FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago lanceolata L.

Llantén menor



Fotografías de Alejandra Peña



FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago lanceolata L.

Llantén menor

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Valles secos, se le considera como una maleza que habita en cultivos de alfalfa, lugares con vegetación paludícola, en orillas de canales y bordos de estanques, en terrenos muy húmedos y en baldíos mal drenados, de 0 a 4,000 msnm

Descripción

Hierbas anuales o perennes. **Hojas** alternas, basales, en roseta, gruesas y algo coriáceas, peciolo acanalado, verdoso, a veces de color púrpura en la base, de 4 a 20 cm de largo, láminas ovadas, elíptico-ovadas o cordado-ovadas de 4 a 40 cm de largo y 3 a 12 cm de ancho, ápice obtuso, margen entero o ligeramente ondulado y con frecuencia irregularmente dentado, sin pelos o pelos ásperos, venas divergentes desde la base de 3 a 7, paralelas. **Inflorescencias** 1 a 30 por planta, pedúnculos acanalados, de 6 a 40 cm de largo, espiga linear-cilíndrica, de 3 a 20 cm de largo. **Flores** densamente apretadas, a menudo separadas un poco en la parte inferior del raquis, brácteas lanceoladas a ovado-lanceoladas, de 0.5 a 1 mm de largo, sépalos elípticos u ovados hasta orbiculares, de 2 mm de largo, corola con lóbulos triangulares, de 0.5 a 1 mm de largo. **Frutos** cápsulas globosas o elipsoides, de 2 a 5 mm de largo, café oscura, con dehiscencia próxima a la mitad. **Semillas** 6 a 30, ovadas, de 1 mm de longitud, cafés, (basado en Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Valles secos
ND	Perturbado	Cultivos

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Plantago lanceolata*. <https://www.gbif.org/species/8208358> Consultado 26 Mar 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 730. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

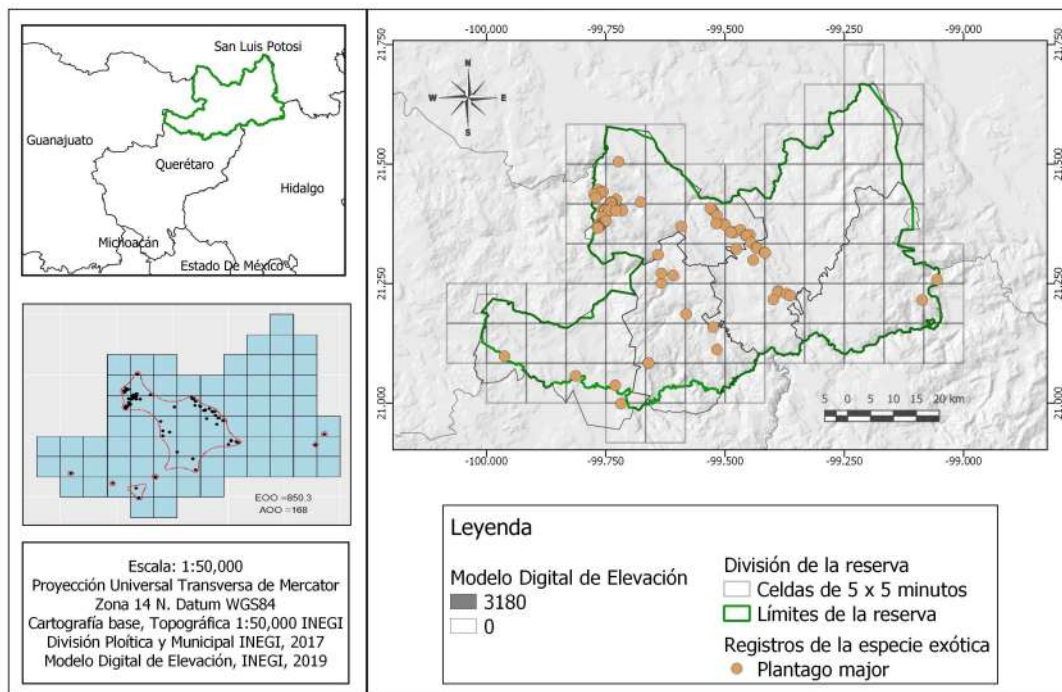
FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago major L.

Llantén mayor, hierba de las siete venas



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago major L.

Llantén mayor, hierba de las siete venas

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Introducida del viejo mundo

Hábitat. Bosque de pino-encino, bosque mesófilo de 1,700 a 2,050 msnm

Descripción

Hierbas perennes o a veces anual, erectas, de 18 a 42 cm de altura. **Hojas** alternas, todas basales, dispuestas en roseta, gruesas y algo coriáceas, pecíolo acanalado, verdoso, a veces color púrpura en la base, de 4 a 20 cm de largo, láminas ovadas, elíptico-ovadas o cordado-ovadas hasta orbicular-ovadas, de 4 a 15 (40) cm de largo y de 3 a 12 cm de ancho, ápice obtuso, margen entero o ligeramente ondulado y con frecuencia irregularmente dentado, base prolongada hacia el tallo o pecíolo, con o sin pelos, venas por lo general divergentes desde la base, de 3 a 5 (7), paralelas. **Inflorescencias** 1 a 30 por planta, pedúnculos acanalados, de 6 a 30 (40) cm de largo, espigas linear-cilíndricas, de 3 a 20 cm de largo. **Flores** densamente apretadas, a menudo separadas un poco en la parte inferior del raquis, brácteas lanceoladas a ovado-lanceoladas, de 0.5 a 1 mm de largo durante la floración, pero a menudo más largas que los sépalos en la madurez, márgenes membranosos y secos; sépalos elípticos u ovados hasta orbiculares, de ±2 mm de largo, obtusos, sin pelos o finamente pubescentes a lo largo de la quilla; corola con lóbulos triangulares, de 0.5 a 1 mm de largo doblados hacia abajo en la floración. **Frutos** cápsulas globosa o elipsoides, de 2 a 5 mm de largo café oscura, con dehiscencia próxima a la mitad, **Semillas** 6 a 30, ovadas, de ±1 mm de largo y 0.5 a 0.9 mm de ancho, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Bosque de encino
Muy bajo	Perturbado	Matorral desértico rosétófilo

Fuentes: Mondragón Pichardo J. 2009. *Plantago major*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/plantaginaceae/plantago-major/fichas/ficha.htm>. Consultado 26 Oct 2017
 Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 722. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

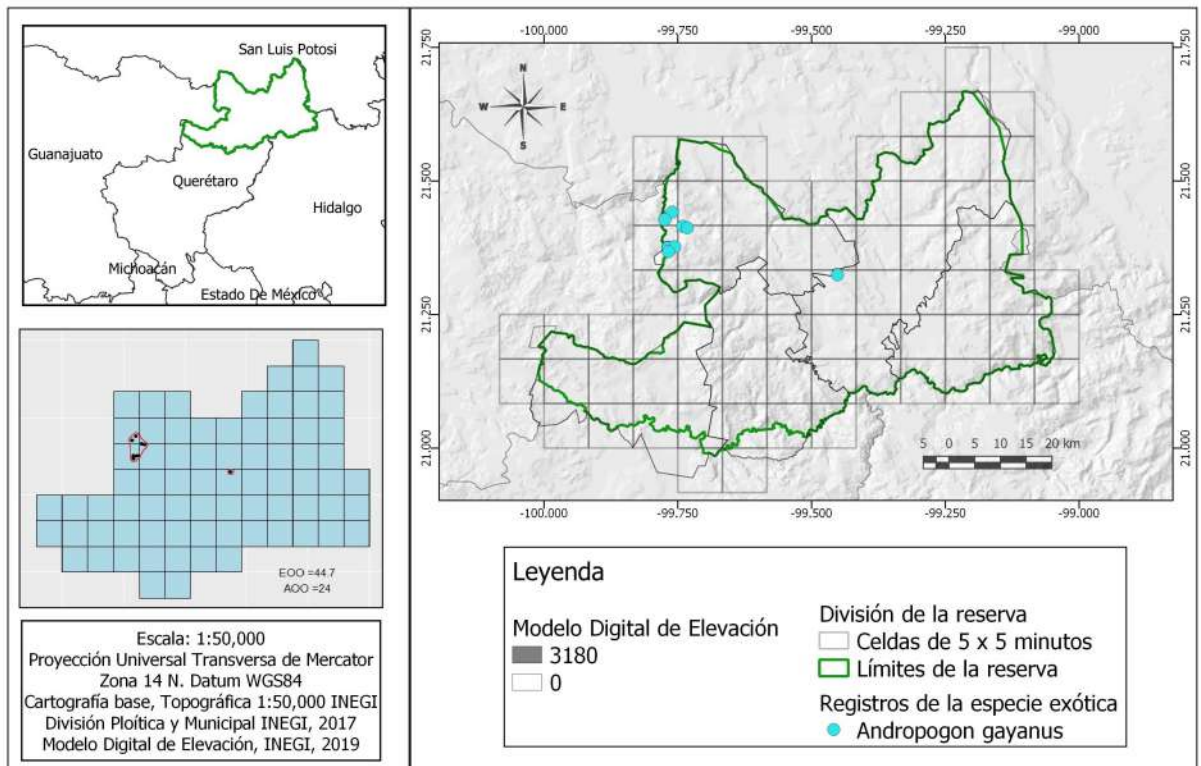
FAMILIA POACEAE

Andropogon gayanus Kunth

Pasto Gamba, zacate llanero.



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Andropogon gayanus Kunth

Pasto Gamba, zacate llanero.

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C3	Maleza

Distribución natural. África tropical

Hábitat. Trópicos secos y húmedos con estación seca, crece muy bien a la orilla de los caminos y en potreros, tolera suelos de alcalinos a ácidos, prospera mejor en limos de fertilidad media

Descripción

Hierbas perennes, alta, de hasta 2.5 m. **Hojas** alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, lámina de 60 cm de largo y 2 cm de ancho, haciéndose angosta hacia la base, presenta lígulas. **Inflorescencias** pares de racimos hasta de 9 cm de largo, más o menos envueltos en su base por una bráctea herbácea, lanceolada, de hasta 8 cm de largo. **Flores** espiguillas dispuestas en pares sobre el racimo; una espiguilla fértil sésil y otra estéril (masculina) que es pedicelada, mide hasta 5 mm de largo, está cubierto de pelillos y presenta 2 lóbulos en el ápice (que quedan ocultos por la espiguilla), las espiguillas fértiles son sésiles, oblongas, dorsalmente aplanadas de hasta 8 mm de largo, en la madurez se desprenden enteras, cada una compuesta de 2 flores, la basal es estéril, muy reducida y la superior fértil; sus glumas desiguales y más largas que las flores, la gluma inferior con 2 costillas y con venas paralelas a éstas, la gluma inferior con 1 costilla y con el ápice terminado en una pequeña punta; la lema de la flor estéril es lanceolada, translúcida, con 2 costillas; la lema de la flor fértil es oblonga, translúcida, con 2 costillas; la lema de la flor fértil es oblonga, translúcida, sin costillas, su ápice se divide en 2 lóbulos y en medio una arista de hasta 3 cm doblada y retorcida, las espiguillas estériles pediceladas, elípticas, dorsalmente aplanadas, de hasta 8 mm de largo, sus 2 glumas pueden presentar arista en el ápice o solo una de ellas, a veces cubiertas de pelillos, sus 2 lemas cubiertas por las glumas. **Frutos** una sola semilla fusionada a la pared del fruto, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009).

Estados con registros:

Guerrero, Jalisco, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Trópicos húmedos y secos

Fuentes: Bor N. L. 1973. The Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan. Otto Koeltz Antiquariat. B. R. D., 150-153.

Clayton W. D., Harman K. T., Williamson H. 2002. World Grass Species: Descriptions, Identification, and Information Retrie

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Andropogon gayanus*. <https://www.gbif.org/species/2706112>. Consultado 21 May 2018.

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Andropogon gayanus*. En H.Vibrans (ed.) Malezas de México <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/andropogon-gayanus/fichas/ficha.htm> Consultado 21 May 2018.

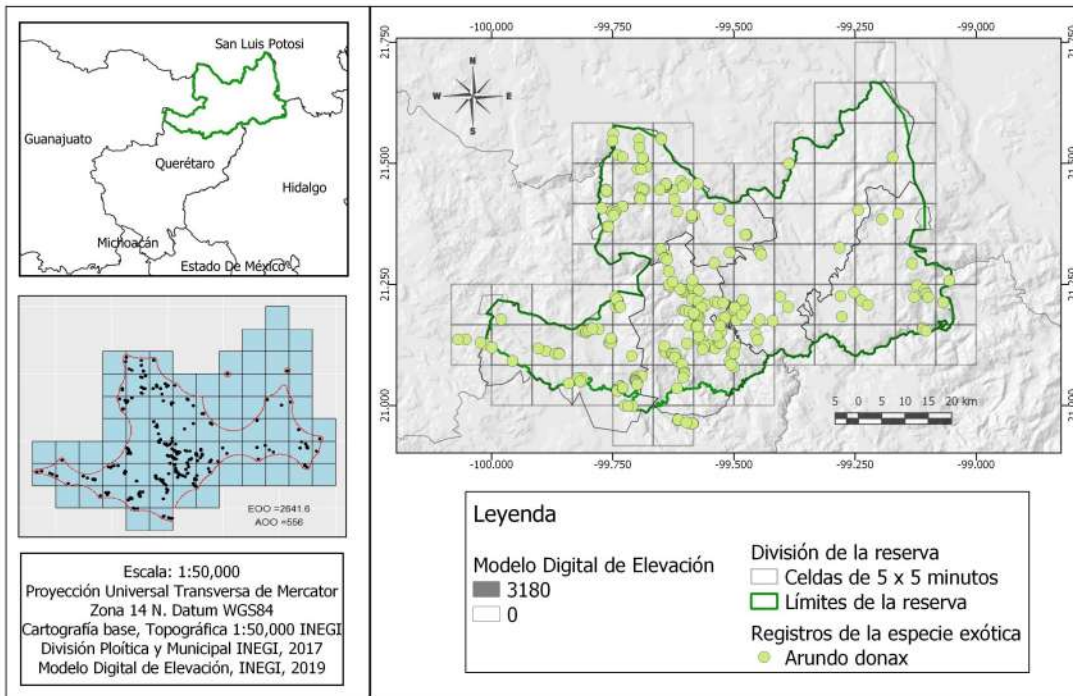
FAMILIA POACEAE

Arundo donax L.

Caña, carrizo, junco gigante



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Arundo donax L.

Caña, carrizo, junco gigante

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. África y Asia

Hábitat. Tolera un cierto grado de salinidad del suelo y su hábitat ideal son los suelos húmedos y ricos en nutrientes. Especie escapada de cultivo a lo largo de las orillas de ríos

Descripción

Semejante al bambú, mide hasta 8 m de alto. **Tallos** erectos o arqueados, simples o los tallos nuevos perforando la base de la vaina foliar que cubre la yema, ramificados arriba; nudos glabros, en su mayoría ocultos de hasta 4 cm de diámetro. **Hojas** de 1 m o más de alto y 6 cm de diámetro, sin pelos, la base más ancha que la vaina, el borde es prominente y triangular, pardusco, ciliado en los márgenes. **Inflorescencias** panículas hasta 60 cm de largo, ovoide, densa, espiguillas de 10 a 14 mm de largo, glumas de 11 a 13 mm de largo, acuminadas, lemas de 8 a 12 mm de largo, lanceolado-ovadas, 3-7 nervias, las 3 nervaduras principales generalmente que después de su separación se vuelven a unir con la costilla media, tricomas sedosos de hasta 8 mm de largo, (basado en Pohl, 2015).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral desértico micrófilo
Muy bajo	Perturbado	Matorral submontano Pastizal

Fuentes: Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Arundo donax*, s.f. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Arundo%20donax> Consultado 12 Jul 2017.

Pohl R. W. 2015. *Arundo donax*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6:I-XVI, 1-543, 6-252. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25509170?projectid=3> Consultado 14 Ene 2020.

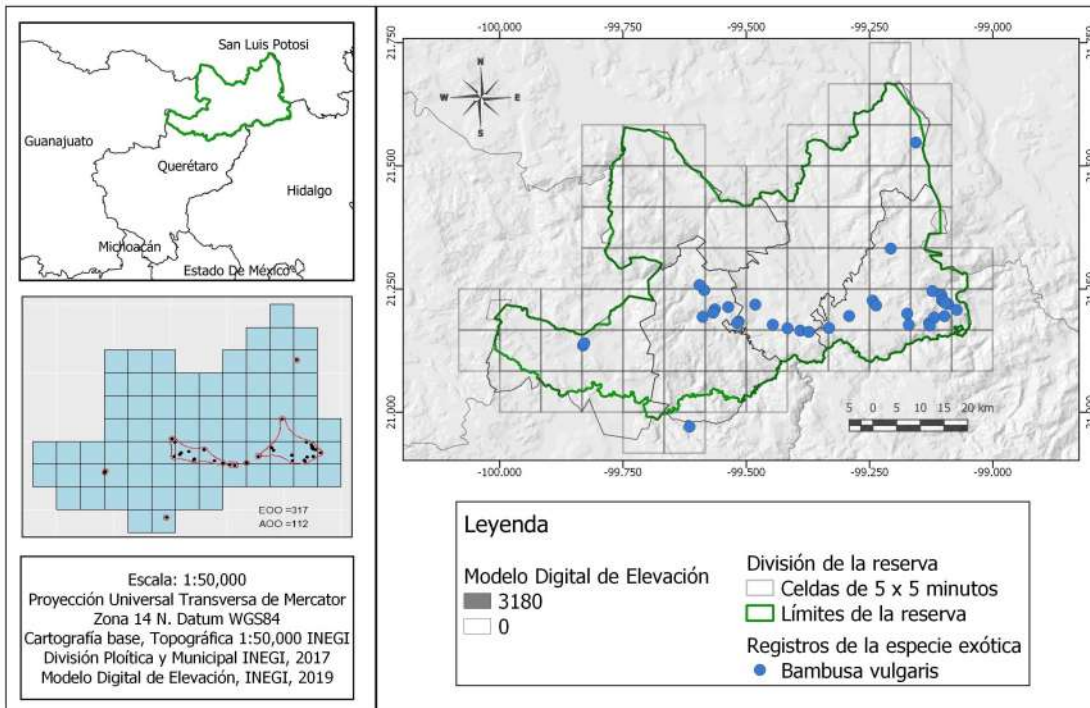
FAMILIA POACEAE

Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.

Bambú



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA POACEA

Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.

Bambú

MERI	Blackburn	Registro
Medio	C2	Maleza

Distribución natural. Asia tropical

Hábitat. Muy cultivado en los trópicos y subtropicos, crece a las orillas y en las riberas de los ríos, bordes de camino, terrenos baldíos, bordes de bosques secundarios y sitios alterados. Prospera en una amplia gama de condiciones de humedad y suelo

Descripción

Hierbas/juncos leñosos, perennes, que se propagan vegetativamente. Tiene variedades con tallos de rayas verdes y amarillas. **Tallos** de 10 a 20 m de largo y 5 a 10 cm de ancho, ramificándose desde todos los nudos excepto desde los más inferiores, las ramas sin espinas; entrenudos hasta 45 cm, generalmente listados con verde y amarillo o a veces amarillo. **Hojas** las hojas del tallo con las vainas de 10 a 30 cm de largo, pelosas con tricomas pardos, deciduos; aurículas 1 cm o más; láminas hasta 7 a 10 cm de largo y 6 a 9 cm de ancho, mucho más angostas que el ápice de la vaina, generalmente erectas, hirsutas o glabrescentes, las láminas foliares de las ramas de 9 a 30 cm de largo y 1 a 4 cm de ancho, sin pelos. **Inflorescencias** pseudoespiguillas de 10 a 15 mm de largo; flósculos de 5 a 10; entrenudos de la raquilla de 1 a 3 mm de largo, sin pelos; lemas de 7 a 10 mm de largo, pelosas cerca de los márgenes; páleas un poco más cortas que las lemas; anteras 6 mm de largo, (basado en Pohl, 2015).

Estados con registros:

Chiapas, Colima, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Querétaro, Tabasco, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Selva mediana subcaducifolia
Muy Bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

Fuentes: Pohl R. W. 2015. *Bambusa vulgaris*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-193. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25509331?projectid=3> Consultado 27 Ene 2020

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2014. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Bambusa vulgaris*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/8398> Consultado 8 Jun 2018.

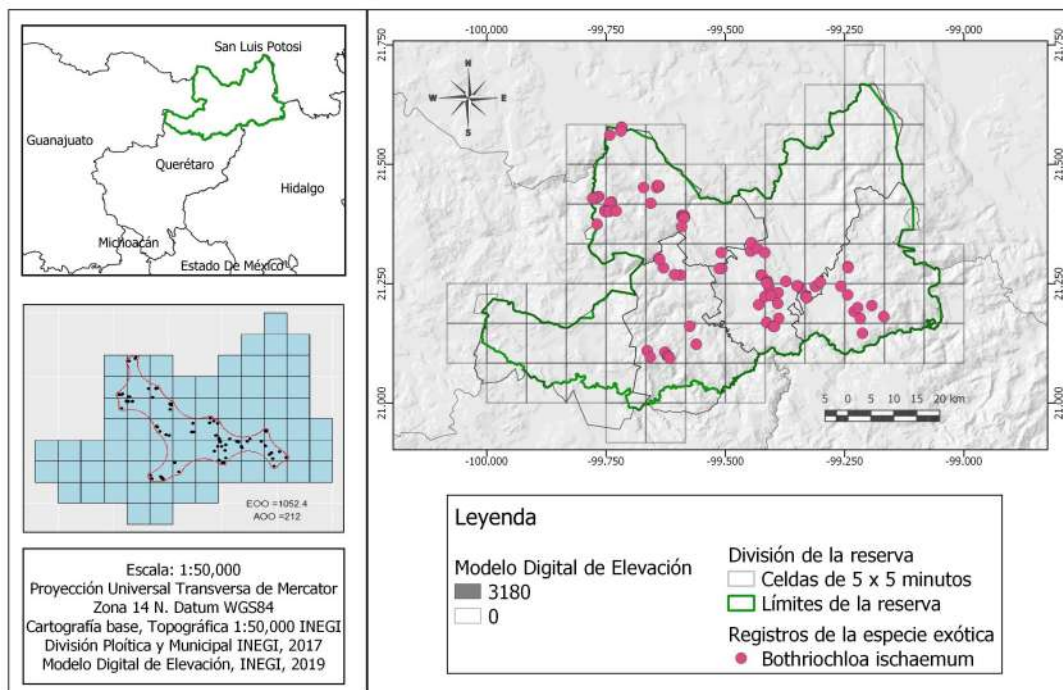
FAMILIA POACEAE

Bothriochloa ischaemum (L.) Keng

Tallo azul de Kingranch



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Bothriochloa ischaemum (L.) Keng

Tallo azul de Kingranch

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Europa, Asia y África

Hábitat. Pastizales, arroyos y áreas alteradas, se adapta a suelos arenosos bien drenados, arcillosos, calcáreos, suelos salinos, pedregosos y secos en los bordes de campos, laderas y caminos

Descripción

Hierbas perennes, cespitosas, ocasionalmente estoloníferas o rizomatosas. **Tallos** culmos de 3 a 100 cm de largo, rígidamente erectos a decumbentes, generalmente esparcidamente ramificados; entrenudos sin pelos; nudos generalmente llenos de pelos. **Hojas** vainas glabras; lígula de 0.8 a 1mm de largo; láminas de 8 a 15 cm de largo y 2 a 3 mm de ancho, papiloso-hirsutas en el haz. **Inflorescencias** de 3 a 8 cm, no conspicuamente plumosa; eje de 0.5 a 2 cm de largo; racimos de 1.6 a 3.7 cm de largo, subdigitados; entrenudos del raquis y pedicelos moderadamente ciliados con tricomas de 1.5 a 3.5 mm de largo, el surco central más angosto que las costillas, espiguillas sésiles de 3 a 4.5 mm de largo, estrechamente ovadas; la gluma inferior 7-nervia, pelosa por debajo de la mitad; gluma superior glabra; lema inferior de cerca de 2 mm de largo; arista de 14 a 18 mm de largo, las espiguillas pediceladas de 3.5 a 4 mm de largo, estériles o estaminadas; gluma inferior 9-nervia, (basado en Davidse y Pohl, 2015).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Perturbado	Matorral desértico micrófilo
Muy Bajo	Perturbado	Pastizal Matorral espinoso tamaulipeco

Fuentes: Davidse G., Pohl R. W. 2015. *Bothriochloa ischaemum*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-368. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25509338?projectid=3> Consultado 28 Ene 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Bothriochloa ischaemum*. <https://www.gbif.org/species/2704102> Consultado 9 Jun 2018.

Wilson G. 2015. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Bothriochloa ischaemum*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/112759> Consultado 9 Jun 2018.

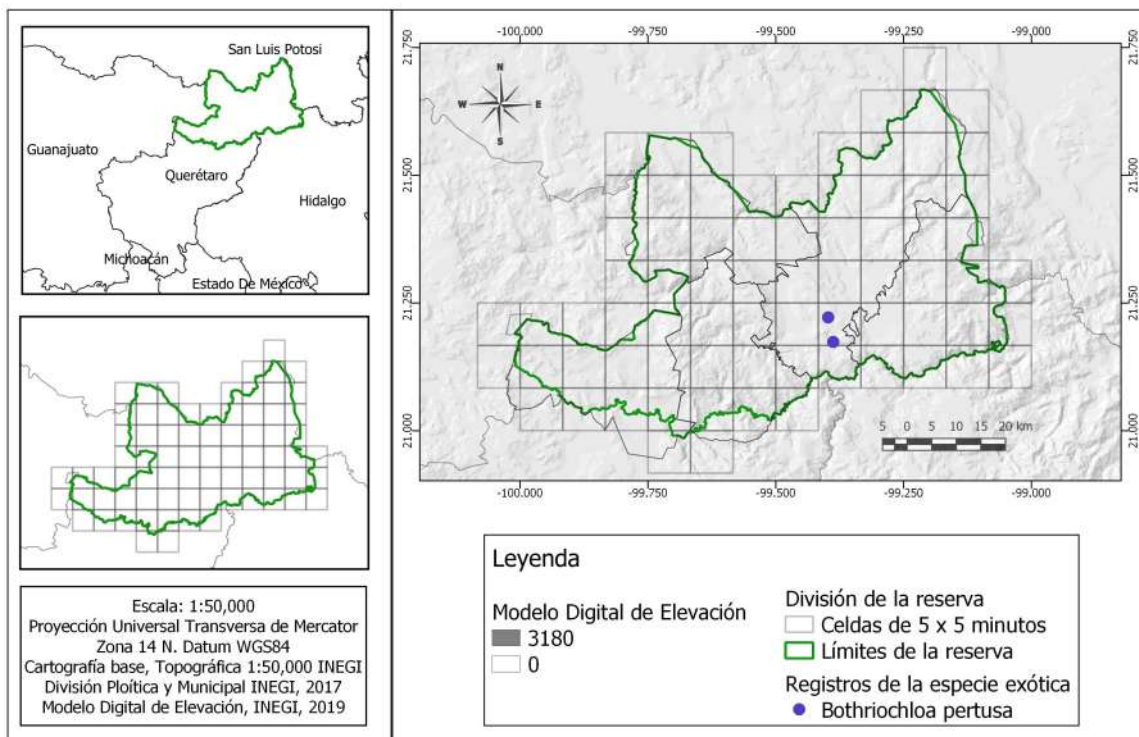
FAMILIA POACEAE

Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus

Comagueyana



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus

Comagueyana

MERI	Blackburn	Registro
Alto	E	Maleza

Distribución natural. India, China, el norte de África y Egipto

Hábitat. Crece en sitios abiertos y perturbados, en pastizales, sabanas y a lo largo de las carreteras. También se desarrolla en bosques abiertos hasta 2,500 msnm; en suelos arcillosos, de pH neutro a alcalino, bien drenados

Descripción

Hierbas, perennes, estoloníferas, los estolones a menudo son de color rosa, con raíces en los nodos, que se arrastran ampliamente, formando una capa de hierba. **Tallos** de 30 a 100 cm de largo, prostrados, decumbentes o estoloníferos, ramificados; entrenudos sin pelos; nudos peludos. **Hojas** vainas carinadas, hirsutas; lígula de 0.7 a 1.2 mm de largo, ciliada; láminas de 5 a 13 cm de largo y 3 a 4 mm de ancho, sin pelos excepto papiloso-hirsutas marginalmente y atrás de la lígula. **Inflorescencias** de 3 a 7 cm, no plumosa; eje de 0.2 a 2 cm de largo; racimos de 3 a 7, de 3 a 6.5 cm de largo, subdigitados o racemosos; entrenudos del raquis y pedicelos moderadamente ciliados con tricomas de 2 a 3.5 mm de largo, el surco central más ancho que las costillas, espiguillas sésiles de 3.2 a 4 mm de largo; gluma inferior 9-nervia; gluma superior ciliada hacia el ápice; lema inferior 2.5 a 2.7 mm de largo; arista 14 a 20 mm de largo; anteras de 1 a 1.8 mm de largo, espiguillas pediceladas de 3.5 a 4.5 mm, estériles; gluma inferior multinervia, (basado en Davidse y Pohl, 2015).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

Fuentes: Davidse G., Pohl R. W. 2015. *Bothriochloa pertusa*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-368. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25509344?projectid=3> Consultado 28 Ene 2020

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Bothriochloa pertusa*. <https://www.gbif.org/species/2704108> Consultado 11 Jun 2018.

Parker C., Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2014. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK. *Bothriochloa pertusa*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/112761> Consultado 11 Jun 2018.

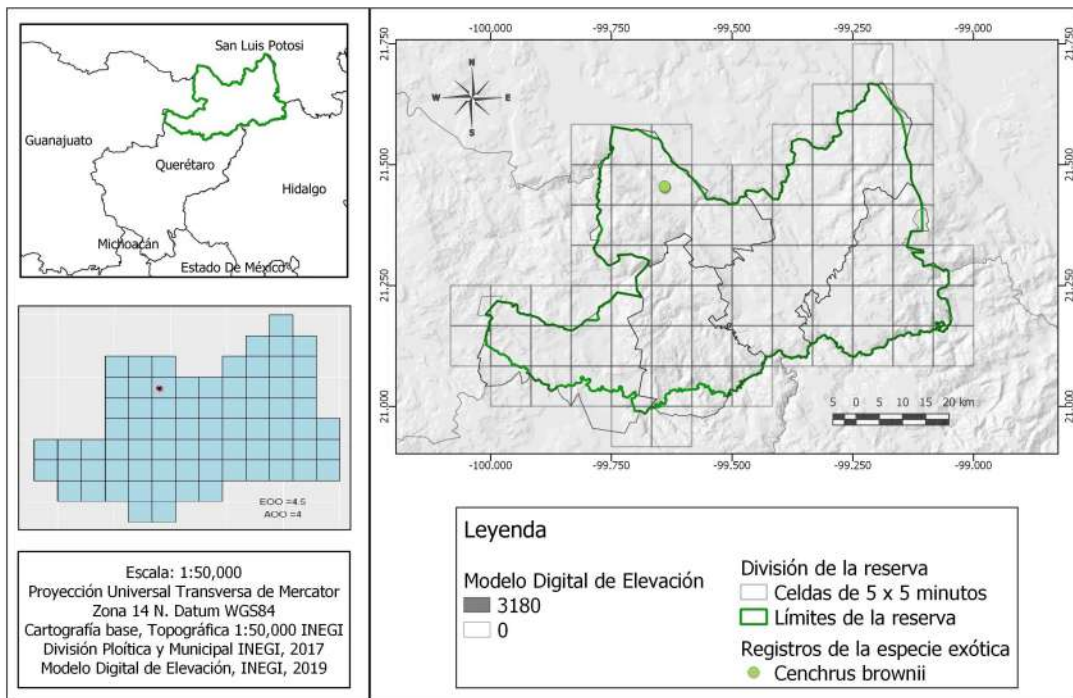
FAMILIA POACEAE

Cenchrus brownii Roem. & Schult.

Cadillo, mosote



Fotografías de Carlos Domínguez-Rodríguez



FAMILIA POACEAE

Cenchrus brownii Roem. & Schult.

Cadillo, mosote

MERI	Blackburn	Registro
Nd	C2	Maleza

Distribución natural. Nicaragua, Ecuador

Hábitat. Trópicos y subtropicos, sabanas y praderas sobre suelos calizos.

Descripción

Hierbas anuales, erectas, o semi-postradas, de hasta 90 cm de altura, a menudo con raíces en los nodos inferiores. **Tallos** erectos o decumbentes, ramificados, sin pelos, frondosos, con raíces en los nudos inferiores; entrenudos inferiores cortos, de color rojizo o verde; entrenudos superiores más largos. **Hojas** con las vainas laxas; carinadas, ciliadas, vainas basales a menudo rojizo de 6 a 12 cm de largo; lígula de hasta 1 mm de largo; hojas delgadas, de 0.4 a 1 cm de ancho y hasta 40 cm de largo, sin pelos. **Inflorescencias** cipselas erizadas de 5 a 8 mm de largo y 2 a 4.5 mm de ancho; cerdas exteriores tan largas como las espigas de la cipsela, libres, cilíndricas, retrorsamente escabrosas; espigas interiores unidas más o menos hasta la mitad, aplanadas, pelosas, espiguillas 2 a 3 por cipsela erizada, de 4 a 7 mm de largo; gluma inferior de 0.5 a 2.5 mm de largo, 1-nervia; gluma superior de 2.2 a 4.9 mm de largo, 3 a 5-nervia; flósculo inferior estaminado; lema inferior 3.5-nervia; pálea inferior casi tan larga como la lema inferior o ligeramente más larga que ella; flósculo superior de 4.7 a 7 mm de largo y 1.2 a 2.3 mm de ancho; anteras de 0.8 a 2.3 mm. **Frutos** cariopsis con pericarpo adherente; ovoide; de 1.9 a 2.6 mm de largo, (basado en Pohl y Davidse, 2009).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Tabasco Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Pastizal

Fuentes: Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Cenchrus borwnii*, <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Cenchrus%20brownii> Consultado 25 Oct 2017.

Pohl R. W., Davidse G. 2009. *Cenchrus borwnii*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-375. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25513328?projectid=3> Consultado 30 Ene 2020.

Tropicos.org.Missouri Botanical Garden: *Cenchrus brownii* Roem. and Schult. [tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=25513328&tab=distribution](https://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=25513328&tab=distribution) Consultado 25 Oct 2017

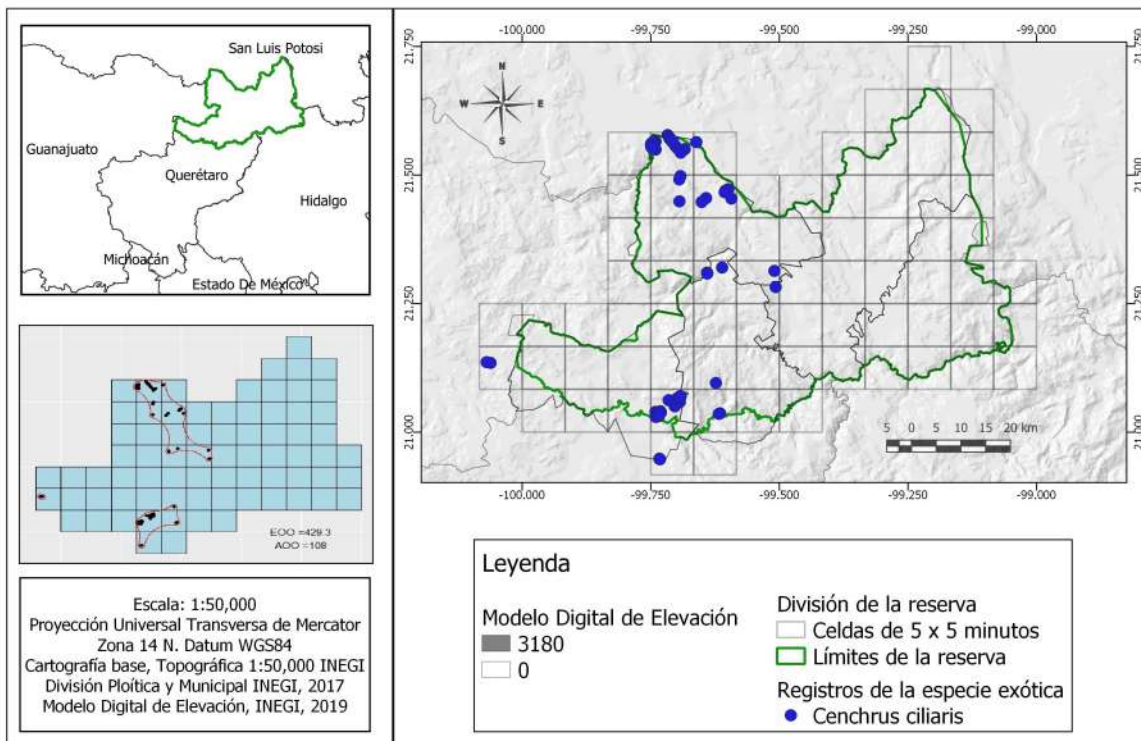
FAMILIA POACEAE

Cenchrus ciliaris L.

Zacate buffel, pasto buffel



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Cenchrus ciliaris L.

Zacate buffel, pasto buffel

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. Eurasia tropical

Hábitat. Zonas cálidas y secas alrededor de todo el mundo, se encuentra en expansión incluso hacia partes más frías. Se ve favorecida por suelos alcalinos, en zonas áridas es más invasiva, es resistente a la sequía y al pastoreo, es introducida como forrajera y domina sobre las especies nativas

Descripción

Hierbas perennes de 25 a 100 cm de alto. **Tallos** erectos, amacollados, plegados en la base, cilíndricos a ligeramente comprimidos, verde o con manchas purpúreas, sin pelos. **Hojas** con vainas comprimidas, con pelos o sin pelos cerca del cuello, lígula ciliada; láminas foliares planas, de 3 a 24 cm de largo y 2 a 8 mm de ancho, escabrosas o pilosas. **Inflorescencias** de 2 a 12 cm de largo y 1 a 2.5 cm de ancho; fascículos de 9 a 13 mm de largo y 3 a 4 mm de ancho; cerdas exteriores libres, cilíndricas, antrorsamente escabrosas, las interiores unidas en la base, ligeramente aplanadas, ciliadas, la más interior de 10 a 15 mm, espiguillas 2 a 4 por fascículo, de 2.5 a 4.8 mm de largo; gluma inferior de 1 a 2.5 mm de largo, 1-nervia; gluma superior de 1 a 3 mm de largo, 1-3-nervia; flósculo inferior estaminado; lema inferior 5-6-nervia; pálea inferior de 2.5 a 4 mm; flósculo superior de 2.2 a 4.5 mm de largo y 1 a 1.5 mm de ancho; anteras de 2.4 a 2.6 mm de largo, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Pohl y Davidse, 2015).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Perturbado	Área sin vegetación aparente

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Cenchrus ciliaris*. <https://www.gbif.org/species/4109540>. Consultado 1 Ago 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Pennisetum ciliare*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-ciliare/fichas/ficha.htm> Consultado 1 Ago 2018.

Pohl R. W., Davidse G. 2015. *Cenchrus ciliaris*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-374. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25509433?projectid=3> Consultado 29 Ene 2020.

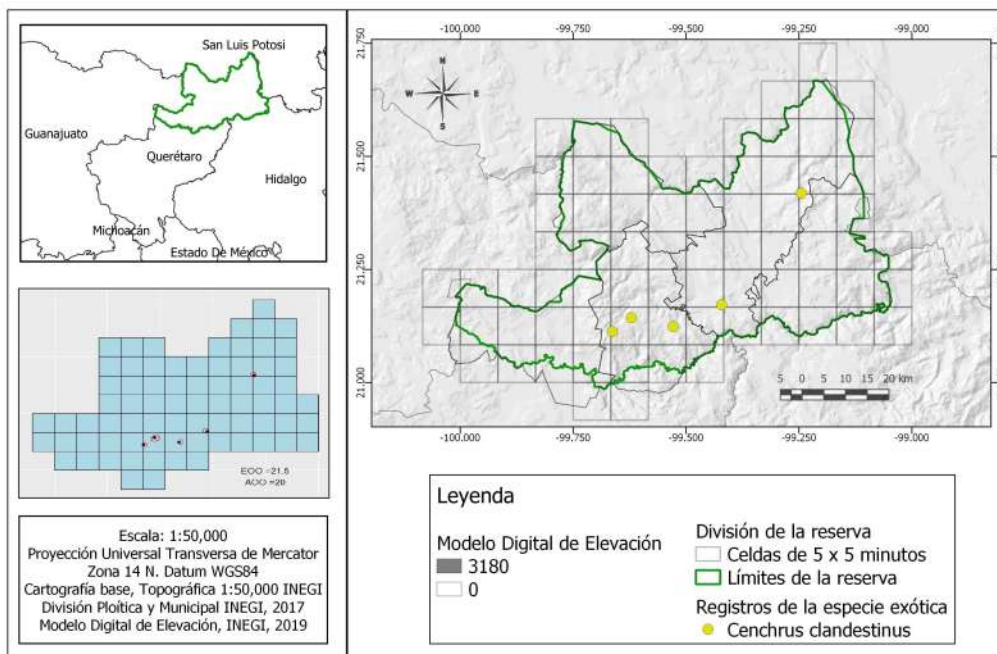
FAMILIA POACEAE

Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.) Morrone

Pasto Kikuyo, tapete, colchoncillo



Fotografías de Ricardo Tlapale



FAMILIA POACEAE

***Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone**

Pasto Kikuyo, tapete, colchoncillo

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. Este de África

Hábitat. Se distribuye en bosques de pino-encino, bosque mesófilo; es muy común en potreros, orillas de caminos y los alrededores de poblaciones; las altitudes van de 1,350 a 3,100 msnm. En hábitats secos y mésicos también se desenvuelve, aunque crece mejor en condiciones húmedas. En cambio, en presencia de sombra le es imposible crecer

Descripción

Hierbas perennes, rastreras, trepadoras, rizomas y estolones bien desarrollados, forma matas. **Tallos** de 5 a 10 cm de largo, con entrenudos de 1 a 2 cm de largo, corto crecimiento, marcadamente rastreros, con entrenudos cilíndricos, sin pelos (sin ornamentación) de 12 cm de largo; nudos sin pelos. **Hojas** vainas esparcidamente vilosas en el envés a glabras, con márgenes membranosos y lisos; lígula en forma de anillo de pelos de 1 a 2 mm de largo, láminas foliares planas o conduplicadas (dobladas a lo largo de su nervio medio), con el ápice obtuso, de 1.5 a 9 cm de largo, de 2 a 5 mm de ancho, glabras o esparcidamente vilosas en la base. **Inflorescencias** con 2 a 4 espiguillas completamente cerradas en la hoja superior, una espiguilla pedicelada y las demás sésiles, espiguilla de 1.4 a 1.8 cm de largo, cada una con 15 a 16 cerdas hasta de 1 cm de largo, sin glumas, lema de la flor estéril igual a la lema de la flor fértil, con varias nervaduras, pálea casi igual a la lema, estambres y estigmas exertos, (basado en Perdomo Roldán y Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2009).

Estados con registros:

Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Alto	Natural	Matorral desértico rosétofilo
Bajo	Natural	Bosque de pino encino Bosque de oyamel

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Pennisetum clandestinum*. <https://www.gbif.org/species/2706150> Consultado 3 Ago 2018.

Perdomo Roldán F., Mondragón Pichardo J. 2009. *Pennisetum clandestinum*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-clandestinum/fichas/ficha.htm> Consulta 30 Ene 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1088. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

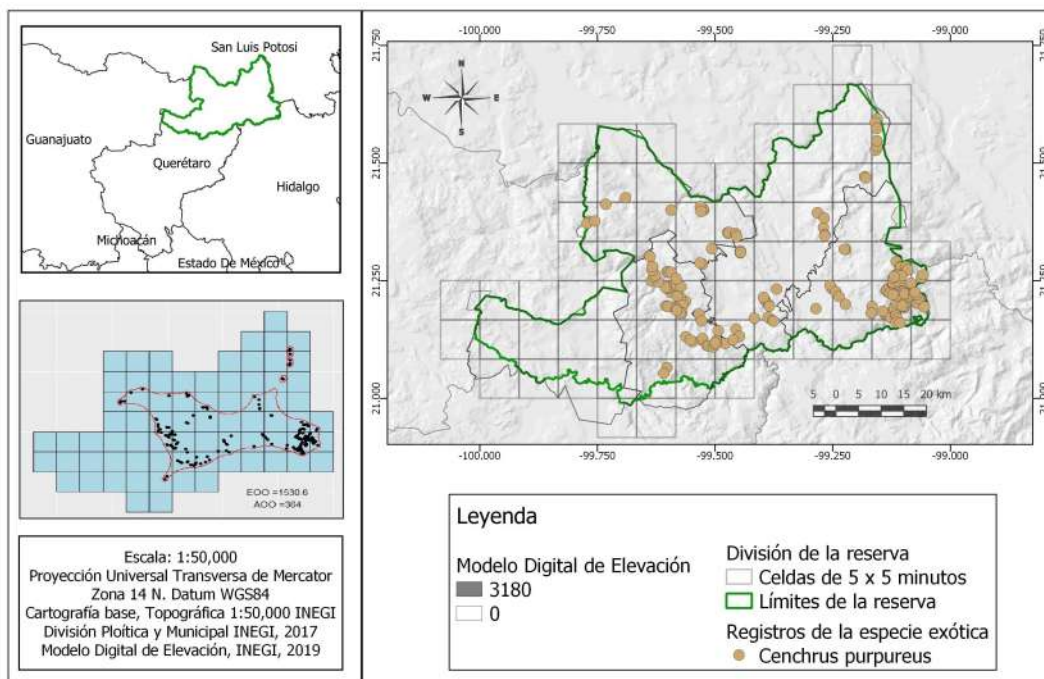
FAMILIA POACEAE

Cenchrus purpureus (Schumach.) Morrone

Pasto elefante, zacate gigante, merkerón



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Cenchrus purpureus (Schumach.) Morrone

Pasto elefante, zacate gigante, merkerón

MERI	Blackburn	Registro
Alto	E	Maleza

Distribución natural. África tropical, la región del Sahara

Hábitat. Común de los campos agrícolas y al borde de las carreteras, humedales, canales, llanuras aluviales, riberas de ríos, pantanos, bordes de bosques, sitios alterados y terrenos baldíos, especialmente en sitios de mésicos a húmedos. Aunque también se adapta a las condiciones de sequía y puede colonizar tierras bajas áridas. Ha sido introducida en los trópicos y subtrópicos, en altitudes de los 300 a 1,600 msnm

Descripción

Hierbas perennes, amacolladas, robustas. **Tallos** de 2 a 8 m de alto y de 10 a 25 mm de ancho, erectos, esparcidamente ramificados, las bases decumbentes, entrenudos sólidos, generalmente sin pelos, nudos glabros o hispídos. **Hojas** alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en dos porciones, la vaina presenta pelos erectos que tienen su base engrosada y la lámina es muy larga, angosta, plana, hasta 125 cm de largo y 40 mm de ancho, con pelos sedosos; entre la vaina y la lámina por la cara interna, la lígula termina en largos pelos. **Inflorescencias** en forma de espiga densa, de hasta 30 cm de largo y 10 a 20 mm de ancho, amarilla o a veces púrpura, compuesta de numerosas espiguillas, espiguillas solitarias o en grupitos de 2 a 3, rodeadas por numerosas cerdas largas que se unen en la base; las cerdas (o algunas de ellas) y el eje de la inflorescencia, presentan largos pelos. **Flores** muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas. **Frutos** lisos y lustrosos, con una sola semilla fusionada a la pared del futo, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, y Pohl y Davidse, 2009).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Pastizal Humedales

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Cenchrus purpureus*. <https://www.gbif.org/species/5828220>. Consultado 6 Ago 2018

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Pennisetum purpureum*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-purpureum/fichas/ficha.htm> Consultado 6 Ago 2018.

Pohl R. W., Davidse G. 2009. *Cenchrus purpureus*. Flora de Nicaragua <https://www.tropicos.org/Name/100359373?projectid=7> Consultado 30 Ene 2020.

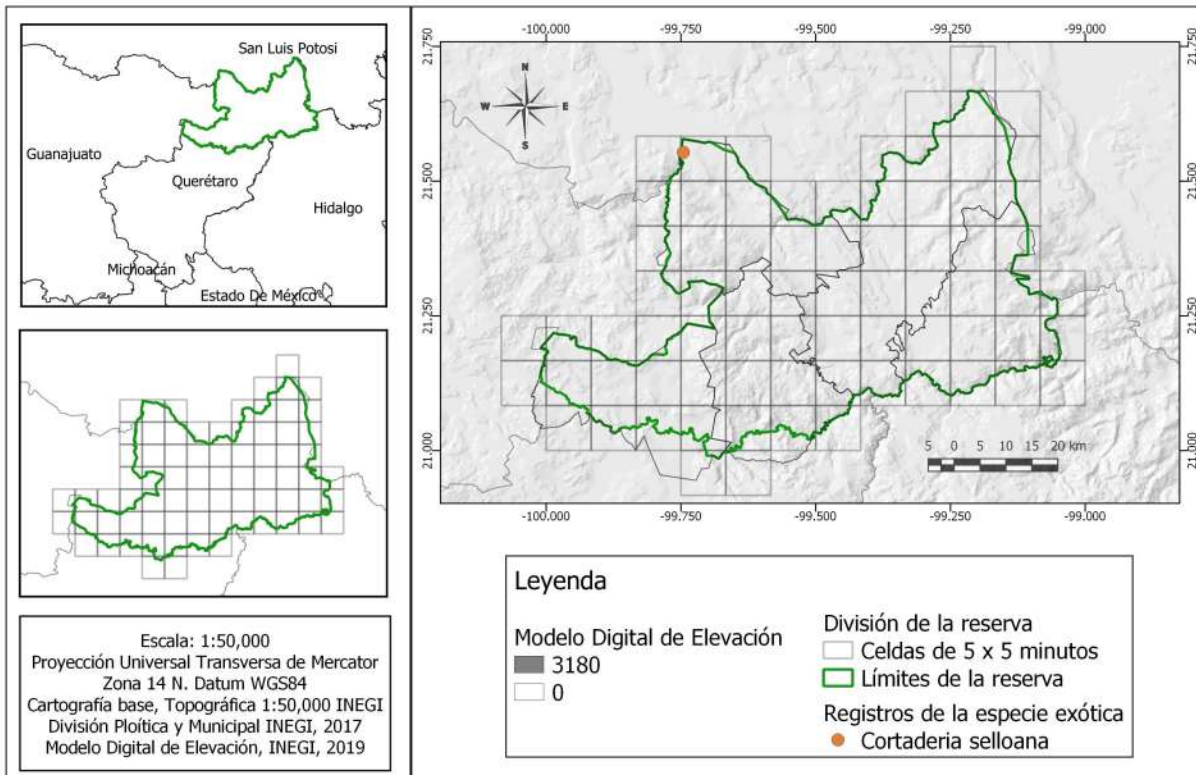
FAMILIA POACEAE

Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.

Pasto de Pampas, cortadera, penacho



Fotografías de Juan Carlos García Morales



FAMILIA POACEAE

***Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.**

Pasto de Pampas, cortadera, penacho

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	B2	Cultivada

Distribución natural. Argentina, Chile, Brasil y Uruguay

Hábitat. En su área de origen es común en suelos húmedos, en llanuras de pastizales, dunas, matorrales y hábitats ribereños, así como en bosques y zonas perturbadas como a lo largo de caminos, carreteras, tolera las sequías, suelos alcalinos, ácidos, arcillosos y arenosos

Descripción

Hierbas perennes, cespitosas, dioicas, con bases de los culmos y láminas densamente amacolladas, formando macollos de aproximadamente 2 a 3 m de diámetro. Existen ejemplares masculinos y femeninos (dioicos), raramente también bisexuales. Los culmos llegan a medir hasta 3 m de alto. **Hojas** alternas; vainas anchas, redondeadas, lisas, sin pelos o con un anillo de pelos alrededor del collar, angostándose en láminas largas angostas y firmes, aproximadamente 1 a 2 m de largo o más y de 3 a 10 mm de ancho; láminas aserradas agudamente con espículas en los márgenes y con frecuencia en la nervadura media; la lígula es un macollo denso de pelos de 3 a 5 mm de largo. **Inflorescencias** panículas densas de color blanco-plateado, de 25 a 100 cm de largo. Espiguillas de 15 a 25 mm de largo, con 2 a 3 flósculos que se desarticulan por arriba de las glumas y entre los flósculos; glumas delgadas, angostas, sin pelos, uninervadas y atenuadas en el ápice; lemas delgadas, largas y angostas, atenuadas hacia el ápice aristiforme, las lemas de la inflorescencia pistilada con largos pelos sedosos en el dorso y en la base, las lemas de las espiguillas masculinas sin pelos. **Frutos** de forma ovada, de 1 a 1.5 cm de largo, de color café claro, persisten en la planta, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Pohl y Davidse, 2015).

Estados con registros:

Chiapas, Ciudad de México, Chihuahua, Coahuila, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Cortaderia selloana*. <https://www.gbif.org/species/2704523> Consultado 13 Ago 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Cortaderia selloana*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/cortaderia-selloana/fichas/ficha.htm> Consultado 13 Ago 2018.

Pohl R.W., Davidse G. 2015. *Cortaderia selloana*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 1-543. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25509455?projectid=3> Consultado 30 Ene 2020.

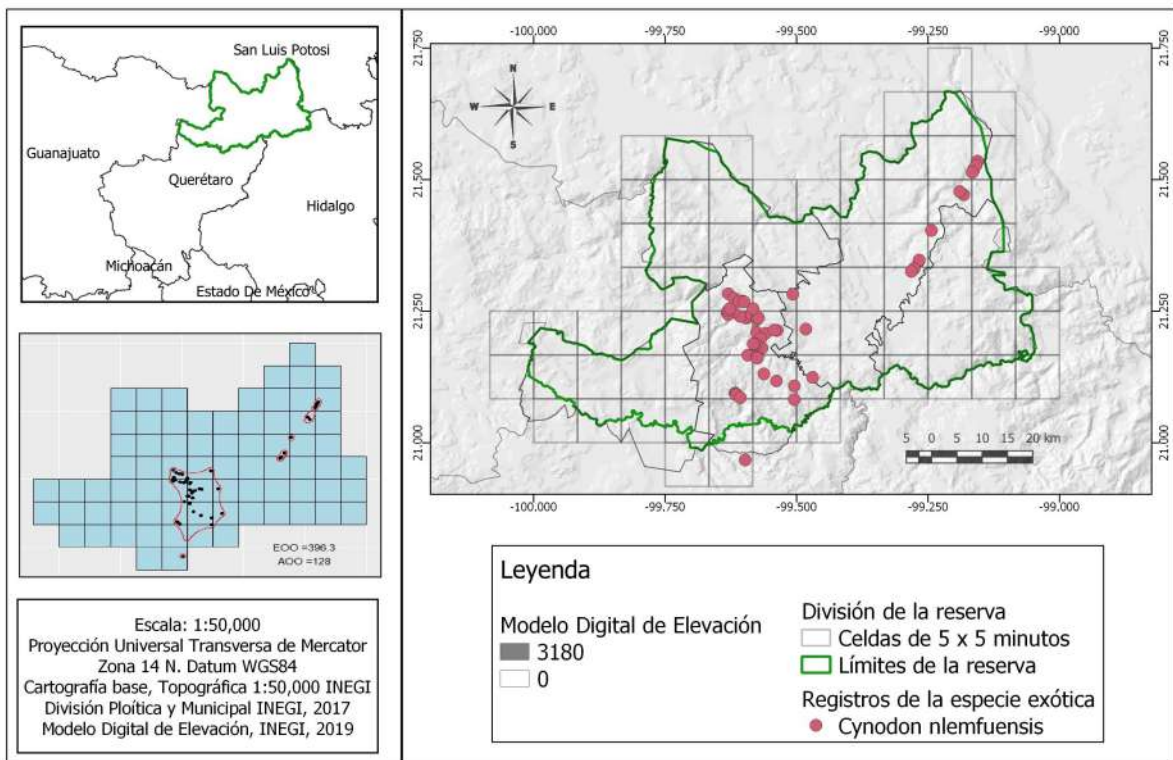
FAMILIA POACEAE

Cynodon nlemfuensis Vanderyst

Estrella africana, Alicia



Fotografía de Allen Coombes



FAMILIA POACEAE

Cynodon nlemfuensis Vanderyst

Estrella africana, Alicia

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Los trópicos y subtropicos de todo el mundo, en sitios perturbados, terrenos baldíos, orillas de caminos y carreteras

Descripción

Hierbas perennes. **Tallos** delgados, sin pelos, erectos o recostados sobre el suelo formando estolones de 2 a 3 mm de anchos y con las puntas ascendentes de 30 a 60 cm de largo. **Hojas** alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la vaina envuelve parcialmente al tallo, generalmente es más corta que el entrenudo y es glabra y la lámina que es angosta y plana de 5 a 16 cm de largo y 2 a 6 mm de ancho, a veces doblada, con pelos especialmente hacia la base; presenta lígula con pelos, corta, de 0.3 mm de largo, a veces con pelillos. **Inflorescencias** de entre 4 a 8 hasta 15 espigas, de hasta 10 cm de largo, ubicadas todas juntas formando un verticilo ocasionalmente dos, en la punta del tallo. Las espigas están compuestas de numerosas espiguillas. Espiguillas numerosas de 2 a 3 mm de largo apretadamente dispuestas en 2 hileras sobre un mismo lado del eje de la espiga, con o sin aristas. **Flores** muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas; las glumas tienen de 1.8 a 2.3 mm de largo y son subiguales. **Frutos** con una sola semilla fusionada a la pared del fruto, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Selva alta perennifolia Bosque mesófilo Bosque de pino-encino Selva baja caducifolia

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Cynodon nlemfuensis*. <https://www.gbif.org/species/5289802> Consultado 13 Feb 2020.

Hanan Alipi A. M., Mondragón P. J. 2009. *Cynodon nlemfuensis*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/cynodon-nlemfuensis/fichas/ficha.htm> Consultado 13 Feb 2020.

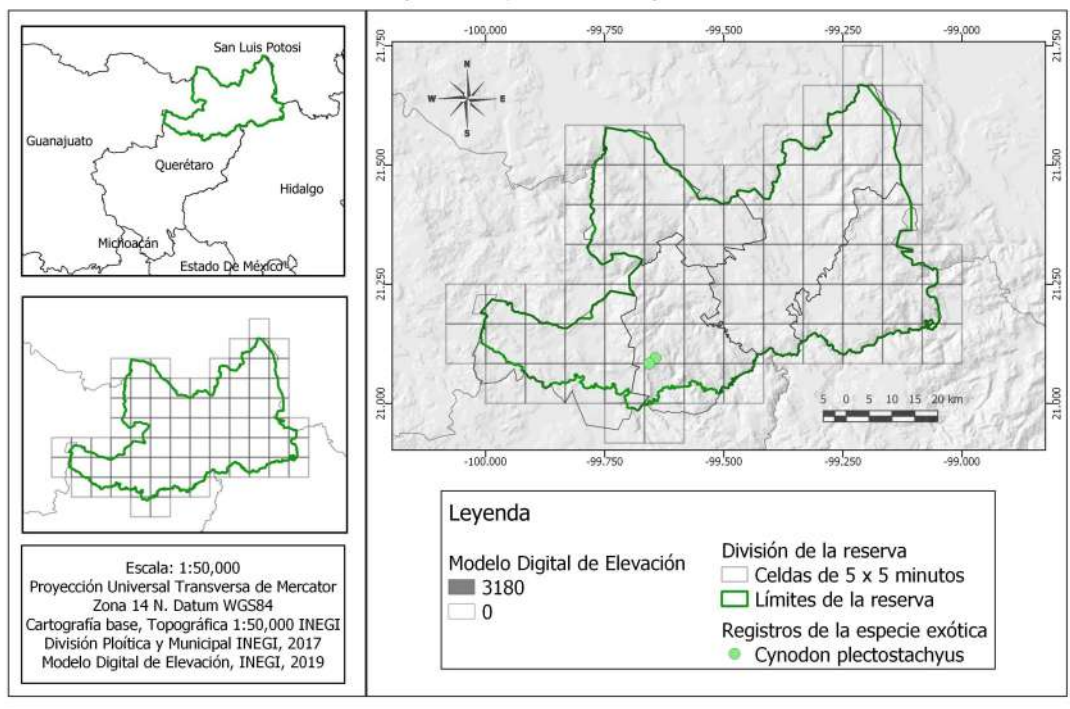
FAMILIA POACEAE

Cynodon plectostachyus (K. Schum.) Pilg.

Estrella africana, tumba viejos



Fotografía de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA POACEAE

***Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.**

Estrella africana, tumba viejos

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África oriental

Hábitat. Climas cálidos y medios de 0 a 2,000 msnm, pH de 4.5 a 8

Descripción

Hierbas perennes, robustas, frondosas, estoloníferas con rizomas subterráneos. Con estolones gruesos, arbolado, con entrenudos alternos, largos, agrupados, arqueándose por encima de la superficie del suelo. Son de rápido crecimiento y forman césped denso. **Tallo** los tallos florales son ramificados, robustos, de 30 a 90 cm de altura y 1 a 4 mm de diámetro, de tallos extensos y entrenudos largos, produce estolones de más de 5 m de largo. **Hojas** láminas foliares planas de 10 a 30 cm de largo y 4 a 7 mm de ancho, superficie escabrosa, áspero y peludo en ambos lados, hojas exfoliadas e hirsutas. **Inflorescencias** varios racimos digitados, de 7 a 20 cm de largo y 3 a 7 cm de ancho, curvando hacia arriba en la madurez. Raquis aplanado, las espiguillas son de 2.5 a 3 mm de largo. Las glumas son una característica visible, ya que se reducen a pequeñas escalas triangulares de un quinto de la longitud de la espiguilla. **Frutos** cariopsis con pericarpo adherente, (basado en Heuzé *et al.*, 2015).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Hidalgo, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Selva baja caducifolia

Fuente: Clayton W. D., Vorontsova M. S., Harman K. T., Williamson H. 2002. World Grass Species: Descriptions, Identification, and Information Retrieval. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html> Consultado 31 Ene 2020.

Heuzé V., Tran G., Salgado P., Lebas F., 2015. Giant star grass (*Cynodon plectostachyus*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://feedipedia.org/node/468> Consultado 25 Oct 2017.

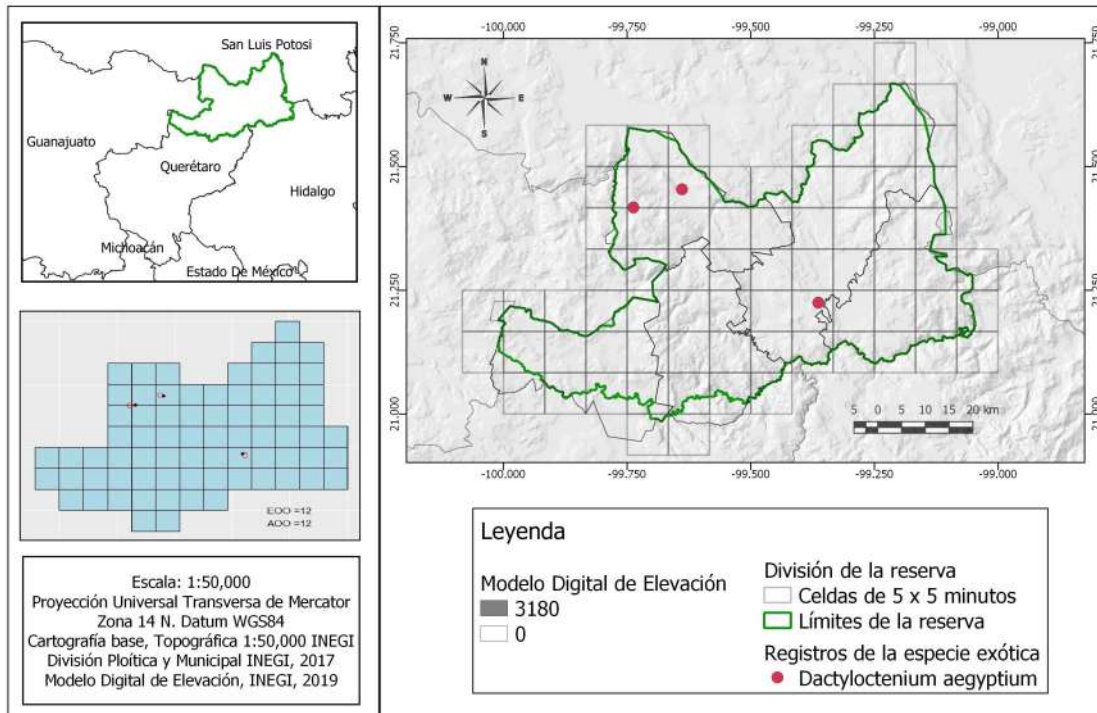
FAMILIA POACEAE

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.

Pasto pata de gallo, zacate Egipcio



Fotografías de Arturo Cañongo Rios



FAMILIA POACEAE

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.

Pasto pata de gallo, zacate Egipcio

MERI	Blackburn	Registro
Alto	C3	Maleza

Distribución natural. Nativa del Viejo Mundo

Hábitat. Se encuentra en vegetación ruderal, sabanas, potreros, playas, áreas abiertas, en orillas de caminos y carreteras, en regiones semiáridas. Crece a nivel del mar hasta los 2,000 msnm

Descripción

Hierbas de vida corta, extendiéndose a partir de la base por estolones cortos hacia todos lados, forma tapetes radiales, de 2 a 50 cm de alto. **Tallos** sin pelos, sólidos, ramificados, presentan nudos evidentes. **Hojas** alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, venas paralelas, divididas en 2 porciones, la vaina envuelve el tallo con sus márgenes, a veces presenta pelillos y la lámina es hasta de 7 cm de largo, angosta de 7 mm, puntiaguda, a veces con pelillos; presenta lígula. **Inflorescencias** en la punta de los tallos se presentan verticilos de 2 a 5 espigas, de hasta 4 cm de largo cada una, terminan en una especie de espina. Espiguillas sésiles, densamente acomodadas en 2 hileras a lo largo de un solo lado del raquis, comprimidas lateralmente, de 4 mm de largo, grises a purpúreas; cada espiguilla tiene generalmente 3 flores (la superior estéril); la gluma inferior ovada, puntiaguda, de 2 mm de largo, la gluma superior anchamente ovada, de 3 mm de largo, terminada en una arista corta y gruesa, las lemas de 3 mm de largo, ovadas, puntiagudas, arqueadas, con la vena media evidente y de color verde, mientras que las venas laterales poco evidentes y las páleas de 2 mm de largo, anteras de 0.4 mm de largo, amarillas. **Fruto** grano ovado, truncado, fuertemente estriado, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, y Pohl, 2015).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Selva baja espinosa
Moderado	Natural	Vegetación halófila pastizal
Muy Bajo	Perturbado	Selva baja caducifolia Bosque mesófilo de montaña Bosque de pino encino

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Dactyloctenium aegyptium*. <https://www.gbif.org/species/2706188> Consultado 17 Ago 2018.

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Dactyloctenium aegyptium*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/dactyloctenium-aegyptium/fichas/ficha.htm> 17 Ago 2018.

Pohl R.W. 2015. *Dactyloctenium aegyptium*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-272. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25513580?projectid=3> Consultado 30 Ene 2020.

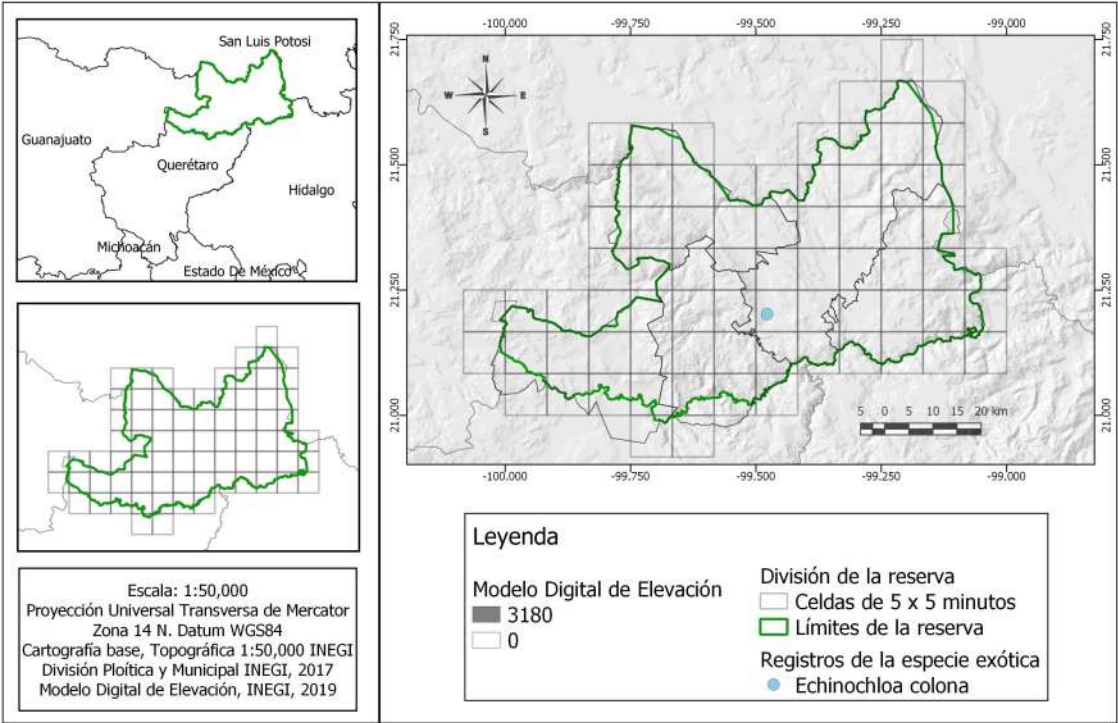
FAMILIA POACEAE

Echinochloa colona (L.) Link

Arrocillo silvestre



Fotografías de Juan Fernando Pío-León



FAMILIA POACEAE

Echinochloa colona (L.) Link

Arrocillo silvestre

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Eurasia

Hábitat. Orillas de camino, parcelas, en regiones cálidas del mundo, crece hasta 1,500 msnm

Descripción

Hierbas de vida corta, de hasta 1 m de alto, aunque generalmente es más pequeña. **Tallo** erectos o recostados sobre el suelo y con las puntas ascendentes, ramificado, a veces con raíces en los nudos inferiores, a veces con pelillos en los nudos. **Hojas** alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la vaina envuelve el tallo, igual o más larga que el entrenudo, con pelos hacia el ápice, y la lámina que es larga, angosta, plana, a veces con los márgenes ásperos al tacto; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta la lígula o bien está ausente. **Inflorescencias** una panícula densa y angosta, de hasta 1 cm de largo, ubicada en la punta del tallo, compuesta de 5 a 10 ramitas ascendentes. En cada ramita se disponen las espigas. **Flores** en 4 hileras en un mismo lado del eje que es plano, muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas puntiagudas pero sin aristas. **Frutos** una sola semilla fusionada a la pared del fruto, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Echinochloa colona*. <https://www.gbif.org/species/2702812> Consultado 28 Feb 2020.

Hanan Alipi A. M. y Mondragón Pichardo J. 2009. *Echinochloa colona*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/echinochloa-colona/fichas/pagina1.htm> 28 Feb 2020.

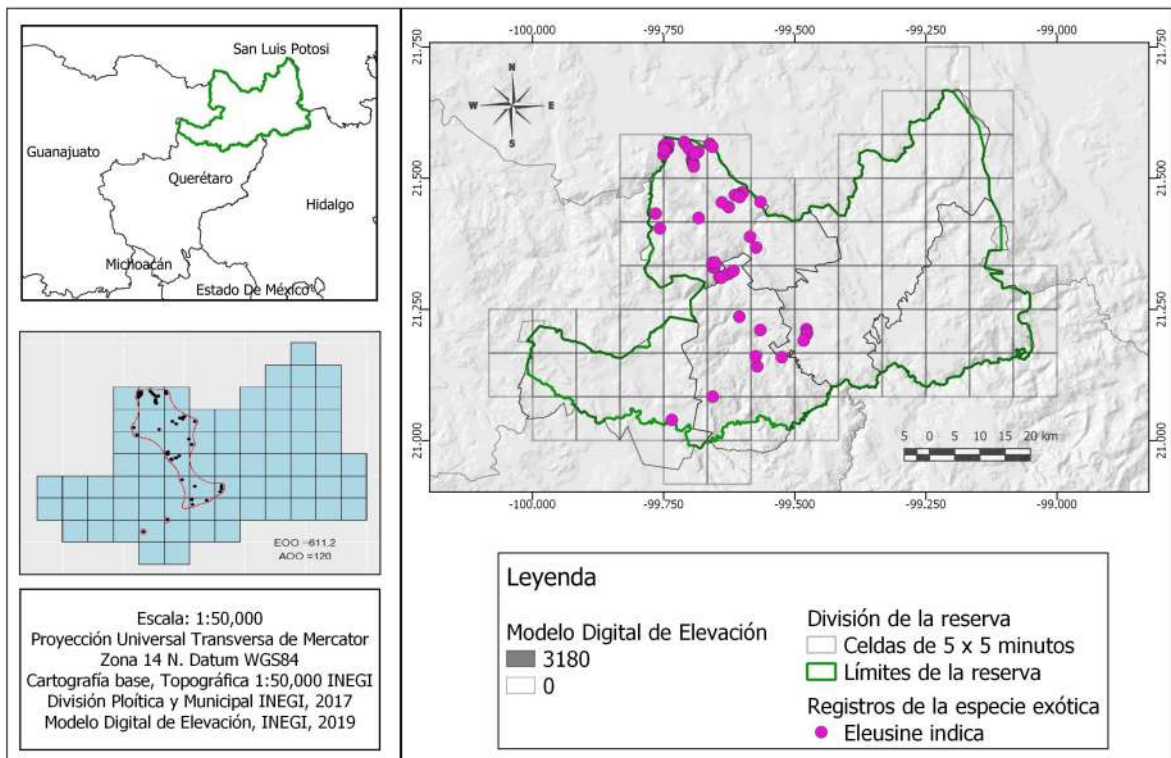
FAMILIA POACEAE

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Pata de gallina



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA POACEAE

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Pata de gallina

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Originaria del Viejo Mundo

Hábitat. Planta de terrenos inundables, orillas de cultivo, terrenos de cultivo, jardines y lugares abiertos, crece hasta los 2,500 msnm

Descripción

Hierbas anuales, hasta de 80 cm de alto. **Tallos** erectos o ascendentes. **Hojas** vainas foliares comprimidas y aquilladas, glabras o con algunos pelos marginales en la parte superior, lígula en forma de membrana ciliada de ± 1 mm de largo, lámina a menudo plegada, hasta de 30 cm de largo y 9 mm de ancho, por lo general glabra, pero con un mechón de pelos en la garganta y a veces con algunos pelos largos en los márgenes cerca de la base. **Inflorescencias** ramas de la inflorescencia 1 a 17, de 3 a 15 cm de largo, dispuestas en forma digitada, pero con frecuencia una o dos se sitúan más abajo. Espiguillas de 3 a 7 mm de largo, compuestas de 4 a 9 flores, densamente apiñadas sobre un raquis angostamente alado o sin alas; primera gluma de 1.5 a 1.8 mm de largo, la segunda de 2 a 3 mm de largo; lema de 2.5 a 4 mm de largo, con las nervaduras laterales prominentes cerca del ápice, pálea un poco más corta que la lema. **Frutos** cariopsis libres o dispersadas dentro del flósculo, la pared del fruto cae fácilmente. **Semillas** de 1 a 2 mm de largo y de hasta 1 mm de ancho, surcada y rugosa en la superficie, color café oscuro, café rojizo o café negruzco, (basado en Mondragón Pichardo y Perdomo Roldán, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Eleusine indica*. <https://www.gbif.org/species/2705953>. Consultado 16 Ene 2018.

Mondragón Pichardo J., Perdomo Roldán F. 2009. *Eleusine indica*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eleusine-indica/fichas/ficha.htm#1> Consultado 16 Ene 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1048-1049 CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

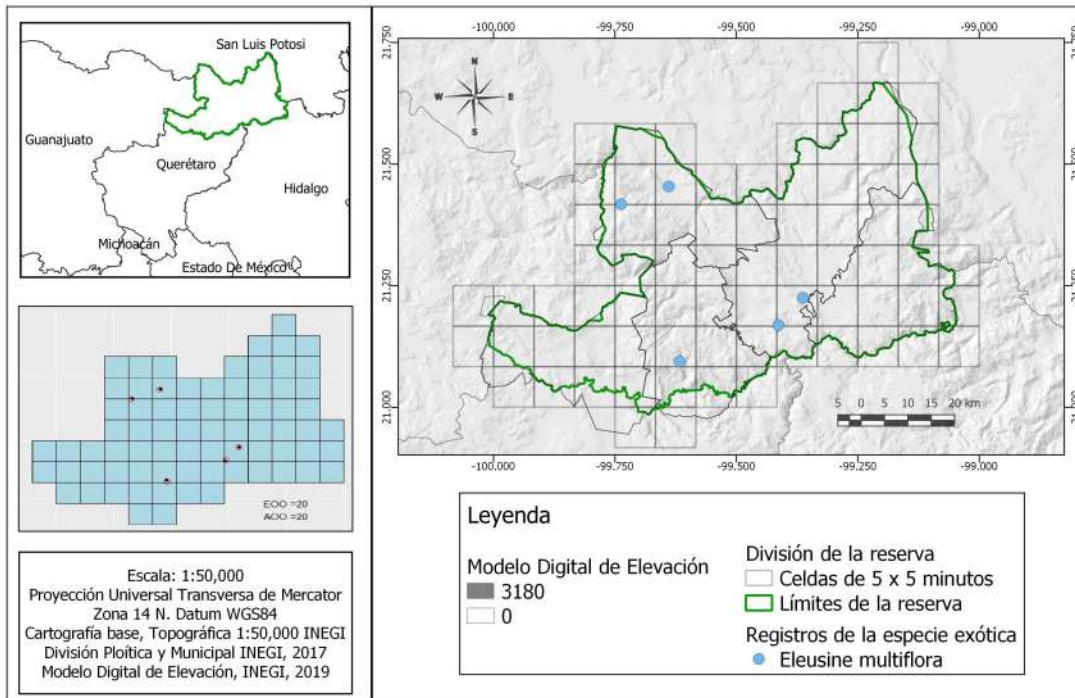
FAMILIA POACEAE

Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich.

Zacate pata de ganso



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich.

Zacate pata de ganso

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Planta ruderal y a veces arvense, crece en matorral subtropical con disturbio, matorral espinos y bosque de pino encino, se distribuye en una altitud de 1,880 a 2,750 msnm

Descripción

Hierbas anuales, de hasta 80 cm de alto. **Tallos** erectos o rastreros, densamente amacollados, delgados, estriados, con o sin pelos. **Hojas** esparcidamente pilosas a casi sin pelos; vaina comprimida, sin pelos o papiloso hirsuto (pelos largos, tiesos y erectos), lígula de ± 1 mm de largo; lámina plana o plegada, de hasta 25 mm de largo por 8 mm de ancho, hirsuta en el haz. **Inflorescencias** varias ramas, por lo general congestionadas en el ápice del tallo, además de una o varias situadas en forma alterna más abajo, las ramas 1 a 12, de 1 a 3 cm de largo y de 0.5 a 1.6 cm de ancho, con 2 a 4 espigas cortas alternas de 1 a 4 cm de longitud, sobre un raquis alado y dentado, espiguillas ovadas con 5 a 10 flósculos, de (4) 7 a 10 mm de largo, dispuestas apretadamente sobre un raquis de ± 1.5 mm de ancho, provisto de alas y dentado en el margen; de 5 a 10 flores en cada espiguilla; glumas casi iguales de 2.8 a 4 mm de largo, aquilladas; lema de 3 a 4 mm de largo, 5 nervada, palea más corta que la lema. **Frutos** cariopsis de 0.8 a 1.3 mm de largo y 0.5 a 0.9 mm de ancho, color negro o café rojizo oscuro, finamente granulosa en la superficie, lateralmente comprimidas, (basado en Perdomo Roldán y Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Bosque de pino encino Matorral submonato

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Eleusine multiflora*. <https://www.gbif.org/species/4115439> Consultado 17 Ene 2018.

Perdomo Roldán F., Mondragón Pichardo J., 2009. *Eleusine multiflora* En H. Vibrans (ed.) Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eleusine-multiflora/fichas/ficha.htm> Consultado 17 Ene 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1049. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

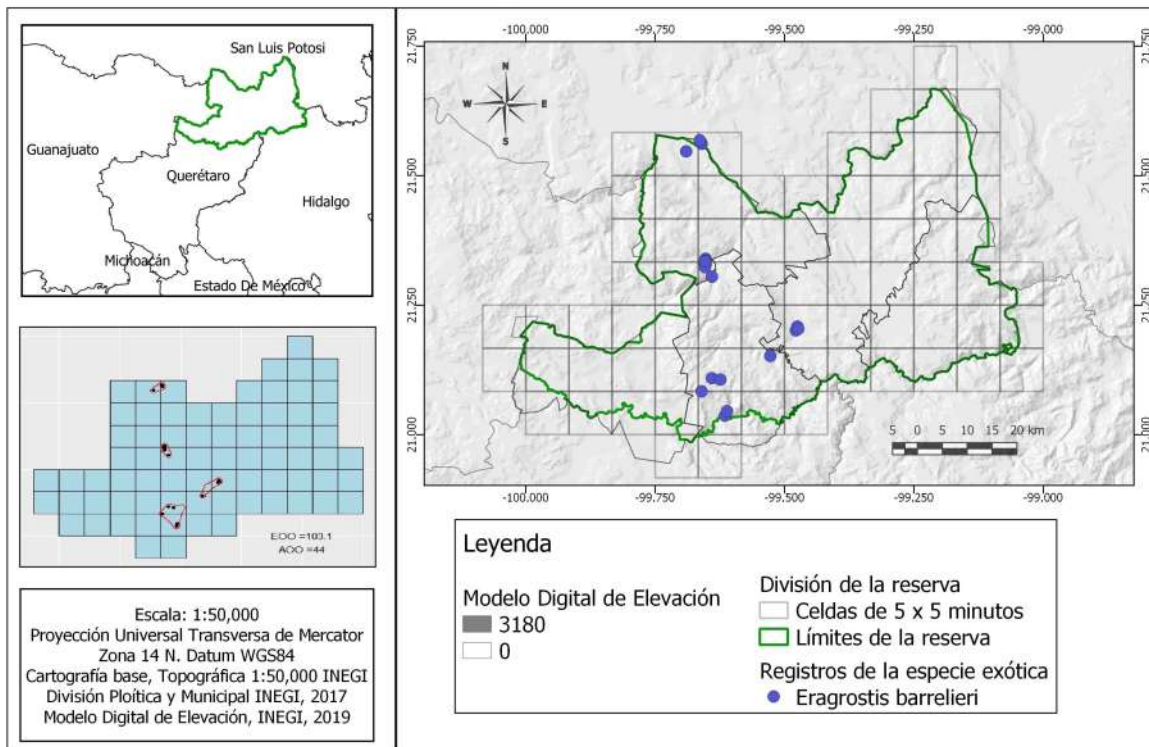
FAMILIA POACEAE

Eragrostis barrelieri Daveau

Hierba de amor del Mediterráneo



Fotografía de Jay L. Keller



FAMILIA POACEAE

Eragrostis barrelieri Daveau

Hierba de amor del Mediterráneo

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Europa, África

Hábitat. Desierto tropical, campos cultivados

Descripción

Hierbas cespitosas, anuales o perennes. **Tallos** glabros, de 8 a 45 cm de largo, extendiéndose o ascendiendo desde la base, a veces extendidas, ocasionalmente erectas, con una hilera de glándulas pequeñas, verrugosas y resinosas debajo de los nodos se fusionan en un anillo glandular. **Hojas** vainas con un mechón o una línea de pelos en la punta, de lo contrario glabros, lígula de 0.3 a 0.7 mm de largo, láminas foliares de 1 a 9 cm de largo y 1 a 5 mm de ancho, planas o con los márgenes enrollados, especialmente hacia la punta, glabras o rugosas a peludas en la superficie superior. **Inflorescencias** en espiguillas de 5 a 11 mm de largo y 1.0 a 1.5 mm de ancho, de pecíolo corto, extendiéndose principalmente de las ramas, con 6 a 15 floretes perfectos. Patrón de desarticulación que comienza con las glumas, luego se desprenden las lemmas y los frutos, dejando las páleas y la raquilla persistentes. Primera gluma 0.7 a 1.3 mm de largo, estrechamente ovada, a veces algo áspera a lo largo del nervio medio. Lemmas de 1.4 a 2.4 mm de largo, ovadas, puntiagudas en la punta, algo quilladas, los nervios laterales relativamente conspicuos. Anteras de 0.2 a 0.4 mm de largo. **Frutos** de 0.7 a 1.0 mm de largo, estrechamente oblongos en el contorno, no acanalados, de color tostado a marrón rojizo, (basado en Barnhart 2009, y Clayton *et al.*, 2017).

Estados con registros:

Coahuila, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

Fuente: Barnhart J. H. 2009. *Eragrostis barrelieri*. Flora de Missouri Missouri Botanical Garden Press. <https://www.tropicos.org/Name/25511969?projectid=23> Consultado 31 Ene 2020

Clayton W. D., Vorontsova M., Harman K.T., Williamson H. 2017. Royal Botanic Gardens Kew, *Eragrostis barrelieri*. <https://www.kew.org/data/grasses-db/www/imp03739.htm> Consultado 26 Oct 2017.

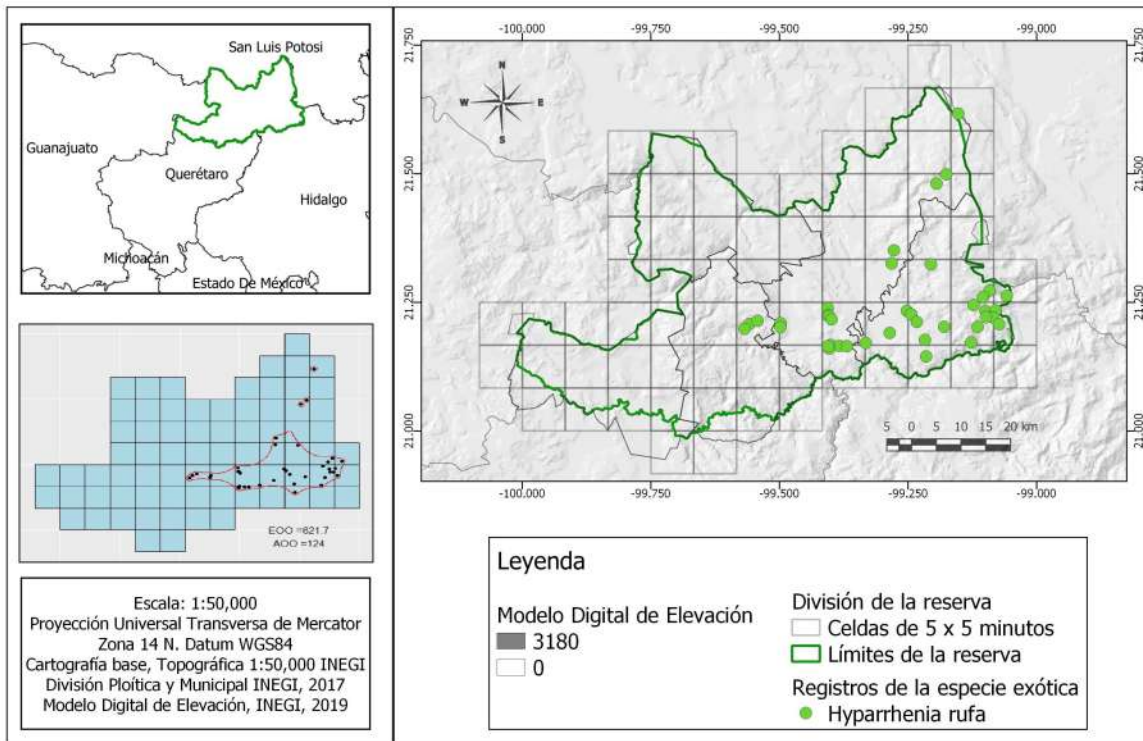
FAMILIA POACEAE

Hypparrhenia rufa (Nees) Stapf

Bermejo, jaragua



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf

Bermejo, jaragua

MERI	Blackburn	Registro
Alto	E	Maleza

Distribución natural. Originaria del trópico y sur de África

Hábitat. Pastizales y bosques abiertos y estacionalmente inundados; se puede establecer también en campos cultivados desde el nivel del mar hasta 2,000 msnm

Descripción

Hierbas cespitosas perenes, algunas veces anuales, de rizomas cortos. **Tallos** culmos con mechones densos, erectos, que forman grandes grupos de 30 a 250 cm de largo, nudos largos y pilosos, entrenudos sin pelo. **Hojas** vainas un poco largas, pilosas, los pelos blancos, adpresos en la base, las vainas superiores glabras pero con márgenes ciliados y pelos fácilmente deciduos; la lígula es una membrana firme, parda, de 1 a 2.5 mm de largo; cuchillas planas y glabras o de superficie superior hirsuta, de 30 a 70 cm de largo, 2 a 8 mm de ancho, estrechadas en la base. **Inflorescencias** grandes hasta 50 cm; pedúnculos con pocos pelos; racimos de 1 a 4 cm, ascendentes, con hasta 8 pares de espiguillas sésiles y pediceladas; raquis sin una bráctea en el ápice; entrenudos del raquis, pedicelos y espiguillas densamente pilosos con pelos ascendentes ferrugíneos. Par basal de espiguillas de 4.5 a 5.5 mm de largo; gluma inferior 9-11-nervia, aplanada en la parte dorsal, las orillas enrolladas hacia adentro, no carinada excepto cerca de la punta; flósculo superior estaminado, las anteras de 2.5 a 3 mm de largo. Espiguilla sésil de los pares superiores de 3.7 a 4.5 mm de largo; gluma inferior pilosa, ligeramente cóncava; lema inferior 3 a 4 mm de largo; lema superior 3 mm de largo, la arista 20 a 30 cm de largo; anteras 2 mm, amarillas o rojizas. Espiguillas pediceladas de 3.7 a 5.5 mm de largo, estériles. **Frutos** elipsoides a ovoides, de 3 mm de largo, (basado en Pohl, 2015).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Pastizales Sabanas

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Hyparrhenia rufa*. <https://www.gbif.org/species/2703246> Consultado 04 Dic 2018

Pohl R. W. 2015. *Hyparrhenia rufa*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-394. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/25511197?projectid=3> Consultado 30 Ene 2020.

Rojas-Sandoval J., Acevedo-Rodríguez P. 2014. CABI, Invasive Species Compendium, CABI Wallingford, UK: *Hyparrhenia rufa*, <https://www.cabi.org/isc/datasheet/27716> Consultado 04 Dic 2018.

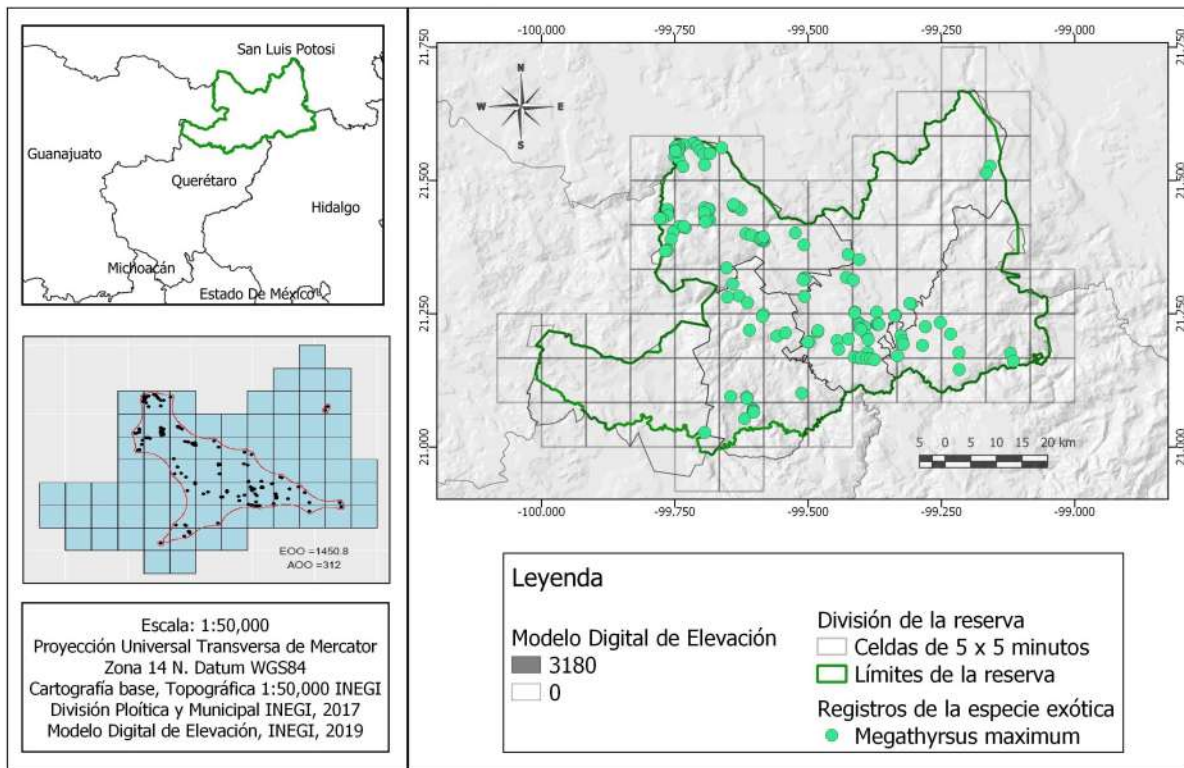
FAMILIA POACEAE

Megathyrsus maximum Jacq.

Zacate guinea



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

Megathyrsus maximum Jacq.

Zacate guinea

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Planta cultivada e introducida, bosque húmedo, bosque semidecíduo, campos cerrados, yungas, selva baja caducifolia, selva alta perennifolia, de zonas tropicales, de los 0 a 2,500 msnm

Descripción

Hierbas que crecen en matas espesas. **Tallos** de 50 a 300 cm de largo, erectos a geniculados, comprimidos; entrenudos sin pelos; nudos con o sin pelos **Hojas** vainas sin pelos papiloso hirsutas, ciliadas, el cuello generalmente hirsuto, membrana lígular de 0.5 a 1.7 mm de largo, los cilios de 0.2 a 0.7 mm de largo; láminas de 20 a 85 cm de largo y 8 a 35 mm de ancho, lineares, aplanadas, densamente hirsutas por detrás de la lígula, escabrosas, glabras e hirsutas. **Inflorescencias** panículas grandes de 50 cm de largo con numerosos racimos rígidos y ascendentes. Los racimos de la parte inferior de la inflorescencia están dispuestos en verticilos. Cada racimo con numerosas espiguillas. Los ejes de la inflorescencia a veces ondulados, espiguillas pediceladas. **Flores** muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas, sin aristas. **Frutos** una sola semilla fusionada a la pared del fruto, (basado en Davidse, 2015, y Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009).

Estados con registros:

Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosque Selva

Fuentes: Davidse G. 2015. *Panicum maximum*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-311. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25509812?projectid=3> Consultado 25 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Panicum maximum*. <https://www.gbif.org/species/2705868> Consultado 25 Mar 2020.

Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Panicum maximum*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/panicum-maximum/fichas/ficha.htm> 25 Mar 2020.

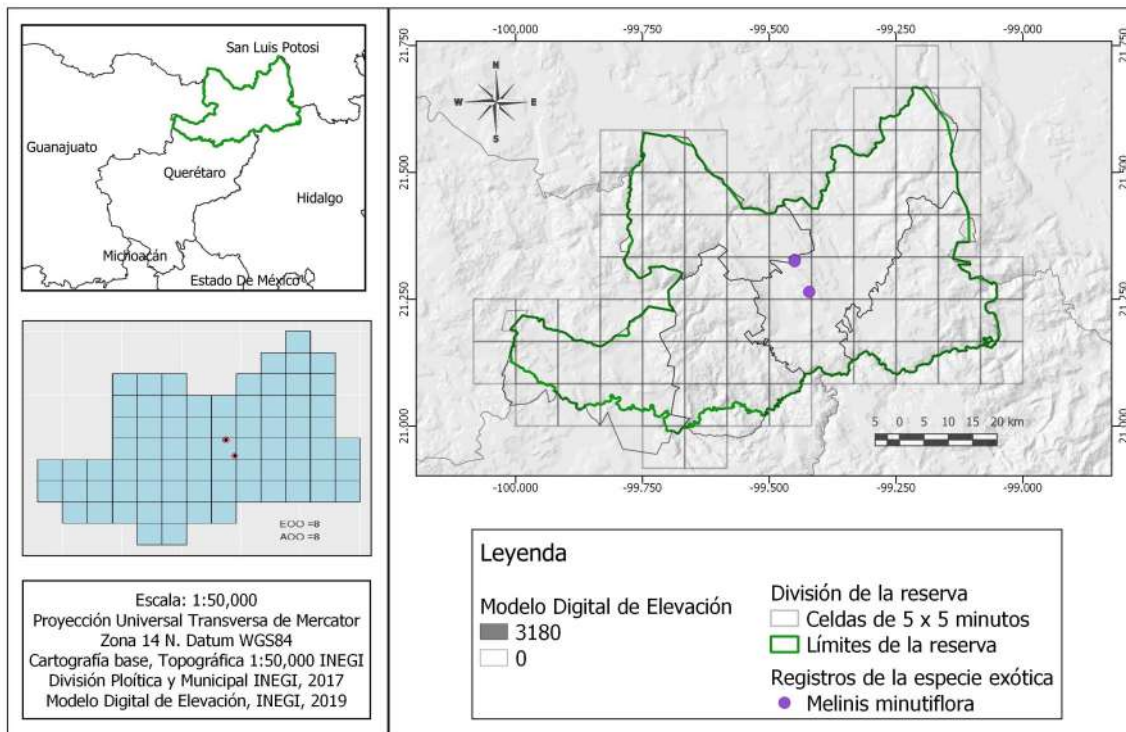
FAMILIA POACEAE

Melinis minutiflora P.Beauv.

Chopin, candiguero



Fotografías de Neptalí Ramírez Marcial



FAMILIA POACEAE

Melinis minutiflora P. Beauv.

Chopin, candiguero

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C3	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Ampliamente cultivada y naturalizada en los trópicos americanos, orillas de caminos, potreros, matorrales, a menudo cultivada

Descripción

Hierbas, llega alcanzar hasta los 80 cm de largo, generalmente más cortos. **Tallos** decumbentes y a menudo enraizados cerca de la base y muy ramificados; entrenudos papiloso-pilosos; nudos barbados. **Hojas** vainas densamente papiloso-pilosas, los tricomas con ámpulas víscidas de material resinoso oloroso; lígula de 1 mm de largo; láminas de 5 a 15 cm de largo y 5 a 12 mm de ancho, velutinas. **Inflorescencias** panículas de 9 a 22 cm de largo y 2 a 7 cm de ancho, angostamente piramidal, purpúrea; ramas patentes solamente durante la antesis; ramitas flexuosas. Espiguillas de 1.6 a 2.5 mm de largo, glabras; gluma inferior de 0.2 a 0.3 mm de largo, suborbicular; gluma superior de 1.9 a 2.5 mm de largo, 5-7 nervia; lema inferior de 1.8 a 2.4 mm de largo, 3-5 nervia, arista de 5 a 12 mm de largo; anteras de 1 a 1.5 mm de largo, purpúreas, (basado en Pohl, 2009).

Estados con registros:

Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Puebla, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy alto	Natural	Matorrales
Muy alto	Perturbado	Potreros Caminos

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Melinis minutiflora*. <https://www.gbif.org/species/2702503> Consultado 20 Mar 2020.

Pohl R.W. 2009. *Melinis minutiflora*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-365. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25512172?projectid=3> Consultado 20 Mar 2020.

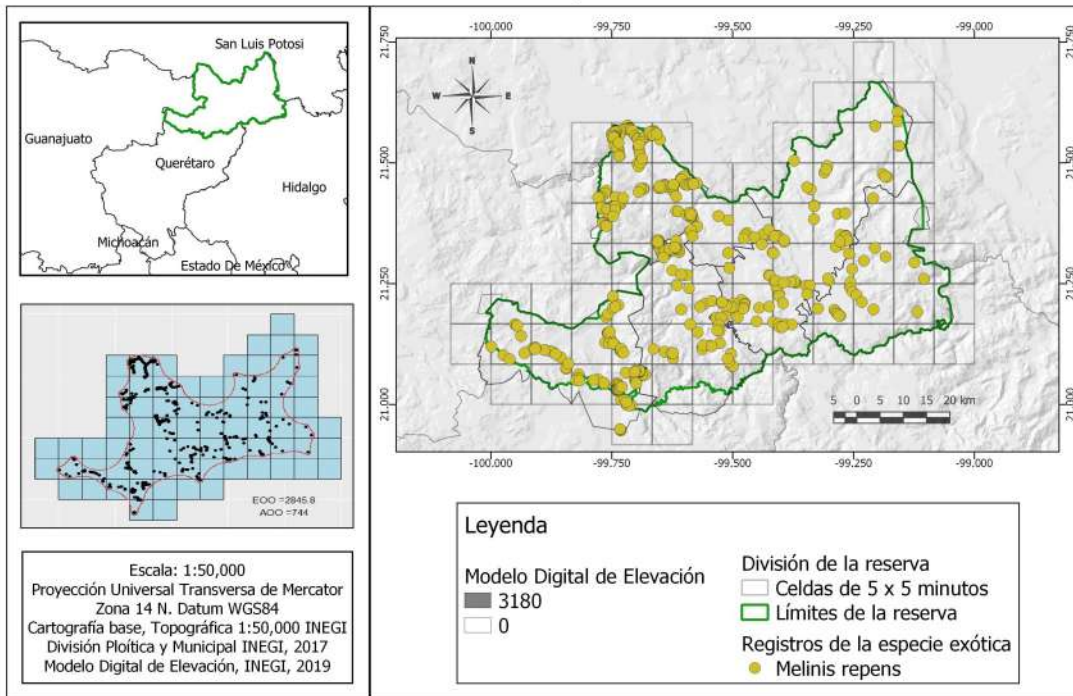
FAMILIA POACEAE

Melinis repens (Willd.) Zizka

Pasto rosado



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA POACEAE

Melinis repens (Willd.) Zizka

Pasto rosado

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Suelos arenosos, en pastizal, matorral xerófilo y en bosque de encino, de 0 a 2,400 msnm

Descripción

Hierbas perennes, algunas veces anuales, de 0.7 a 1 m de longitud. **Tallos** erectos o doblados en los nudos, delgados, nudos con pelos simples. **Hojas** lígulas en forma de anillo de pelos de 0.5 a 1 mm de largo, láminas foliares angostas, planas o dobladas a lo largo de su nervio medio, de 8 a 18 cm de largo, de 2 a 5 mm de ancho. **Inflorescencias** panícula color púrpura cambiando a rosa, plateada con la edad, de 6 a 20 cm de largo. Espiguillas de 5 a 6 mm de largo incluyendo los pelos, pedicelos capilares con varios dobleces o curvos, (basado en Perdomo Roldán y Mondragón Pichardo, 2009 y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Extremo	Natural	Selva baja caducifolia Bosque de pino encino Pastizal
Alto	Natural	Matorral desértico rosetófilo

Fuente: Monitoreo del estado de las invasiones biológicas de plantas en México. *Rhynchelytrum repens*, s.f. <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Rhynchelytrum%20repens> Consultado 10 Jul 2017.

Perdomo Roldán F., Mondragón Pichardo J. 2009. *Rhynchelytrum repens*. En H. Vibrans (ed.). Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/rhynchelytrum-repens/fichas/ficha.htm#1> Consultado 10 Jul 2017.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1096. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

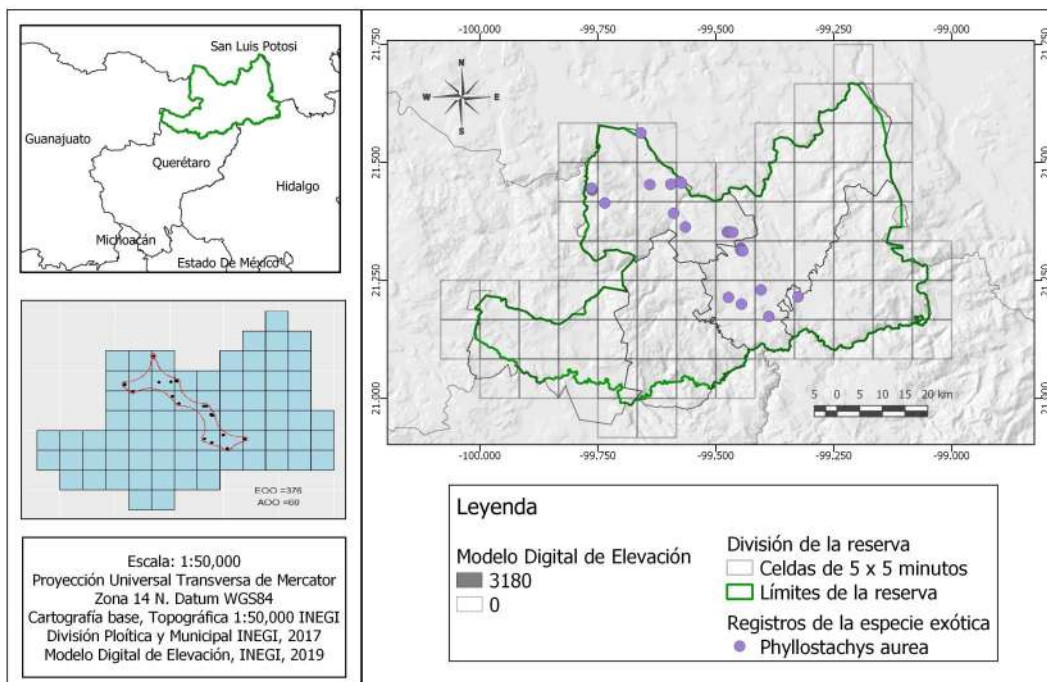
FAMILIA POACEAE

Phyllostachys aurea Carriè ex Rivière C. Rivière

Bambú amarillo



Fotografías de Carlos Domínguez-Rodríguez



FAMILIA POACEAE

Phyllostachys aurea Carriè ex Rivière C. Rivière

Bambú amarillo

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Maleza

Distribución natural. China

Hábitat. Bosque húmedo, charrales y cafetales, introducida en climas templados y en los trópicos de todo el mundo, crece de los 0 hasta los 3,500 msnm

Descripción

Árboles o arbustos. Tallos de hasta 10 m de largo y 1 a 4 cm de ancho, en grupos densos o abiertos, amarillos, ramificándose en el 1/2 superior. **Hojas** las hojas del tallo con las vainas ciliadas y las láminas reducidas. Hojas de las ramas con las láminas 4 a 10 cm de largo y 5 a 16 mm de ancho. **Inflorescencias** de 35 a 60 cm de largo, terminal, abierta. Espiguillas 1 a varias en cada pseudoespiguilla; glumas de 1 a 2, 9-11-nervias; flósculos fértiles 1 a 2; lemas de 9-11-nervias; anteras de 9 a 11 mm de largo, (basado en Pohl, 2015).

Estados con registros:

Ciudad de México, Puebla, San Luis Potosí, Nuevo León, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosque húmedo

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Phyllostachys aurea*. <https://www.gbif.org/species/5290167> Consultado 26 Mar 2020.

Pohl R.W. 2015. *Phyllostachys aurea*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-194. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25512369?projectid=3> Consultado 26 Mar 2020.

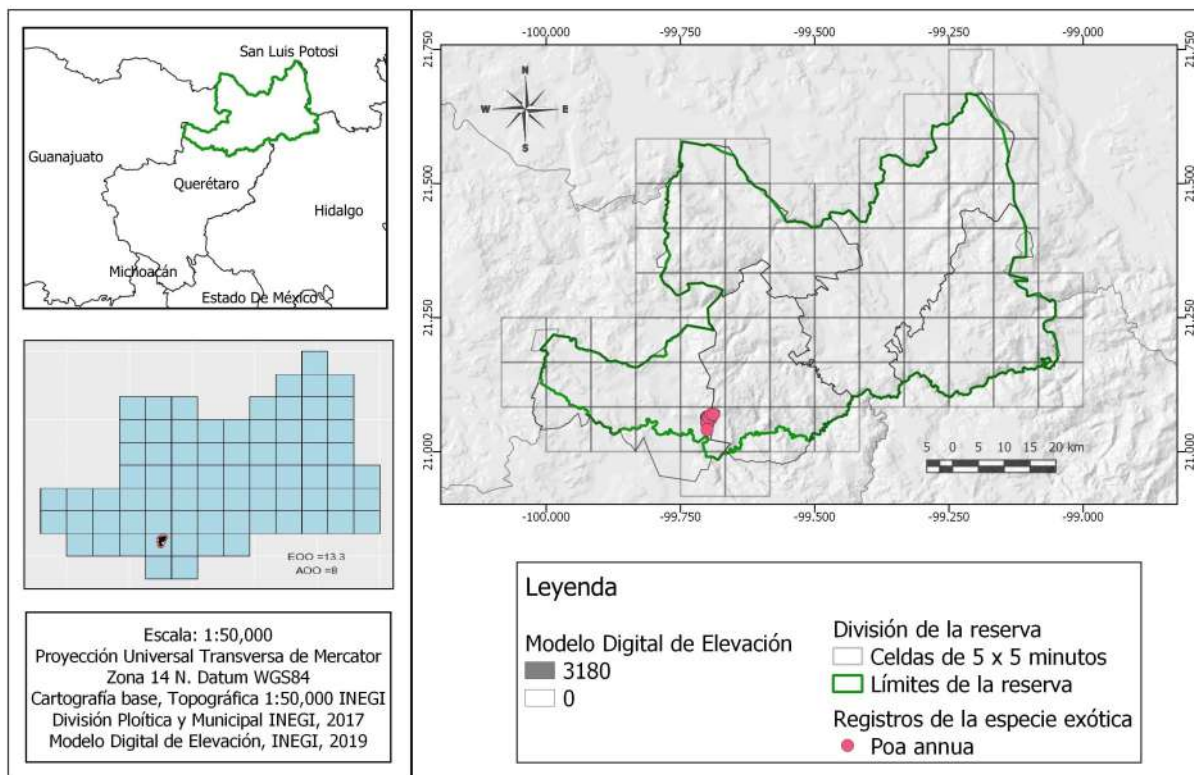
FAMILIA POACEAE

Poa annua L.

Zacate azul



Fotografías de Maricruz R



FAMILIA POACEAE

Poa annua L.

Zacate azul

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. Europa

Hábitat. Bosque de pino-encino y bosque mesófilo, suelos húmedos y fértiles; soporta cierta cantidad de sombra, hasta los 4,100 m de altitud

Descripción

Hierbas anuales o perennes, erectas, con frecuencia amacolladas, de 2 a 40 cm de alto. **Tallos** de 2 a 40 cm de largo, sin pelos, a veces con raíces en los nudos inferiores, erecto. **Hojas** vaina foliar sin pelos; lígula de 0.5 a 4 mm de largo, láminas de 0.5 a 20 cm de longitud y de 1 a 5 mm de ancho, haz y envés glabros. **Inflorescencias** panículas con las ramas cortas, oblonga a piramidal, de 1 a 15 cm de largo. **Flores** espiguillas de 3 a 5 mm de largo, con 3 a 6 flores que se desarticulan arriba de las glumas; primera gluma con margen recto o convexo, de 1 a 3 mm de longitud, la segunda más ancha, aguda, de 1.5 a 3.5 mm de largo; lemas agudas, sin aristas, la de la flor inferior de 2 a 4.5 mm de largo, 5-nervada, con pelos largos en la base de la quilla, simulando a veces una red, nervios (a veces todos) con pelos en su parte inferior; pálea de 1.5 a 3.5 mm de largo. **Frutos** cariopsis dispersadas, libre o dentro del flósculo en el que fue producida, de contorno fusiforme o lanceolada de 0.8 a 1.7 mm de largo y de 0.3 a 0.7 mm de ancho, superficie estriada o escalariforme de color café o café verdoso, fruto casi siempre opaco o rara vez translúcido, (basado en Mondragón Pichardo y Perdomo Roldán, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural Perturbado	Pastizal

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Poa annua*. https://www.gbif.org/occurrence/map?taxon_key=2704179 Consultado 26 Mar 2020.

Mondragón Pichardo J., Perdomo Roldán F. 2009. *Poa annua*. En H. Vibrans (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/poa-annua/fichas/ficha.htm>. Consultado 28 Oct 2017.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1093. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

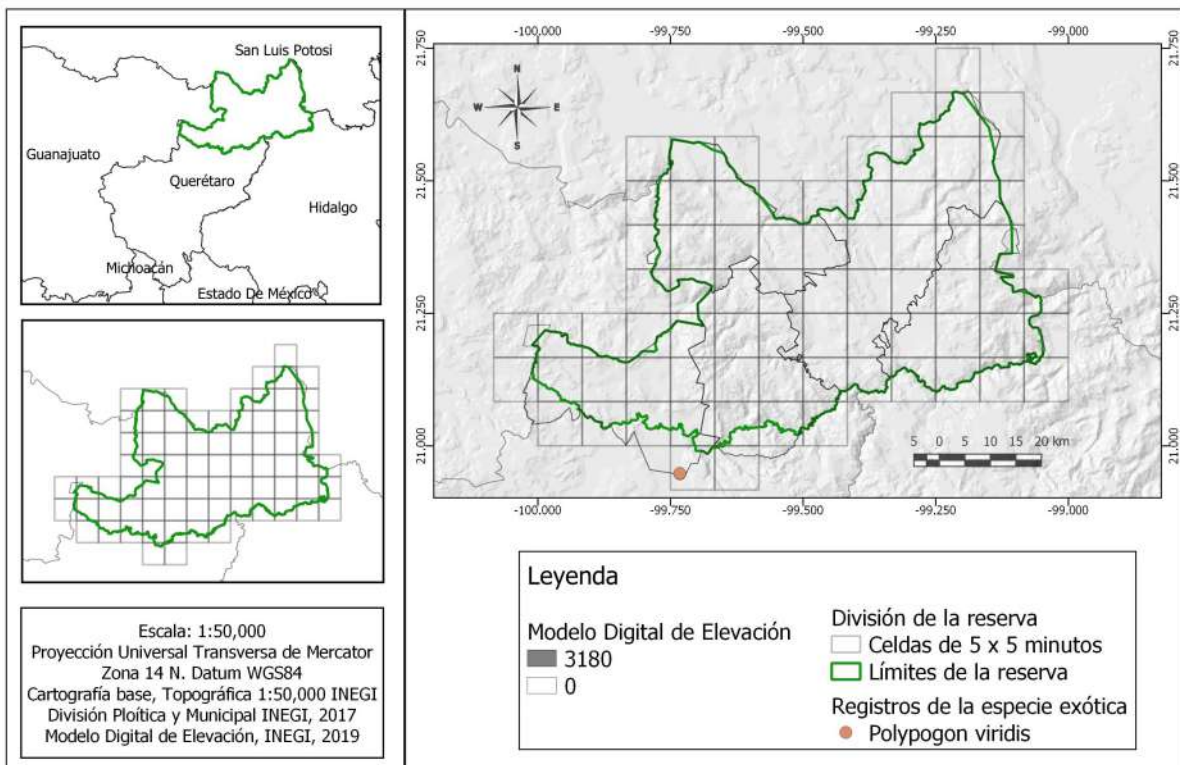
FAMILIA POACEAE

Polypogon viridis (Gouan.) Breistr.

Hierba de pie de conejo sin barba



Fotografía de Arturo Cruz



FAMILIA POACEAE

Polypogon viridis (Gouan.) Breistr.

Hierba de pie de conejo sin barba

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Maleza

Distribución natural. Del Viejo Mundo

Hábitat. Valles secos, bosques de pino, también se encuentra en depresiones inundadas, orillas de arroyos, ríos y canales; jardines y terrenos cultivados. de los 2,000 hasta los 4,000 msnm, planta introducida en zonas templadas del mundo

Descripción

Hierbas perennes. **Tallos** erectos o decumbentes, enraizando en los nodos, de 10 a 60 cm de alto, sin pelos. **Hojas** vainas sin pelos, lígulas de 2 a 5 mm de largo, láminas planas, de 4 a 20 cm de largo y 3 a 6 mm de ancho; panícula de 3 a 12 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, lobulada. **Inflorescencias** espiguillas densamente dispuestas sobre las ramas, las ramas inferiores distantes hasta 5 cm entre sí, pedicelos de 0.5 a 2 mm de largo; glumas agudas, subiguales, de 1.5 a 2 mm de largo, escabrosas sobre toda la superficie externa; lema obtusa, sin arista, de aproximadamente 1 mm de largo, pálea hialina, 2-nervada, casi tan larga como la lema; anteras de cerca de 0.5 mm de largo, (basado en Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Valles secos Bosques de pino
ND	Perturbado	Canales

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Polypogon viridis*. <https://www.gbif.org/species/5289919>. Consultado 26 Mar 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1095. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

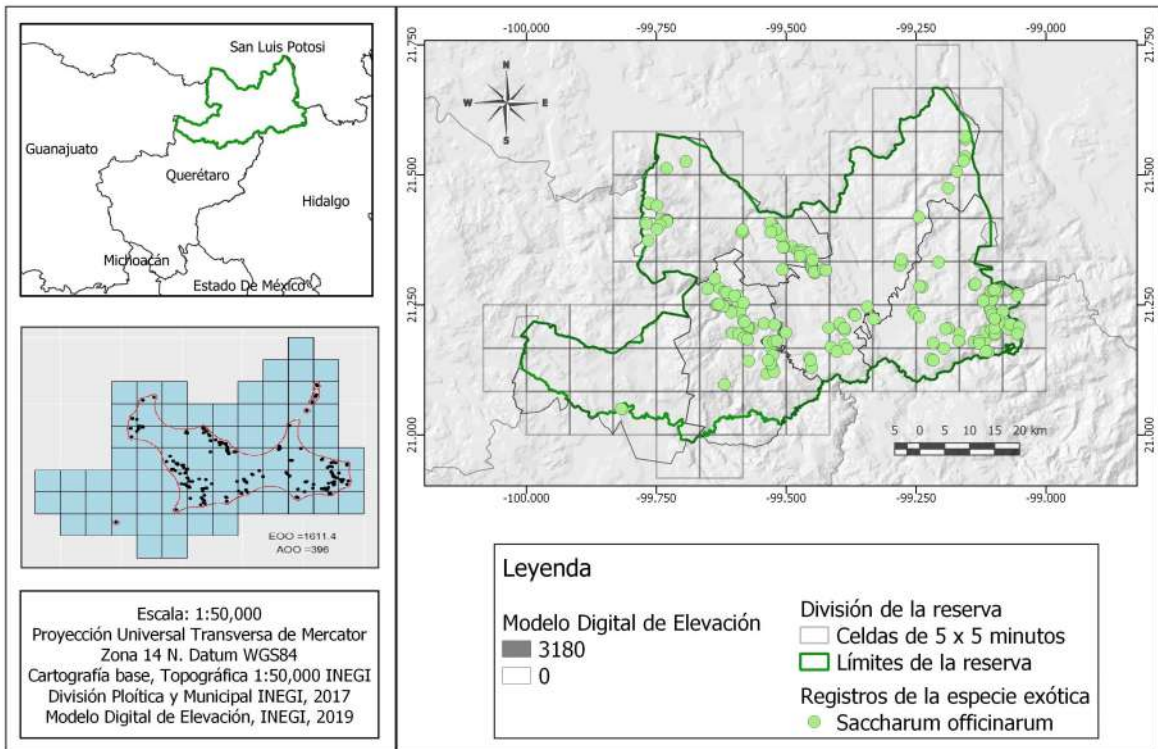
FAMILIA POACEAE

Saccharum officinarum L.

Caña de azúcar



Fotografías de Jordan Golubov



FAMILIA POACEAE

***Saccharum officinarum* L.**

Caña de azúcar

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Cultivada

Distribución natural. Nueva Guinea

Hábitat. Bosque húmedo, bosque semidecíduo, lugares húmedos, y ampliamente cultivada en las regiones tropicales, y subtropicales, crece de 0 a 2,000 msnm

Descripción

Hierbas cespitosas. **Tallos** hasta 5 m de largo y 2 a 5 cm de ancho, con numerosos entrenudos alargados vegetativamente, dulces y jugosos, desnudos abajo. **Hojas** vainas sin o con pelos; lígula de 2 a 4 mm; láminas de 1 a 2 m de largo y 2 a 6 cm de ancho, sin pelos o la costilla media pelosa. **Inflorescencias** panículas de 25 a 50 cm de largo; pedúnculo sin pelos o densamente peludo; eje sin pelos o peloso; entrenudos del raquis cerca de 5 mm de largo, sin pelos. Espiguillas de 3 a 4 mm de largo, agudas, con tricomas hasta 7 mm de largo; gluma inferior glabra; lema inferior ciliada en el medio superior; lema superior y arista generalmente ausentes; anteras 3, de 1.5 a 2 mm de largo, (basado en Davidse y Pohl, 2015).

Estados de distribución:

Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques

Fuentes: Davidse G., Pohl R. W., 2015. *Saccharum officinarum*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-379. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25512479?projectid=3> Consultado 27 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy. *Saccharum officinarum*, <https://www.gbif.org/species/2703912> Consultado 27 Mar 2020.

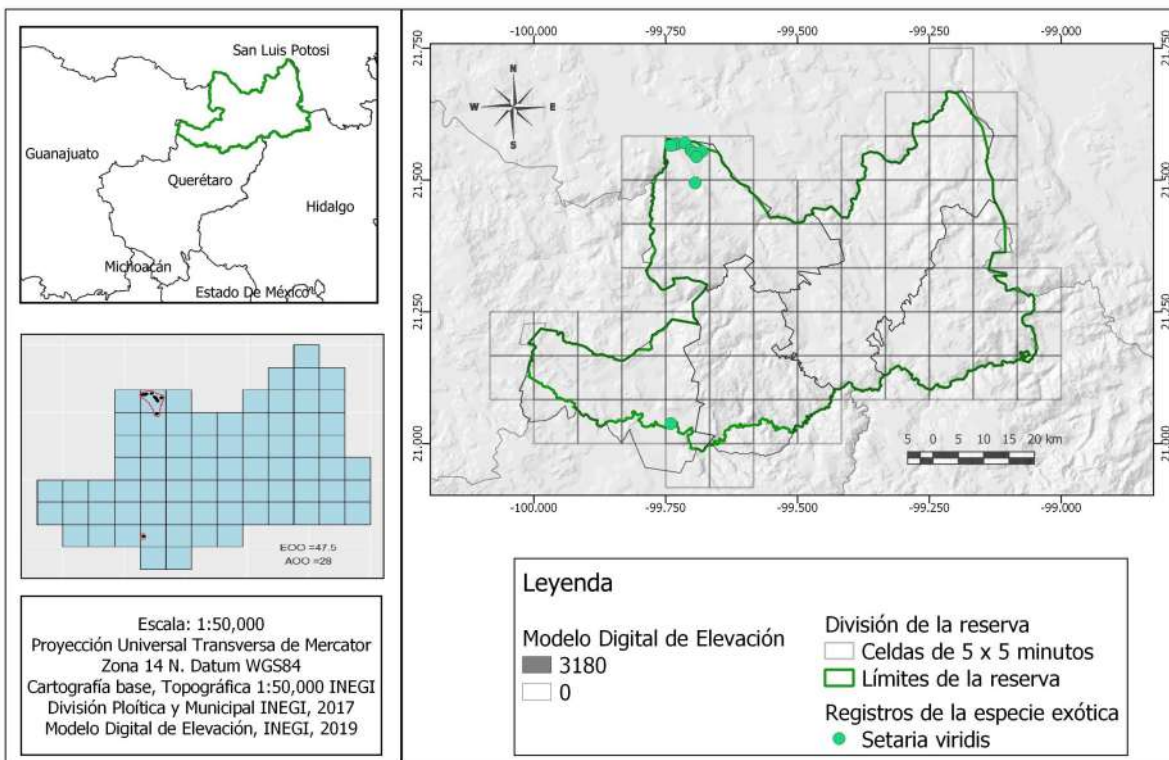
FAMILIA POACEAE

Setaria viridis (L.) P. Beauv.

Hierba de cerdas verdes



Fotografías de Julio Alejandro Álvarez Ruiz



FAMILIA POACEAE

Setaria viridis (L.) P. Beauv.

Hierba de cerdas verdes

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Asia y Europa

Hábitat. Valles secos, márgenes y aperturas de bosques mésicos, praderas, riberas de arroyos y ríos, estanques y lagos, pastizales, campos de cultivo, bordes de áreas perturbadas, de 0 hasta los 3,000 msnm

Descripción

Hierbas anuales cespitosas. **Tallos** de 20 a 100 cm de largo, erectos o decumbentes, glabros. **Hojas** vainas carinadas, sin pelos, los márgenes ciliados; lígula de 1 a 2 mm de largo, ciliada; láminas hasta 20 cm de largo y 12 mm de ancho, lineares, aplanadas, sin pelos, escabrosas. **Inflorescencias** de 2 a 15 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho, densa, cilíndrica; eje peloso; ramitas muy cortas; cerdas de 5 a 10 mm de largo, 1 a 3 por espiguilla, antrorsamente escabrosas. Espiguillas 1.8 a 2.2 mm de largo, elípticas; gluma inferior cerca de 0.7 mm de largo, deltoide, 3-nervia; gluma superior casi tan larga como la espiguilla, 5.nervia; flósculo inferior estéril, lema inferior tan larga como la espiguilla, 5-7-nervia; pálea inferior 1/3 la longitud de la lema inferior; lema superior escasamente más corta que la lema inferior, finamente rugulosa, (basado en Pohl, 2015).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Valles secos
ND	Perturbado	Pastizales

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Setaria viridis*. <https://www.gbif.org/species/5289684> Consultado 27 Mar 2020.

Pohl R.W., 2015. *Setaria viridis*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Alismataceae a Cyperaceae, 6: I-XVI, 6-361. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <http://legacy.tropicos.org/Name/25509967?projectid=3> Consultado 27 Mar 2020.

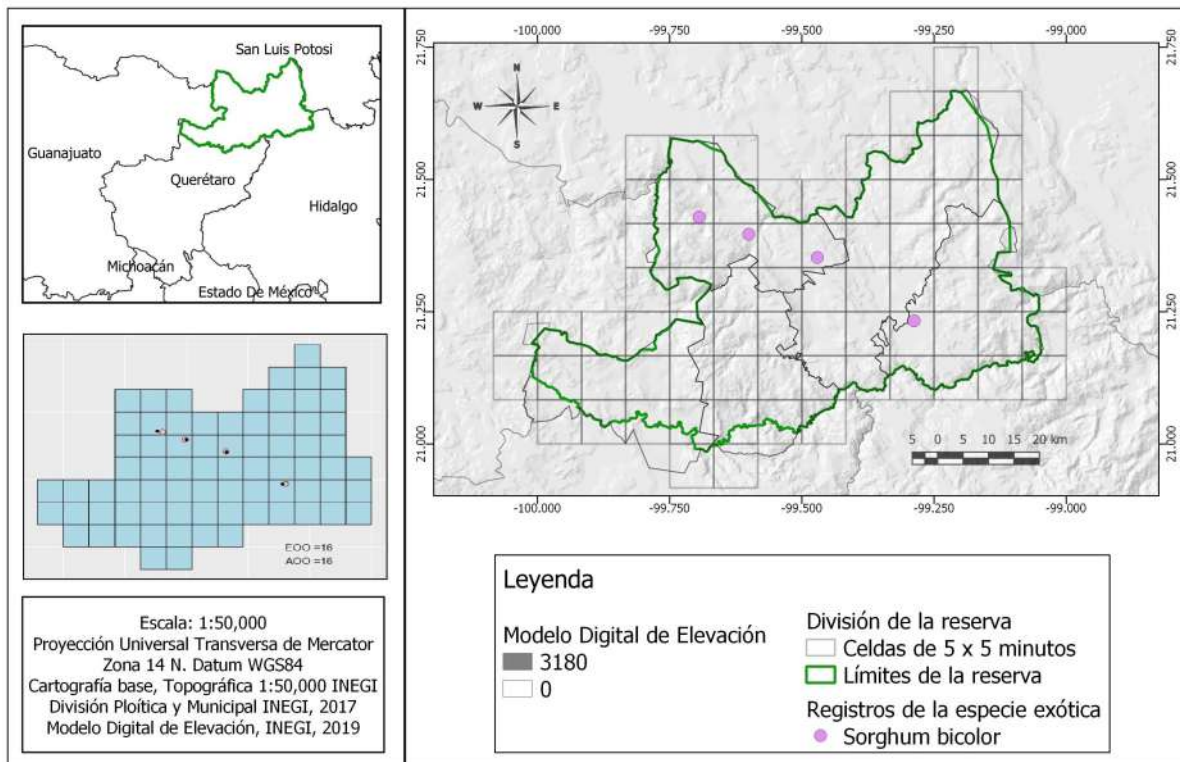
FAMILIA POACEAE

Sorghum bicolor (L.) Moench

Sorgo



Fotografías de



FAMILIA POACEAE

Sorghum bicolor (L.) Moench

Sorgo

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Bosque húmedo, bosque tropical, sabanas, de 0 a 3,000 msnm, cultivada a través del mundo en climas cálidos, se encuentra como maleza ruderal y de terrenos de cultivo

Descripción

Hierbas anuales. **Tallos** de 80 cm a 2 m de largo, suculentos; vainas cortas, menores que los entrenudos, sin o con pelos. **Hojas** láminas foliares cuando menos de 60 cm de largo y 1 a 7 cm de ancho, planas, onduladas en los márgenes, los ápices doblados, largamente acuminados. **Inflorescencias** en forma de panícula compacta de 10 a 40 cm de largo, con las ramillas y pedicelos gruesos; espiguillas dispuestas en pares, una sésil y una pedicelada, espiguilla sésil fértil, ovado-lanceolada, elíptico-lanceolado u obovada, de 5 a 6 mm de largo y 2.5 a 3.5 mm de ancho, glumas peludas, una de ellas o ambas con un punto brillante, sin pelos, lema y pálea hialinas, ligeramente menores que las glumas, la lema con una arista caediza, de 4 a 10 mm de largo; espiguilla pedicelada con los pedicelos de la mitad del largo o menos de la espiguilla sésil, en general más corta que la espiguilla sésil, de 4 a 5 mm de largo, neutra, semejante en apariencia a la espiguilla fértil, sin arista, (basado en Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Sabanas

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Sorghum bicolor*. <https://www.gbif.org/species/2705181> Consultado 27 Mar 2020.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1101. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

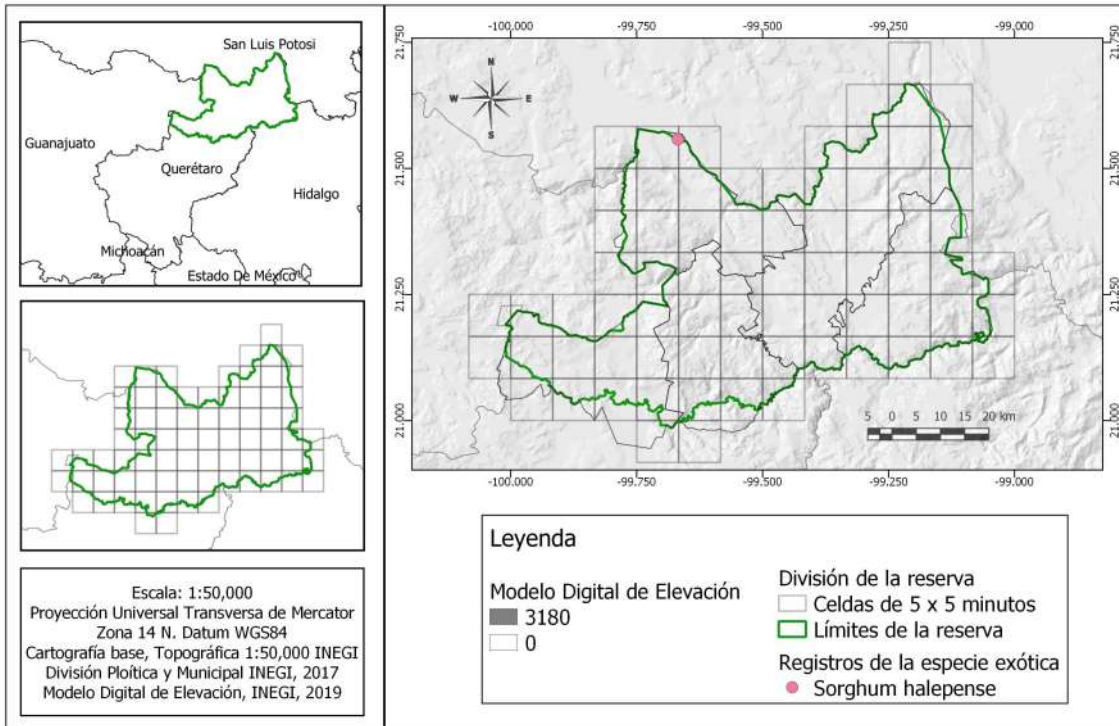
FAMILIA POACEAE

Sorghum halepense (L.) Pers.

Zacate Johnson, Adaza



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA POACEAE

Sorghum halepense (L.) Pers.

Zacate Johnson, Adaza

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Maleza

Distribución natural. Mediterráneo

Hábitat. Bosque húmedo, bosque muy húmedo, valles secos, a orillas de camino y áreas de cultivo como maleza, cultivada en climas cálidos, de los 0 a 2,300 msnm

Descripción

Hierba perenne, con extensos rizomas. **Tallos** de 50 cm a 1.5 m de largo, más cortos en sitios secos o desfavorables, nudos de los tallos sin pelos o finamente peludos; lígula en forma de una membrana truncada, ciliada. **Hojas** láminas foliares hasta de 50 cm de largo, de 0.8 mm a 3 cm de ancho, lineares, sin pelos. **Inflorescencias** panículas hasta de 50 cm de largo, abierta y libremente ramificada, oblonga u oval, sus ramas ascendentes, las más largas de 7 a 14 cm de largo; espiguilla sésil perfecta, de 4.5 a 5.5 mm de largo, sin arista o con una arista delicada, geniculada, fácilmente caediza, glumas de la espiguilla sésil, anchas, coriáceas, sin nervaduras, brillantes excepto en las puntas, peludas al menos en los márgenes, del tamaño de la espiguilla, lema y pálea hialinas, ligeramente menores que las glumas, arista de la lema, si hay es de 1 a 1.5 cm de largo, con la base espiralada, geniculada; espiguilla pedicelada de 5 a 7 mm de largo, usualmente estaminada, sin arista, lanceolada, más angosta que la espiguilla fértil, las glumas con nervaduras más prominentes. **Frutos** granos de 2 a 3 mm, (basado en Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Valles secos

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Sorghum halepense*. <https://www.gbif.org/species/2705185> Consultado 27 Mar 2020.

Rzedowski G. C., & Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 1101. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

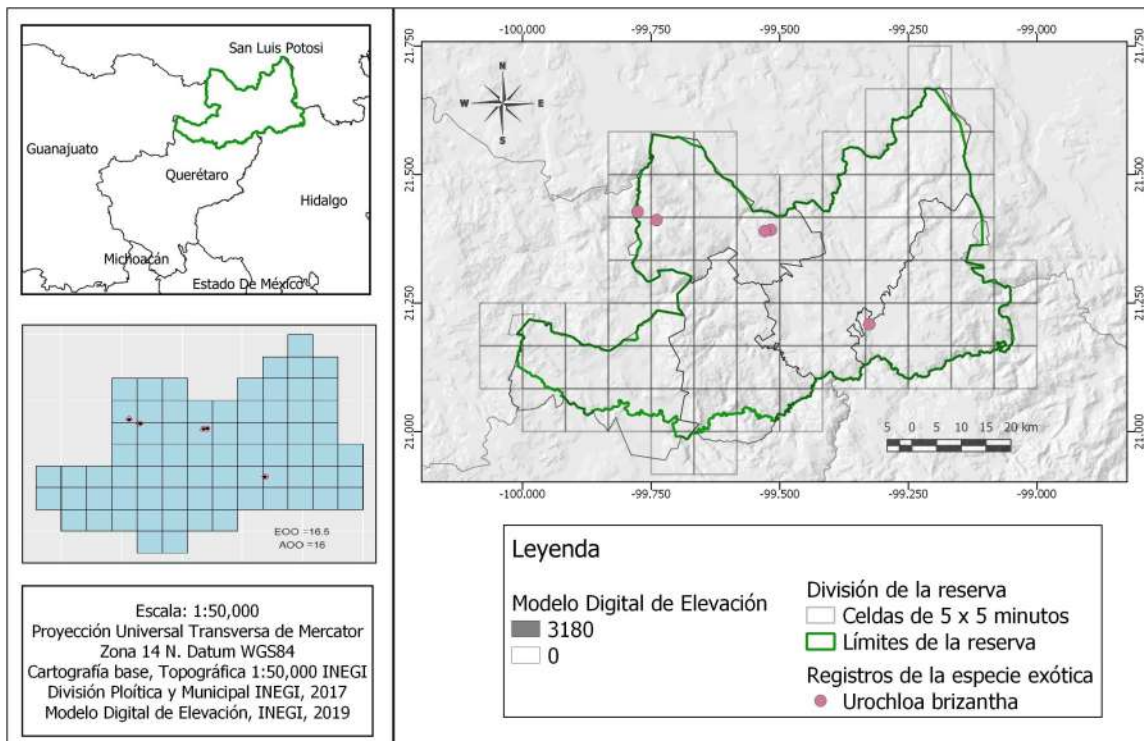
FAMILIA POACEAE

Urochloa brizantha (Hochst. Ex A. Rich.) R.D. Webster

Pasto alambre, pasto braquiaria



Fotografías de Helene Ralimanana



FAMILIA POACEAE

***Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) R.D. Webster**

Pasto alambre, pasto braquiaria

MERI	Blackburn	Registro
ND	C3	Maleza

Distribución natural. África

Hábitat. Bosque muy húmedo, valles secos, ampliamente distribuida en los trópicos húmedos y subhúmedos, donde su hábitat natural son valles de pastizales y bosques abiertos, crece de los 0 hasta los 3,500 msnm

Descripción

Hierba perenne copetudo, generalmente de 60 a 200 cm de alto, con raíces profundas de hasta 2 m de largo y rizomas cortos. **Tallos** robustos, erectos o ligeramente decaídos. **Hojas** color verde brillante. **Inflorescencias** en panículas que consta de 2 a 16 racimos, de 4 a 20 cm de largo. Las espiquillas son generalmente en una sola fila, elípticas, de 4 a 5 mm de largo con una franja subapical de largos pelos violáceos. Es una especie muy variable en hábito, frondosidad, vellosidad y rendimiento, (basado en Huezé *at al.*, 2016).

Estados de distribución:

Campeche, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques húmedos Valles de pastizales

Fuentes: Heuzé V., Tran G., Sauvant D., Lebas F., 2016. Bread grass (*Brachiaria brizantha*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/490> Consultado 31 Mar 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Urochloa brizantha*. <https://www.gbif.org/species/2705862> Consultado 31 Mar 2020.

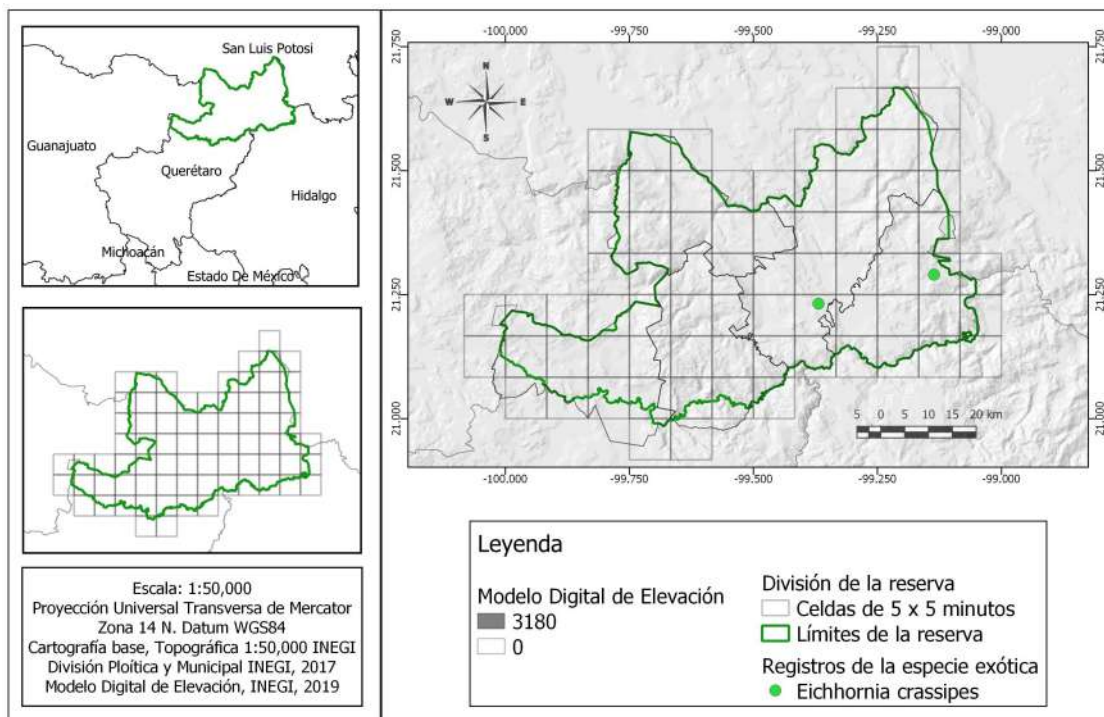
FAMILIA PONTEDERIACEAE

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms

Lirio acuático, lechuguilla



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA PONTEDERIACEAE

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms

Lirio acuático, lechuguilla

MERI	Blackburn	Registro
Muy Alto	C3	Maleza

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. Ambientes acuáticos, regiones tropicales y subtropicales, de los 1,750 a 2,000 msnm

Descripción

Hierba acuática, libremente flotadora o fija al sustrato, perenne, de muy variable tamaño, normalmente alrededor de 30 cm de largo. Puede formar matas flotantes grandes. **Tallos** reducidos, estolonífero, aunque un tallo horizontal (rizoma) alargado conecta a diferentes individuos. **Hojas** formando una roseta basal, los pecíolos largos y cilíndricos en las plantas fijas al sustrato de 3 a 60 cm de largo, cortos y globosos en las plantas flotantes, las láminas de las hojas casi circulares o más anchas que largas, de 2.5 a 16 cm de largo y de 3 a 12 cm de ancho, ápice truncado, de redondo a ligeramente obtuso, base truncada a algo cordada. **Inflorescencias** especiformes, con 4 a 16 flores solitarias y alternas a lo largo del pedúnculo, sésiles, pedúnculo de 6 a 33 cm de largo, grueso, de glabro a ligeramente pubescente. **Flores** grandes hasta 5 cm de largo de color lila, variando del azul a morado, rara vez blanca, con pelillos con la base tubulosa y hacia el ápice dividida en 6 segmentos desiguales, 3 externos y 3 internos, uno de estos más ancho y con una mancha amarilla; 6 estambres con pelos glandulares en los filamentos, de ellos más largos, las anteras aflechadas, de un tono azul. **Frutos** una cápsula elíptica, de más o menos 1.5 cm de largo, con 3 ángulos. Las semillas numerosas, de poco más de 1.5 mm de largo, con 10 costillas longitudinales, de color negruzco, (basado en Hanan Alipi y Mondragón Pichardo, 2009, Novelo y Ramos, 1998).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alta	Natural	Acuático
Bajo	Perturbado	Acuático

Fuentes: Hanan Alipi A. M., Mondragón Pichardo J. 2009. *Eichhornia crassipes*. En Vibrans H. (ed.) Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm> Consultado 26 Oct 2017.

Novelo A., Ramos L. 1998. Pontederiaceae. En Rzedowski J., Rzedowski G. C., (eds.) Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. 63, 3 <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumenes/FLOBA/Flora%2063.pdf> Consultado 16 Ene 2020

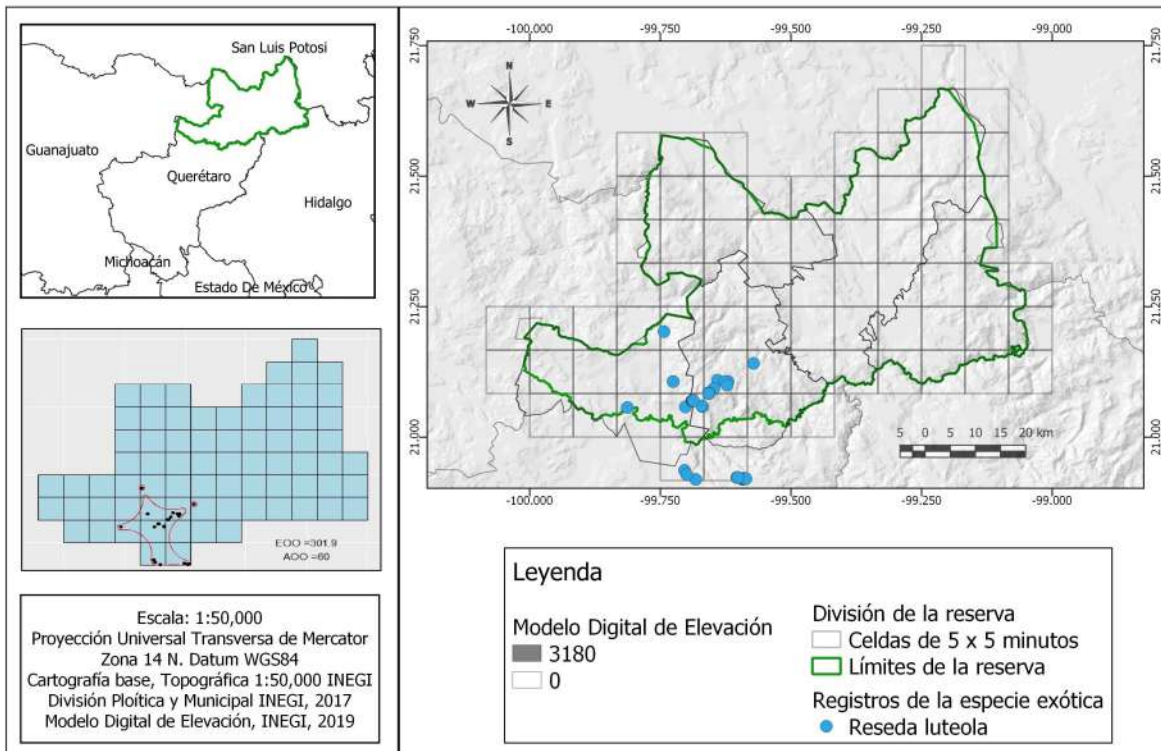
FAMILIA RESEDACEAE

Reseda luteola L.

Cola de zorro



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA RESEDACEAE

Reseda luteola L.

Cola de zorro

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Europa.

Hábitat. Se localiza en zonas ruderales y arvenses, en altitudes de 1,800 a 2,400 msnm

Descripción

Hierba anual, a veces perenne, sin pelos, erecta o postrada, de 40 a 80 cm de alto. **Tallos** simples o ramificados. **Hojas** casi siempre sésiles, solo estrechándose en la base, lineares o lanceoladas, de 2 a 12 cm de largo y 0.5 a 1.5 cm de ancho, enteras, a veces onduladas. **Inflorescencias** son racimos espiciformes, de 20 a 35 cm de largo, de muchas flores sobre pedicelos cortos. **Flores** de color amarillo, 4 sépalos entre 1.5 a 2 mm de largo, 4 o 5 pétalos amarillos, de 2 a 5 mm de largo, de 20 a 30 estambres, con ovario tricarpelar, unilocular. **Frutos** cápsula subglobosa, de 4 a 6 mm de diámetro, semillas globoso-reniformes, oscuras, lisas, brillantes de 1 mm de largo y hasta 0.9 mm de ancho, con superficie lisa, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Estados con distribución:

Aguascalientes, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Natural	Bosque de pino-encino
Muy Bajo	Perturbado	Matorral desértico micrófilo

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Reseda luteola*. <https://www.gbif.org/species/3040251> Consultado 4 May 2018.

Mondragón Pichardo J., 2009. *Reseda luteola* En H. Vibrans (ed.), Malezas de México, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/resedaceae/reseda-luteola/fichas/ficha.htm> Consultado 4 May 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 213. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

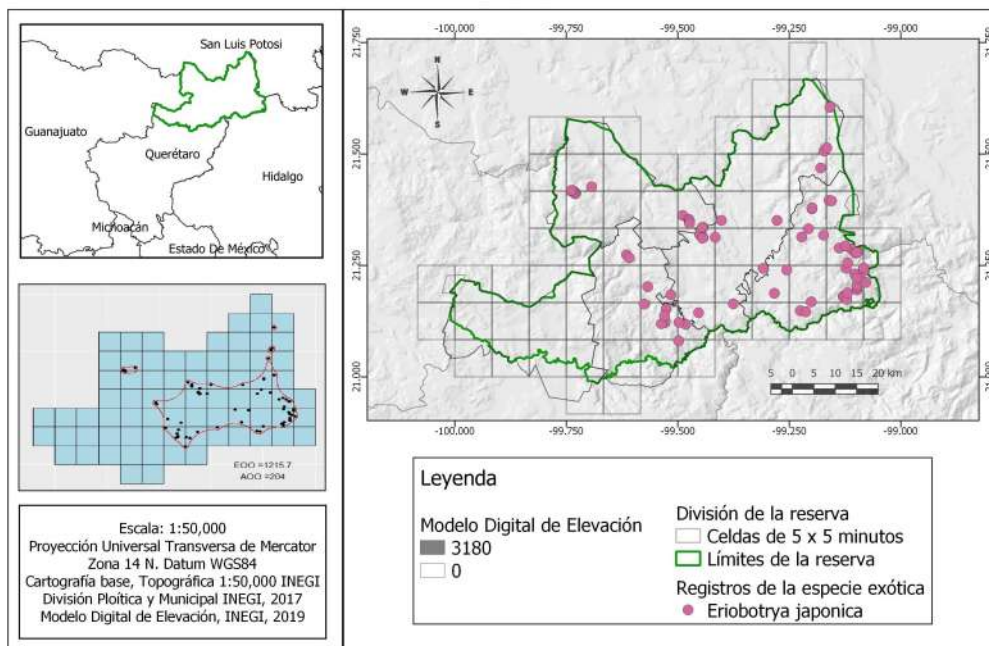
FAMILIA ROSACEAE

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.

Níspero, níspero del Japón



Fotografías de Amy McAndrews



FAMILIA ROSACEAE

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.

Níspero, níspero del Japón

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. Japón y China.

Hábitat. Es un frutal de clima subtropical o de zona templada, con inviernos suaves; soporta condiciones frías y precipitaciones de 500 a 1,000 mm; temperaturas de hasta 10° bajo cero; altitudes de 1,000 a 2,000 msnm, suelos arcillo-arenosos.

Descripción

Árbol siempre verde, de porte pequeño a mediano, de 5 a 10 m de altura. **Tallos** tronco recto, ramificado a una altura de 60 cm o más del suelo, su copa es de forma circular u oval normalmente compacta y densa, corteza de color pardo grisáceo. Las ramas de un año de edad son gruesas, vellosas (color ocre) y se desarrollan en series de dos o tres ramificaciones. Las ramas de dos o más años son derechos, escamosas. **Hojas** oblanceoladas, u obovadas, coriáceas, de 15 a 25 cm de largo y 5 a 7 cm de ancho, alternas, subsésiles, coriáceas, rugosas, remotamente dentadas, haz verde, sin pelos, el envés gris, esparcida a densamente peloso, las nervaduras prominentes ápice acuminado, pecíolo de 5 a 10 mm de largo, estípulas 5 a 10 mm de largo, triangulares. **Inflorescencias** de 10 a 15 cm de largo, las ramas laterales 5 cm de largo, ramas, brácteas, hipanto y cáliz lanosos, los tricomas blancos o amarillo opaco, típicamente con 50 a 100 flores. Hipanto campanulado, 5 mm de diámetro en la antesis, lobos del cáliz 5, de 2 a 3 mm de largo, triangulares, el ápice agudo; pétalos blancos, de 10 mm de largo y 5 mm de ancho, ovados a obovados, estambres 4 a 5 mm de largo; estilos 3 a 4 mm de largo. **Frutos** pomos globosos de 3 a 4 cm de diámetro, piriforme, elipsoidales, amarillos; semillas de 1 a 15, (basado en Barrie, 2017).

Estados con registros:

Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Riparia Ruderal

Fuentes: Barrie F. R. 2017. *Eriobotrya japonica*. En Davidse G., Sousa M., Knapp S., Chiang C. (eds). Flora Mesoamericana. Saururaceae a Zygophyllaceae, 2(3)-22: V-XVII, 1-347. México: Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México. Instituto de Biología; Saint Louis: Missouri Botanical Garden; London: The Natural History Museum, <https://www.tropicos.org/Name/27801732?projectid=3> Consultado 30 Ene 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Eriobotrya japonica*. <https://www.gbif.org/species/3024146> Consultado 20 Ago 2018.

Mendoza L. M. R., Aguilar A. L., Larios G. A. 2004. El cultivo del níspero *Eriobotrya japonica* L., una alternativa de producción frutícola. http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/633/nispero_633.pdf?sequence=13 Consultado 20 Ago 2018.

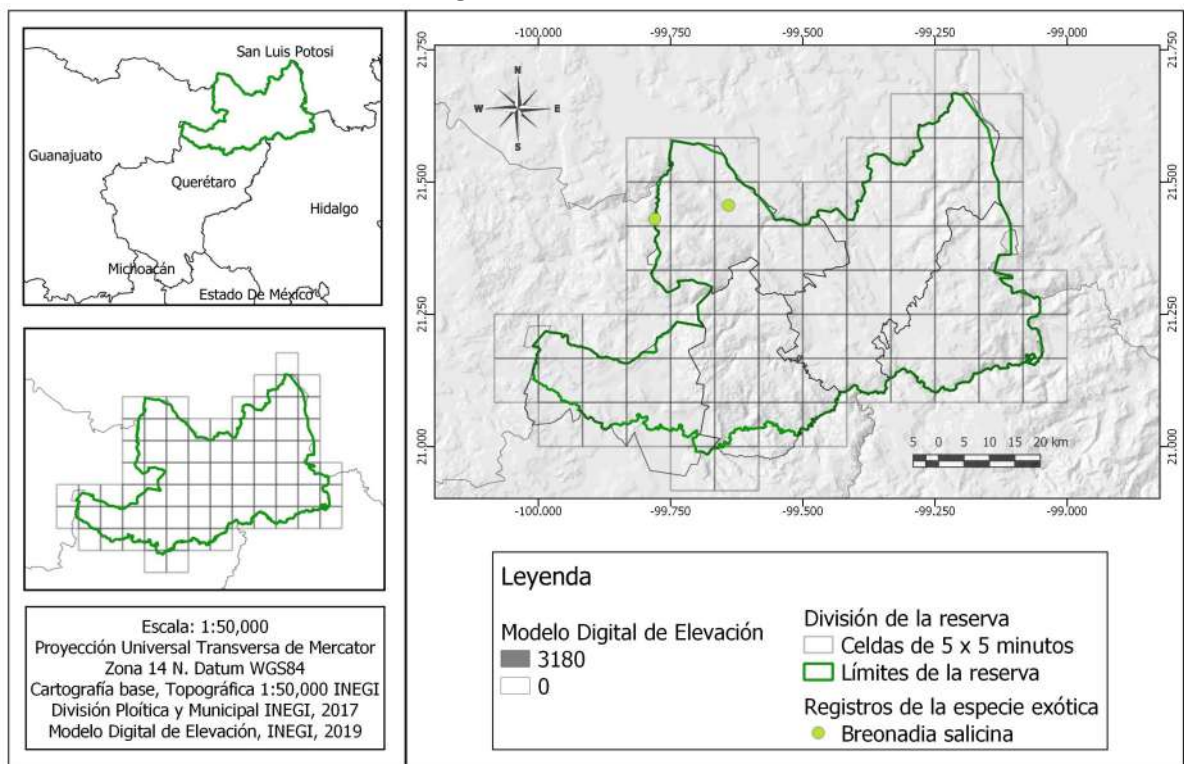
FAMILIA RUBIACEAE

Breonadia salicina (Vahl) Hepper & J.R.I. Wood

Teca africana, secuoya de Rodesia



Fotografías de Solofo Eric Rakotoarisoa



FAMILIA RUBIACEAE

***Breonadia salicina* (Vahl) Hepper & J.R.I. Wood**

Teca africana, secuoya de Rodesia

MERI	Blackburn	Registro
ND	B3	Cultivada

Distribución natural. Sudáfrica

Hábitat. Bosque ripario, en suelo arcilloso y un pH neutro, crece hasta 1,110 msnm

Descripción

Árbol perenne, pequeño a grande de 10 a 40 m de altura. **Tallos** cuando esta maduro, la base se vuelve gruesa, de color gris a marrón, con ramas laterales dispuestas en grupos. **Hojas** en verticilos de 4, amontonadas en los extremos de las ramas, simples, lanceoladas a elípticas, estrechas de 80 a 300 mm de largo y 20 a 90 mm de ancho, duras, coriáceas, de color verde brillante, sin pelos, nervio central y venas laterales de color verde amarillento pálido. **Inflorescencias** flores en cabezuelas esféricas y compactas de 15 a 25 mm de diámetro, con peciolo de 20 a 95 mm de largo, con 2 brácteas en forma de hoja debajo de la cabeza. **Flores** corola tubular de 5 lóbulos, ensanchándose hasta una garganta en forma de embudo, ensanchada en la boca, estambres unidos a la garganta. **Frutos** bolas de pequeñas cápsulas marrones de 2 lóbulos, de 2 a 3 mm de largo, densamente empaquetadas en cabezas redondeadas de apariencia áspera y erizada. **Semillas** de 2 a 3 mm de largo, (basado en Gabayi, 2017).

Estados de distribución:

ND

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosque ripario

Fuente: Gabayi M. 2017. *Breonadia salicina*. South African National Biodiversity Institute, Kirstenbosch National Botanical Garden, <http://pza.sanbi.org/breonadia-salicina> Consultado 13 Feb 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Breonadia salicina*. <https://www.gbif.org/species/2900926> Consultado 13 Feb 2020.

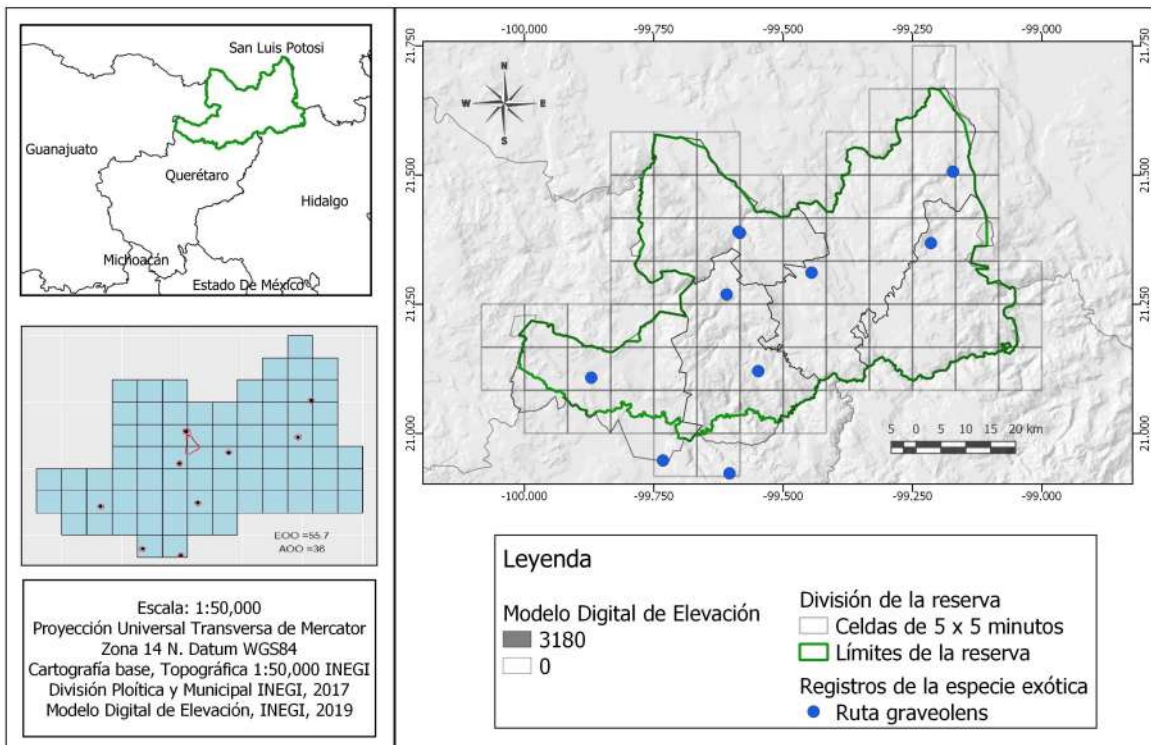
FAMILIA RUTACEAE

Ruta graveolens L.

Ruda



Fotografía de Jaqueline Aguilar



FAMILIA **RUTACEAE**

***Ruta graveolens* L.**

Ruda

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. África del norte y sur de Europa, Asia Menor.

Hábitat. Crece espontáneamente en lugares pedregosos, matorrales, suelos secos o cerca de huertos cultivados, es de distribución cosmopolita, en altitudes de hasta 3,000 msnm

Descripción

Hierba perenne (arbusto en otros lugares), de 0.3 a 1.0 m de alto, aromática. **Tallos** con ramas ascendentes, desarmados, sin pelos. **Hojas** alternas, de 2 a 12 cm de largo, compuestas pinnadas o profundamente lobuladas, márgenes enteros o minuciosamente ondeados, la parte superior de verde a verde azulado, glabro, a veces ligeramente glauco, la parte inferior similar, pero ligeramente verde claro. **Inflorescencias** terminales, panículas más o menos planas. **Flores** perfectas, sépalos 4 o 5, de 1 a 3 mm de largo de ovados a ovado estrechos en la floración, persistentes, pétalos 4 o 5 de 4 a 7 mm de largo, estrechamente oblongo-obovados, superpuestos en el brote, glabros, amarillo verdoso o amarillo. Estambres de 8 a 10, en 2 series desiguales y alternas, libres de filamentos, delgados, ligeramente expandidos hacia la base. **Fruto** cápsulas redondeadas de 5 a 7 mm de largo y 6 a 8 mm de ancho, de 4 o 5 lóbulos, cada uno con forma de cuerno, superficie ligeramente arrugada o picada, verde amarillenta, glabra. **Semillas** de 1.3 a 2.0 mm de largo, más o menos circulares, marrón amarillento a marrón oscuro o casi negro, (basado en Yatskievych, 2017).

Estados con registros:

Campeche, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Matorral

Fuentes: Monografía Oficial Instituto Salud Pública de Chile, *Ruta graveolens* L. http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fce.77s/doc/monografias/Ruta_graveolens.pdf Consultado 8 May 2018

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Ruta graveolens*. <https://www.gbif.org/species/3190382> Consultado 8 May 2018.

Yatskievych G (ed), 2017. *Ruta graveolens*, Flora of Missouri <https://www.tropicos.org/Name/28100014?projectid=23> Consultado 27 En 2020.

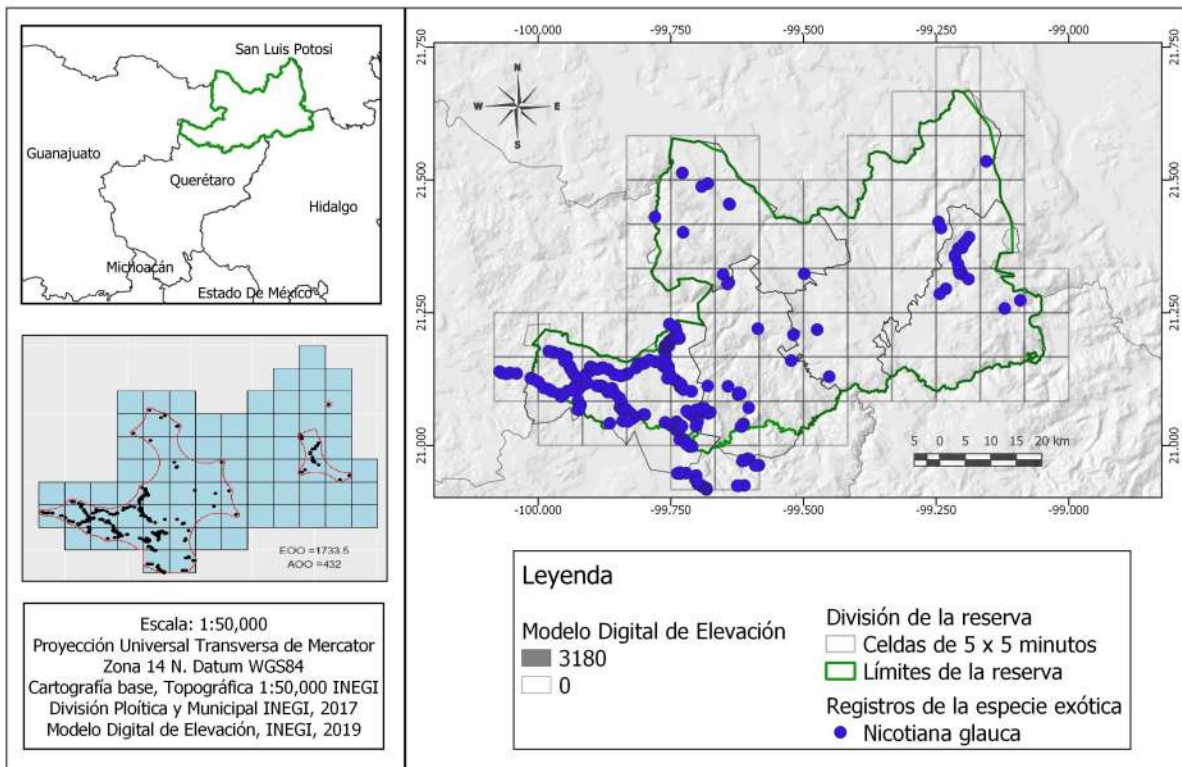
FAMILIA SOLANACEAE

Nicotiana glauca Graham

Tabaquillo



Fotografías de Esteban Omar Munguía Soto



FAMILIA SOLANACEAE

Nicotiana glauca Graham

Tabaquillo

MERI	Blackburn	Registro
ND	E	Maleza

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. Planta ruderal, común a orillas de caminos y carreteras, a lo largo de ríos y arroyos, cerca de cultivos y patios de casas. En selva baja caducifolia, bosque de pino-encino, matorral xerófilo, zonas áridas, con una altitud de 1,700 a 2,650 msnm

Descripción

Arbusto poco ramificado o árbol de vida corta, de 1.5 a 6 m de alto. **Tallos** sin pelos, verde o azul-purpúreo. **Hojas** cordado-ovadas, elípticas o lanceoladas, lamina de 3 a 25 cm de largo, generalmente dos veces más larga que el pecíolo, y 1 a 8 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa, sin pelos. **Inflorescencias** panículas cortas, pedicelos de 3 a 10 mm de largo. **Flores** con cáliz de 5 a 15 mm de largo, cilíndrico, sin pelos o escasamente pubescente, sus dientes triangulares, mucho más cortos que el tubo; corola en forma de trompeta, de 3 a 4 cm de largo y 4 a 7 mm de ancho, generalmente amarilla, sin pelos o escasamente pubescente, limbo casi circular, de 3 a 7 mm de diámetro; estambres subyúgales, extendiéndose casi hasta el borde superior del tubo de la corola, filamentos sin pelos, doblados inmediatamente arriba de su inserción en el tubo de la corola. **Frutos** son una cápsula de 7 a 15 mm de largo, ampliamente elipsoide. **Semillas** más largas que anchas, lateralmente comprimidas, de aproximadamente 0.5 mm de largo, café, superficie reticulada, (basado en Mondragón Pichardo, 2009, y Rzedowski y Rzedowski, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Matorral subtropical Matorral sarco crasicaule
Muy Bajo	Perturbado	Matorral sarco caule

Fuentes: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Nicotiana glauca*. <https://www.gbif.org/species/2928783> Consultado 17 Ene 2018.

Mondragón Pichardo J. 2009. *Nicotiana glauca*. En H. Vibrans (ed.), Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/nicotiana-glauca/fichas/ficha.htm> Consultado 17 Ene 2018.

Rzedowski G. C., Rzedowski J., (eds.) 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, 658. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.

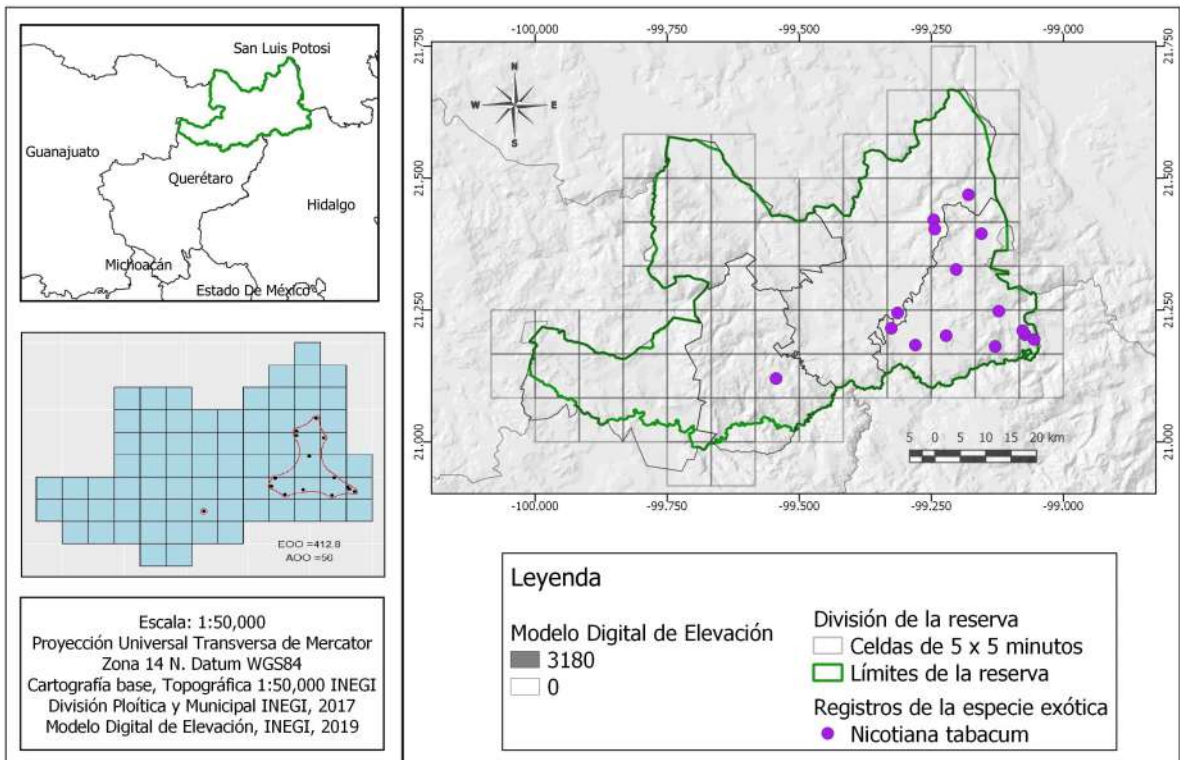
FAMILIA SOLANACEAE

Nicotiana tabacum L.

Tabaco



Fotografías de Luis Andrés Jiménez Chargoy



FAMILIA SOLANACEAE

Nicotiana tabacum L.

Tabaco

MERI	Blackburn	Registro
ND	D2	Maleza

Distribución natural. Sudamérica

Hábitat. Bosque húmedo premontano, sabanas, yungas, valles secos, de 0 a 4,000 msnm

Descripción

Hierbas robustas y erectas, hasta 3 m de alto, víscido-pubescentes, inermes. **Hojas** simples, ovadas, de 8 a 50 cm de largo y 5 a 20 cm de ancho, ápice agudo o acuminado, decurrentes pero estrechas justo encima de la base, enteras, apareciendo pecioladas y estipuladas. **Inflorescencias** panículas terminales de hasta 30 cm de largo, pedúnculos presentes, pedicelos hasta 2 cm de largo, bracteados y bracteolados. **Flores** ligeramente zigomorfas, pentámeras; cáliz campanulado, de 10 a 18 mm de largo, lobado, persistente, lobos desiguales; corola de 4 a 6 cm de largo, pubescente por fuera, blanca, rosada o roja, el tubo angosto, de 2.5 a 3 cm de largo y ensanchándose hacia arriba, limbo campanulado, cerca de 1 cm de diámetro en la boca; estambres 4, subiguales, 1 más corto, anteras de 6 mm de largo, ovario en un disco, estigma globoso, ligeramente exerto. **Frutos** cápsulas elipsoides, de 1.5 a 2 cm de largo, papirácea, dehiscente apicalmente, mayormente envuelta por el cáliz. **Semillas** numerosas, subglobosas, de 0.6 a 0.8 mm de diámetro, (basado en D'Arcy, 2009).

Estados con registros:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Natural	Bosques Sabanas Yungas Valles secos

Fuentes: D'Arcy W. 2009. *Nicotiana tabacum* Flora de Nicaragua. <http://legacy.tropicos.org/Name/29603382?projectid=7> Consultado 25 Marzo 2020.

GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Nicotiana tabacum*. <https://www.gbif.org/species/2928774> Consultado 25 Mar 2020.

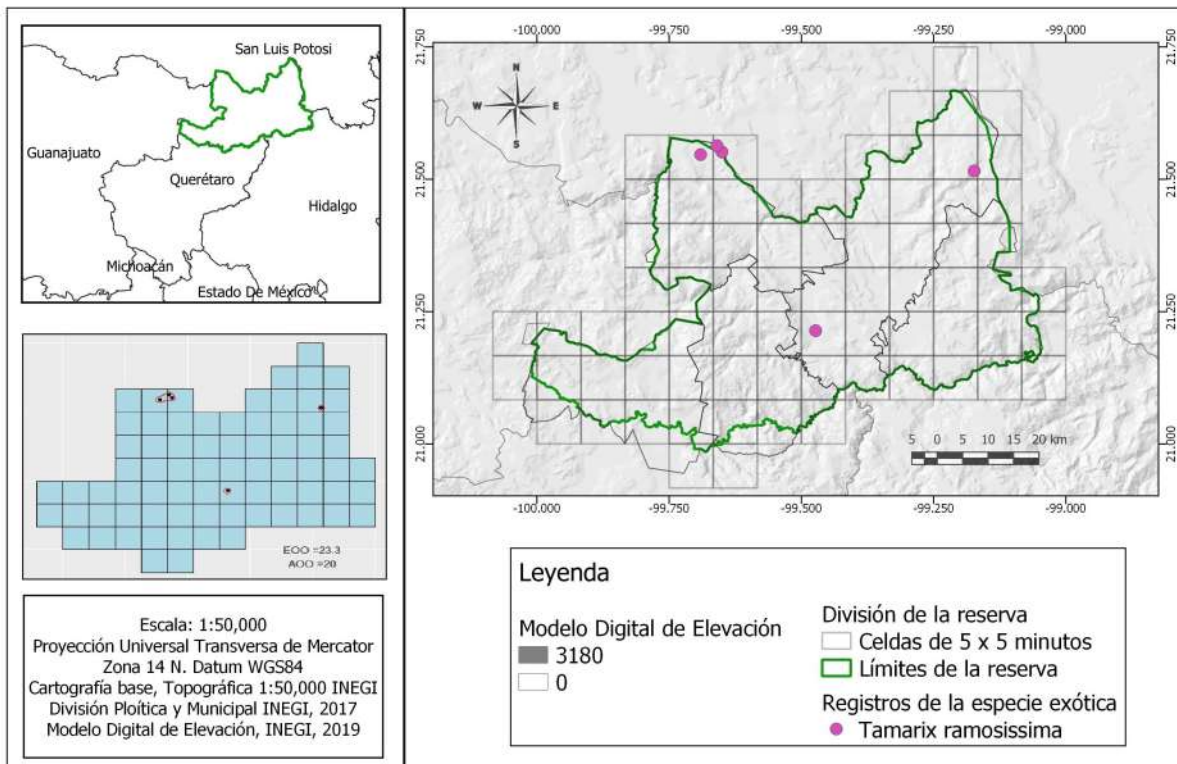
FAMILIA TAMARICACEAE

Tamarix ramosissima Ledeb.

Pino salado



Fotografías de María Cristina Ramírez Gutiérrez



FAMILIA TAMARICACEAE

Tamarix ramosissima Ledeb.

Pino salado

MERI	Blackburn	Registro
ND	C2	Maleza

Distribución natural. Europa y Asia

Hábitat. Llanuras aluviales, zonas áridas, suelos salados.

Descripción

Arbusto o árbol pequeño, de 1 a 5 m de alto. **Tallos** corteza rojiza o marrón rojiza. **Hojas** sésiles, ovadas o deltoides cordadas, de 2 a 5 mm de largo y 1 a 2 mm de ancho, agudo, algo subamplexicaule. **Inflorescencias** son de verano, racimos densamente compuesto, vernal simple, caedizo, de 1 a 7 cm de largo y 3 a 5 mm de ancho en pedúnculos de 0.21 a 1 cm de largo. Brácteas ovadas, triangulares de 1.5 a 2 mm de largo y 0.5 mm de ancho, pedicelo muy pequeño. **Flores** pentámeras, cáliz de 0.7 a 1.2 mm de largo, sépalos de 0.5 a 1 mm de largo. Pétalos de rosa a púrpura rosado, raramente blanco, obovado-elíptico, persistente. Estambres 5, de 2.5 a 3 mm de largo; estilos 3. **Frutos** cápsulas trígonas, de 4 a 5 mm de largo, de 0.7 a 1 mm de ancho, dehiscente por 3 hendiduras longitudinales, (basado en Qaiser, 2011).

Estados con registros:

Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Guerrero, México, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, Sinaloa, Sonora.

Invasividad	Ambiente	Ecosistema
ND	Perturbado	Llanuras

Fuente: GBIF Secretariat. 2018. GBIF Backbone Taxonomy, *Tamarix ramosissima*. <https://www.gbif.org/species/2874700> Consultado 31 Mar 2020.

Qaiser M. 2011. *Tamarix ramosissima*. Flora of Pakistan <http://legacy.tropicos.org/Name/31100008?projectid=32> Consultado 31 Mar 2020.

Agradecimiento a todas las personas que aportaron a este trabajo con sus imágenes

- Airam Casaos
- Ale Peña
- Allen Coombes
- Amy McAndrews
- Arturo Cañongo Rios
- Arturo Cruz
- Carlos Domínguez-Rodríguez
- Daniel Saavedra
- Diana Acevedo
- Emiliano Gonzalez Castan
- Ericka Belén Cortez
- Esteban Omar Munguía Soto
- Francisco Valdes Perezgasga
- Gabriel Camilo Jaramillo Giraldo
- Helene Ralimanana
- Jaqueline Aguilar
- Jay L. Keller
- Jordan Golubov
- José Ángel Alanis Villalón
- José Gil Paz
- Juan Carlos García Morales
- Juan Carlos López Domínguez
- Juan Fernando Pío-León
- Julio Alejandro Álvarez Ruiz
- Laura Bonilla Ruíz
- Laura Cárdenas
- Mariana Monteiro
- Maricruz R
- Neptalí Ramírez Marcial
- Oscar Sandino Guerrero Eloisa
- Rafael Alejandro Lara Resendiz
- Ricardo Tlapale
- Sandra E. Chediack
- S. González Elizondo
- Saúl Borja Molina
- Solofo Eric Rakotoarisoa
- Stavros Apostolou