



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

Atlas de plantas exóticas invasoras en el
estado de Querétaro, Sierra Gorda, México

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

MARÍA CRISTINA RAMÍREZ GUTIÉRREZ

DIRECTOR DE TESIS:



Dr. JORDAN KYRIL GOLUBOV FIGUEROA

Ciudad Universitaria, CDMX Julio de 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1. Datos del alumno

Ramírez
Gutiérrez
María Cristina
55 21382405
Universidad Nacional Autónoma de
México
Facultad de Ciencias
Biología
309324207

2. Datos del tutor

Dr.
Jordan Kyril
Golubov
Figueroa

3. Datos del sinodal 1

Dr.
Luis
Eguiarte
Fruns

4. Datos del sinodal 2

Dra.
Susana
Valencia
Avalos

5. Datos del sinodal 3

Dr.
Victor
López
Gómez

6. Datos del sinodal 5

Biól.
Jorge Fernando
Rojas
Gutiérrez

Datos del trabajo escrito
Atlas de plantas exóticas invasoras
en el estado de Querétaro,
Sierra Gorda, México
150 p
2016

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIA	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	
1 Procesos de invasión	8
1.1 Fases en el proceso de invasión	8
1.2 Fracaso o éxito de la invasión	11
1.3 Proporción de especies exóticas invasoras	12
1.4 Mecanismos de invasión	12
1.5 Atributos biológicos de las especies exóticas invasoras	13
1.6 Características de los ecosistemas invadidos	15
1.7 Consecuencias de los impactos ocasionados por las especies exóticas	15
1.8 Teorías sobre la invasión biológica	17
2 Programas preliminares para el conocimiento de las especies exóticas	19
3 El uso de un atlas	21
4 Manejo de especies exóticas invasoras (EEI)	22
4.1 Fases del manejo de especies exóticas invasoras	22
5 Situación actual en México	24
ANTECEDENTES	
I. Justificación del estudio	25
II. Objetivo general	26
III. Objetivo particular	26
IV. Hipótesis	27
METODOLOGÍA	
I. Zona de estudio	27
II. Elaboración del atlas	29
RESULTADOS	32
DISCUSIÓN	54

CONCLUSIONES	66
LITERATURA CITADA	68
ANEXO 1. Evaluaciones rápidas	78
ANEXO 2. Guía de campo	81
ANEXO 3. Mapas	144

AGRADECIMIENTOS

Dr. Jordan K. Golubov F. por su valiosa asesoría y apoyo incondicional en la elaboración de éste trabajo.

A la Dra. Susana Valencia, al Dr. Luis Eguiarte, al Dr. Víctor López y al Biólogo Jorge Rojas, por revisar mi trabajo escrito y aportar sus valiosos y oportunos comentarios, para ayudar a mejorar éste trabajo.

A la M en C Rosa María Fonseca, por ayudarme con la determinación taxonómica de los ejemplares colectados en campo.

A mis profesores del taller “Ecología y manejo de los recursos bióticos” del Instituto de Ecología UNAM, por guiarme y asesorarme durante todo este proyecto, con el único fin de mejorar.

A mis compañeras de taller Bere M., Mariana M., por acompañarme al campo y ayudar con la recolección de datos.

A los coordinadores del SIEI en CONABIO, por permitirme el uso de su base de datos para generar éste trabajo.

Armando Bayona y J. Guadalupe Valtierra (CQRN), por facilitarnos el programa «Reticular» para ArcView 3.1.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por el permiso de colecta otorgado para la realización de éste trabajo con el oficio núm.

SGPA/DGVS/13784/14, México, D.F., a 19 dic 2014.

DEDICATORIA

A mi padre †

A mi madre

¡Lo logré!

A mis padres, por ser un apoyo incondicional desde el inicio, por no limitarme nunca y por creer en mí. A mi hermano, por enseñarme que la humildad te hace un mejor ser humano, y que el rencor no debe tener cabida en el corazón. A Ma. Antonieta, por ser el mejor ejemplo de superación y por demostrarme que no existe impedimento alguno para crecer.

A mis amigos de la Facultad: Yara R., por ser la mejor amiga durante todo este recorrido, por nunca dejarme sola, por alentarme cada vez que ya no podía más y por jamás permitirme caer; Andy M., Mari D., y Val F. por las aventuras, por las risas, los enojos, los ánimos, pero sobre todo por el cariño. A Carlos A., Alex G., y Alex C., por compartir su tiempo conmigo, por las experiencias fabulosas dentro del aula, en el campo, incluso en la cancha de fútbol.

A mis amigos de toda la vida: Kenia A., y Nelly R., por tener una amistad sólida, y estar siempre conmigo, por ser un ejemplo a seguir y motivarme a crecer mucho más de lo que he crecido, tal como lo hacen ustedes. A Paco R., David A., Eduardo R., y Yos F., por enseñarme el valor de una verdadera amistad, y revitalizarme cada que estoy con ustedes.

Esto es para ustedes, que son lo más importante que tengo en la vida.

Ramírez, G. M.C. 2016. Atlas de plantas exóticas invasoras en el estado de Querétaro, Sierra Gorda, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 149 pp.

Resumen

La introducción de plantas que son especies exóticas invasoras (EEI) ha ido en aumento en las últimas décadas. Estas introducciones se encuentran ligadas en su mayoría con acciones antropocéntricas, desde su uso como plantas medicinales, hasta su empleo como plantas de ornato; en otras ocasiones son introducidas accidentalmente en un medio perturbado. Una vez establecidas, estas plantas pueden tener éxito y comenzar a colonizar de manera incontrolable y producir impactos sobre la biodiversidad, la economía y/o la salud. En este trabajo se realizó un atlas de las plantas exóticas invasoras de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG) en el estado de Querétaro, con el propósito de ubicar su distribución y su abundancia. Uno de los objetivos de este trabajo es poder determinar la distribución actual de estas especies dentro de la RBSG, para priorizar aquellas áreas que necesiten una mayor atención y para prevenir la posible dispersión futura de estas especies y para poder eventualmente erradicarlas. La recopilación de los datos se realizó con base en las listas previas para la zona, la consulta de páginas web como "UNIBIO", "GBIF" y "Naturalista", para finalmente construir un atlas. Los registros colectados en campo fueron colocados a la disposición del público con ayuda de la aplicación Naturalista, que es una herramienta que tiene como fin hacer "Ciencia Ciudadana", permitiendo una recolección colectiva de registros de cualquier grupo biológico a lo largo del país. Se aumentó el número de registros de plantas invasoras para la RBSG, obteniendo un total de 22 familias, con 28 géneros, 60 especies y 54 observaciones nuevas, para finalmente contabilizar un total de 226 observaciones. La familia con un mayor número de registros es la Poaceae. Las EEI registradas en el campo están

asociadas a altos niveles de disturbio, como lo es la fragmentación. Dependiendo del tipo de crecimiento vegetativo que presentara la especie (hierba, arbusto o árbol), es la cobertura vegetal ocupada por los individuos. Finalmente, se generaron mapas de distribución dentro de la Reserva, en los cuales se incluyen zonas en donde se registran las EEI. Con base en los mapas se pueden catalogar áreas con mayor o menor incidencia, en las cuáles se puede aplicar un monitoreo para realizar la erradicación de estas especies. Con el trabajo de campo se obtuvo un 25% más de observaciones de EEI para la Reserva, con lo cual concluimos que hace falta realizar estudios sistemáticos dentro de la RBSG para conocer a profundidad la situación de las EEI.

INTRODUCCIÓN

La invasión de especies no nativas constituye uno de los mayores cambios ambientales globales. Lo anterior, junto con el calentamiento global, la alteración en los ciclos biogeoquímicos y la modificación del hábitat, ha ocasionado la extinción de numerosas especies y la reducción, cambio o pérdida de ecosistemas (Simberloff, 1999). Las invasiones son consideradas como uno de los factores de presión más importantes a nivel mundial causantes de la reducción del número de especies nativas, sólo después de la pérdida del hábitat (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; Ruzycki *et al.* 2003; Fausch *et al.* 2001). Debido al incremento en el número de especies invasoras y a la alta frecuencia de las introducciones (Simberloff, 1999), en México se considera la tercera causa de extinción de especies, mientras que para el territorio insular son la primera (CONABIO, 2009).

Pero, ¿qué es una especie invasora? Existen distintas definiciones para este término. Richardson (2011) las define como aquellas especies que no están naturalmente en un conjunto de especies nativo, pero se han movido más allá de los límites de sus intervalos geográficos normales por las acciones humanas. Hopkins (2001) considera que una especie exótica, además de ser introducida accidental o incidentalmente, su intervalo de distribución es mayor a su distribución natural actual o histórica. Especialmente en plantas, la introducción puede no ser del organismo completo, si no sólo de gametos, semillas o propágulos, los cuales tendrán la capacidad de colonizar, invadir y persistir, cuya introducción y dispersión amenaza a la diversidad biológica, causando daños al ambiente, a la economía y a la salud humana (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2012; GISP, 1990).

Una Especie Exótica Invasora (EEI), según Richardson (2011) es una especie que supera una serie de barreras ecológicas a las que están sujetas, para establecerse en un nuevo lugar. La Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2010) define a las EEI como organismos introducidos por el humano en las áreas fuera de su distribución natural, donde se establecen y se dispersan, provocando un impacto negativo en el ecosistema y en las especies

locales. La Ley General de Vida Silvestre (2015) de México define a las EEI como aquellas especies o poblaciones no nativas, distribuidas fuera de su ámbito de distribución natural, la cual tiene la capacidad de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y su presencia puede amenazar la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública. Todas las definiciones tienen al menos una de las siguientes características: 1) las EEI se encuentran fuera de su distribución natural, 2) tiene la capacidad de establecerse, reproducirse y dispersarse y 3) provocan impactos ambientales o de otra índole como en el ámbito social.

1. El Proceso de Invasión

Las invasiones biológicas están dadas por un proceso mediante el cual las especies exóticas se convierten en especies invasoras. Este es un proceso dinámico no lineal, que sólo necesita iniciar y potencialmente se puede perpetuar a sí mismo (Blackburn *et al.* 2011, Kühn, *et al.* 2004, Richardson *et al.* 2000). El éxito de las invasoras dependerá, entre otros aspectos, del estado de conservación del ecosistema (por ejemplo; de la presencia o ausencia en los competidores o depredadores a los que se pueden enfrentar las especies introducidas), de las características inherentes a las especies y de la efectividad de las rutas de introducción asociadas (Richardson, 2010).

La invasión se puede dividir en diferentes etapas, en las cuales se deben superar barreras físicas, ambientales y/o reproductivas.

1.1. Fases en el proceso de invasión

Introducción. La introducción es la fase en la cual una especie cruza una barrera geográfica y ambiental (Richardson *et al.*, 2000; Richardson *et al.* 2011). Esta introducción puede ser el resultado de la dispersión de la especie por los humanos de manera accidental o deliberada.

Las especies son introducidas en nuevos hábitats por los humanos debido a tres razones principales: a] introducciones accidentales, a menudo invertebrados y patógenos o asociados a otros productos; b] especies importadas para un propósito específico y que luego escapan, e c] introducciones deliberadas; normalmente plantas y vertebrados involucrados en algún proceso productivo (McNeely, 2001; Levin, 1989).

Se puede presentar una introducción secundaria cuando una especie es introducida a partir de un área donde ya era una especie exótica (Sahlin, 2003). Las invasiones biológicas dependen de las oportunidades que tiene una especie para asociarse con las vías de introducción y, por otra parte, de la presencia y abundancia de hábitats en donde las especies introducidas se puedan establecer (Washitani, 2004).

Establecimiento: o adaptación, es la fase en la cual las especies exóticas sobreviven, se reproducen y pueden mantener poblaciones en la región receptora. Las dos principales razones por las que las especies exóticas no logran establecerse son un clima inapropiado y la interacción con especies nativas, como la competencia, la depredación, las enfermedades y patógenos y otros factores están probablemente subestimados porque son más difíciles de medir (Lodge, 1993), aunque en caso de no ser exitosa no quiere decir que una introducción posterior de la misma especie en el mismo ambiente no tenga éxito (Richardson *et al.* 2011).

Dispersión: Una vez que una especie se ha establecido exitosamente en un área, su dispersión rápida se vuelve indispensable para que pueda persistir durante largo tiempo, debe crecer y reproducirse en el nuevo entorno, para finalmente producir poblaciones autosustentables (Richardson, 2011). La dispersión es el proceso de expansión del intervalo de distribución de la especie exótica a partir del lugar de introducción.

Las plantas invasoras pueden tener dispersiones de larga distancia (dispersión saltatoria), ya sea natural o mediada por los humanos, y también

dispersiones de distancia corta (dispersión difusional), con expansiones laterales a partir de donde está establecida la población (Davis y Thompson, 2000).

Los factores que influyen en la capacidad de invasión son: el número de propágulos, el modo de dispersión y las tasas vitales (nacimientos y muertes), que resultan ser factores determinantes que regulan la dispersión de las especies invasoras (IUCN, 2010). Al establecerse en un nuevo ambiente éstas no están bajo los depredadores que mantienen sus poblaciones dentro de su intervalo de abundancias naturales, así que sin depredadores, parásitos o patógenos tienden a incrementarse rápidamente, hasta llegar a ser las especies dominantes del nuevo ambiente (IUCN, 2010).

Estabilidad: Una vez que se dispersan las especies invasoras, la fase de dispersión es seguida de una fase de estabilidad o de descenso, a la que se ha llamado "fase de ajuste" o *lag phase* es decir, que aunque se haya introducido y establecido cierta especie, no es señal del éxito de la invasión. Se considera que el descenso poblacional se presenta porque los recursos que permitieron una rápida expansión poblacional empiezan a disminuir, o porque cada vez los depredadores y patógenos se focalizan más en la población que está invadiendo (Reise *et al.* 2006). En caso contrario, si el crecimiento poblacional es positivo, la especie puede comenzar a extenderse más allá del punto de introducción (Lockwood *et al.* 2005). Pero incluso en este punto, las invasiones pueden fallar aún después de haberse llevado a cabo el proceso de extensión (o dispersión) (Blackburn, 2011).

La última fase en el proceso de invasión son los impactos ocasionados directamente a la biodiversidad, a la economía o a la salud. Es en esta etapa cuando las EEI han superado todas las barreras anteriores y se pueden cuantificar sus impactos.

1. 2. Fracaso o éxito en la invasión

Se considera que la mayor parte de las invasiones fracasan (Moyle y Light, 1996; Williamson y Fitter, 1996), dependiendo de los atributos de las EEI y la vulnerabilidad del sitio afectado. Algunas especies no se adaptan al medio ambiente, otras son reemplazadas por las poblaciones nativas (Sahlin, 2003) lo que demuestra la gran complejidad de dichos sistemas (Rejmanék *et al.* 2000).

Hay muchas razones por las que fracasan las invasiones biológicas, entre ellas se encuentran: la estocasticidad demográfica (fluctuaciones naturales de pequeñas poblaciones), la estocasticidad ambiental (impactos de ambientes extremos), la disponibilidad de sitios marginales o poco adaptables para la colonización (aún dentro de una matriz de sitios deseables) y fallas en la dispersión inicial (Sax y Brown, 2000).

El éxito de las especies invasoras (con características biológicas favorables) frente a dichos obstáculos está normalmente relacionado con la frecuencia de introducción por actividades humanas, la presencia inusual de nuevos ambientes favorables creados a menudo por la perturbación antropogénica, la ausencia de enemigos naturales como depredadores, competidores, enfermedades y parásitos, y la mayor adaptación en términos de fisiología y comportamiento de especies que evolucionaron como miembros de diversas poblaciones continentales (Sax y Brown, 2000; Elton, 1958).

Cuando tienen pocos depredadores, patógenos y enfermedades, las especies exóticas serán capaces de prevalecer ante las especies nativas, principalmente por carecer de lazos entre sus depredadores y enemigos coadaptados con la comunidad receptora, pudiendo fácilmente expandirse más allá de su área de distribución (Campbell *et al.* 2009; Callaway, 2004).

McNeely (2001), considera que existen ciertas reglas que generalmente siguen las invasiones biológicas, pudiendo determinar que una especie se convierta en invasora. Por ejemplo el tamaño de la población inicial es crítico, de manera que las especies introducidas deliberadamente y cultivadas durante un

largo periodo de tiempo tienen más probabilidades de establecerse. Asimismo mientras más amplio sea el ámbito geográfico en el que es capaz de vivir una especie, tendrá una mayor probabilidad de convertirse en invasora. Finalmente considera que la probabilidad de que las especies con polinizadores específicos se conviertan en invasoras será mínima, siempre y cuando no se introduzca al ambiente invadido también a sus polinizadores específicos.

1.3 Proporción de especies invasoras.

Quizás hasta un 10% de las 300,000 plantas vasculares del mundo, podrían convertirse en invasoras en otros ecosistemas y afectar a la biota nativa de forma directa o indirecta (Richardson *et al.* 2000). Las estimaciones consideran que como regla general, alrededor del 10% de las especies exóticas (que se introducen a un nuevo ambiente), llegan a progresar de una fase a la siguiente (Williamson, 1996). Por ejemplo de cada 1, 000 introducciones de especies exóticas aproximadamente 100 podrían establecerse por sí mismas en un ambiente distinto al de su origen, y de estas 100 sólo 10 tendrían la oportunidad de establecer poblaciones permanentes en la zona invadida, finalmente de las 10 introducciones restantes únicamente una de ellas lograría desarrollarse como una especie invasora exitosamente.

1.4. Mecanismos de invasión

No hay una razón única para explicar el éxito de las invasiones, sino que el éxito dependerá tanto del estado del ecosistema y sus características como de las características inherentes a las especies. Cabe mencionar que no todas las especies resultan igualmente invasoras y no todas las comunidades ecológicas son igualmente susceptibles de ser invadidas (diCasti, 1989).

En cuanto a la actividad antropogénica, representada tanto por las perturbaciones humanas como por la presión del propágulo (es decir el número y

frecuencia de individuos exóticos liberados), está asociada al éxito de las invasiones y a la susceptibilidad de los hábitats para ser invadidos (Colautti *et al.* 2006), y la presión del propágulo se intensifica, gracias a las liberaciones accidentales o intencionales hechas por el hombre.

La presión del propágulo: se refiere al número de individuos y frecuencia de eventos de liberación de EEI, junto con estimaciones del número en los tamaños poblacionales del propágulo y el número de propágulos. Conforme estos eventos aumentan, la presión del propágulo, incrementa de igual forma. Colautti *et al.* (2006), confirmaron que las especies exóticas que se encuentran establecidas fueron introducidas en repetidas ocasiones o con un mayor número de individuos, a diferencia de aquellas que no pudieron establecerse.

Adicionalmente, las liberaciones pueden darse no de forma continua y en un mismo sitio, si no espacialmente separadas, asegurando con esto, que al menos algunos individuos exóticos tengan éxito en un área donde las condiciones ambientales sean favorables para el establecimiento (Lockwood *et al.* 2005)

Algunos autores como Hierro *et al.* (2004), han propuesto que la presión del propágulo influye en las variaciones en los niveles de invasión entre las comunidades receptoras, debido a las posibles diferencias en el número de organismos exóticos que llegan a las distintas comunidades

1.5. Atributos biológicos de las Especies Exóticas Invasoras

En general, las especies altamente invasoras poseen una o más características en común, más allá de la similitud climática, la disponibilidad de recursos y la ausencia de enemigos (depredadores, parásitos y patógenos), que contribuyen a su éxito. Williams y Meffe (2005) han generalizado algunas de las características de las especies invasoras:

- Alta tasa de reproducción con corto tiempo generacional.
- Especies pioneras.
- Amplia tasa de dispersión.

- Reproducción monoparental (p. ej. Plantas clónales o plantas que presentan autogamia)
- Alta plasticidad fenotípica.
- Pueden instalarse en nichos potenciales muy extensos, e intervalos amplios en condiciones climáticas diversas.
- Gregarias.
- Comensales de los humanos

Esto no implica que todas las EEI tengan todas estas características. Castro-Díez *et al.* (2004) mencionan que las tasas de crecimiento y reproducción elevadas conducen a una monopolización eficaz de recursos, ocasionando el desplazamiento de las especies nativas por exclusión competitiva. Igualmente, destacan como exitosos aquellos organismos con capacidad de reproducción partenogenética y/o clonal, aunque la importancia de la reproducción asexual no se ha evaluado con cuidado es una estrategia común entre las EEI. Por otra parte Castro-Díez *et al.* (2004) señalan que la flexibilidad y la plasticidad fenotípica de algunas especies les permiten aclimatarse mejor a condiciones ambientales nuevas o cambiantes, ya sea por una elevada plasticidad fenotípica, cuando un determinado genotipo da lugar a fenotipos muy distintos en respuesta al ambiente, o por una alta flexibilidad funcional, es decir, cuando el fenotipo puede variar en respuesta a las oscilaciones ambientales.

Otro atributo importante en la biología de las plantas exóticas es el tipo de estrategia reproductiva, de las que se identifican dos grandes grupos: el tipo *r* y *K*, el tipo *r* tiene la máxima capacidad de reproducción, de forma acelerada y se ve reflejada en grandes cantidades de descendientes, aunque llegan a ser muy vulnerables pues no tienen un cuidado parental (Vázquez, 2014).

1.6. Características de los ecosistemas invadidos

En general, los impactos de las especies invasoras en los ecosistemas y en sus especies nativas varían significativamente dependiendo del tipo de especies, la

extensión de la invasión y del tipo y vulnerabilidad del ecosistema en cuestión (Kettunen *et al.* 2008). También se debe tener en cuenta que las especies exóticas se adaptan rápidamente o tienen la plasticidad para sobrevivir en diferentes y/o nuevos tipos de alteraciones del medio ambiente y a su intensidad, contrariamente a lo que muchas veces sucede con las especies nativas (Hierro *et al.* 2004).

Las comunidades ecológicas también tienen características que promueven las invasiones. Williams y Meffe (2005) señalan las principales características de las comunidades más susceptibles a ser invadidas:

- Clima similar al del hábitat original de la especie invasora.
- En etapas tempranas de sucesión ecológica (comunidades recién perturbadas).
- Sujeta a diferentes perturbaciones (daños antropogénicos, intensos y cortos o de baja intensidad pero continuos).
- Baja diversidad original de especies nativas.
- Ausencia de depredadores, enfermedades y enemigos naturales para la especie invasora.
- Ausencia de especies nativas morfológica o ecológicamente (nichos vacíos), similares a la especie invasora

1.7. Consecuencias de los impactos ocasionados por las especies invasoras

Hoy en día las especies invasoras siguen extendiéndose. La incapacidad de los administradores de recursos, los responsables políticos y los científicos de controlar de manera eficiente y efectiva estas invasiones se han reflejado en pérdidas ambientales y económicas en todo el mundo (Stohlgren y Schnase, 2006; Pimentel *et al.* 2005; Mack *et al.* 2000).

Las especies invasoras han causado grandes daños económicos en diferentes países ya sea afectando al crecimiento de las poblaciones de especies importantes o al impedir directamente la actividad humana (Pimentel *et al.* 2000).

Por otra parte, más allá de los impactos económicos, se debe considerar la dificultad de asignar una adecuada valoración a las pérdidas derivadas de la invasión de especies, como la extinción de una especie, la pérdida de hábitat, la degradación del valor estético de un paisaje alterado y la pérdida de servicios que ofrecen los ecosistemas, entre otros (Capdevila-Argüelles *et al.* en prensa).

En general, el número de invasiones siempre está subestimado, ya que aquellas registradas siempre se asocian con mega invasiones (un gran número de eventos o una gran abundancia de especies) y con especies invasivas que son obvias, por causar daños ecológicos o económicos inmediatos y que por ende están sobrerrepresentadas (Carlton y Ruiz, 2000). Aún no se acuerdan los criterios que se deben tomar en cuenta para decidir cuáles son los daños mínimos necesarios para considerar a una especie como invasora, sin embargo ya hay maneras de cuantificar los impactos, por ejemplo Blackburn *et al.*, (2014) propusieron un sistema de clasificación que describe los impactos ocasionados por una especie a diferentes niveles y bajo distintos mecanismos, como la competencia, la depredación, la hibridación, la transmisión de enfermedades, el parasitismo entre otros, usando 5 niveles semi-cuantitativos. Su categoría ML (mínima) indica que no hay efectos de las especies exóticas sobre las capacidades de las especies nativas. En el extremo opuesto la categoría MA (masiva) señala a las especies exóticas como las causantes de la pérdida local y extinción de especies, así como cambios irreversibles en la composición de las comunidades (Blackburn *et al.*, 2014).

También está claro que en algunas especies invasoras, aún un número muy pequeño de individuos, que representan a una pequeña fracción de la variación genética de la especie en su ámbito nativo, puede ser suficiente para provocar, mediante su reproducción y dispersión, daños medioambientales masivos en un nuevo entorno (Mack *et al.* 2000). Existen especies en las que parece que a partir de un sólo evento de introducción ya se encuentran como invasoras en varios sitios (Guerra García *et al.* 2015).

Para poder hacer un control sobre las especies invasoras, y evitar su proliferación es necesario, entre otras cosas, primero evaluar el riesgo que tiene una posible especie exótica invasora (es decir la probabilidad de que se haga invasora y los impactos que generaría) y que se incluya no solo su evaluación, sino que se propongan métodos para su manejo (Mack *et al.*, 2000).

1.8. Teorías sobre la invasión biológica.

Falta de depredadores: Cuando una especie invasora entra a un nuevo hábitat sin ir acompañada de sus enemigos naturales que son los que normalmente controlarían su crecimiento poblacional (Hierro *et al.* 2004) tiende a beneficiarse del “alivio ecológico” y su población alcanza una densidad mucho mayor que en su ámbito natural, donde se ve limitada por depredadores y competidores (McNeely, 2001).

Se ha propuesto que muchas especies exóticas experimentan cambios genéticos rápidos, ligados a las presiones de selección en el nuevo ambiente, lo cual les permiten el desarrollo de nuevos atributos, y de igual manera desarrollan nuevas formas de interacción bioquímica (Hierro *et al.* 2004), lo cual las puede llevar al éxito de su invasión.

Resistencia biótica: De manera general, las comunidades con gran riqueza de especies son más resistentes a las invasiones que aquellas con pocas especies (Elton, 1958). Las comunidades diversas en general son más resistentes debido a que la mayoría de los nichos estarían ocupados, y habría menos recursos disponibles para las posibles especies invasoras (Hierro *et al.*, 2004). Además, sería más probable que existieran competidores o depredadores que puedan excluir o disminuir las oportunidades de una invasión, y que puedan desplazar a las especies invasoras potenciales (Elton, 1958).

Este concepto es la base del modelo de “resistencia biótica”, que considera que invasiones repetidas causarán que una comunidad acumule competidores más fuertes, depredadores más eficientes y presas que se defienden mejor, impidiendo nuevas introducciones (Kennedy *et al.*, 2002, Tilman, 1999). En caso

contrario, si existieran nichos vacíos en el nuevo ambiente las especies exóticas consumirían los recursos no utilizados por las especies nativas (Hierro *et al.*, 2004).

Facilitación: Esta dada por la interacción de dos especies que resulta en el incremento en la densidad o biomasa de al menos una de ellas (Rodríguez, 2006). Se ha propuesto que este fenómeno puede ser tan relevante biológicamente como otros factores, como la depredación, competencia o el mismo estrés físico en el establecimiento y mantenimiento de la dinámica de las comunidades. (Ricciardi, 2001, Simberloff y Von Holle, 1999).

Una vez establecidas, algunas especies invasoras alterarán las condiciones del hábitat, favoreciendo a otras especies invasoras, creando así una retroalimentación positiva que acelerará la acumulación de especies exóticas y sus impactos sinérgicos. Este modelo también supone que las interacciones positivas de especies invasoras tenderán a incrementar las probabilidades de supervivencia y favorecer su incremento poblacional. En estas instancias podría o no haber sinergia, ya que el impacto conjunto de un grupo de especies invasoras sería mayor que la suma de los impactos de las especies individuales (Simberloff y Von Holle, 1999).

El mutualismo entre especies invasoras reconfigura interacciones clave en la comunidad receptora, facilitando de esta manera la introducción de especies invasoras secundarias e incrementando la presión del propágulo, aumentando así su distribución en todo el ecosistema (Green *et al.* 2011).

Invasibilidad: Característica que identifica aquellos hábitats susceptibles de ser invadidos se le ha denominado invasibilidad. Colautti *et al.* (2006) encontraron que sólo dos características están asociadas con aquellos hábitats en los que las especies se han establecido: la perturbación y la disponibilidad de recursos.

Los hábitats perturbados pueden ser más susceptibles a ser invadidos que los no perturbados por tres razones principales: a] se pueden crear nuevos nichos, que estarán disponibles; b] las actividades antropogénicas asociadas con el

manejo del agua pueden proteger a las nuevas poblaciones introducidas de riesgos ambientales, como las sequías, inundaciones, parásitos, depredadores y competidores; esta protección permitiría el crecimiento de las poblaciones a un tamaño en el que no podrían ser amenazadas por algún evento ambiental; y c] los hábitats perturbados son capaces de soportar altos niveles de diversidad de especies, porque las variaciones ambientales evitan que una especie en particular domine al resto (Bomford, 2008, Conell, 1978).

Como resultado de estas perturbaciones, la cantidad y la calidad de los hábitats importantes para los organismos nativos se verán alterados y las especies nativas serán más vulnerables a la competencia y depredación por las especies introducidas, que pueden ser más tolerantes a los sistemas degradados (Meador *et al.* 2003).

Particularmente, las especies invasoras son más resistentes a los contaminantes, ya que al ser más generalistas toleran una amplia gama de factores de presión ambiental (Marvier *et al.* 2004).

2. Programas preliminares para el conocimiento de las especies invasoras

Actualmente existen distintas iniciativas para identificar y evaluar la extensión de las especies exóticas, una de ellas es “La Ciencia Ciudadana”, que es un programa realizado a nivel mundial para conocer el estatus general de las especies e involucrar a la sociedad en el conocimiento y control de éstas. La información sobre la tendencia de las poblaciones y los cambios de fenología que éstas sufrían, tiene un gran alcance espacio-temporal, y se construye por un público en general (https://www.usanpn.org/natures_notebook).

En Sudáfrica se utilizó el programa SAPIA (South Africa Plant Invader Atlas) que colecta información sobre la distribución, abundancia y hábitat, los tipos de especies invasivas y naturalizadas, en el que se cuantifican de manera general la presencia, ausencia y grado de invasión, construyendo una base a nivel país. Hay

otras iniciativas en EUA (<https://www.eddmaps.org/>) que tienen los mismos objetivos: involucrar a la ciudadanía en el monitoreo y control de EEI. Esta información es ahora utilizada para:

- a) Determinar la geografía, extensión y requerimientos ecológicos para las malezas.
- b) Predecir el potencial de propagación.
- c) Proporcionar una advertencia temprana de nuevas especies invasoras o nuevos focos de propagación.
- d) Proporcionar un conteo histórico de la introducción y expansión de las especies invasoras, con o sin control biológico.

De esta manera, tanto SAPIA como EDDMaps puede facilitar el control de las especies invasoras mediante programas identificando las localidades donde las especies invasoras tienen nuevos focos de propagación y así saber en dónde se deben establecer los programas de manejo adecuados.

Estos programas han sido de gran valor para señalar mapas de riqueza de especies, así como para gestionar las especies exóticas de plantas invasoras (Nel *et al.* 2004) y poder reconstruir la historia de propagación en el tiempo (Henderson, 2011). La conformación de bases de datos de especies invasoras por la sociedad civil toma una importancia tal que ya hay varias iniciativas a nivel global que utilizan la información para la gestión de EEI.

En el caso de México, el portal —Naturalista” (<http://naturalista.conabio.gob.mx/>) tiene por objetivo coleccionar información de manera indirecta sobre las especies (de cualquier grupo biológico) que se distribuyan a lo largo del país (Naturalista, 2015); sin embargo por ahora solo incluye datos primarios simples que no necesariamente cumplen con los objetivos del manejo de EEI.

Una de las ventajas de este tipo de iniciativas es que la información puede ser recolectada por la comunidad científica o por personas ajenas al área con el objetivo de obtener registros sobre especies nativas y exóticas ubicadas dentro del

país. Con estos datos se puede hacer la construcción de un atlas, con registros georreferenciados, información sobre las especies y densidades en términos de número de registros.

3. El uso de un Atlas

Un atlas, en un contexto biológico, es definido por Robertson (2010), como una colección o síntesis original de datos espacialmente explícitos sobre la ocurrencia de especies cubriendo un área geográfica discreta y claramente definida. Su objetivo es recolectar datos sobre la presencia, por medio de observaciones de campo, o datos recabados de herbarios que contengan las geoposiciones para un grupo en específico de organismos.

Otro objetivo fundamental de hacer un atlas para especies invasoras es el de proporcionar comparaciones rigurosas entre diferentes ubicaciones, y/o el seguimiento de los cambios a través del tiempo (Robertson, 2010). Su elaboración puede proporcionar información para detectar características tales como: a) una detección temprana, b) identificación y verificación c) riesgo, valoración y planeación responsable y d) respuesta rápida ante las especies exóticas invasoras (Henderson, 2011).

Este tipo de proyectos generalmente están diseñados para recoger datos dentro un periodo de tiempo determinado, generalmente varios años, pero pueden ser repetidos para permitir comparaciones temporales (Robertson, 2010). La mayoría de los atlas utilizan una cuadrícula predefinida para el muestreo, emplean un protocolo de muestreo y disponen de un conjunto mínimo de requisitos para la presentación de registros (Robertson, 2010).

Para poder construir un atlas se pueden utilizar datos de colecciones y/o datos obtenidos en el campo que sean georreferenciados con ayuda de un GPS, ya que es una herramienta que permite conjuntar datos almacenados para hacer interpretaciones a partir de patrones biogeográficos creados a partir de la integración de los mismos (Escalante *et al.* 2000). Esta información puede ser útil para planeación y monitoreo ecológico (Soberón *et al.*, 1996).

El atlas es una herramienta de gran ayuda por su precisión, rapidez y homogeneización, ya que facilita la comparación entre escalas pudiendo introducir diversos parámetros geográficos (como tipos de vegetación), contextualizando así los limitantes ecológicos en las distribuciones (Papavero y Llorente, 1999).

4. Manejo de Especies Exóticas Invasoras (EEI)

El riesgo de una invasión por EEI depende de la “evaluación de riesgo” que incluye las rutas de entrada y todos los procesos dentro de las fases de la invasión (introducción, establecimiento, dispersión e invasión) y del manejo del riesgo (priorización, análisis de actores y costos económicos, entre otros) NAWMA, 2002. Si se tiene un conocimiento básico sobre el nivel de invasión, se puede priorizar que parte de una infestación se trata primero.

Hoy en día existe una falta de registros de especies invasoras como consecuencia de la falta de inventarios biológicos completos, de datos biogeográficos y de sistemática, incluyendo la taxonomía, de una elevada proporción de especies (Marchetti *et al.* 2004; Lodge, 1993). Esto puede ser resultado de conjuntos de datos aislados, monitoreos descoordinados y actividades de control que proporcionan poca información sobre la ubicación de las especies actuales y su posible propagación (Crall *et al.* 2006).

Los inventarios de especies exóticas invasoras (como parte de la evaluación de riesgo) proporcionan los datos necesarios para cuantificar los impactos de estas en los ecosistemas nativos. Sin esta información, es difícil proporcionar los datos realistas sobre qué tipos y cantidades de recursos son necesarios para combatir las especies invasoras con éxito (NAWMA, 2002). La falta de consolidación de datos y la falta de colaboración entre investigadores que poseen información relevante, entre otros factores, representan obstáculos para la detección temprana y otros esfuerzos, para reducir al mínimo los impactos (Crosier *et al.* 2004).

Incluso teniendo en cuenta la cantidad de información disponible, no existe un mecanismo claro para consultar la distribución, abundancia y hábitat, tipos de

plantas invasoras y naturalizadas en México en otros países, aspectos que son fundamentales para la planificación y priorización de las estrategias regionales de detección, erradicación y control (Myers *et al.* 2000).

Los inventarios proporcionan datos primarios sobre cuáles son las familias, géneros y especies que se distribuyen en una localidad geográfica determinada, La información obtenida de los inventarios de plantas exóticas también se puede utilizar para ayudar al manejo de malezas en el panorama más amplio de mantener la salud y la integridad de un ecosistema (NAWMA, 2002). Pero si existen plantas invasoras de las que aún no se tiene determinado su nivel de invasión, pueden tener ventaja ante este desconocimiento (ya que no se tomaran medidas contra estas especies) y comenzar a incrementar su abundancia, hasta ocasionar la alteración de las condiciones ambientales provocando impactos ambientales profundos, ocasionando desde pérdidas económicas hasta problemas sanitarios (Carlton y Ruiz, 2000).

4.1. Fases del manejo de Especies Exóticas Invasoras

Prevención: La prevención es la primera línea de defensa y la más barata para la que se utilizan herramientas como: 1) mantener informada a la población, 2) tener una —Alerta temprana”: que es la capacidad de predecir dónde se podría producir la invasión de una especie exótica y predecir qué especies podrían convertirse en invasoras en una determinada región o área (CDB, 2012).

Análisis de riesgo: Para poder establecer medidas de gestión se necesita determinar en qué especies se deben enfocar las prioridades de atención. El uso de análisis de riesgo proporcionan los fundamentos científicos necesarios (Baptiste *et al.*, 2010) y el apoyo técnico para la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre (Sutter y Barnthouse, 2007).

Erradicación: Se debe remover la población completa de una especie en un área y tiempo determinados. En caso de no poder aplicarse la erradicación de la especie, se procede a realizar acciones de control y contención (Parkes 1993).

Control: Se debe mantener a una población de cualquier especie dentro de un área de distribución definida, en donde el impacto negativo sobre el ambiente en especial sobre las especies nativas es casi nula, tolerable o aceptable (Parkes 1993).

Contención: Cuando la erradicación no es apropiada, el siguiente paso debe ser limitar la propagación (contención), ya que es una estrategia apropiada sólo cuando se trate de límites determinados en donde se han establecido las especies invasoras. Aunque se debe tener una supervisión fuera de los límites de control para erradicar cualquier nuevo brote (CDB, 2012).

5. Situación actual en México

Los impactos ocasionados por las plantas invasoras sobre la diversidad es de gran importancia, tanto que actualmente el tema forma parte de las agendas de los diversos foros internacionales en los que México participa como lo son: La Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, el Comité Trilateral para la Conservación y Uso sustentable de la Vida Silvestre y los Ecosistemas, México-Canadá-Estados Unidos, y el Convenio sobre Diversidad Biológica, entre otros.

De acuerdo al listado presente en CONABIO (2014), México tiene registradas 546 especies de plantas exóticas de las cuales 226 son invasoras y 320 son clasificadas como malezas. Las malezas son plantas que interfieren con las plantas agrícolas y hortícolas, presentan una gran competitividad, son colonizadoras agresivas y se adaptan a distintos ambientes teniendo un eficiente sistema reproductivo (Gwynne y Murray, 1985).

UNIBIO (La Unidad de Informática para la Biodiversidad), en el 2014 reportó en su portal de internet que para el estado de Querétaro se encuentran 53 especies de plantas exóticas invasoras de las cuales tienen un nivel de invasión que va desde muy bajo, bajo, medio, alto, hasta extremo, ocupando el 9° lugar como el estado con mayor número de plantas exóticas invasoras, a nivel nacional.

ANTECEDENTES

La Sierra Gorda logró alcanzar la categoría de Reserva de la Biósfera debido a la importancia biológica que representa, a nivel de conservación y representatividad de sus ecosistemas, sin dejar de lado su diversidad biológica, y en mayo de 1997 se publicó el decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, colocándose como la séptima Reserva en tamaño dentro de las ANP federales, y la más diversa en ecosistemas, (Programa de Manejo de la RBSG, 1999).

Tres años después del decreto de creación de la RBSG, se publicó un listado de fauna y flora de la Reserva, en éste último se tienen registradas tanto plantas nativas como plantas exóticas, pero no se hace ninguna distinción entre cuales son cuál; el registro de las especies se obtuvo del banco de datos de CONABIO, el 22 de octubre de 1997(Programa de Manejo de la RBSG, 1999), y desde entonces no se ha publicado un listado actualizado de la flora de la Reserva.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Hoy en día se realizan estudios y trabajos para tratar de disminuir la pérdida de la biodiversidad presente en México. Una manera de contribuir es previniendo aquellos sucesos que generen cambios ambientales. Como se describió al inicio de este trabajo, las plantas exóticas invasoras son un factor negativo importante en el ambiente al cambiar la estructura y competir contra especies nativas, hasta lograr desplazarlas. Pero en su mayoría las plantas invasoras no llegan por si solas y en muchos casos son introducidas intencionalmente por el ser humano. Si se tiene un conocimiento sobre cuáles son las plantas exóticas, en dónde se encuentran y con qué frecuencia, se pueden emplear programas de control sobre éstas para erradicarlas, evitando así el daño al medio ambiente, a la economía y a la salud.

La RBSG es la séptima mayor en tamaño dentro de las áreas naturales protegidas federales en México, y es considerada como la más diversa en

ecosistemas (CONCYTEQ, 2006), adicionalmente, sus rasgos geográficos, así como la transición entre las regiones Neártica y Neotropical, permiten que en la RBSG exista un mosaico con alta diversidad de especies importantes de flora y fauna (SEMARNATP, 1999).

Desde el decreto de creación de la Reserva publicado en 1999, no se ha vuelto a realizar un listado florístico para esta, mucho menos se ha actualizado, y el conocimiento sobre la abundancia y diversidad de plantas exóticas no se conoce, por lo cual con éste trabajo se busca investigar cuál es el estatus de la RBSG con respecto a las plantas exóticas, hoy en día.

OBJETIVO GENERAL

Hacer un atlas de las principales plantas exóticas invasoras presentes en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, que proporcione una visión general de la identidad de las especies, el estado de la invasión, su extensión geográfica y su abundancia.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Crear fichas de información con taxonomía, distribución y frecuencia de las principales plantas invasoras de la Sierra Gorda.
- Actualizar las listas sobre las plantas exóticas invasoras para la Sierra Gorda.
- Establecer una metodología de recopilación de información que pueda ser utilizada a escalas temporales y espaciales distintas.

HIPÓTESIS

En los últimos años, desde que la RBSG fue declarada como ANP, ha tenido cambios a nivel ambiental y estructural, pues constantemente ha sufrido fragmentaciones, producidas por el hombre para ampliar las vías de acceso (carreteras) o de vivienda, y junto con esto se han movido especies más allá de su distribución natural, con lo cual, a medida que se ha ido fragmentando la RBSG, se ha incrementado el número de introducciones intencionales o accidentales de

plantas exóticas invasoras, comprometiendo la estabilidad ambiental de la Reserva, ocasionando que las plantas nativas compitan por recursos contra las plantas invasoras, perjudicando a las primeras, a tal grado de ser desplazadas y dejen nichos libres que pueden ser ocupados por las plantas invasoras, modificando el paisaje y las interacciones.

En caso contrario, sí se busca plantas exóticas en zonas conservadas o poco fragmentadas, la probabilidad de encontrarlas será baja con respecto a las altas probabilidades de encontrar una mayor abundancia de plantas exóticas invasoras en zonas alteradas.

METODOLOGÍA

Zona de estudio

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG), está ubicada en el norte del estado de Querétaro, entre los paralelos 20° 50' y 21° 45' de latitud norte y los meridianos 98° 50' y 100° 10' de longitud oeste (Fig. 1). La Reserva tiene una extensión de 383,567 ha, lo que representa el 32.02% del territorio total del estado. La Reserva cuenta con 11 zonas núcleo, que abarcan una extensión de 24,803 ha y 1 zona de amortiguamiento con una extensión de 358,764 ha, (Programa de Manejo de la RBSG, 1999).

La RBSG limita al norte con el río Santa María, al sureste con el río Moctezuma, al oeste con la sierra formada por cerro —EToro”, cerro —Ojale agua” y cerro —El Infiernillo”, y al sur con el río —Victoria-Xichú-Extóraz-Santa Clara hasta la intersección con el río Moctezuma. El polígono general de la RBSG abarca la totalidad de los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros, el 88.03% de Pinal de Amoles y el 69,7% de Peñamiller (Figura 1), Programa de Manejo de la RBSG, 1999.

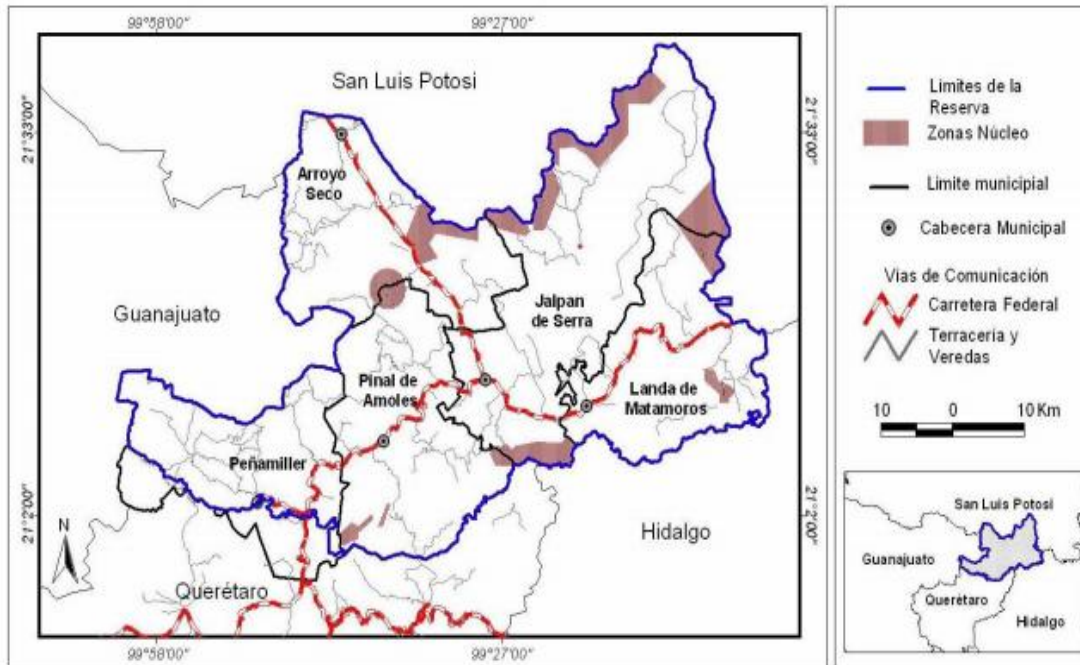


Figura 1. Mapa de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Figura tomada de González (2008).

La Reserva ocupa la mayor parte de la Sierra Gorda, la cual está incluida en la Sierra Madre Oriental y cubre la mitad norte del estado de Querétaro, el oeste del estado de Guanajuato y una pequeña porción de San Luis Potosí. La Sierra Gorda representa una gran complejidad fisiográfica con altitudes que van desde los 300 hasta los 3,100 m. Las topoformas que la caracterizan son: Sierra de laderas convexas, Sierras de laderas abruptas, Cañones, y Llanuras intermontañas.

El suelo predominante en la RBSG es el Litosol de color negro o gris muy oscuro, con altos contenidos de nutrientes y que presenta desde 10 cm de profundidad en laderas y pendientes abruptas. La RBSG presenta diversos climas; en la parte central el clima que predomina es el semicálido-subhúmedo, que comprende la zona de transición entre los cálidos y templados, al suroeste seco y semicálidos, presenta lluvias en verano pero en invierno alcanza su máximo

registro, al noroeste y oeste son templados subhúmedos con lluvias en verano, (Programa de Manejo de la RBSG, 1999).

En la RBSG hay reportadas un total de 1724 especies de plantas vasculares, la riqueza florística de la región se debe a que es punto de transición del Altiplano por los cañones y depresiones formados por los ríos Santa María y algunos de sus afluentes, además del río Tancuilín y el Moctezuma con notable influencia de la flora de la planicie costera del Golfo de México (Programa de Manejo de la RBSG, 1999).

Clasificación de la vegetación:

La RBSG presenta siete tipos de vegetación, de acuerdo con la clasificación de la vegetación empleada por Rzedowski (1978), siendo los principales los bosques y selvas en sus diferentes modalidades. La vegetación dominante en la RBSG son bosques, principalmente el bosque tropical caducifolio (extensión de 145,250 ha), seguida por el bosque mesófilo de montaña (100,000 ha), bosque de encinos *Quercus* (61,500 ha) y bosque de coníferas (22,250 ha) y hay algo de bosque tropical subcaducifolio, aunque de extensión reducida. También destaca el matorral xerófilo con 61,500 ha, el cual es un conjunto de comunidades vegetales dominadas por plantas arbustivas que crecen en regiones áridas y semiáridas. Por último se encuentra la vegetación de galería.

El resto del área es ocupada por la agricultura y los asentamientos humanos (Programa de Manejo de la RBSG, 1999)

Elaboración del atlas

1) Elaboración del catálogo (guía de campo)

Se consultaron las bases de datos de UNIBIO (<http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>) entre junio de 2014 – junio de 2015, para conocer el listado de las EEI registradas en Querétaro. De igual manera se consultó el libro de —~~As~~ malezas arvenses del estado de Querétaro” (Suárez, et al. 2004).

Con base en está lista, se realizó un catálogo en donde se incluye la descripción de la especie, nombre común y nombre científico, nivel de invasión, distribución natural, distribución actual en México y una descripción taxonómica acompañada de imágenes para facilitar la identificación de las especies en el campo.

Una vez determinada la lista de las plantas exóticas invasoras, se buscó su evaluación de riesgo, en las bases de datos de CONABIO sobre “evaluaciones de riesgo para especies exóticas invasoras” (si es que existe) así como su registro en otras fuentes como libros, artículos, páginas de internet nacional e internacional.

2) Recolección de datos.

Se buscaron registros de ubicación de las especies compiladas en el catalogo anterior en la plataforma de GBIF (disponible en <http://www.gbif.org/>, durante el período de junio 2014 - junio 2015). Esta recolección de datos tuvo como fin investigar directamente cuantos registros existen para cada una de las plantas exóticas invasoras reportadas en Querétaro, utilizando filtros como lo son: nombre científico, país, región y coordenadas.

El listado fue complementado con datos proporcionados por el Sistema de Información sobre Especies Invasoras (SIEI, junio 2015) de CONABIO sobre los registros para estas especies.

Una vez seleccionados los registros, se delimitó el área de estudio en el programa ArcView (versión 3.1, 2014) y QGIS 3.2 (Quantum-GIS versión 2.6, 2014) en donde se usó un programa auxiliar Reticular (extensión para ArcView 3.1 Bayona, 2014), para poder cuadricular toda el área de estudio. Este programa fue usado como marco de referencia cartográfico en el que se incorporaron las observaciones de las plantas exóticas invasoras. Para este estudio se usaron 74 cuadrículas de 5×5 minutos que representan aproximadamente 8,170 ha cada una, éstas retículas corresponden a subcuadrantes de las cartas 1:50,000 de INEGI, con las que se cubren toda el área correspondiente a la Sierra Gorda*.

*Cabe resaltar que no todos los cuadros son ocupados por la Reserva, hay algunos que solo se ubican dentro de sus límites, pero fueron utilizados en su totalidad para realizar más homogéneo el terreno total de la Reserva.

3) Datos en campo

Se realizó una prueba piloto en únicamente 8 cuadros correspondientes a los cuadros encerrados en rojo (Figura 11) de los 74 cuadrantes de 5×5 min., el día 19 de junio de 2015 y se buscó con ayuda de la guía de campo a las plantas exóticas invasoras. En campo se llenó un formato con atributos usados para determinar el grado de invasión que presentan estas especies, así como la toma de fotografías y muestras de campo (en caso de tener una especie que no formara parte de los registros previos de CONABIO). Este formato constaba de tres parámetros básicos: 1) Criterios Biológicos: Etapa del ciclo de vida y sexo, 2) De invasión: clasificación de abundancia, área ocupada o infestada, unidades de medición de área ocupada, número de individuos, información adicional de impactos, 3) De ambiente: ambiente, hábitat/humano, nivel de disturbio, observaciones extras, punto de monitoreo e impactos documentados. Para consultar el formato ver -Anexo 1”.

Cabe mencionar que un “registro” fue considerado como un individuo o como un manchón de individuos, dependiendo del tipo de crecimiento que presentaran las especies, y los registros de las plantas exóticas invasoras se tomaron solo en aquellos sitios en donde se tuvo acceso, por ejemplo a las orillas de las carreteras o en brechas del camino, posteriormente se hizo la determinación taxonómica de los ejemplares colectados en el campo.

Una vez obtenidos los registros sobre las plantas exóticas invasoras en la Sierra Gorda, se traslaparon cada uno de los puntos de referencia (coordenadas geográficas) en el programa QGIS, para crear un mapa de distribución de las plantas exóticas invasoras, así como de su frecuencia.

De igual forma se usaron cartas topográficas de INEGI con escala 1:1'000,000 para conocer el tipo de vegetación de la Reserva y el tipo de uso de suelo que presenta.

RESULTADOS

1) Guía de campo: Se generó la guía de campo, donde se elaboró la ficha de cada una de las especies obtenidas a partir de los listados (para ver las fichas completas consultar el Anexo 2).

UNIBIO en su portal de internet (<http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>, página consultada entre junio de 2014-junio2015) para el estado de Querétaro enlista 53 especies exóticas invasoras, de las cuales se elaboró la ficha de campo de cada una de ellas, se buscó su categoría de riesgo (desde —~~Al~~ hasta —~~my~~ bajo”) y su evaluación de riesgo tanto en CONABIO (Información proporcionada por SIEI, junio 2015) como en el libro —~~As~~ de Malezas Arvenses del Estado de Querétaro” Suárez, *et al.* 2004.

En esta tabla se anexan las 7 especies encontradas en campo, que no estaban consideradas en listados previos, lo que da un total de 60 plantas exóticas invasoras.

Tabla 1. Listado de las 60 plantas exóticas invasoras reportadas por UNIBIO, en esta lista se presenta en la primer y segunda columna la Familia y Especie, su lugar de origen en la tercer columna, la cuarta columna representa la categoría del nivel de invasión que presenta en la lista de UNIBIO, que puede ir desde —~~my~~ bajo” hasta —~~extremo~~”, la siguiente columna —~~Mal~~” muestra si alguna especie está incluida dentro del libro de —~~Malezas~~ Arvenses” (Suárez, *et al.* 2004), y finalmente en la última columna —~~Eva~~” indica la evaluación de riesgo según la clasificación de CONABIO (SIEI, junio 2015).

No	Familia	Especie	Origen	UNIBIO	Mal	Eva
1	Poaceae	<i>Agrostis avenacea</i>	Australia	Bajo	No	No

2	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Sudáfrica	Alto	No	No
3	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Asia	Bajo	No	No
4	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Asia	Alto	No	No
5	Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Mediterráneo	Alto	No	No
6	Salviniaceae	<i>Azolla pinnata</i>	África	Moderado	No	Si
7	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Sudamérica	Moderado	Si	No
8	Crassulaceae	<i>Bryophyllum daigremontianum</i>	Madagascar	Alto	No	No
9	Crassulaceae	<i>Bryophyllum delagoense</i>	Madagascar	Alto	No	No
10	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	América	Alto	No	No
11	Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i>	Europa	Bajo	No	Si
12	Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	África	Alto	No	No
13	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	Europa	Bajo	No	No
14	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Europa	Bajo	No	No
15	Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i>	Sudamérica	Moderado	No	Si
16	Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i>	América	Alto	No	No
17	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Sudamérica	Alto	No	Si
18	Cyperaceae	<i>Eleocharis baldwinii</i>	Norteamérica	Moderado	No	No
19	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Europa	Bajo	No	No
20	Poaceae	<i>Eleusine multiflora</i>	África	Bajo	No	No
21	Hydrocharitaceae	<i>Elodea canadensis</i>	Norteamérica	Moderado	No	No
22	Poaceae	<i>Eragrostis barrelieri</i>	Europa	Alto	No	No
23	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Europa	Alto	No	No
24	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Europa	Alto	No	No
25	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Australia	Extremo	No	No
26	Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Asia	Moderado	No	No
27	Acanthaceae	<i>Hygrophila polysperma</i>	India	Moderado	No	No
28	Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i>	Asia	Moderado	No	No
29	Crassulaceae	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Madagascar	Alto	No	No
30	Hydrocharitaceae	<i>Lagarosiphon major</i>	África	Moderado	No	No
31	Araceae	<i>Lemna minor</i>	América	Moderado	No	No
32	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	África	Bajo	Si	No
33	Plantaginaceae	<i>Limnophila sessiliflora</i>	Asia	Moderado	No	No
34	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i>	Europa	Muy Bajo	No	No
35	Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	Australia	Alto	No	No
36	Pontederiaceae	<i>Monochoria hastata</i>	Asia	Moderado	No	No
37	Pontederiaceae	<i>Monochoria vaginalis</i>	Asia	Moderado	No	No
38	Nelumbonaceae	<i>Nelumbo lutea</i>	América	Moderado	No	No
39	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Sudamérica	Bajo	No	No
40	Hydrocharitaceae	<i>Ottelia alismoides</i>	Asia	Moderado	No	No
41	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	América	Alto	No	No
42	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Europa	Alto	No	No

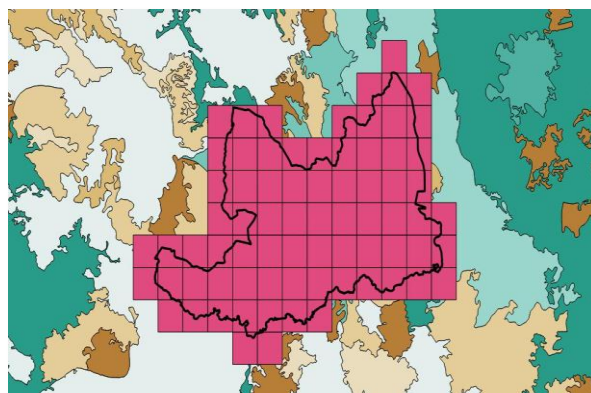
43	Poaceae	<i>Poa annua</i>	Europa	Alto	No	No
44	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Europa	Bajo	No	No
45	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i>	Asia	Moderado	No	No
46	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	África	Extremo	Si	No
47	Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Europa	Bajo	No	No
48	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Europa	Bajo	Si	No
49	Amaranthaceae	<i>Salsola tragus</i>	Rusia	Alto	No	No
50	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Sudamérica	Alto	No	No
51	Typhaceae	<i>Sparganium erectum</i>	Europa	Moderado	No	No
52	Fabaceae	<i>Sutherlandia frutescens</i>	África	Bajo	No	No
53	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Europa	Bajo	Si	No
54	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Australia	Moderado	No	Si
55	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Madagascar	No	No	Si
56	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Argentina	Muy bajo	No	No
57	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Brasil	No	No	No
58	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Europa	Muy bajo	Si	Si
59	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	África	Muy bajo	Si	Si
60	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Nigeria	No	No	No

La nomenclatura utilizada en familia y especie fue consultada en el portal de internet de Trópicos (<http://www.tropicos.org/>), que usa como base la nomenclatura propuesta por APG3.

2) Recolección de datos:

Con el programa Reticular, se cuadrículó la RBSG, y dio como resultado un polígono el cual está integrado por 74 cuadrantes de 5' × 5' cada uno, lo que equivale a 8 170 hectáreas por cuadro (Figura 2).

Figura 2. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda cuadrículada. Cada cuadro es de 5 × 5 minutos (8,170 ha). N = 74 (de fondo se muestran los distintos tipos de vegetación)



Se obtuvieron 94,653 registros de plantas invasoras a nivel nacional por parte de CONABIO (Figura 3). Estos datos se agrupan en 80 familias de plantas (Figura 4), de las cuales la familia con un mayor número de registros es Poaceae con 59,721 registros. Para las demás familias hay un menor número de registros. Los datos son de 1827 hasta 2013.



Figura 3. Registros de plantas exóticas invasoras en México dentro del SIEI (Fuente: Sistema de Información Sobre Especies Invasoras)

De los datos obtenidos de CONABIO, encontramos un sesgo importante en la recolección de estos, debido a que hay familias con un mayor número de especies exóticas invasoras (Figura 4), existen familias que están muy representadas (Poaceae con cerca de 50, 000 registros) y en el caso contrario, de familias que cuentan con solo un registro (Rubiaceae, Urticaceae y Ranunculaceae).

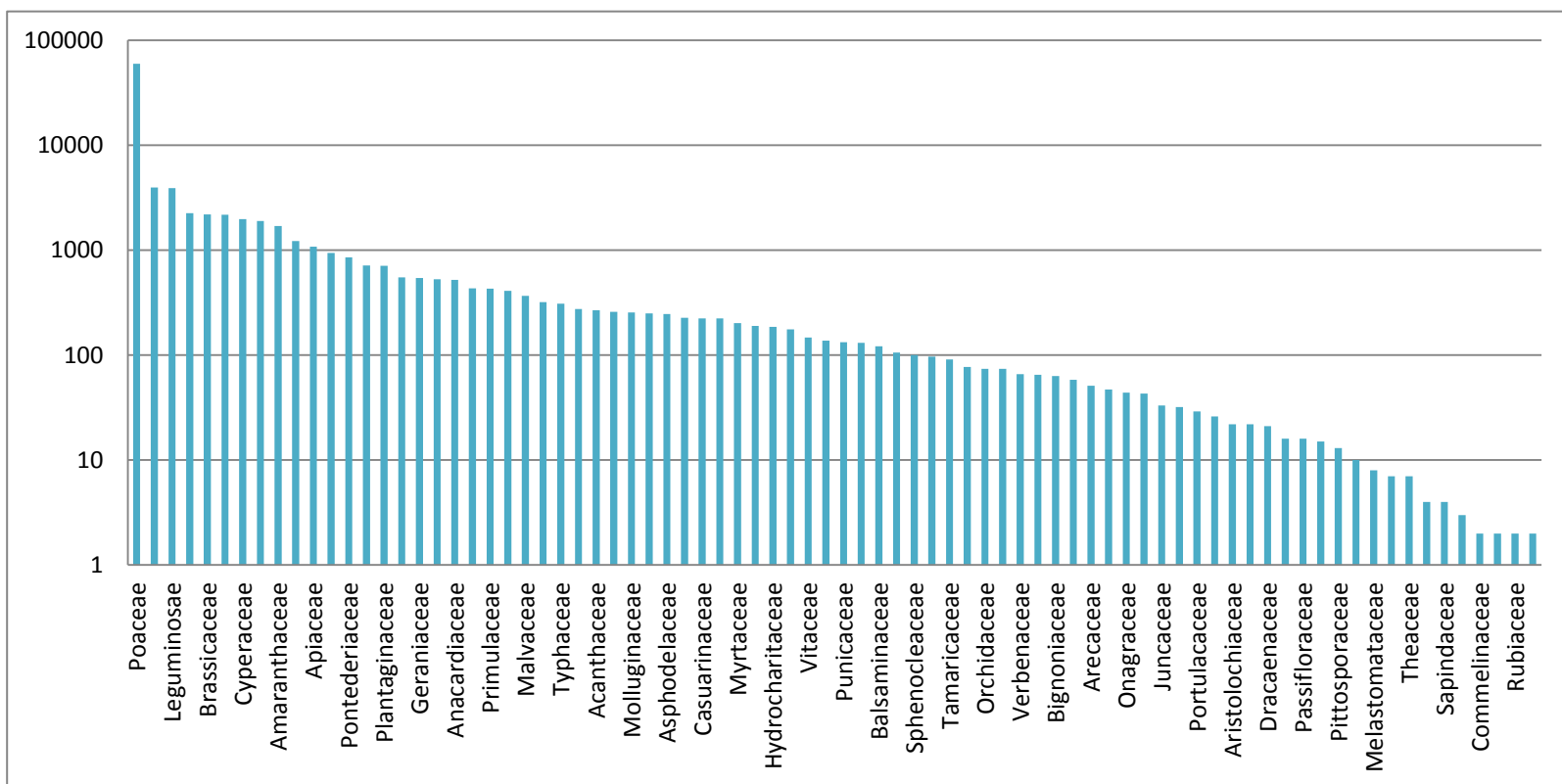


Figura 4. Frecuencias del número de registros de plantas exóticas invasoras agrupados por Familias (según el tratamiento de APG 3) en escala logarítmica para todo México.

Existen 721 especies de plantas exóticas invasoras introducidas en México, de las cuales 103 no tienen registros dentro del SIEI y no hay una relación clara entre la abundancia de plantas exóticas invasoras y el número de registros que se tiene de cada especie (SIEI, 2015).

Al delimitar los datos únicamente para el estado de Querétaro, se encontraron 994 registros de plantas exóticas invasoras dentro del SIEI y GBIF de estas especies para Querétaro. Dentro de la zona de estudio (Sierra Gorda), los registros se redujeron considerablemente a 172 dentro del polígono de la Sierra Gorda (Figura 5).

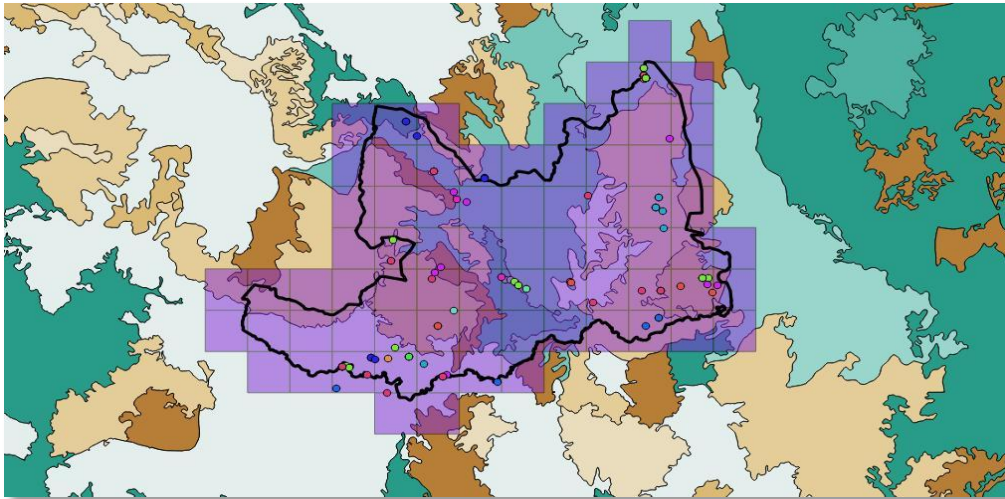


Figura 5. Zona de estudio con los registros del SIEI y GBIF para las Especies Exóticas Invasoras dentro de los cuadros de 5' X 5'. (Cada punto representa el registro de un individuo, y cada color indica una especie distinta)

Los registros en realidad son escasos y muy sesgados. El sesgo taxonómico es muy claro, ya que de los registros previos del SIEI, una especie (*Poa annua*) cuenta con 33 registros, lo que en la escala para el atlas equivaldría a la presencia en 11% de la superficie (Figura 6). Existe el caso contrario en el que otras especies se encuentran sub-representadas (Figura 6 y 7).

En los siguientes mapas se muestran las ocurrencias con base en los registros del SIEI de CONABIO de dos EEI, la primera (Figura 6) *Poa annua* presenta 33 registros en toda la RBSG mientras que en caso contrario (Figura 7) *Asphodelus fistulosus* presenta únicamente 1 registro. Los registros están representados en cuadros de 5' x 5' basado en la cartografía de INEGI 1:50,000.

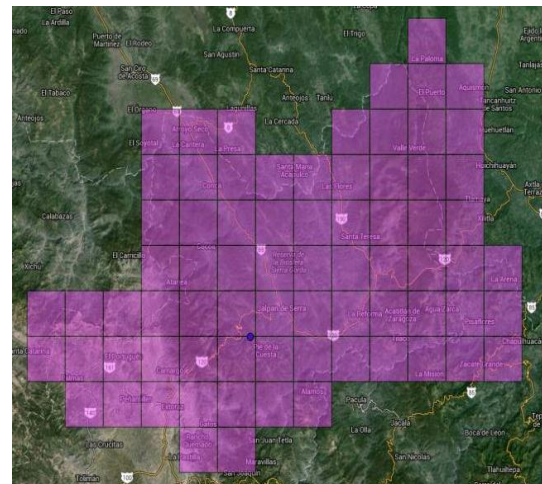
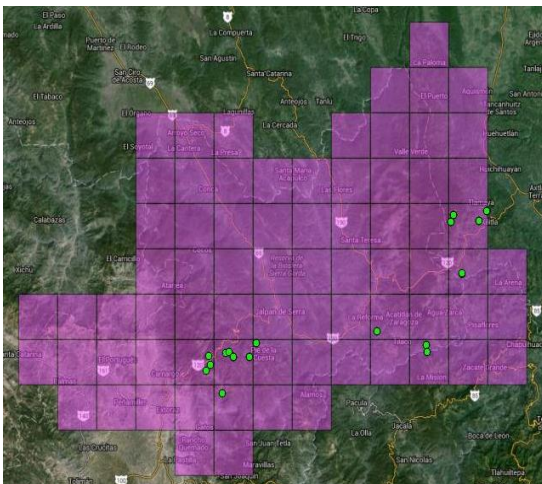


Figura 6. Registros para *Poa annua*

Figura 7. Registro para *Asphodelus fistulosus*

De las 53 especies registradas inicialmente como plantas exóticas invasoras por UNIBIO en Querétaro, con base en los datos del SIEI y GBIF, sólo se encontraron registros para 14 familias (Figura 8) y 20 especies (Figura 9), dando un total de 172 registros de plantas exóticas invasoras para la RBSG. Eso indica la falta de información para la mayoría de las plantas exóticas invasoras en Querétaro.

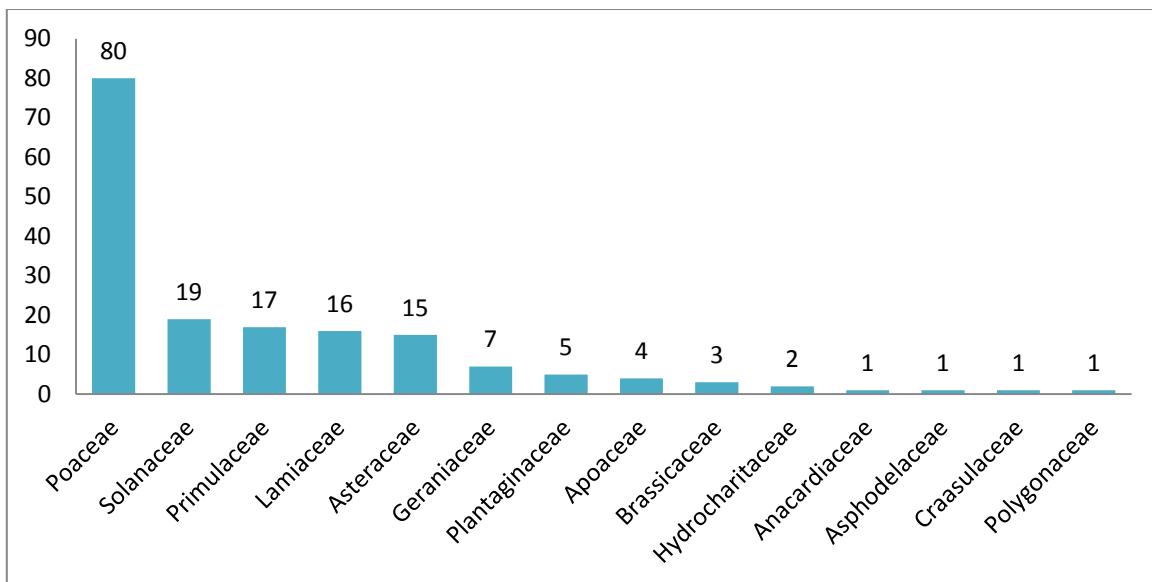


Figura 8: Frecuencia de registros a nivel Familia dentro del SIEI para Querétaro, RBSG.

El número de registros por familia (Figura 8) muestra de nueva cuenta un sesgo, por ejemplo para la familia Poaceae se tienen 80 registros mientras hay familias que sólo presentan un registro, como lo son Anacardiaceae, Asphodelaceae, Crassulaceae y Polygonaceae. Existen otras familias que no están tan alejadas del máximo de registros, familias como lo son Asteraceae con 15, Lamiaceae con 16, Primulaceae con 17 y Solanaceae con 19 registros.

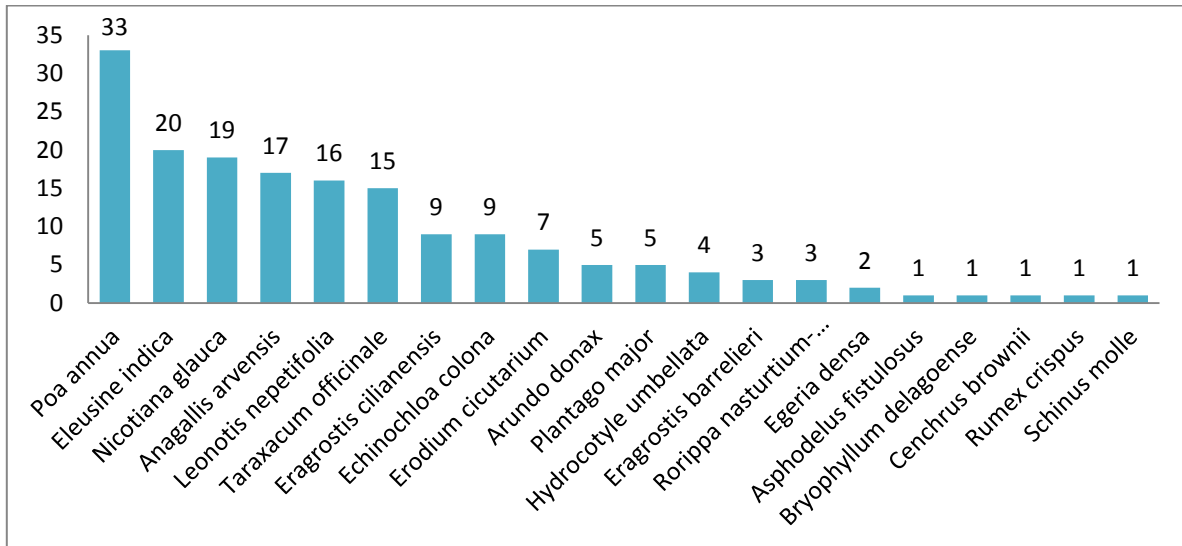


Figura 9. Frecuencias de las 20 especies con registros dentro del SIEI para Querétaro, RBSG

Cada planta exótica invasora del SIEI de CONABIO dentro de la RBSG varía en el número de registros (Figura 9), existen especies que presentan hasta 33 registros, como *Poa annua*, especies con 20 registros o menos como *Eleusine indica* con 20, *Nicotiana glauca* con 19, *Anagallis arvensis* con 17, *Leonotis nepetifolia* con 16, y *Taraxacum officinale* con 15. En el otro extremo hay especies que solo presentan un registro, como *Asphodelus fistulosus*, *Bryophyllum delagoense*, *Cenchrus brownii*, *Rumex crispus* y *Schinus molle*, esto hace suponer que el sesgo de registros es debido a la falta de muestreos sistemáticos dentro de la RBSG, o a la abundancia de sólo estas especies.

Uniendo los datos, en formato de Atlas, podemos encontrar zonas de alta incidencia de registros de plantas exóticas (> 14 registros) y la mayor parte de la Sierra Gorda sin registros (Figura 10).

Hasta el momento los primeros cimientos de este Atlas incluye únicamente 20 especies (37% de las registradas para el estado). De los datos preliminares, podemos ver que la distribución de registros es muy diferente dentro de la RBSG

(Figura 10). Del total de cuadros, 33 tienen al menos un registro de EEI (44.5% de total de cuadrantes dentro de las RBSG), y de estos, 12 (16.2 % del total de registros de la RBSG) tienen más de 5 registros. Esto implicaría que la RBSG tiene presencia de EEI en más 40% de su territorio, con una incidencia importante en menos del 16%.

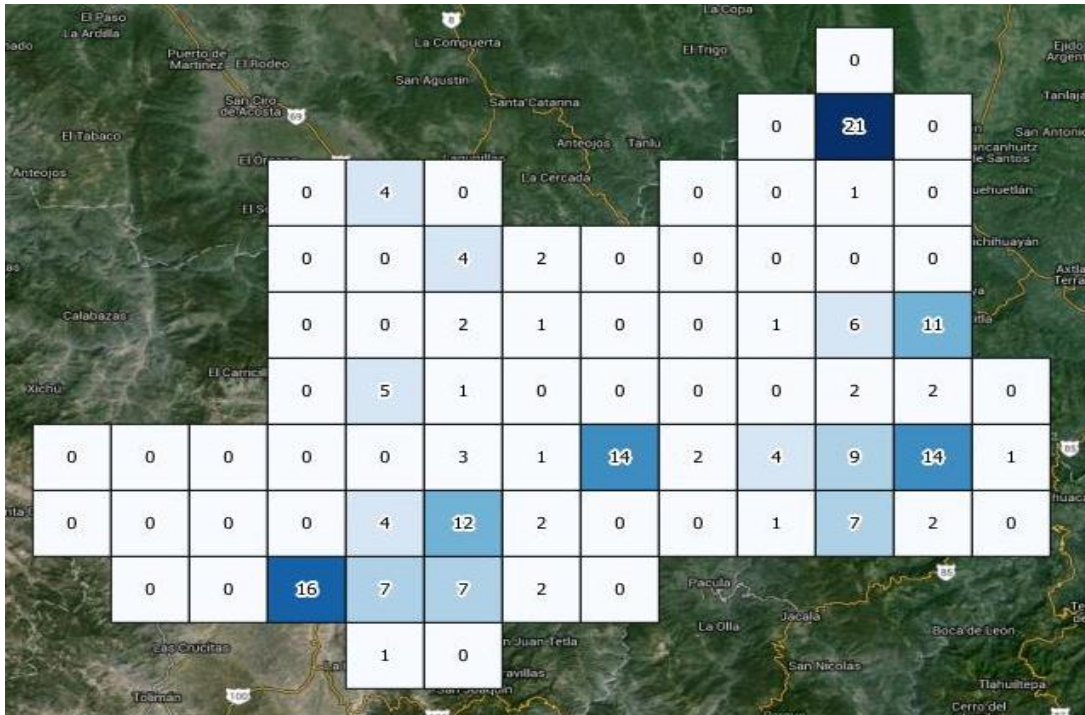


Figura 10. Cuadrículas de 5'×5' (N=74) que muestra las frecuencias de registros de EEI para la RBSG.

(La escala de colores va de blanco-azul, los cuadros de color blanco representan zonas con nula o pocos registros mientras que el color azul oscuro representa cuadros con un mayor número de registros).

Sin embargo los resultados que vemos (Figura 10) pueden ser el resultado de dos posibilidades: 1) Que no hay plantas exóticas invasoras dentro de los cuadrantes en la ANP y su grado de conservación es por lo tanto muy bueno, o 2) en realidad no existen registros para estas zonas; es decir, hace falta trabajo de campo que pueda complementar lo que ya se conoce para éste atlas.

Se realizó una prueba piloto en campo, para la cual se muestrearon sólo 8 cuadros dentro de los municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles y Jalpan de

Serra. Con esto se aumentaron 54 registros más al mapa anterior (31.4% de aumento), dando un total de 226 registros de plantas exóticas invasoras para la RBSG.

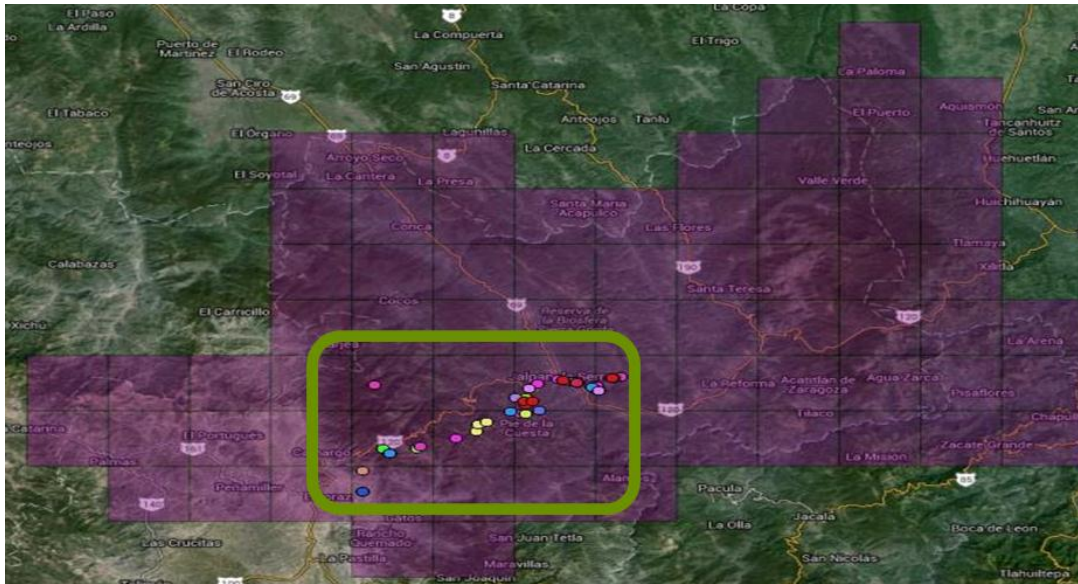


Figura 11. Cuadros visitados dentro de la Sierra Gorda el día 19-6-15, cada punto representa el registro de especies, y cada color una especie distinta.

Si sumamos lo encontrado hasta ahora, tenemos un aumento considerable de registros de plantas exóticas invasoras no registradas anteriormente dentro de la RBSG. Solamente se visitaron 8 cuadros de los 74 cuadros que abarca la RBSG, en los cuales se pudieron acumular 54 registros de plantas nuevas para el Atlas

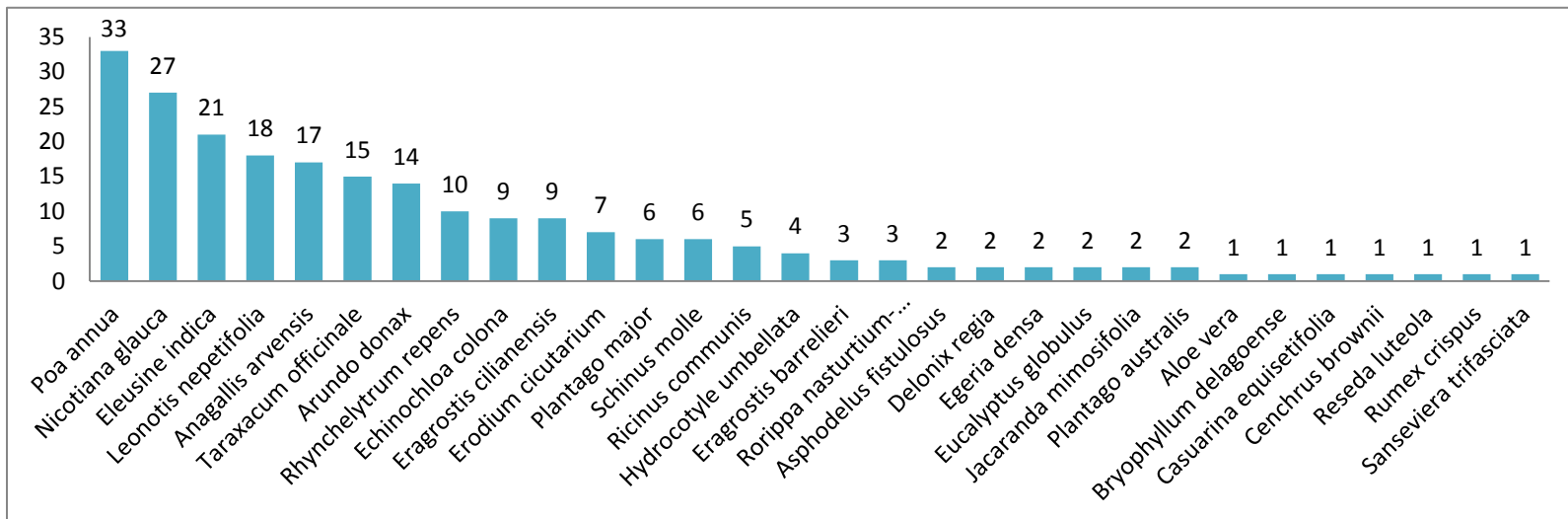


Figura 12. Se muestra el total de registros de Especies Exótica Invasoras para la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda hasta el día 19-06-15

En ésta lista actualizada sobre las plantas exóticas para la Sierra Gorda se encuentran 10 nuevas especies de plantas clasificadas como Especies Exóticas de las cuales no se tenía ningún registro previo en la Reserva. Estas especies son *Aloe vera*, *Casuarina equisetifolia*, *Delonix regia*, *Eucalyptus globulus*, *Jacaranda mimosifolia*, *Plantago australis*, *Reseda luteola*, *Rhynchelytrum repens*, *Ricinus communis* y *Sansevieria trifasciata*.

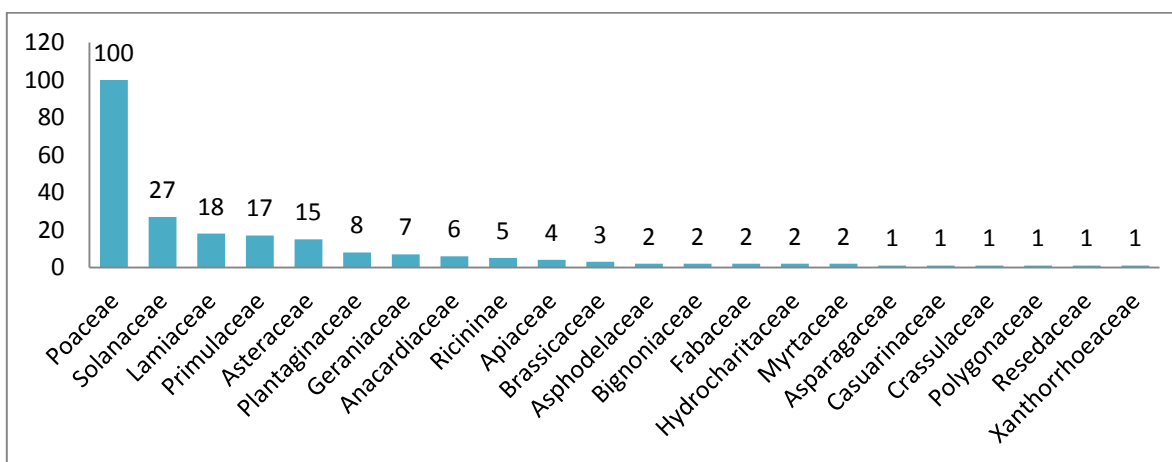


Figura 13. Con respecto al número de familias, el número también aumentó a 22 familias de plantas exóticas presentes en la RBSG.

Las dos familias que se anexan al listado de plantas exóticas para la Reserva se encuentran la familia Asparagaceae (con la especie *Sansevieria trifasciata*) y Xanthorrhoeaceae (con la especie *Aloe vera* y *Asphodelus fistulosus*).

Con la suma de los nuevos registros (Figura 14) obtenidos de la prueba en campo se puede apreciar que el número de cuadros con más de 5 registros ha aumentado. Por ejemplo, hay un total de 9 cuadros con más de 10 registros, incluso tres de estos cuadros presentan más de 20 registros en comparación con el primer mapa (Figura 10) en el que sólo un cuadro mostraba más de 20 registros.

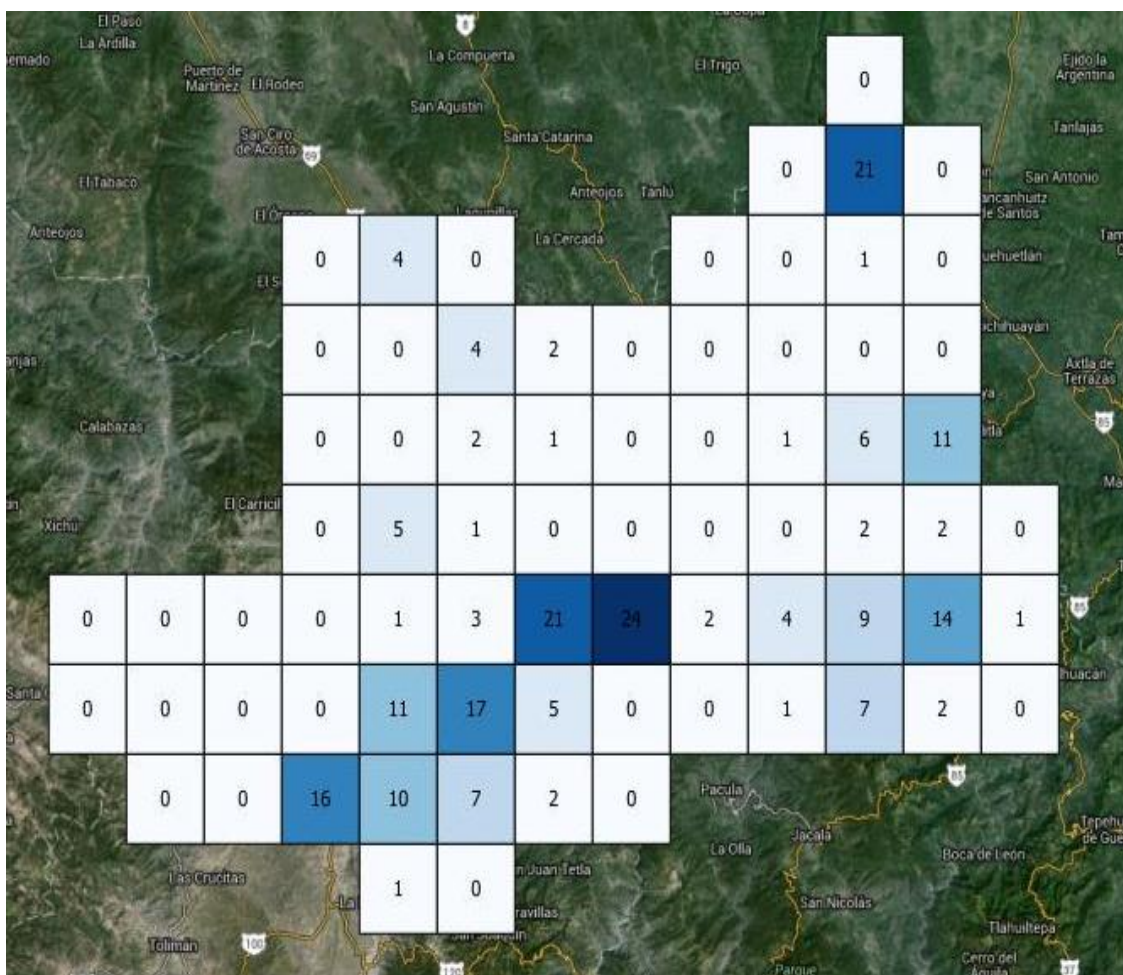


Figura 14. Atlas con datos en conjunto tanto de GBIF, CONABIO y datos tomados de la prueba piloto en campo. Evidentemente, algunos cuadros se ven con una acumulación mayor de datos de plantas exóticas después de la colecta de campo.

Atlas de Plantas Exóticas Invasoras, Sierra Gorda, Querétaro

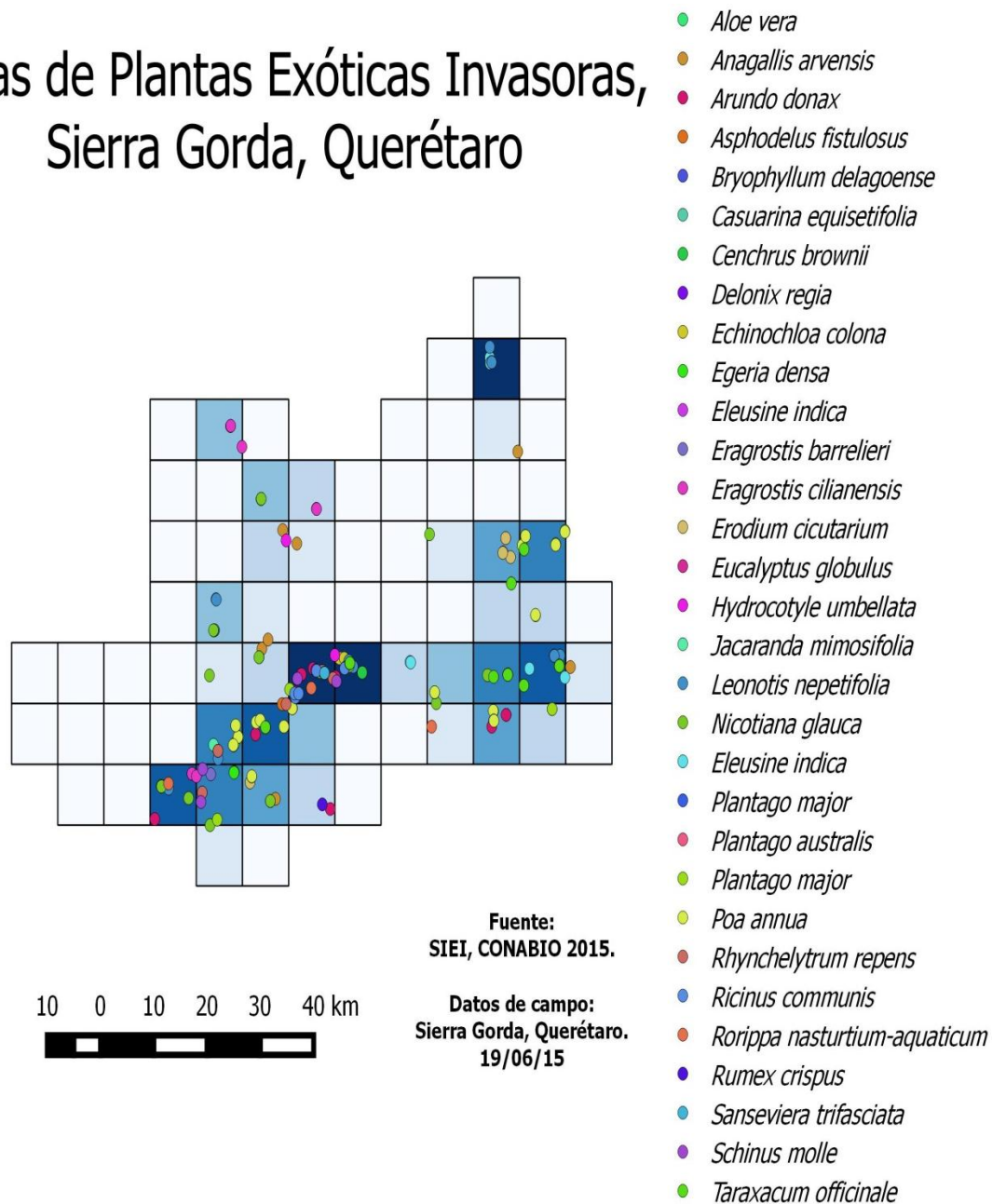


Figura 15. Distribución de las plantas exóticas invasoras en la RBSG hasta el día 19/06/15. En esta imagen se visualizan todos los registros en conjunto de CONABIO, GBIF y los registros obtenidos de campo.

Se encontraron 10 especies no incluidas dentro de la lista de EEI para Querétaro, y 59 registros nuevos dentro de los conocidos para Querétaro y 54 para la zona de estudio RBSG.

Atributos del Atlas:

Para las evaluaciones de manera general de los registros tomados se obtuvieron los siguientes resultados.

Etapa del ciclo de vida: Todas las especies registradas presentaban flores y/o frutos.

Sexo: Todas las plantas registradas fueron hermafroditas.

Frecuencia: La frecuencia registrada para las especies se muestra en la siguiente figura.

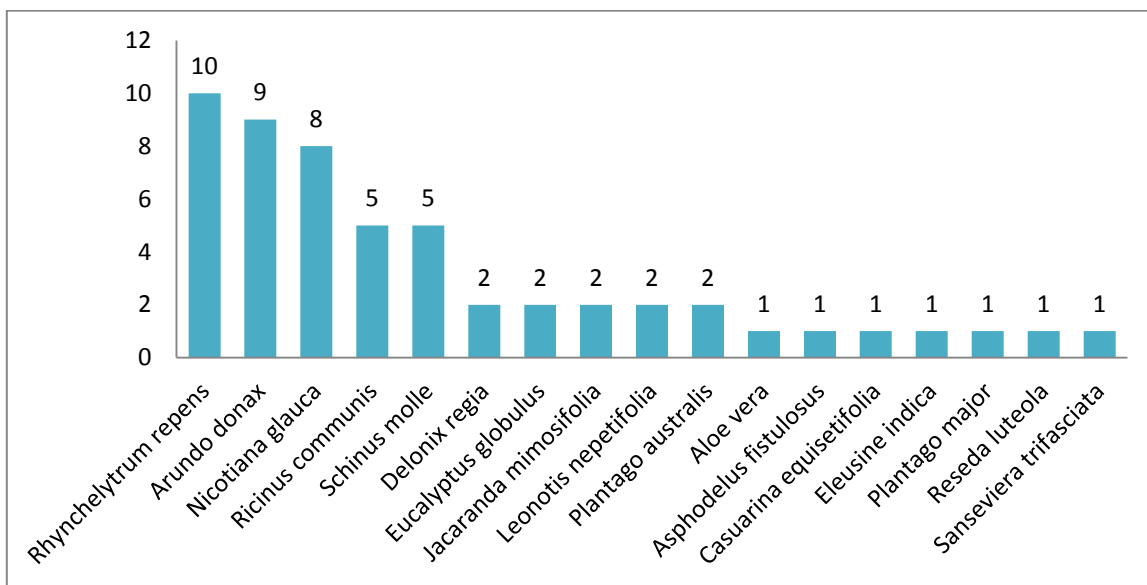


Figura 16. Frecuencia de las plantas exóticas registradas en el campo.

Se indica el número de veces que se registró a las plantas exóticas dentro de la RBSG (Figura 16) como se observa, las especies que tuvieron una frecuencia más alta son: *Rhynchelytrum repens* con 10 frecuencias, le sigue *Arundo donax* con 9 registros, seguida de *Nicotiana glauca* con 8 registros. Estas tres especies fueron las más vistas a lo largo de la visita en la Sierra Gorda.

Área ocupada.

Estos datos son estimaciones cualitativas, basadas en los rangos que se proponen en el anexo 1, ya que no fue posible medir el área cuantitativamente.

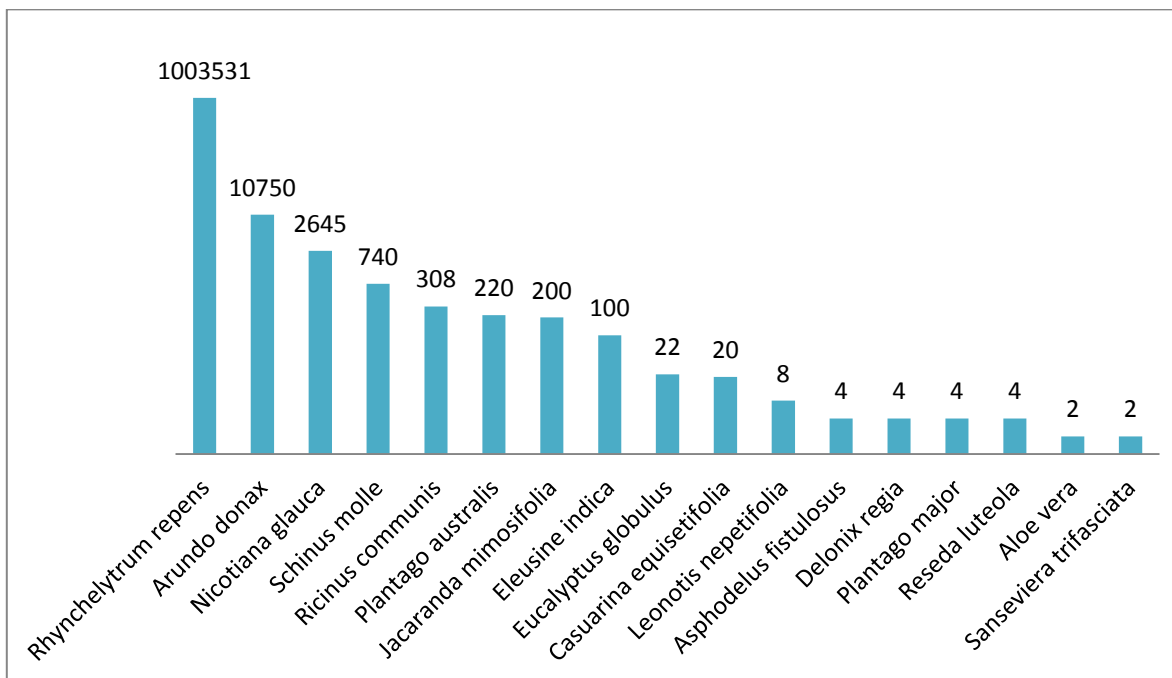


Figura 17. Área aproximada ocupada por las plantas exóticas (medidas en metros², y graficadas en logaritmo natural).

Como se puede observar en la figura 17, *Rhynchelytrum repens* fue la especie que representa un mayor espacio ocupado con un total de 1, 003,531 m², seguido por *Arundo donax* con 10,750 m² y en tercer lugar *Nicotiana glauca*, con un total de 2, 645m² (estas medidas fueron tomadas arbitrariamente, ya que no se pudo medir con exactitud el área que ocupaban).

Número de individuos

El número de individuos varió dependiendo de la especie, por ejemplo, para *Schinus molle* se presentaban pocos individuos con una gran cobertura vegetal, mientras que *Rhynchelytrum repens* presentaba un alto número de individuos que podía abarcar un área muy reducida.

Abundancia.

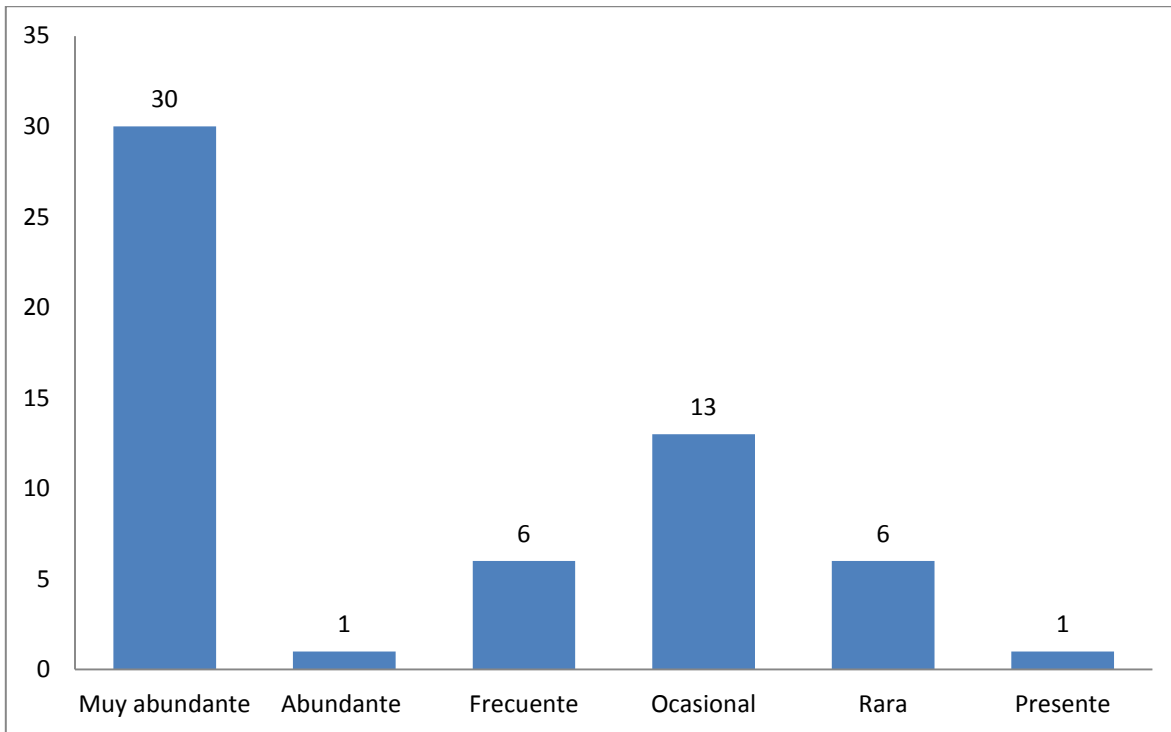


Figura 18. Abundancia del total de los registros tomados del campo de las plantas exóticas presentes en la Sierra Gorda.

Se puede observar que por cada ocurrencia de plantas exóticas invasoras hay muchos individuos, por ejemplo, encontramos pastos que muy raramente se encontraban uno o dos individuos, en caso contrario encontramos sitios en donde el número de individuos por registro es menor como en el caso de los árboles, en donde es muy común encontrar un árbol por registro.

De todos los datos tomados en campo, 30 de los registros se consideraron muy abundantes lo que significa que el área ocupada era muy grande y tenía

muchos individuos, 13 registros fueron considerados con una abundancia ocasional, es decir tuvieron unos cuantos avistamientos de uno a varios individuos, 6 registros fueron frecuentes, es decir varios avistamientos de un individuo o pequeños grupos de individuos, de igual manera se consideraron 6 registros como raros ya que sólo se vio uno o unos cuantos individuos, 1 registro fue considerado como abundante, pues había muchos grupos del mismo individuo y finalmente 1 sólo registro tuvo la categoría de presencia pues si se pudo observar en la Reserva pero su abundancia era incierta.

Información adicional de impactos

Se encontraron dos cultivos de *Arundo donax*, los cuales muy probablemente estaban siendo aprovechados por algunas personas, ya que se encontraban cerca de hábitats humanos, pero resultó ser muy curioso el hecho de encontrarlos justo al lado de la carretera y cerca de otras especies exóticas invasoras, como *Rhynchelytrum repens* o *Plantago major*, con esto se reafirma que en la presencia de una planta exótica, se encuentran asociadas otras.

Nivel de disturbio

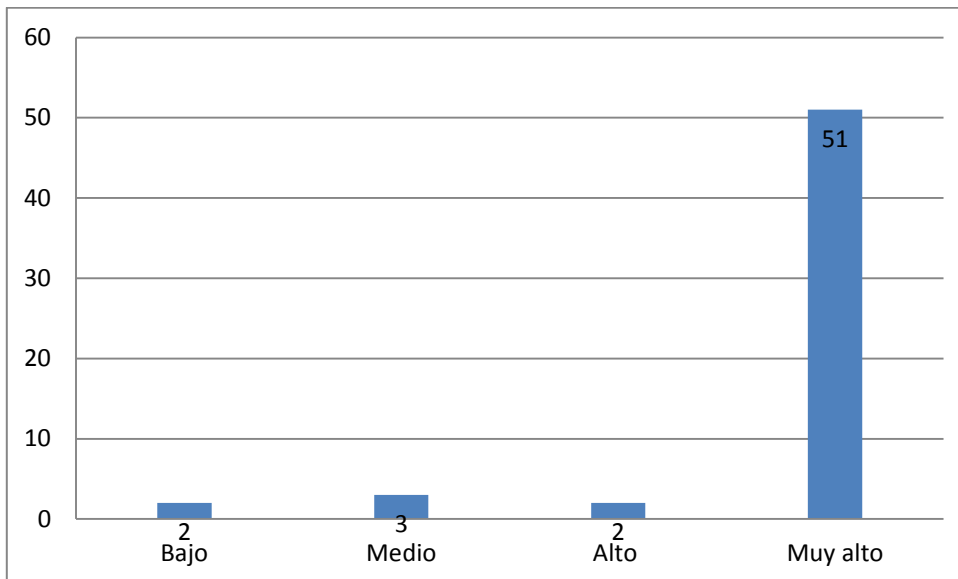


Figura 19. Nivel de disturbio categorizado en bajo, medio, alto y muy alto para los registros de campo en la Sierra Gorda, (esta escala está basada en la evaluación rápida propuesta en este trabajo, ver anexo 1).

Se categorizaron todos los registros del campo basados en el nivel de disturbio del lugar (Figura 19) en donde fueron observados, 51 registros fueron obtenidos de áreas con un nivel de disturbio muy alto, es decir son zonas con una transformación importante (como lo son las carreteras o cambio de uso de suelo), 3 registros obtuvieron la categoría de un nivel de disturbio medio en la cual el área había sido alterada, pero existían primordialmente condiciones naturales, 2 registros obtuvieron la categoría de un nivel de disturbio alto ya que son zonas que presentan un grado de alteración pero tiene algunos elementos de zonas naturales, y finalmente 2 registros fueron categorizados con un nivel de disturbio bajo ya que eran zonas muy conservadas y con poca actividad humana.

Ciencia Ciudadana

Con respecto a la colaboración del programa —Ciencia Ciudadana”, todos los registros capturados en la Sierra Gorda mientras se realizaba este trabajo fueron puestos en la plataforma de NaturaLista, aumentando así el número de registros no solo para la elaboración de éste atlas si no para la comunidad científica y el público en general.

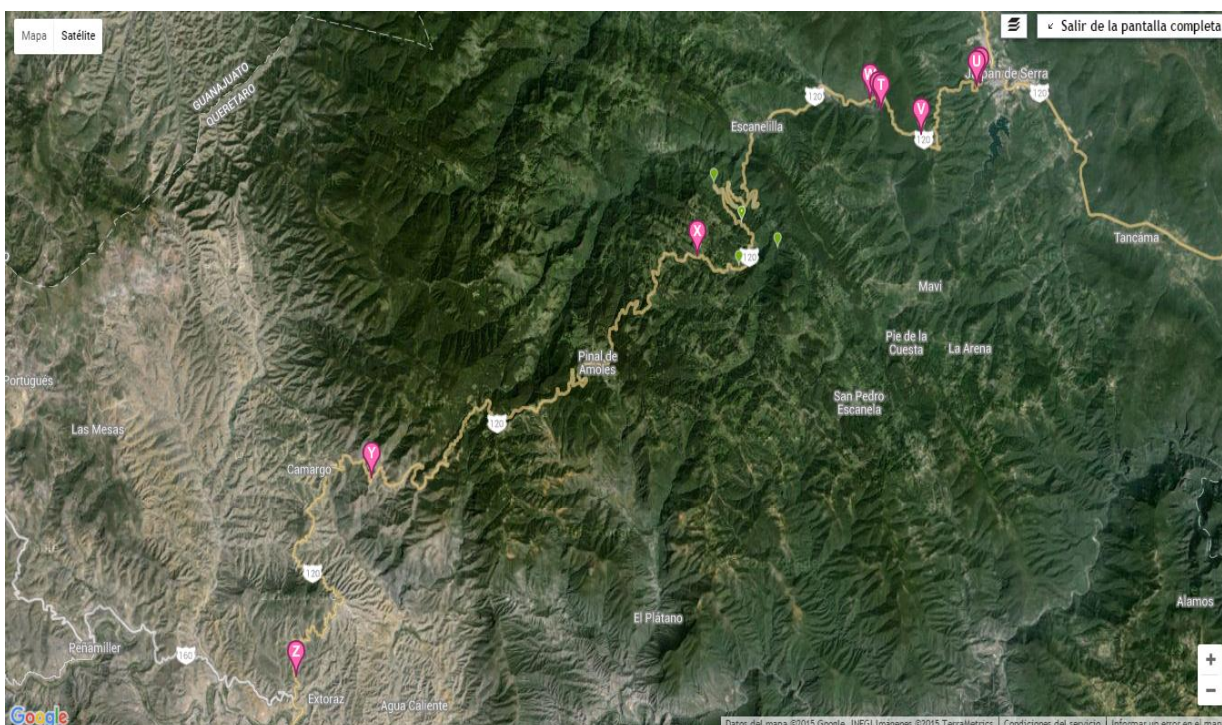


Figura 20. En esta captura de imagen del portal NaturaLista se pueden observar los registros realizados en nuestra salida a campo, las marcas en color rosa representan nuestras observaciones dentro de la RBSG.

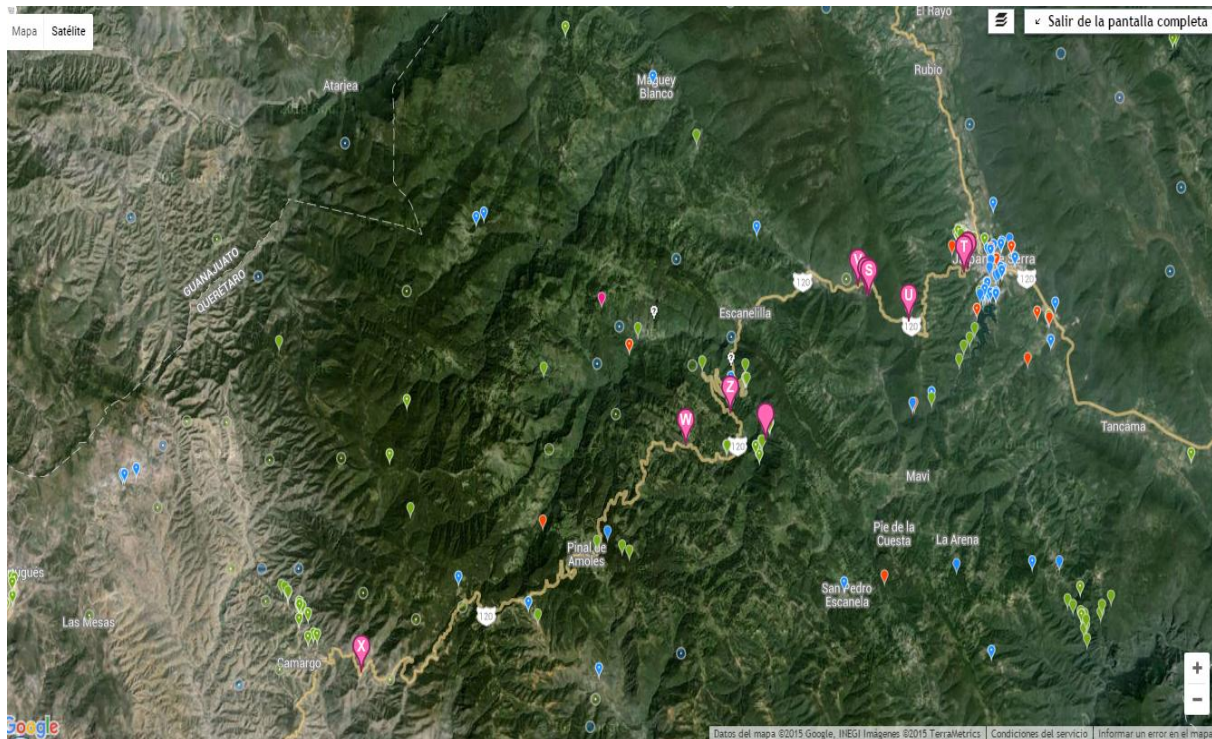


Figura 21. En esta vista se observan todos los registros colocados en la misma plataforma de NaturaLista, aunque son pocos, incluye una diversidad en los grupos biológicos pues se enlistan todo tipo de especies.

Listados de plantas exóticas registradas

Se encontró que 10 especies no estaban incluidas dentro de los listados previos en UNIBIO para las EEI que se consultaron, pero a pesar de eso decidimos incluirlas ya que son especies introducidas.

Tabla 2. Tabla con todas las plantas exóticas invasoras con registros antes y después de la prueba piloto en campo, inicialmente se encontraron 20 especies con registros dentro de la Reserva, las especies (columna izquierda, color blanco) fueron registradas únicamente en listados previos al trabajo, pero no en campo, después del estudio se agregaron 10 especies más (columna derecha, color verde). Las plantas marcadas con azul en ambas columnas, son las especies que

se encontraron en los listados previos para la Reserva que también encontramos en campo.

Registradas por CONABIO/GBIF	Registradas en campo
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Aloe vera</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Arundo donax</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Asphodelus fistulosus</i>
<i>Bryophyllum delagoense</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>
<i>Cenchrus brownii</i>	<i>Delonix regia</i>
<i>Echinochloa colona</i>	<i>Eleusine indica</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
<i>Egeria densa</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
<i>Eleusine indica</i>	<i>Leonotis nepetifolia</i>
<i>Eragrostis barrelieri</i>	<i>Nicotiana glauca</i>
<i>Eragrostis cilianensis</i>	<i>Plantago australis</i>
<i>Leonotis nepetifolia</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	<i>Reseda luteola</i>
<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Rhynchelytrum repens</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Sansevieria trifasciata</i>
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Rumex crispus</i>	
<i>Schinus molle</i>	
<i>Taraxacum officinale</i>	

En esta tabla se muestra primero las 20 especies registradas previas a la salida de campo, en seguida se muestran todas las especies que se pudieron encontrar en la salida de campo. Entre estas especies se registraron 10 especies nuevas, las cuales son consideradas especies exóticas invasoras. También se encontraron coincidencias entre especies que ya tenían un registro previo en otras

bases de datos y las especies encontradas en el campo como lo son: *Arundo donax*, *Asphodelus fistulosus*, *Leonotis nepetifolia* y *Nicotiana glauca*.

Con esto se suman 10 especies nuevas a las 20 especies que ya tenían registro previo a este estudio, lo que da un total de 30 plantas exóticas registradas a lo largo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

En la tabla 2, (de la especie 54 a la 60), se encuentran las plantas exóticas registradas en la Reserva, que no estaban incluidas en la lista de EEI por UNIBIO, para esas especies se muestra si tienen un nivel de invasión por parte de UNIBIO (las cuáles no se registran para el estado de Querétaro pero sí para otros estados), si se encuentran en el libro de Malezas Arvenses y si presentan una evaluación de riesgo por parte de CONABIO. Estas especies nuevas presentan algún grado de invasión para el estado o una evaluación de riesgo que la categoriza como una especie exótica invasora.

Al comparar la zona de estudio con la incidencia de especies exóticas invasoras (Figura 22) encontramos que muchos de los cuadros en donde se presentó un mayor número de registros se encuentran ubicados dentro de zonas que de acuerdo con la carta topográfica de INEGI (Uso de suelo y vegetación, 1991) presenta una vegetación natural conservada.

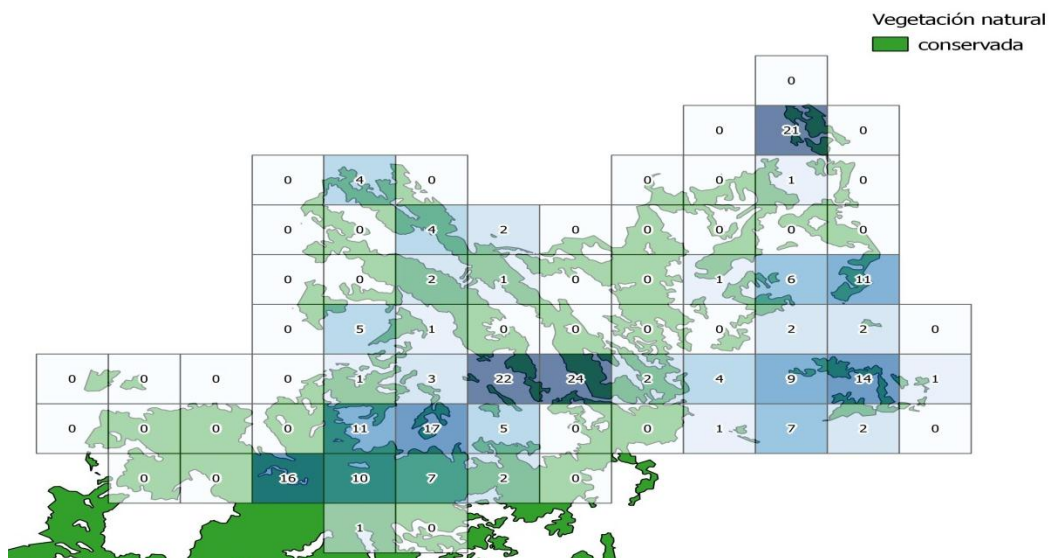


Figura 22. Se muestra en color verde únicamente las zonas con vegetación natural conservada dentro de la Reserva según INEGI, en algunas de estas zonas encontramos una alta incidencia de EEI.

Al comparar 9 de los cuadros con un mayor número de registros con el tipo de uso de suelo y vegetación dentro de la Reserva, se encontró que los cuadros con mayor número de registros (con 22 y 24 registros) se encuentran ubicadas en zonas de agricultura, bosque y selva alta, de acuerdo a la clasificación que INEGI propone en esta carta; cuatro cuadros (con 11, 14, 16 y 17 registros) se encuentran ubicados en bosque, zonas agrícolas y matorral, y finalmente el último cuadro (21 registros) se encuentra en zonas de pastizal, bosque y selva alta (Figura 23).

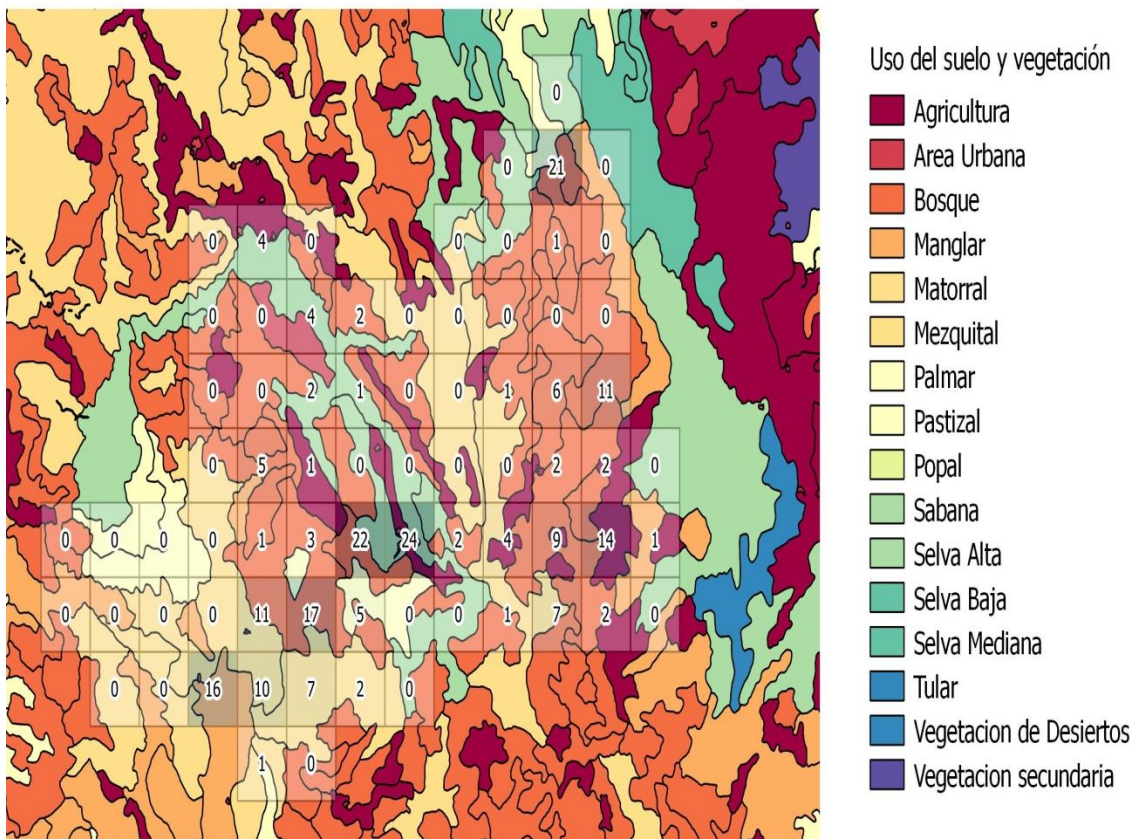


Figura 23. Tipo de uso de suelo en conjunto con los cuadros en los que se dividió la RBSG, la mayoría de estos cuadros están asociados Matorral, Bosque y Selva.

Esta clasificación del tipo de uso de suelo y vegetación corresponde a la carta 1: 1'000,000 de INEGI 2004.

La cascada —El Cuveje”

Durante la prueba de campo se visitó la cascada de —El Cuveje” dentro de la Reserva, con el propósito de buscar especies riparias o acuáticas dentro de esta zona. Nos adentramos en dirección a la cascada y al inicio del recorrido se encontraron varios individuos perteneciente a la especie *P. major*. Al avanzar ya no había individuos de está ni de ninguna otra planta exótica; finalmente al llegar a la cascada no se encontró alguna especie acuática, contrario a nuestra hipótesis, en la que se asegura que se podría encontrar plantas exóticas debido a la alta incidencia de visitantes, por ser un lugar recreativo.

DISCUSIÓN

Características de las especies exóticas e invasoras

Para poder entender cómo es que interactúan las especies exóticas con el ambiente, se debe tener en cuenta que dentro de una comunidad está determinada por las características de las especies invasoras, las nativas y la comunidad (Sakai *et al.* 2001). De igual forma, para la invasividad influye la diversidad de las especies locales, así como la escala espacial y el grado de disturbio que presenta el ecosistema (Levine, 2000). Las especies exóticas se pueden volver invasoras debido a que poseen atributos distintos a las especies nativas, con los que pueden ayudarse para ocupar “nichos vacíos”, o bien pueden compartir caracteres con las mismas (Levine y D’Antonio, 1999; Mack, 1996), al establecerse en condiciones naturales pueden provocar daños irreparables a la biota nativa y a los ecosistemas que colonizan (Vales *et al.* 1998).

Las EEI generalmente emplean estrategias de historia de vida de tipo r^2 , es decir, son especies pioneras, tienen un tiempo de generación corto, una alta fecundidad y altas tasas de crecimiento, (Kohlar y Lodge, 2001), sumado a la

presión del propágulo como lo suponen Hierro *et al.* (2004), que hace referencia al número de eventos, y a los individuos por evento introducidos, supondría una mayor probabilidad de éxito para estas especies. También las especies invasoras frecuentemente modifican la disponibilidad de los recursos y las interacciones competitivas, lo que conlleva a que las presiones selectivas sobre las especies nativas pueden estar alteradas, (Gordon, 1998). Otra característica que se puede atribuir al éxito de las especies ruderales, es que son poblaciones de plantas que pueden estar compuestas por un mosaico de individuos que pertenecen a distintos eventos de reclutamiento (Portilla, 1986). Estas especies muy probablemente deben su éxito a tener la habilidad de reproducirse sexual y asexualmente, por crecer rápidamente y por adaptarse al estrés ambiental y poseer una alta tolerancia a la heterogeneidad ambiental (Baker, 1974). Es por esta serie de características que es entendible porque un gran porcentaje de los registros obtenidos en este atlas (44%) corresponden a especies de Gramíneas, pues no solo tienen la capacidad biológica de poder establecerse y colonizar, sino también el sitio de estudio presenta un grado de disturbio, como la fragmentación del área, que facilita un asentamiento y propagación de especies exóticas.

Existen actividades como la agricultura que pueden facilitar las invasiones, cuando las especies se introducen a los agro-sistemas son expuestas a prácticas agrícolas por muchas generaciones, resultando en la selección de características que las hacen persistentes y nocivas (Sakai *et al.* 2001). Incluso se ha encontrado que las especies de malezas agrícolas con semillas más pesadas experimentan tasas de germinación más rápidas y fueron mejores invasores que aquellas con semillas pequeñas (Forcella, 1985).

Tres gramíneas invasoras importantes

Un problema de las gramíneas es que en algunos casos son utilizadas como pastos forrajeros que son requeridos para alimentar al ganado. Mientras se siga dando un uso excesivo y descontrolado de estas especies seguirán extendiéndose

poblaciones por todo el país que dificultaran el establecimiento y crecimiento de la flora nativa.

En la zona de estudio se registró una alta incidencia de ciertas EEI como *Rhynchelytrum repens* (Poaceae), *Eleusine indica* (Poaceae) y *Arundo donax* (Poaceae), que presentan reproducción asexual y desplazan especies nativas. *Rhynchelytrum repens* es un pasto anual, rastrero con espiguillas sedosas y vellosas que son dispersadas por el viento; es una especie que está caracterizada por ser una planta pionera en la sucesión secundaria en su continente natal África. McIlroy (1976) asegura que en los suelos en los que se puede percibir una baja fertilidad son colonizados primeramente por *R. repens*, pero si se tratase de suelos muy fértiles, es posible que no se encuentre. *Rhynchelytrum* ha tenido una colonización de alto grado en México, pues en casi un siglo (se tiene un primer registro en el país del año 1945, aunque se cree que su introducción data entre 1910 y 1915, Portilla, (1986)), ha alcanzado una distribución tan amplia que abarca desde el nivel del mar hasta más de los 2500 m.s.n.m. estableciéndose principalmente en carreteras, caminos, vías de ferrocarril o cualquier lugar perturbado (Portilla, 1986). Se ha estudiado cómo es que *R. repens* afecta las comunidades de especies nativas: Possley *et al.* (2006) encontraron que una alta densidad de esta especie está asociada directamente con una reducción significativa en la diversidad de especies nativas. Se ha sugerido que *R. repens* suprime la cobertura vegetal de los pastos nativos y muy probablemente sea debido a la competencia con la vegetación nativa, de acuerdo con otros autores que suponen lo mismo (D'Antonio *et al.* 1998). Considero que *R. repens* evita el asentamiento de la vegetación nativa una vez que está se ha sometido a un grado de perturbación, fungiendo no sólo como una especie pionera, sino también como una especie competitiva y colonizadora.

Por su parte, *Eleusine indica* es una Poaceae herbácea y anual, de 40 a 50 cm de altura (Leitao, 1982; Cárdenas, 1972), originaria de África e islas del Pacífico (HEAR, 2005). Sus semillas perduran en el suelo hasta que existen las condiciones favorables que permiten su germinación, posteriormente presenta un

crecimiento acelerado dando como resultado el asentamiento de grandes poblaciones, se encuentra distribuida en suelos compactados y mal drenados (Breedon, 2015), principalmente en bordes de caminos (BCW, 2015). *Eleusine indica* se incluye en la lista de las 10 especies arvenses más agresivas del mundo y se tiene el registro de su producción de semillas de 30 000 hasta 140 000 semillas por planta (Salazar, 2005; Gómez, 1995). Se ha demostrado que es resistente a herbicidas como el glifosato (Heap, 2006) y gracias a su rápido crecimiento compite exitosamente con otros cultivos como el de arroz, formando rápidamente un dosel denso sobre plantas en cultivos jóvenes (BCW, 2015). De los pocos usos que se le han encontrado a esta maleza se encuentra el de alimento para el ganado, aunque Wilson (1981) reporta que las hojas jóvenes de esta especie consumidas en exceso pueden tener un efecto de laxante, causando el envenenamiento en el ganado (BCW, 2015).

Arundo donax, otra especie que tuvo un alto número de registros dentro de este estudio, es muy problemática a nivel mundial y es considerada como una de las 100 especies más invasoras del mundo (Lowe *et al.* 2000). Se sabe que transpira más agua por unidad de superficie que la vegetación nativa (Watts y Moore, 2011; Abichandani, 2007). Así, la disminución de agua de los ecosistemas invadidos por *A. donax* es uno de sus impactos más notables (Flores, 2008), incluso tienen un gran potencial de crecimiento y una alta productividad de biomasa. En condiciones óptimas crece hasta 5 cm por día. Esta acumulación de biomasa incrementa el riesgo de incendio de las zonas invadidas (Coffman *et al.* 2010; Flores, 2008; Scott, 1994). Además de modificar las características físicas, químicas y biológicas de los ecosistemas que coloniza, *A. donax* altera el microclima de la zona riparia, al proporcionar un menor sombreado a la corriente de agua, empobreciendo el horizonte edáfico superficial debido al bajo contenido en nutrientes de su follaje (Kissner, 2004; Dudley, 2000; Bell, 1997). Su éxito como competidor se debe, cuando menos en parte, a su capacidad para adaptarse a suelos de baja calidad; su tolerancia a valores de pH que van desde lo ácido (pH 5) hasta lo alcalino (pH 8.7); su flexibilidad fisiológica, que le permite desarrollarse en áreas cuyas precipitaciones varían desde los 300 mm hasta los 4000 mm

anuales; y su capacidad para sobrevivir en áreas donde se presentan altas salinidades (Flores, 2008).

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

La RBSG en las últimas décadas se ha visto alterada por disturbios ajenos al sistema natural, como lo son el cambio en el tipo de uso de suelo derivado de la fragmentación. Cabe resaltar que estos disturbios dentro de las comunidades pueden ser una razón más para incrementar su invasividad (Horvitz *et al.* 1998), ya que los disturbios antropogénicos en las comunidades naturales pueden ampliar el intervalo de características que conducen hacia una colonización exitosa por parte de las EEI, provocando un incremento en la frecuencia de invasión en las comunidades que se encontraban ajenas a esas especies (Vitousek *et al.* 1996). La fragmentación de los hábitats permite la facilitación de las especies exóticas, pues al disminuir el hábitat natural, las poblaciones de las especies nativas se ven afectadas en sus distribuciones por una falta de continuidad en el paisaje. Lo anterior puede estar dado por actividades como: el uso de áreas agrícolas, construcciones, caminos, entre otros (Wiens, 1992), ocasionando parches en la vegetación que pueden formar mosaicos extensivos de distintos tipos de hábitats (Lord y Norton, 1990).

Para la RBSG, gran parte de la zona de estudio se ubica dentro de lo que INEGI cataloga como “vegetación natural conservada”. Hay que resaltar que estas supuestas zonas conservadas que marcan las cartas topográficas realmente no son prístinas, pues en la mayoría de éstas se encuentra un tipo de vía de comunicación (Mapa 2) lo cual implica un disturbio que puede ser en menor grado, pero que al final de cuentas altera la dinámica de la Reserva. Diferentes zonas se encuentran fragmentadas por caminos y veredas que atraviesan a la Reserva (ver Anexo 3). Por ejemplo, la Carretera Federal no. 69 que va del centro al norte de la Reserva, mientras que la Carretera Federal no. 125 atraviesa en mayor medida la Reserva, pues abarca del noroeste pasando por el centro y finalizando en dos salidas, una hacia el norte y la otra hacia el noreste de la Reserva.

El establecimiento de estas carreteras influye de gran manera a la fragmentación de la zona, pues no solo se abre camino a carreteras federales y estatales, sino también a veredas, brechas y terracerías a lo largo de toda la Reserva, lo que se observa claramente en el mapa 2 (Anexo 3). Además, las carreteras forman una vía más de introducción de EEI, facilitando el movimiento de especies a zonas más conservadas. Al realizar este tipo de transformaciones en el ecosistema, comúnmente se realiza el cambio de uso de suelo; en muchas de las áreas se tiene un acceso más fácil para el humano.

Se encontró que muchas de las zonas estudiadas tenían un importante efecto antropogénico, aunque también se encontraron zonas relativamente bien conservadas con presencia de EEI. Por ejemplo, algunos de los cuadros estudiados que presentan un mayor número de registros para plantas invasoras se encuentran dentro de la categoría de “zonas vegetales conservadas”, lo cual es alarmante, pues esto nos puede indicar que estas zonas no están realmente conservadas o que ya se encuentran sujetas a disturbios y presiones por EEI.

Si consideramos qué para que las plantas exóticas tiendan a proliferar en zonas con un nivel de disturbio, su presencia indica un cambio inicial en la composición de especies nativas. Dos de los cuadros estudiados con mayor número de registros de EEI se encuentran ubicadas en Selva, Bosque y Áreas urbanas, lo que significa que efectivamente el establecimiento de EEI está asociado a un nivel de disturbio como el cambio en el uso de suelo. El resto de los cuadros con un elevado número de registros se ubican en Bosque, Pastizal, Agricultura y Matorral, lo que se esperaba encontrar era una mayor incidencia en zonas más degradadas como Áreas urbanas. Con lo anterior pudimos notar que las especies exóticas no sólo están restringidas a zonas con una perturbación obvia, sino que también se encuentran ubicadas en zonas conservadas. En particular notamos que aquellos cuadros en los que se observa un mayor número de incidencias de gramíneas corresponde al tipo de vegetación de “Matorrales”. Se debe considerar que los matorrales son uno de los ecosistemas más sensibles y resultan ser más adecuados para las gramíneas.

Registros de especies exóticas invasoras en la RBSG

Uno de los problemas a los que nos enfrentamos al realizar éste trabajo, fue la falta de registros en los herbarios y plataformas en internet de plantas exóticas invasoras, y esto puede deberse a que en muchas ocasiones éstas plantas no se colectan porque se trata de especies introducidas, malezas o exóticas y no se pueden integrar a los inventarios florísticos, si se tuviera como objetivo el colectarlas, se podría tener un mejor registro documentado de las plantas exóticas, tal como se hizo en éste estudio.

Con respecto a la comparación de los cuadros de estudio antes y después del trabajo de campo, se observó que de las 20 especies encontradas en las bases de datos se han agregado 10 especies nuevas, lo que da como resultado la presencia (con registro) de al menos 30 especies exóticas dentro de la Reserva. De los 33 cuadros con registros, únicamente se anexo un cuadro más con presencia de especies exóticas lo que equivale a que el 46% de la Reserva Ecológica presenta por lo menos una incidencia de estas especies, y de estos cuadros 15 (20 % del total de los registros para la Reserva) tienen más de 5 registros. Con lo cual se demuestra que dentro de la Sierra Gorda existe una incidencia de al menos el 45% de plantas exóticas en todo su territorio, con un alto número de registros en al menos el 20% de la Reserva.

De los 74 cuadros en los cuales se encuentra la Reserva, 34 presentan por lo menos un registro de alguna planta exótica, entre estos cuadros las 10 especies que son más abundantes en cuanto a número de registros se encuentran *Poa annua* (33), *Nicotiana glauca* (27), *Eleusine indica* (21), *Leonotis nepetifolia* (18), *Anagallis arvensis* (17), *Taraxacum officinale* (15), *Arundo donax* (14), *Rhynchelytrum repens* (10), *Echinochloa colona* (9) y *Eragrostis cilianensis* (9). Lo anterior podría ser utilizado como una aproximación de cuáles son las 10 especies más invasoras dentro de la Reserva. No solo se encuentran muchos registros de estas especies, sino que en la mayoría de ellas se localizaron abundantes

individuos por cada registro, lo cual indica que estas especies probablemente se pueden expandir por el resto de la Reserva, más en aquellas áreas próximas en las que se encuentran cuadros con una gran incidencia de especies exóticas.

De las 10 plantas exóticas encontradas en campo, se pudo estimar cual era el aproximado del área de su distribución (Figura 16) fueron *Rhynchelytrum repens* (1,003,531 m²), *Arundo donax* (10,750 m²), *Nicotiana glauca* (2645 m²), *Schinus molle* (740 m²), *Ricinus communis* (308 m²), *Plantago australis* (220 m²), *Jacaranda mimosifolia* (200 m²), *Eleusine indica* (100 m²), *Eucalyptus globulus* (22 m²) y *Casuarina equisetifolia* (20 m²). La mayoría de estas especies presentan un crecimiento herbáceo lo cual podría justificar porque encontramos áreas con una mayor incidencia de ellas. En segundo plano las EEI leñosas también ocupan en gran proporción áreas bastante amplias, aunque no de igual forma que las especies herbáceas, esto podría deberse al tipo de crecimiento lento que presentan las especies leñosas lo cual impide tener una rápida colonización como el que presentan las especies herbáceas.

Para determinar cuáles serían aquellos sitios que necesiten una atención prioritaria, se debería realizar una evaluación más detallada. Es recomendable comenzar por aquellos cuadros en los que existe un alto registro de EEI, ya que dentro de este atlas se localizaron 9 cuadros con una incidencia mayor a 10 registros. También se debe considerar cuales son las especies que se ubican dentro de estos para proponer un plan de manejo para cada una, basándose en sus características particulares y en el tipo de uso de suelo en el que se ubiquen los cuadros. Si se trata de zonas urbanas, muy difícilmente se podrán erradicar pues el daño que presenta esa área es prácticamente irreparable. En cambio, si se priorizan las zonas naturales conservadas sería en donde se recomienda comenzar un control de estas especies, pues el área no presenta un alto grado de disturbio como en las zonas más fragmentadas.

La incidencia de 7 EEI que coincidieron con los registros previos para la Reserva fueron: *Arundo donax*, *Asphodelus fistulosus*, *Eleusine indica*, *Leonotis nepetifolia*, *Nicotiana glauca*, *Plantago major*, y *Schinus molle*. Colectamos

algunos individuos que consideramos tentativamente podrían tratarse de EEI, ya que la mayoría fueron colectadas en el borde de la carretera y junto a poblaciones de plantas exóticas invasoras muy abundantes y bien establecidas. Elegimos estos criterios con base en la literatura que sugiere que las EEI serán especies pioneras que establecen sus poblaciones en sitios fragmentados y que una vez establecidas, permitirán el asentamiento de otras EEI (Colautti *et al.* 2006).

De las 25 colectas realizadas en el campo, solo se pudieron determinar 18 individuos, debido a que no se colectó al individuo completo: como en los pastos que no se colectaron las hojas primarias con las raíces. En otras colectas no se encontraron flores completas que permitieran su determinación. De las 18 determinaciones realizadas, 10 especies correspondieron a especies nativas y naturalizadas, 2 de estas especies (*Rhynchelytrum repens* y *Eucalyptus globulus*) correspondieron al listado previo de UNIBIO categorizadas como especies exóticas invasoras. Las 8 especies restantes correspondieron a especies exóticas que no estaban contempladas anteriormente en los registros de ninguna base de datos consultada. Estas especies no registradas previamente fueron: *Aloe vera*, *Casuarina equisetifolia*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia*, *Plantago australis*, *Reseda luteola*, *Ricinus communis* y *Sansevieria trifasciata*.

Al identificar taxonómicamente las especies colectadas se encontró que muchas de ellas son categorizadas como especies exóticas. Estas especies no se habían reportado para el estado de Querétaro, mucho menos para la Reserva pero si para otros estados de la República, a excepción de *Delonix regia*, *Plantago australis* y *Sansevieria trifasciata*, que no han sido catalogadas como especies exóticas invasoras para UNIBIO (<http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>), para el libro de —*Malezas Arvenses*” (Suárez, *et al.* 2004) y tampoco se tiene una evaluación de riesgo por parte de CONABIO (SIEI, junio 2015) para estas especies, pero en Naturalista (<http://naturalista.conabio.gob.mx/>) se les clasifican como especies Exóticas.

Esta es información relevante, pues no sólo se encontraron coincidencias con las especies de la lista previa, sino que también se están agregando nuevos

avistamientos para la Reserva, e incluso se han encontrado 3 nuevas especies exóticas que tienen el potencial de convertirse en invasoras. Por ejemplo, *Plantago australis* presenta la misma estrategia de vida que *P. major*. De igual forma se le encontró asociada a lugares fragmentados y con altos niveles de disturbio. Se puede inferir que si su especie cercana (*P. major*) se comporta de la misma manera y es invasora dentro del territorio mexicano, muy probablemente *P. australis* tenga un comportamiento semejante; incluso *P. major*, *P. lanceolata* y *P. ovata* son consideradas como EEI. Si varias especies del mismo género tienen un comportamiento invasivo dentro del país, *P. australis* puede tener un comportamiento similar.

Por otro lado, *Sansevieria trifasciata* presenta una situación similar a *P. australis*, ya que es otra especie exótica que se incluye en este Atlas como EEI, pues sus especies hermanas *S. napu* y *S. hyacinthoides* son registradas como especies exóticas y suponemos que *S. trifasciata* puede tener un comportamiento igual de invasivo. Por esta razón ambas especies son incluidas en el Atlas, si bien no se tiene la certeza de su nivel de invasión, se tienen que tomar medidas precautorias para cada caso y evitar así una invasión por estas especies.

El caso de la cascada El Chuveje

Al no encontrar especies exóticas en la cascada, se puede inferir que la cascada a pesar de ser un espacio turístico y con una significativa concurrencia de visitas, no se encuentra lo suficientemente alterado como para permitir el asentamiento de plantas exóticas, es decir no existen —nichos— disponibles que permitan su proliferación.

Otra posibilidad por la cual no encontramos plantas exóticas en la cascada puede estar ligada a la resistencia a las invasiones, que está dada por la composición de las especies de la zona, a sus grupos funcionales presentes en la comunidad, la estructura trófica y la fuerza de las interacciones entre los niveles tróficos. Estas características pueden interactuar de tal manera que amortigüen la invasión de especies exóticas. Es decir, mientras exista una comunidad rica en

especies o con grupos funcionales diversos, será más difícil la invasión (Lavorel *et al.* 1999; Tilman, 1997). La resiliencia también puede jugar un papel importante contra las invasiones biológicas, ya que la presencia de especies dominantes dentro de un grupo funcional y con diferentes caracteres de respuesta ante cambios en el medio biótico o abiótico contribuye en gran medida a la resiliencia del sistema, (Loreau, 2000; Walker *et al.* 1992,). La heterogeneidad del sistema y la baja alteración del mismo es probable que contribuyeran a la baja incidencia de EEI en esta zona.

El hecho de haber encontrado solo una especie exótica (*P. major*) puede ser un índice de alerta temprana, pues aunque la cascada aún no presenta un alto número de invasiones biológicas, no está del todo exenta a sufrir en algún momento una invasión, no solo por esta especie, sino por otras que tengan la oportunidad de proliferar, y encuentren los recursos necesarios para poder extenderse dentro de la zona. Esta zona podría considerarse una zona de monitoreo, en la cual se podría estudiar si hay un progreso en el aumento de individuos de *P. major*, o el establecimiento de otras especies.

Impacto de las especies invasoras y utilidad del estudio

Las especies invasoras tienen un alto impacto biológico y severas consecuencias económicas, que implican pérdida de ingresos hasta elevados costos para su control (UICN, 1999). Conocer la distribución de estas especies y la proporción en la que se encuentran puede ahorrar tiempo y dinero al momento de planear su control y erradicación. Se puede dar un aproximado de las cantidades en las que se encuentran y en cuales sitios se debe aplicar una atención primordial. Por ejemplo, además de causar un daño en la estructura y en el funcionamiento de los ecosistemas, se ha cuantificado que las EEI generan un gran gasto a nivel mundial de aproximadamente \$1.4 miles de millones de dólares anuales en daños y más de \$420 000 millones de dólares en estrategias de control y manejo (Burgiel y Muir, 2010) y que por su culpa a nivel agrícola se pierden de

55 a 248 miles de millones de dólares por año a nivel mundial (Pimentel *et al.* 2005).

La importancia de este estudio radica en que puede ser una herramienta útil y proporcionar la información necesaria para poder realizar un manejo de estas especies, y ayudar en gran medida a los tomadores de decisiones, quienes gestionan o manejan la Reserva para saber cuál es el estado actual de la zona con respecto a las invasiones de plantas.

En esta investigación se han generado herramientas que, si tal vez no son suficientes, sí son primarias para tener un primer acercamiento al manejo y control de las EEI. En primer lugar, se ha generado una guía de campo que contiene a las 53 EEI que se han registrado dentro del estado. Con la prueba de campo se han podido agregar 7 especies más a la guía. Esta guía contiene descripciones de las especies, su distribución, tipo de hábitat, su nivel de invasión y diversas imágenes que permiten una fácil identificación en el campo entre otras características. Esta guía puede ser empleada como un punto de partida para quien deseen conocer cuáles son las EEI dentro del estado sin tener que recurrir a la búsqueda de diversas fuentes de información, con lo cual se ahorra tiempo.

Se propuso una metodología básica de cómo tomar el registro de estas EEI (Anexo 1), y de cuáles son los principales criterios que se deben tomar para poder realizar una evaluación rápida en campo.

Se generaron mapas en donde se muestra la distribución de las EEI dentro de la Reserva, lo cual nos da una idea en general de cuál es el estatus actual dentro de Sierra Gorda, tanto en número de incidencias y el tipo de EEI que se encuentran a lo largo de la Reserva.

Finalmente, se colocó toda la información obtenida de campo en el portal de NaturaLista, permitiendo así realizar una base de datos que está disponible para todo aquel que busque información referente a la Reserva, o a EEI dentro del país. La ventaja de este programa es que puede contribuir a complementar los inventarios biológicos que hasta la fecha han sido herramientas poco utilizadas,

debido a que no existe información disponible para todo el público en general, y al estar incompletos estos inventarios biológicos, impiden la agilización de la generación de más investigaciones.

Al revisar este atlas, se puede apreciar que el número de registros ha aumentado en más del doble en por lo menos 9 cuadros, con lo cual se puede afirmar que en realidad hace falta realizar estudios sistemáticos para registrar especies exóticas dentro de la Sierra Gorda.

Tener un trabajo como este puede ser de gran ayuda al momento de determinar cuáles zonas pueden tener un manejo primario para evitar la proliferación de más especies exóticas invasoras, ya se conoce cuáles son las especies que se encuentran dentro de la Reserva y en que proporciones se distribuyen, por lo cual se puede planear un manejo distinto para cada grupo de plantas. Por ejemplo, las plantas herbáceas son contraladas normalmente con herbicidas, mientras que las plantas leñosas se retiran únicamente por la poda y tala de los árboles. De igual forma se debe contemplar el tipo de uso de suelo en el que se establecen y si se encuentran asociadas a otras plantas exóticas, que como en la mayoría de los registros pudimos observar, muchas de las poblaciones de plantas exóticas se encuentran interactuando con otras poblaciones de especies exóticas. Lo anterior podría ser de cierta forma ventajoso al momento de erradicarlas, pues no se tendrían que eliminar las poblaciones por separado ya que se encuentran distribuidas normalmente en las mismas zonas perturbadas.

CONCLUSIONES

1. Se generaron mapas de distribución dentro de la Reserva, en los cuales se incluye las zonas en donde se registran las EEI y se pueden catalogar como zonas de mayor incidencia de EEI o con menor grado de preocupación con base en los registros de estas especies, así como zonas de monitoreo en donde las invasiones biológicas aún no han tenido un

desarrollo óptimo y se puede prevenir su proliferación, como el caso de la Cascada —El Claveje”.

2. Se actualizó la base de datos para las EEI dentro de la Reserva, se obtuvieron 54 registros nuevos, y 10 especies nuevas registradas para la zona de estudio.
3. Se reafirmó que las EEI se encuentran asociadas a altos niveles de disturbio, como lo es la fragmentación, lo cual permite el desplazamiento de las especies nativas y el asentamiento de especies exóticas.
4. Las especies que presentaron una mayor área de distribución fueron las Gramíneas, quienes no solo representaron el mayor número de registros dentro de este Atlas, sino que también obtuvieron la mayor proporción del área ocupada dentro de los registros tomados en el campo.
5. Las especies leñosas también presentan áreas muy amplias en su distribución. A diferencia de las especies herbáceas que presentan un mayor número de individuos por cada registro, las especies leñosas presentaron pocos individuos pero una mayor cobertura vegetal.
6. Muchas de las zonas categorizadas como —áreas conservadas” tienen registros de EEI, con esto se puede afirmar que estas áreas realmente no están conservadas en su totalidad, ya sea que presenten un grado de disturbio o se realicen introducciones de EEI de manera regular.
7. La reserva de manera general, en el 40% de su territorio presenta por lo menos un registro de EEI, con lo cual se puede afirmar que no se encuentra en estado prístino. Las zonas urbanas así como la fragmentación y el cambio de uso de suelo representan un peligro para la conservación de la Reserva.

8. Con la prueba de campo se obtuvo un 25% más de registros para la Reserva, se concluye que si no hay registros de EEI dentro de la zona no es porque se encuentre libre de estas especies, sino que hace falta realizar estudios sistemáticos dentro de la Reserva para poder conocer a profundidad la situación de las plantas exóticas invasoras en la Sierra Gorda.

Literatura citada

Abichandani, S.L. 2007. The potential impact of the invasive species *Arundo donax* on water resources along the Santa Clara river: seasonal and diurnal transpiration. MSc Thesis. University of California. Los Angeles.

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

Baptiste, M.P., N. Castaño, D. Cárdenas, EP. Gutiérrez, D.L. Gil y C.A. Lasso (Eds.). 2010. Análisis de riesgo una propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Blackburn T., Pyšek P., Bacher S. et al. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 333-339

Blackburn, et al. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biol* 12(5): e1001850. Doi:10.1371/journal.pbio.1001850

Bell, G.P. 1997. Ecology and management of *Arundo donax* and approaches to habitat restoration in southern California. In: Brock JH, Wade M, Pysek P y D Green (Eds.), *Plant Invasions: studies from North America and Europe*, pp. 103–113. Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands.

Bomford, M. 2008. Risk assessment models for the establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. *Invasive Animals Cooperative Research Centre*, Canberra.

Bonney R., C. Cooper, J. Dickinson et al. 2009. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience* 12:11.

Born, W. 2008. Ecological-economic assessment of biological invasions. A conceptual contribution on the basis of the concept of ecosystem services. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor agriculturarum (Dr. agr.), am Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Naturwissenschaftlichen Fakultät III der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Leipzig.

Breeden G., et al. 2015. Goosegrass (*Eleusine indica*). University of Tennessee Institute of Agriculture, U.S.

Burgiel y Muir 2010, tomado de: Cárdenas D., Castaño N., Cárdenas J., Plantas introducidas, establecidas e invasoras en Amazonia colombiana. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi- 2011. Pág. 21-22.

BCW (Biological Control of Weeds: Southeast Asian Prospects). Consultado en: <http://aci.gov.au/files/node/2160/MN26%20Part%205.pdf>. 2015.

Cárdenas, J.; Reyes E., C.: Pardo, F. Malezas tropicales. Vol. 1 Biología, ICA, 1972, 341 p.

Callaway, R. 2004. Novel weapons: Invasive success and the evolution of increased competitive ability. *Front. Ecol. Environ.* 2(8):436-443.

Campbell, M., A. Grage, C. Mavin y C. Hewitt. 2009. Conflict between international treaties: Failing to mitigate the effects of introduced marine species. *Dialogue* 28(1):46-56.

Capdevila-Argüelles, L., B. Zilleti y V. Suárez-Álvarez. (En prensa).

Carlton, J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6):1653-1655.

Carlton, J., y G. Ruiz. 2000. The vectors of invasions by alien species: <www.dwaf.gov.za/WFW/Docs/Papers/the_vectors_of_invasions_by_alien_species.pdf> (consultada en junio de 2012).

Castro-Díez P., F. Valladares y A. Alonso. 2004. La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas* 13(3):61-68.

Coffman, G.C., AMBROSE, R.F. & P.W. RUNDEL. 2010. Wildfire promotes dominance of invasive giant reed (*Arundo donax*) in riparian ecosystems. *Biological invasions* 12: 2723-2734.

Colautti, R., I. Grigorovich y H. MacIsaac. 2006. Propagule pressure: A null model for biological invasions. *Biol. Invasions* 8:1023-1037.

Connell, J. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199(4335):1302-1310.

- CONABIO. 2009. Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México
- CONABIO. 2015. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica: <www.cbd.int/invasive>. daisie. European Invasive Alien Species Gateway: <www.europealiens.org> (consultada en agosto de 2012).
- CONCYTEQ (Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro), 2006. Caracterización de los ecosistemas, cambios en el uso del suelo y unidades paisajísticas en la Reserva de la Biósfera —Barra Gorda”, de Querétaro. Tomo XII, Reporte técnico.
- Crall AW, Meyerson LA, Stohlgren TJ, Jarnevich CS, Newman GJ, Graham J (2006) Show me the numbers: what data currently exist for non-native species in the USA? *Front Ecol Environ* 4:414–418
- Crall A., G. Newman, C. Jarnevich et al. 2010. Improving and integrating data on invasive species collected by citizen scientists. *Biological Invasions* 12:3419-3428
- Crosier CS, Stohlgren TJ (2004) Improving biodiversity knowledge with data set synergy: a case study of nonnative plants in Colorado. *Weed Technol* 18:1441–1444
- D’Antonio, C. M., R. F. Hughes, M. C. Mack, D. Hitchcock, and P. Vitousek. 1998. Response of native species to the removal of non-native grasses in a Hawaiian woodland. *Journal of Vegetation Science* 9:699–712.
- Davis, M., y K. Thompson. 2000. Eight ways to be a colonizer; two ways to be an invader: A proposed nomenclature scheme for invasion ecology. *Bull. Ecol. Soc. Am.* 81:226-230.
- diCasti, F. 1989. History of biological invasions with special emphasis on the Old World, en H.A.J.A. Drake (ed.), *Biological invasions: A global perspective*. John Wiley, Nueva York, pp. 1-30.
- Dudley, T.L. 2000. *Arundo donax*. In: Bossard CC, Randall JM and Hoshovsky MC (eds), *Invasive Plants of California’s Wildlands*, pp. 53–58. University of California Press, Berkeley.
- Dukes, J.S., y H.A. Mooney. 2004. Disruption of ecosystem processes in western North America by invasive species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 77:411-437.
- Elton, C. 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, Londres.
- Espinosa G.F.J. 1981, —Las malezas: ¿Una maldición?, *Naturaleza*, no. 5:297:307

Escalante T., J. Llorente, D. Espinosa & J. Soberón: Bases de datos y sistemas de información: Aplicaciones en Biogeografía. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 24 (92): 325-341, 2000. ISSN 0370-3908.

Fausch, K., Y. Taniguchi, S. Nakano, G. Grossman y C. Townsend. 2001. Flood disturbances regimes influence rainbow trout invasion success among five Holarctic regions. Ecol. Appl. 11(5):1438-1455.

Flecker, A., y C. Townsend. 1994. Community-wide consequences of trout introduction in New Zealand streams. Ecol. Appl. 4:798-807.

Flores Maldonado, J.J., *et al*, 2008 El carrizo gigante, especie invasora de ecosistemas riparios. CONABIO. Biodiversidad 81:6-10.

Forcella, F. 1985. Final distribution is related to rate of spread in alien weeds. Weed Res. 25: 181-191.

Goldburg, R., y T. Triplett. 1997. Murky waters: Environmental effects of aquaculture in the US Environmental Defense Fund.

Gwynne, D.C. y R.B. Murray, 198, Weed Biology and control in agriculture and Horticulture, Bastford Academic and Educational, London.

Gómez A.A.; Rivera P., J.H. Descripción de arvenses en plantaciones de café. 2. Ed. Chinchiná, Cenicafé, 1995. 490 p.

González C., 2008. Composición avifaunística de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétro. Tesis UNAM, Méx, D.F., pág. 12.

Gordon, D. R. 1998. Effects of invasive, nonindigenous plant species on ecosystem processes: lessons from Florida. Ecol. Appl. 8: 975-989.

Green, P., D. O'Dowd, K. Abbott, M. Jeffery, K. Retallick y R. Mac Nally. 2011. Invasional meltdown: Invader–invader mutualism facilitates a secondary invasion. Ecology 92:1758-1768.

Hawaiian ecosystems at risk Project (HEAR). Pacific island ecosystems at Risk (PIER). Online internet. Disponible en: www.hear.org/pier/species/eleusinee_indica.htm.2006

Heap, M.I, 2006. The international survey of herbicide resistant weeds. Online internet. Disponible en: <http://www.weedscience.org>.2006

Hernández R. A.M. 2014. En el umbral de la extinción. CONABIO. Biodiversitas, 113:1-7.

Henderson L., 2007. Invasive, naturalized and casual alien plants in southern Africa: a summary based on the Southern African Plant Invaders Atlas (SAPIA). Bothalia 37:215 -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.

Hierro, J., J. Maron y R. Callaway. 2004. A biogeographical approach to plant invasions: The importance of studying exotics in their introduced and native range. *J. Ecol.* 93:5-15.

Horvitz, C.; J. Pascarella; S. Mc Mann; A. Freedman & R. H. Hofsetter. 1998. Functional roles of invasive nonindigenous plants in hurricane affected subtropical hardwood. *Ecol. Appl.* 8: 947-974.

Hopkins, C.C. 2001. Actual and potential effects of introduced marine organisms in Norwegian waters, including Svalbard. Directorate for Nature Management, Research Report-2001.

Kennedy, T., S. Naeem, K. Howe, J. Knops, D. Tilman y P. Relch. 2002. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature* 417:636-638.

Kettunen, M., P. Genovesi, S. Gollasch, S. Pagad, U. Starfinger, P. ten Brink y C. Shine. 2008. Technical support to EU strategy on invasive species (IS)– assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission). (DG ENV contract). Institute for European Environmental Policy (ieep), Bruselas.

Kissner, D.A. 2004. The effect of giant reed (*Arundo donax*) on the southern California riparian bird community. MSc Thesis. San Diego State University.

Kolar, C. & D. M. Lodge. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends Ecol. Evol.* 16: 199-204.

Kruger J., S. MacFadyen. 2011 . Science support within the South African National Parks adaptive management framework. Koedoe - African Protected Area Conservation and Science

Krueger, C., y B. May. 1991. Ecological and genetic effects of salmonid introductions in North America. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48:66-77.

Kühn, I., M. Branderburg y S. Klotz. 2004. Why do alien plant species that reproduce in natural habitats occur more frequently? *Divers. Distrib.* 10:417-425.

Lavelle, S.; A. H. Priur-Richard & K. Grigulis. 1999. Invasibility and diversity of plant communities: from patterns to processes. *Divers. Distrib.* 5: 41-49.

Levine, J. M. & C. M. D'Antonio. 1999. Elton revisited: a review of evidence linking diversity and invasibility. *Oikos* 87: 15-26.

Levine, J. M. 2000. Species diversity and biological invasions: relating local process to community pattern. *Science* 288: 852-854

- Levin, S. 1989. Analysis of risk for invasions and control programmes, en H.A.J.A. Drake (ed.), *Biological invasions: A global perspective*. John Wiley, Nueva York, pp. 425-432.
- Lockwood, V., P. Cassey y T. Blackburn. 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends Ecol. Evol.* 20(5):223-228.
- Lodge, D. 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *Trends. Ecol. Evol.* 8:133-137.
- Loreau, M. 2000. Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances *Oikos* 91: 3–17.
- Lord, M.J. y Norton A.D. 1990. Scale and spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology* 4(2):197-202.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & M. De Poorter. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).
- Leitao F., H. DE F., ARANHA, C.; BACCHI, O. *Plantas invasoras de culturas*. Vol. 1. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1982. 291 p.
- MA. 2005. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. Millenium Ecosystem Assessment, Washington, DC, World Resource Institute.
- Mack, R. N. 1996. Predicting the identity and fate of plant invaders: emergent and emerging approaches. *Biol. Conserv.* 78: 107-121.
- Mack, R., D. Simberloff, W. Lonsdale, H. Evans, M. Clout y F. Bazzaz. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, consequences, and control. *Ecol. Appl.* 10(3):689-710.
- Marchetti, M., P. Moyle y R. Levine. 2004. Alien fishes in California watersheds: Characteristics of successful invaders. *Ecol. Appl.* 14(2):587-596.
- Marvier, M., P. Kareiva y M. Neubert. 2004. Habitat destruction, fragmentation, and disturbance promote invasion by habitat generalists in a multispecies metapopulation. *Risk Anal.* 24:869-878.
- Marzocca, A. 1993. *Manual de malezas*. Editorial Hemisferio Sur, Argentina.
- McIlroy, J.R. 1976. *Introducción al cultivo de los pastos tropicales*. Limusa, México.
- McDowall, R. 2006. Crying wolf, crying foul, or crying shame: Alien salmonids and a biodiversity crisis in the southern cool-temperate galaxioid fishes? *Rev. Fish Biol. Fisher.* 16:233-422.

McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, y J.K. Waage. 2001. Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras, UICN Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido). Pag. 21

McNeely, J. 2001. Invasive species: A costly catastrophe for native biodiversity. *Land Use and Water Resources Research* 1(2):1-10.

Meador, M., L. Brown y B. Short. 2003. Relations between introduced fish and environmental conditions at large geographic scales. *Ecol. Indic.* 3:81-92.

Moyle, P, y T. Light. 1993. Biological invasions of fresh water: Empirical rules and assembly theory. *Biol. Cons.* 78:149-161.

Myers JH, Simberloff D, Kuris AM, Carey JR (2000) Eradication revisited: dealing with exotic species. *Trends Ecol Evol* 15:316–320.

Naturalista, 2015. Consulta en su portal en línea:
<http://naturalista.conabio.gob.mx/pages/acerca>.

Nel, J.L., Richardson, D.M., Rouget, M., Mgidi, T., Mdzeke, N., Le Maitre, D.C., van Wilgen, B.W., Schonegevel, L., Henderson, L. & Naser, S, 2004. A proposed classification of invasive plant species in South Africa: towards prioritizing species and areas for management action. *South African Journal of Science*, 100, 53–64.

North American Weed Management Association. 2002. North American Invasive Plant Mapping Standards.

Parkes, J.P. 1993. The ecological dynamics of pest-resource-people systems. *New Zealand Journal of Zoology* 20:223-230.

Papavero, N. & Llorente, 1999. Mapas de distribución geográfica. En: Papavero, N. & J. Llorente (comps.). *Herramientas prácticas para el ejercicio de la taxonomía zoológica*. UNAM-Fondo de Cultura Económica. Pp.: 199-202.

Pimentel, D., R. Zúñiga y D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien invasive species in the United States. *Ecol. Econ.* 52:273-288.

Pimentel, D., L. Lach, R. Zúñiga y D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience* 50:53-65.

Pimentel, D., S. McNair, J. Janecka, J. Wightman, C. Simmonds, C. O'Connell, E. Wong, L. Russell, J. Zern, T. Aquino y T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agric. Ecosyst. Environ.* 84:1-20.

Pimentel *et al* 2005, tomado de: Cárdenas D., Castaño N., Cárdenas J., *Plantas introducidas, establecidas e invasoras en Amazonia colombiana*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi- 2011. Pag. 22.

- Portilla E. G., 1986. Asignación de energía en poblaciones naturales del pasto Ruderal *Rhynchelytrum repens* (Willd.) Hubbard. UNAM, Facultad de Ciencias, México, D.F.
- Pys̆ek, P. and Richardson, D.M. (2010) Invasive species, environmental change and management, and health. *Annu. Rev. Environ. Res.* 35, 25–55
- Possley J., Maschinski J. 2006. Competitive Effects of the Invasive Grass *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. On Pine Rockland Vegetation. *Natural Areas Journal* 26:391-395.
- Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, México, 1999. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- Radosevich, S.; J.Holt y C, Ghera. 1996. *Weed Ecology. Implications for management*, John Wiley & Sons Inc. USA.
- Rahel, F. 2000. Homogenization of fish faunas across the United States. *Science* 288:854-856.
- Reise, K., S. Olenin y D. Thielyges. 2006. Are aliens threatening European aquatic coastal ecosystems? *Helgol. Mar. Res.*60:77-83.
- Ricciardi, A. 2001. Facilitative interactions among aquatic invaders: Is an “invasional meltdown” occurring in the Great Lakes? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58(12):2513-2525.
- Richardson, D., P. Pysek, M. Rejmánek, M. Babur, D. Panetta y C. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6:93-107.
- Richardson, D.M. et al. (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., ed.), pp. 409–420, Wiley-Blackwell
- Robertson M., G. Cumming, B. Erasmus. 2010. Getting the most out of atlas data. *Diversity and Distributions*
- Rodríguez, L. 2006. Can invasive species facilitate native species? Evidence of how, when, and why these impacts occur. *Biol. Invasions* 8:927-939.
- Ruzycki, J., D. Beauchamp y D. Yule. 2003. Effects of introduced lake trout on native cutthroat trout in Yellowstone Lake. *Ecol. Appl.* 13(1):23-37.
- Sahlin, U. 2003. Risk analysis of alien species. Introductory paper 152. Lund University, Department of Ecology, Chemical Ecology and Ecotoxicology, Lund, Suecia.
- Salazar G., L.F.; Hincapié G., E. Arvenses de mayor interferencia en los cafetales. *Avances técnicos Cenicafe* No. 333:1-12. 2005.

Scott, G.D. 1994. Fire threat from *Arundo donax*. In: Jackson NE, Frandsen P and Duthoit S (eds), *Arundo donax Workshop Proceedings*, pp. 17-18. California Exotic Pest Plant Council, Riverside.

Sax, D., y J. Brown. 2000. The paradox of invasion. *Global Ecol. Biogeogr.* 9:363-371.

Sakai, A. N.; F. W. Allendorf; J. S. Holt; D. M. Lodge; J. Molofsky; K. A. With; S. Baughman; R. J. Cabin; J. E. Cohen; N. C. Ellstrand; D. E. McCauley; P. O'Neil; I. M. Parker; J. N. Thompson & S. G. Weller. 2001. The population biology of invasive species. *Annual Review of Ecology and systematics*, 32:305-32.

Shine, C., N. Williams y L. Gündling. 2000. Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras, uicn, Gland.

Simberloff D., y B. Von Holle. 1999. Positive interactions of nonindigenous species: Invasional meltdown? *Biol. Invasions* 1(1):21-32.

Soberón, J., J. Llorente & H. Benítez, 1996. An international view of National biological surveys. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 83: 562-573.

Suárez G., Serrano V., Balderas P., Pelz R. 2004. Atlas de malezas arvenses del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, no: 968-845-260-2. México. Pp. 13-15

Stohlgren TJ, Schnase JL, 2006. Risk analysis for biological hazards: what we need to know about invasive species. *Risk Anal* 26:163-173.

Tilman, D. 1997. Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. *Ecology* 78:81-92.

Tilman, D. 1999. The ecological consequences of changes in biodiversity: A search for general principles. *Ecology* 80(5):1455-1474.

Unión Internacional para el Cuidado de la Naturaleza (UICN). 1999. Cuarta Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico. Especies Invasoras. Recomendaciones. 6 pp.

Uso de suelo y vegetación, Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992. Carta topográfica, CONABIO.

Vázquez R., 2014, *Ecología y medio ambiente*. Edit. Patria, pp. 32.

Vitousek, P. M.; C. M. D'Antonio; L. L. Loope & R. Westbrooks. 1996. Biological invasions as global environmental change. *Am. Sci.* 84: 218-228.

Walker, B.H. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology* 6: 18-23.

Watts, D.A. & G.W. Moore. 2011. Water use dynamics of Giant Reed (*Arundo donax*) from leaf to stand. *Wetlands*. DOI 10.1007/s13157-011-0188-1.

- Washitani, I. 2004. Invasive alien species problems in Japan: An introductory ecological essay. *Global Environ. Res.* 8(1):1-11.
- Whittaker, R.J., Araujo, M.B., Jepson, P., Ladle, R.J., Watson, J.M.E. & Willis, K.J. (2005) Conservation biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions*, 11, 3–23.
- Wiens, J. 1992. *The Ecology of Bird Communities*. Cambridge University Press. 539 pp.
- Wilson 1981, *Biological Control of Weeds: Southeast Asian Prospects*. Consultado en: <http://aciar.gov.au/files/node/2160/MN26%20Part%205.pdf>. 2015.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasions*, Chapman y Hall, Londres.
- Williamson, M., y A. Fitter. 1996. The characters of successful invaders. *Biol. Conserv.* 78:163-170.
- Williams, J., y G. Meffe. 2005. Status and trends of the nation's biological resources: Nonindigenous species. U.S. Geological Service, Washington, DC, pp. 117-119.
- SEMARNAT, CONANP; Lineamientos internos para el desarrollo de programas de prevención, control y erradicación de especies exóticas, invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas insulares de competencia federal (que comprenden ejemplares y poblaciones que se torne perjudiciales), enero 2010, http://www.conanp.gob.mx/pdf_especies/Linea.pdf
- SEMARNAP, Instituto Nacional de Ecología, Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, septiembre de 1999.
- SEMARNAT, Ley General de Vida Silvestre, 2015.
- Sutter II, G.W., y L.W. Barnthouse. 2007. *Ecological risk assessment*. CRC. Press, Taylor y Francis Group.
- <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/invasoras.html>
- <http://iucn.org/>
- QGIS 2.6.1 Brighton

Anexo 1

**Campos para la evaluación rápida en el
campo**

Criterio	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Ejemplo
Biológico	Etapas del ciclo de vida	Carácter	Descripción de la etapa o etapas de ciclo de vida (pueden ser más de una)	Semillas, plantas adultas, juveniles.
Biológico	Sexo	Carácter	Masculino, femenino, hermafrodita, indeterminado	Planta Hermafrodita
Invasión	Clasificación de abundancia	Entero	La abundancia se clasifica en 6 grupos: P (Presente)= La especie está presente en el lugar pero su abundancia es incierta, R (Rara)= Un avistamiento de 1 o algunos individuos, O (Ocasional)= Unos cuantos avistamientos de uno o varios individuos, F (Frecuente)= Varios avistamientos de un individuo o pequeños grupos, A (Abundante)= Muchos grupos o poblaciones, M (Muy abundante)= Áreas grandes con muchos individuos	Si se encuentra un individuo se asigna P, o un grupo aislado se asigna R, etc.
Invasión	Área ocupada o infestada (se calculó un aproximado del área ocupada por individuo o por población, dependiendo de la biología del individuo)	Entero	<1m ² , 1-10m ² , 10-100m ² , 100-1000m ² , >1ha, especificar	Área invadida de 1 a 10 m
Invasión	Unidades de medición de área ocupada	Carácter	cm, m, km, ha	Hectáreas
Invasión	Número de individuos	Float	El número de individuos aproximados que se observaron	1,580 individuos

Criterio	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Ejemplo
Invasión	Información adicional de impactos	Carácter	Indicios de que esa especie se encuentra afectando a otros individuos (como plagas), o infraestructura, a flora y fauna nativa, al ecosistema, o a la economía, a la salud, o si está tiene efectos sociales-culturales	Plantas enredaderas sobre cables eléctricos
Ambiente	Ambiente	Entero	C (Costero), D (Dulce acuícola), E (estuario), M (Marino), S (Salobre), T (terrestre), ND (No determinado)	Las Malezas son consideradas de ambiente terrestre
Ambiente	Hábitat/Humano	Carácter	Ca (Carretera/vía férrea), H (alrededor de construcciones o habitaciones), Cu (cultivos), Tr (transformado). Describir la zona en la que se observó como el uso de suelo, estructuras, cuerpos de agua, etc.	El individuo se registró alrededor de casas habitación
Ambiente	Nivel de disturbio	Entero	MA (Muy alterado)= zonas con transformación importante, A (Alterado)= Zonas con alteraciones pero con algunos elementos de zonas naturales), M (Medio)= Alteración de un medio natural pero es primordialmente de condiciones naturales), B (Bajo)= zonas conservadas con poca actividad humana, MB (Muy baja)= zonas en condiciones muy vírgenes con casi nula actividad humana.	MA= zonas urbanas, A= Bosques urbanos, M= presas o canales, B= cimas de cerros, MB=, hábitats sin alteración evidente
Otros	Observaciones extras	Carácter	Observaciones adicionales que se pueden hacer	La especie fue introducida como planta ornamental en

Criterio	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Ejemplo
				el año XXXX
Observación	Punto de monitoreo	Carácter	Alguien realiza monitoreos en la zona, ¿Quién?, ¿Con qué frecuencia?, etc.	La SAGARPA realiza inspecciones para erradicar X plaga, que es monitoreado mensualmente
Observación	Impactos documentados	Carácter	Percepción de la comunidad: la especie no causa molestias, tiene algún uso o beneficio, tiene impactos negativos	La especie es utilizada como alimento, o por su uso medicinal, o la especie puede ser una maleza que afecta a sus cultivos

Anexo 2

Guía de campo: Fichas taxonómicas de las 60 especies registradas para la RBSG

Nombre científico: *Eucalyptus globulus*

Nombre común: Eucalipto blanco

Nivel: Extremo

Distribución natural: Sur de Australia (Victoria), Tasmania y las islas del Estrecho de Bass.

Hábitat: Clima subtropical, suelos franco arenosos – arcillosos, o, areno – arcillosos, con un pH de 5 a 7

Descripción

Planta: Árbol perennifolio. Crecimiento rápido, que puede llegar a una altura de unos 20 metros, en un periodo de 8 años y un máximo de 70 metros en su periodo adulto.

Tallo: De tronco erguido, está recubierto de una corteza plateada, a veces gris ceniza y en algunas ocasiones, blanquecina. Su corteza es lisa, verde y blanca y caediza en láminas o tiras.

Hojas: Juveniles opuestas, sésiles, de base cordada, de color gris-azulado, de 8-15 cm. de longitud y 4-8 cm. de anchura. Las adultas alternas, pecioladas, con la base cuneada, linear-lanceoladas, de 15-25 cm de longitud, con el ápice acuminado.

Flores: Axilares, solitarias o en grupos de 2-3, de hasta 3 cm de diámetro, con numerosos estambres de color blanco.

Frutos: En cápsula campaniforme de color glauco y cubierta de un polvo blanquecino, de 1.4-2.4 cm. de diámetro. Semillas fértiles son negras, rugosas y más grandes, los óvulos abortados son, rojizos y livianos.

Encontrada en: Hidalgo, Morelos, Puebla, San Luís Potosí, Tlaxcala, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, México, Querétaro, Michoacán, Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Extremo	Natural	Matorral Crasicaule Selva Baja Caducifolia
Alto	Natural	Matorral Submontano, Bosque de Encino, Selva Baja Espinosa

<http://fichas.infojardin.com/bonsai/eucalyptus-globulus-eucalipto-blanco-gomero-azul-bonsai.htm>
http://www.avogel.es/enciclopedia-de-plantas/eucalyptus_globulus.php

Nombre científico: *Rhynchelytrum repens*

Nombre común: Pasto rosado, Melinis repens.

Nivel: Extremo

Distribución natural: África

Hábitat: Suelos arenosos, en pastizal, matorral xerófilo y en bosque de encino, de 0-2400 m.

Descripción

Planta: Perenne, algunas veces anual, de 0.7 a 1 m de longitud

Tallo: Erecto o doblado en los nudos, delgado, nudos con pelos simples.

Hojas: Lígula en forma de anillo de pelos de 0.5 a 1 mm de longitud; láminas foliares angostas, planas o dobladas a lo largo de su nervio medio, de 8 a 18 cm de longitud, de 2 a 5 mm de ancho.

Inflorescencia: Panícula color púrpura cambiando a rosa, plateada con la edad, de 6 a 20 cm de longitud.

Flores: Espiguillas de 5 a 6 mm de longitud (incluyendo los pelos), pedicelos capilares, con varios dobleces o curvos

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



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Extremo	Natural	Selva Baja Caducifolia Bosque de Pino Encino Pastizal
Alto	Natural	Pastizal, Matorral Desértico Rosétófilo

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/rhynchelytrum-repens/fichas/ficha.htm#1>. Nombres

Nombre científico: *Aloe Vera*

Nombre común: Sábila, Atzavara vera, Zabira, Aloe de Barbados.

Nivel: Alto

Distribución natural: Sudáfrica

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

Descripción

Planta: Herbácea, perenne, de hasta de 1.5 m de alto.

Tallo: Acaule o caulescente.

Hojas: Suculentas, dispuestas en rosetas basales, linear-lanceoladas a deltoideas, hasta 50 cm de longitud, ascendentes o extendidas, ápice largamente atenuado, carnosas, de color verde claro, por lo general glaucas, con la cara superior casi plana y convexa la inferior, márgenes con dientes deltoides de 2 a 3 mm de longitud, blanquecinos, a menudo con el extremo superior café-rojizo.

Inflorescencia: Racemosa, sobre un pedúnculo simple o ramificado, glabro, con brácteas ovadas y escariosas en la base.

Flores: Abundantes, 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 son, casi iguales, estambres 6, con filamentos de 2.3 a 2.5 mm de largo, anteras lineares, de 3 a 4 mm de longitud, ovario súpero, sésil, (trígono), con 3 lóculos y en cada lóculo numerosos óvulos dispuestos en dos series, estilo delgado, estigma corto.

Frutos: Cápsula coriácea, que abre por líneas longitudinales hacia la cavidad de los lóculos; semillas 3-anguladas (es decir con corte triangular –triquetras-) aplanadas o más o menos aladas, negras.

Encontrada en: Chihuahua, Nayarit, Querétaro, Oaxaca, Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Michoacán.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Ripario
Alto	Natural	Matorral Desértico Rosófilo
Alto	Natural	Matorral Crasicaule
Alto	Natural	Selva Baja Caducifolia

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asphodelaceae/aloe-vera/fichas/pagina1.htm>

Nombre científico: *Arundo donax*

Nombre común: Caña, carrizo, junco gigante, caña silvestre y bardiza.

Nivel: Alto

Distribución natural: Asia y África

Hábitat: Tolera un cierto grado de salinidad del suelo y su hábitat ideal son los suelos húmedos y ricos en nutrientes

Descripción

Planta: Semejante al bambú, mide de 2 a 6 metros de altura.

Tallo: Un rizoma leñoso, grueso y largo, del cual nacen tallos (cañas) lignificados, de 1 a 2 cm de diámetro, que pueden producir ramificaciones laterales y es glabrescente.

Hojas: Sus hojas son de color verde grisáceo o azulado (glaucas), tienen la lígula corta –de 1 mm, aproximadamente– y ciliada, y el limbo fuertemente auriculado en la base, plano y de 30-60 cm de longitud.

Flores: Tiene pequeñas flores agrupadas normalmente en grupos de tres para formar numerosas espiguillas que generan grandes panículas densas, de color violáceo o blanquecino.

Encontrada en: Colima, San Luís Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Michoacán, Puebla, Querétaro, Durango, Guerrero, Hidalgo, Morelos, México, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Sonora, Aguascalientes, Jalisco, Tabasco, Zacateca.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Natural	Ripario
Alto	Natural	Acuático
Alto	Natural	Selva Baja
		Espinosa

<http://ichn.iec.cat/bages/planes/lmatges%20grans/cArundo%20donax.htm>

Nombre científico: *Asphodelus fistulosus*

Nombre común: Varica de San José, Gamoncillo

Nivel: Alto

Distribución natural: Mediterráneo

Hábitat: Ruderal, en el bajío de 1950 a los 2650 m., región de matorrales xerófilos, selva baja y pino-encino seco.

Descripción

Planta: Hierba perenne de rizomas cortos, amacollada, como pasto o cebolla de hasta de 65 cm de altura.

Tallo: Subcilíndrico, de 8 a 25 cm de largo.

Hojas: Lineares, hasta de 25 cm de longitud por 2 a 3 mm de diámetro, fistulosas (hueca en medio con los extremos cerrados, como popote), acuminadas, con rayas angostas longitudinales y algo áspera al tacto, verde-azulosas o ligeramente azul-grisáceas, vainas de 2 a 4.5 cm de largo, membranoso-escariosas.

Flores: Anchamente campanuladas, blancas, los 6 segmentos del perianto linear-oblongos, de 6 (10) mm de longitud por 2 a 9 mm de ancho, unidos en su base en \pm 0.5 mm, con una nervadura media café-rojiza, los tres internos elípticos, hasta de 3.5 mm de ancho, ápices obtusos; los 6 estambres no sobrepasan al perianto, anteras ovado-elipsoides, café-anaranjadas.

Inflorescencia: De 15 a 50 cm de longitud, con flores a lo largo de un eje, que a veces es ramificada (panícula), pedicelos de 4 a 8 mm de largo, bráctea floral de 2 a 3 mm de largo, acuminada o cuspidada, membranosa y seca.

Frutos: El fruto es una cápsula subglobosa, de 3.5 a 5.5 mm de longitud, de color paja, a menudo con tonos rojizos; semillas de \pm 3 mm de longitud por 2.2 a 2.5 mm de ancho, café-grisáceas, con o sin líneas de color café oscuro de distribución variable.

Encontrada en: Hidalgo, San Luís Potosí, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Zacatecas, Chihuahua, Coahuila, México, Nuevo León, Oaxaca, Aguascalientes, Distrito Federal, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral Desértico Micrófilo

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asphodelaceae/asphodelus-fistulosus/fichas/ficha.htm>

Nombre científico:
Bryophyllum daigremontianum

Nombre común: Kalanchoe daigremontiana,
aranta o espinaso del diablo

Nivel: Alto

Distribución natural: Madagascar

Hábitat: De climas secos donde la humedad es baja o casi nula. Planta suculenta, anual, de hasta 3m de altura,

Descripción

Planta: produce brotes de nuevas plántulas a lo largo del envés de sus hojas, éstas cuando caen (abscisión) al suelo emiten raíces fácilmente.

Tallo: De tallo erecto, puede alcanzar hasta 1 m de altura

Hojas: Son de color verde medio por el haz y con manchas púrpura en el envés. Los márgenes en forma de cuchara poseen unos pequeños espolones bulbíferos de donde surgen los brotes de las nuevas plantas.

Flores: El tallo principal se alarga verticalmente hasta 30 cm en un par de días, desarrollando una inflorescencia terminal (un racimo compuesto en forma de paraguas) con pequeñas flores acampanadas de color rosa.

Encontrada en: Querétaro, Colima, Guanajuato, Jalisco, San Luís Potosí, Tamaulipas, Campeche, Michoacán, Nuevo León, Quintana Roo, Yucatán.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Ripario Matorral Rosetófilo Costero Bosque de Pino Encino Matorral Crasicaule

http://es.wikipedia.org/wiki/Kalanchoe_daigremontiana
http://www.floradecanarias.com/bryophyllum_daigremontianum.html
<http://www.aloe-vera-and-handy-herbs.com/kalanchoe-daigremontiana-identified.html>

Nombre científico: *Bryophyllum delagoense*

Nombre común: Madre de millones, planta de araña, planta dedo.

Nivel: Alto

Distribución natural: Madagascar

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

Descripción

Planta: Perene, suculenta, con una altura de 30-180 cm, pero en ocasiones alcanza los 2,5 m de altura o más.

Tallo: Los tallos son sin pelo (glabra), en su mayoría no ramificado, y de color grisáceo o rosado-gris en color.

Hojas: De color grisáceo, suculentas de 15-150 mm de largo y 2-6 mm de ancho, cilíndricas, de 3-9 'dientes' ubicados en la punta de cada hoja, pequeñas plántulas se forman en las puntas de las hojas.

Flores: De 2-4 cm de largo, en color rojo, naranja-rojo o rosado-rojo y los cuatro pétalos se fusionan durante la mayor parte de su longitud (en una corola). Están caídos (colgantes) y se agrupan en racimos fuertemente ramificados (10-20 cm de ancho) en la parte superior de los tallos (en terminales inflorescencias corimbosas). Estas flores también tienen cuatro sépalos parcialmente fundidos y grises (5-13 mm de largo), 4 lóbulos del ovario, cuatro estilos y ocho estambres. Ellos nacen en tallos individuales (pedicelos) 5-20 mm de largo.

Frutos: Es un folículo (unos 10 mm de largo) y permanece dividido en cuatro secciones (carpelos) y contiene semillas color marrón con 1 mm de largo.

Encontrada en: Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Jalisco, Michoacán, Nuevo León.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral Sarco Crasicaule Bosque de Pino Encino

[http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Bryophyllum_delagoense_\(Mother-of-millions\).htm](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Bryophyllum_delagoense_(Mother-of-millions).htm)

<http://www.ispot.org.za/sites/default/files/imagecache/preview/images/11303/0ceedb5b4964b40df94315186e86187d.jpg?nav=related>

Nombre científico: *Cenchrus brownii*

Nombre común: Cenchrus inflexus

Nivel: Alto

Distribución natural: América

Hábitat: Trópicos y subtropicales, sabanas y praderas, sobre suelos calizos.

Descripción

Planta: Es erecta o semi-postrada, hierba anual, de hasta 90 cm de altura, a menudo con raíces en los nudos inferiores.

Tallo: Frondoso (como cañas), a menudo tiene raíces en los nudos inferiores; entrenudos inferiores cortos, de color rojizo o verde; entrenudos superiores más largos.

Hojas: Las hojas con las vainas laxas; vainas basales a menudo rojizo de 6-12 cm de largo, lígula de hasta 1 mm de largo; hojas delgadas, 0.4-1.0 cm de ancho y hasta 40 cm de largo.

Flores: Espiguillas 2-4 por involucro, 4-5.5 cm de largo, acuminados, que sobresale entre las espigas de la rebaba.

Inflorescencia: De 3,0 a 10,0 (-12,5) cm de largo, densa, raquis no visible; cipsela erizada de 5 a 9 por 2 a 4 mm, con un anillo basal de cerdas delgadas, espigas y cerdas retrorsamente escabrosas, cerdas exteriores tan largas como la cipsela erizada; espiguillas de 5 a 7 mm de largo.

Frutos: Cariopsis con pericarpo adherente; ovoide; 1.9-2.6 mm de largo.



Encontrada en: Michoacán, Guerrero, Querétaro, Tabasco.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Pastizal

<http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=ubipub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=756&-Find>

<http://publish.plantnet-project.org/project/plantinvasivekruger/collection/collection/synthese/details/CCHBR>
<https://www.flickr.com/photos/haile/7937568502>

<p>Nombre científico: <i>Cynodon plectostachyus</i></p> <p>Nombre común: Estrella africana, tumbaviejos</p>	<p>Nivel: Alto</p>						
<p>Distribución natural: África oriental.</p> <p>Hábitat: Climas cálidos y medios de 0 a 2000 m.s.n.m., pH de 4.5 a 8.0</p> <p>Descripción</p> <p>Planta: Perenne frondosa es una hierba perenne robusta, estolonífero con rizomas subterráneos. Con estolones gruesos, arbolado, con entrenudos largos arqueándose por encima de la superficie del suelo. Son de rápido crecimiento y forman césped denso. Tiene varios racimos (7-20), 3-7 cm de largo, curvando hacia arriba en la madurez. Las espiguillas son 2.5-3 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</p> <p>Tallo: Los tallos florales son ramificados, son robustos, de 30-90 cm de altura de tallos extensos y entrenudos largos, produce estolones de más de 5 metros de largo</p> <p>Hojas: Las hojas son de 10 a 30 cm de largo y 4-7 mm de ancho, suave y peludo, hojas exfoliadas e hirsutas.</p> <p>Encontrada en: Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Yucatán, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.</p>	  <table border="1" data-bbox="784 1465 1482 1606"> <thead> <tr> <th>Invasividad</th> <th>Ambiente</th> <th>Ecosistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td>Natural</td> <td>Selva Baja Caducifolia</td> </tr> </tbody> </table>	Invasividad	Ambiente	Ecosistema	Alto	Natural	Selva Baja Caducifolia
Invasividad	Ambiente	Ecosistema					
Alto	Natural	Selva Baja Caducifolia					

<http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Cynodon%20plectostachyus%20y%20Cynodon%20nlemfuensis.htm>

<http://www.feedipedia.org/node/468>

<http://www.culturaempresarialganadera.org/forum/topics/tiempo-util-semilla-pasto-estrella>

Nombre científico: *Eichhornia azurea*

Nombre común: Camalote, aguapey, aguapé, jacinto del agua.

Nivel: Alto

Distribución natural: América

Hábitat: Zona Neotropical de Suramérica desde el nivel del mar de hasta 1.000 m, en los cuerpos de agua permanentes.

Descripción

Planta: Flotante acuática perenne, arraigada y en ocasiones libre, de hasta 100m de altura.

Tallo: Alargados, los tallos florales erectos, 8-12 cm, glabra, los entrenudos distales 2-10 cm.

Hojas: Sumergidas, emergentes (o ambas) o flotante. Hojas sésiles sumergidas, sin pecíolo, alternas en el tallo alargado.

Inflorescencia: Espiga o panoja, subtendido por 2 hojas diferentes y reducidas, transportan más de 60 flores.

Flores: Zigomórficas, espatas ovadas, de 3-6 cm; pedúnculo 1,9-15 cm, pubescentes con pelos de color naranja. Perianto de color azul o blanco, los lóbulos de las extremidades obovadas, 13-25 mm, los márgenes dentados, lóbulo azul oscuro distal centro en la base con mancha amarillo distal, estambres proximales 15-29 mm, distal 6-20 mm; anteras 1.2 a 2.3 mm; estilo 3-lobulado.

Frutos: Cápsula apiculada de 1 cm de largo La fruta contiene semillas 10-13-aladas, 1.5 a 2.6 mm de largo, 0,3 a 0,9 mm de ancho Las semillas se desarrollan a partir de un óvulo anátropo.

Encontrada en: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, México, Nayarit, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Sonora, Tabasco, Veracruz.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Acuático

<http://florabonaerense.blogspot.mx/2012/06/camalote-eichhornia-azurea.html>

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/108967>

http://myaquacub.ru/images/Plants/Eichhornia_azurea_04.jpg

Nombre científico: *Eichhornia crassipes*

Nombre común: Lirio Acuático, cucharilla, flor de agua, flor de huauchinango, lechuguilla

Nivel: Alto

Distribución natural: Sudamérica

Hábitat: Ambientes acuáticos, regiones tropicales y subtropicales, de los 1750 a los 2000 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Acuática libremente flotadora o fija al sustrato, perenne. De muy variable tamaño, normalmente alrededor de 30 cm. Puede formar matas flotantes grandes.

Tallo: Reducido, 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 3 a 12 cm de ancho, ápice truncado, de redondeado a ligeramente obtuso, base truncada a algo cordada.

Inflorescencia: Espiciforme, con 4 a 16 flores solitarias y alternar a lo largo del pedúnculo, sésiles, pedúnculo de 6 a 26 (33) cm de largo, grueso, de glabro a ligeramente pubescente.

Flores: Grandes (hasta de 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 éstos más ancho y con una mancha amarilla; 6 estambres con pelos glandulares en los filamentos, 3 de ellos más largos, las anteras aflechadas, de un tono azul.

Frutos: El fruto es una cápsula elíptica, de más o menos 1.5 cm de largo, con 3 ángulos. Las semillas numerosas, de poco más de 1 mm de largo, con 10 costillas longitudinales, de color negruzco.

Encontrada en: Campeche, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alta	Natural	Acuático

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm>

Nombre científico: *Eragrostis barrelieri*

Nombre común: Desconocido

Nivel: Alto

Distribución natural: Europa, África, América.

Descripción

Planta: Cespitosas, anuales o perennes, de 10-55 cm.

Tallo: Tallos glabros.

Hojas: Frecuentemente glandulosas, glabras o setosas, con vainas ciliadas en la zona de contacto con el limbo; limbo plano, enrollado por los bordes o convoluto, surcado y generalmente escábrido por el haz.

Inflorescencia: En panícula laxa, espiguillas comprimidas lateralmente, con numerosas flores hermafroditas, con raquilla continua y persistente. Glumas más cortas que las flores, subiguales o desiguales, uninervadas, caducas, androceo con 3 estambres

Frutos: Cariopsis con pericarpo adherente; elipsoide, u oblonga; sin surco; 0,65 a 1 mm de largo; de color marrón oscuro.

Encontrada en: Coahuila, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potesí, Tamaulipas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

<http://www.kew.org/data/grasses-db/www/imp03739.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Eragrostis>

<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Eragrostis-barrelieri-Daveau.-cat13058.html>

Nombre científico: *Eragrostis cilianensis*

Nivel: Alto

Nombre común: Zacate apestoso, pasto llorón gris

Distribución natural: Europa, Asia y África

Hábitat: En bosque tropical deciduo, matorral xerófilo, pastizales, zonas áridas, templadas y tropicales, 2250 a los 1400 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba de vida corta, erecta o con los tallos ascendentes, de hasta 60- 90 cm de alto.

Tallo: Ramificado, con anillos glandulosos debajo de los nudos.

Hojas: Alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve al tallo, generalmente con glándulas cóncavas sobre las venas, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga (hasta 15 cm), angosta (hasta 8 mm de ancho), plana, a veces también con glándulas; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una franja de abundantes pelos, llamada lígula.

Inflorescencia: Panícula generalmente contraída y densa, de contorno oblongo a ovado, de hasta 10-20 cm de largo, de color grisáceo claro, ubicada en la punta del tallo. Los pedicelos muy cortos y a menudo con glándulas. Las espiguillas lateralmente comprimidas, oblongas, de hasta 18 mm de largo, con 8 a 45 flores cada una.

Espiguillas/Flores: Únicamente ovario y estambres cubiertos por un par de brácteas: la palea y la lema. Éstas flores (con su palea y su lema correspondiente) ya sea solitarias o en pequeños grupos, forman la espiguilla. Las espiguillas contienen de 8 a 45 flores; las glumas son casi iguales, de hasta 2.6 mm de largo, con una vena evidente y sobre ésta una o varias pequeñas glándulas en forma de cráter; las lemas de hasta 2.8 mm de largo, blanquecinas, con 3 venas, las páleas un poco más cortas que las lemas, translúcidas, con 2 venas y sobre éstas pelillos.

Frutos: Una sola semilla fusionada a la pared del fruto, (grano), rojizo, de 0.8 mm de largo.

Encontrada en: Baja California Sur, Chiapas, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Yucatán, Chihuahua, Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Hidalgo, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy bajo	Perturbado	Áreas sin vegetación aparente

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eragrostis-cilianensis/fichas/ficha.htm>

Nombre científico: *Erodium cicutarium*

Nombre común: Alfilerillo, Ahujas del pastor, agujitas, peine de bruja y peludilla

Nivel: Alto

Distribución natural: Europa

Hábitat: Suelos arenosos, secos, de 1900 a 3250 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Velloso-pubescente, de 10 a 50 cm de alto.

Tallo: Decumbentes o erectos, rojizo, ramificado en la parte superior; estípulas de 0.3 a 0.6 cm de longitud.

Hojas: Basales numerosas, las del tallo escasas; pecíolo de 2 a 6 cm de longitud, láminas bipinnatisectas, de 3 a 12 cm de longitud, pinnas ovadas, de 0.7 a 2.7 cm de longitud por 0.4 a 2 cm de ancho, sus segmentos lanceolados o lineares, con frecuencia divididos.

Inflorescencia: En forma de umbela con pedúnculos y pedicelos con pelos largos, más o menos tiesos y rectos, rara vez glandulares.

Flores: Con sépalos de 0.4 a 0.8 cm de longitud, con aristas (puntas prolongadas) de 1 a 2 mm de largo; pétalos rosados o violáceos, de 0.5 a 0.9 cm de longitud.

Frutos: El fruto es un esquizocarpo formado por 5 mericarpos pilosos, seríceos, de 3.2 a 4.3 cm de longitud, que se separan a la madurez por enroscamiento espiralado; semillas ovoideo-lanceoladas, levemente granuladas, de 2.4 a 3.3 mm de largo y 0.7 a 1.1 mm de ancho, de color café, superficie lisa y opaca, moreno anaranjadas.

Semillas: Dispersadas en o por fragmentos de frutos, el cuerpo del fruto se abre por un septo medio longitudinal.

Encontrada en: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Zacatecas, Guerrero.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Acuático Bosque de Encino Pastizal

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/geraniaceae/erodium-cicutarium/fichas/ficha.htm>
http://www.francini-mycologie.fr/BOTANIQUE/Erodium_cicutarium.html

Nombre científico: *Kalanchoe fedtschenkoi*

Nombre común: amethyst scallops, aurora-borealis plant, lavender scallops, kalan-choe

Nivel: Alto

Distribución natural: Madagascar

Hábitat: Crece a cerca 1000 m de altitud en áreas semi-desérticas.

Descripción

Planta: De bajo crecimiento, perennifolia, suculenta que prefiere los espacios abiertos. Alcanza un tamaño de 25-30 cm con un follaje desordenado.

Tallo: Redondos, suaves y laxos con cicatrices de las hojas visibles, a menudo inclinándose para tocar el suelo donde se producen las raíces y una nueva planta.

Hojas: Simples, largas 3-5 cm y anchas 1-3 cm, cerosas, carnosas, alternas, de color azul-verde y ovales u obovadas, con bordes ondulados finos, los bordes pueden a su vez ser de color rosa o rojo bajo la luz solar o con las condiciones de sequía.

Inflorescencias: Terminales en invierno-primavera, altas 15-30 cm, llevando numerosas flores.

Flores: Tubulares se producen en corimbos, campanuladas péndulas con cáliz amarillo verdosos, largo 1,5-2 cm, con lóbulos triangulares; la corola, de color rosa anaranjado, está constituida por un tubo largo 2-2,5 cm y cuatro lóbulos obovados de 0,5 cm de largo. Cada flor tiene un corto cáliz con bordes de segmentos en forma de delta, el cáliz es más corto que la corola tubular. Las flores cuelgan hacia abajo.

Encontrada en: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Querétaro, Campeche, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Yucatán.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral Desértico Micrófilo

<http://www.photomazza.com/?Kalanchoe-fedtschenkoi&lang=es>
http://es.wikipedia.org/wiki/Kalanchoe_fedtschenkoi

Nombre científico: *Melaleuca quinquenervia*

Nombre común: Melaleuca, Paperbark, melaleuca

Nivel: Alto

Distribución natural: Australia

Hábitat: Sabana, pastizales, crecen en un suelo ácido con un pH tan bajo como 2,5

Descripción

Planta: Son arbustos o árboles, con un tamaño de hasta 25 m de alto.

Tallo: Las ramas jóvenes seríceas, pronto glabrescentes.

Hojas: Alternas, elípticas, 5–9 cm de largo y 0.6–2.5 cm de ancho, ápice agudo, base atenuada, seríceas, pronto glabrescentes, rígidas.

Inflorescencia: En espigas cilíndricas, de hasta 8.5 cm de largo, terminales o en las axilas superiores, densas, con muchas flores, el eje floral continúa su crecimiento como un brote frondoso; hipanto ligeramente prolongado sobre el ovario, menudamente puberulento a glabro; lobos del cáliz libres cuando en yema, 5, ovados, glabros, no retenidos en el fruto; pétalos 5; filamentos mucho más largos que los pétalos, unidos en la base en 5 paquetes opuestos a los pétalos, blancos, cremas o rojos; ovario 3-locular, numerosos óvulos por lóculo.

Frutos: Fruto una cápsula leñosa retenida en el tallo durante varios años, hemisférica, 3.5–4 mm de largo, glabra.

Encontrada en: Desconocido



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Perturbado	Pastizales

http://es.wikipedia.org/wiki/Melaleuca_quinquenervia
http://www.sms.si.edu/irlspec/Melaleuca_quinquenervia.htm

Nombre científico: *Pistia stratiotes*

Nombre común: Lechuga de agua, Lechuguilla

Nivel: Alto

Distribución natural: América

Hábitat: Amplia distribución en todas las regiones tropicales y subtropicales, es decir todas las regiones cálidas del mundo.

Descripción

Planta: Monocotiledónea, perenne de flotación libre, excepto cuando están varados en el lodo; solos o conglomerados en grandes números; las plantas madre e hija están unidas por estolones cortos (15 cm. de alto).

Hojas: Gruesas y suaves se forman en rosetas, sin tallos de las hojas; 14 cm de largo; de color verde claro; con crestas paralelas (venas), cubiertos de pelos cortos; márgenes de las hojas onduladas, los mejores márgenes festoneados.

Flores: Poco visibles, casi escondidas en el centro entre las hojas; en el pequeño tallo, flor hembra sola abajo y verticilo de flores masculinas por encima de las raíces colgantes sumergidas bajo las hojas flotantes; plumosas, numerosas.

Frutos: Una baya verde.

Encontrada en: Durango, Quintana Roo, Campeche, Sinaloa, Yucatán, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, México, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Jalisco, Querétaro.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Acuático

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/328>

https://www.flickr.com/photos/rhyan_bg/7236370754/

Nombre científico: *Plantago major*

Nombre común: Lengua de carnero, hierba de las "siete venas".

Nivel: Alto

Distribución natural: Introducida del Viejo Mundo

Hábitat: Bosque de pino-encino, bosque mesófilo de los 1700 a los 2050 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba erecta de 10 a 65 cm de altura.

Tallo: Grueso tallo (cáudice), formando un "tronco" compacto.

Hojas: Alternas, todas basales, dispuestas en roseta, gruesas y algo coriáceas, pecíolo acanalado, verdoso, a veces de 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, 3 a 5 (7), paralelas.

Inflorescencia: 1 a 30 por planta, pedúnculos acanalados, de 6 a 30 (40) cm de largo.

Flores: Espigas linear-cilíndricas, de 3 a 20 cm de largo, por lo común con 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, membranosos, obtusos o un tanto agudos, doblados hacia abajo en la floración.

Frutos: Cápsula globosa o elipsoide, 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, cuerpo translúcido de color café o café rojizo muy oscuro, textura rugosa. Con raíces fibrosas.

Encontrada en: Colima, Durango, Guanajuato, México, Puebla, Querétaro, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Distrito Federal, Aguascalientes, Coahuila, Guerrero, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, San Luís Potosí, Tamaulipas, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Bosque de Encino

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/plantaginaceae/plantago-major/fichas/ficha.htm>
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plantago_major_003.JPG

Nombre científico: *Poa annua*

Nombre común: Zacate azul

Nivel: Alto

Distribución natural: Europa

Hábitat: Bosque de pino-encino y bosque mesófilo, suelos húmedos y fértiles; soporta cierta cantidad de sombra, hasta los 4100 m. de altitud.

Descripción

Planta: Anual o perenne, erecta, con frecuencia amacollada, de 2 a 40 cm de alto.

Tallo: De 2 a 40 cm de largo, glabro (sin pelos), a veces con raíces en los nudos inferiores, herbáceo, erecto.

Hojas: Vaina foliar sin pelos; lígula de 0.5 a 4 mm de largo, lámina de 0.5 a 20 cm de longitud y de 1 a 5 mm de ancho, haz y envés glabros.

Inflorescencia: Panícula con las ramas cortas, oblonga a piramidal, de 1 a 15 cm de largo.

Espiguilla/Flores: Espiguillas de 3 a 5 mm de largo, con 3-6 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 longitud, 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: Cariópsis dispersada, 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 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

Raíz: Fibrosa, abundante.

Encontrada en: Tamaulipas, Baja California, Zacatecas, Chiapas, Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Aguascalientes, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, México.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Pastizal

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/poa-annua/fichas/ficha.htm>

<http://www.theguardian.com/lifeandstyle/gardening-blog/2013/feb/28/weeds-grass>

Nombre científico: Azolla pinnata

Nombre común: Helecho mosquito, terciopelo agua.

Nivel: Moderado

Distribución natural: África, Asia, Australia.

Hábitat: Suelo húmedo en y alrededor de ríos, canales y lagunas.

Descripción

Planta: Se trata de una planta con una fronda triangular que mide hasta 2,5 centímetros de longitud, que flota en el agua.

Fronda: Se compone de muchos solapamientos redondeadas o angulares deja cada 1 o 2 milímetros de largo. Son de color verde, azul-verde, o rojo oscuro y con recubrimiento en pequeños pelos, dándole un aspecto aterciopelado.

Ramas: Las ramas basales son pinnadas y al fragmentarse forma nuevas plantas con raicillas laterales finas que dan un aspecto plumoso.

Hojas: De 1-2mm de largo, se superponen en 2 filas, el lóbulo superior es color verde, verde marrón o rojizo, y el inferior translúcido de color marrón. La superficie superior de las hojas es totalmente repelente al agua. Cuentan con pelos unicelulares cilíndricas a menudo presentes en los lóbulos superiores.

Esporocarpos: Redondos de 1 - 1,5 mm de ancho se puede ver en la parte inferior, en la base de las ramas laterales.

Encontrada en: Tabasco, Veracruz.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Popal Tural

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=204>
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/8120>

Nombre científico: *Salsola tragus*

Nombre común: Cardo ruso

Nivel: Alto

Distribución natural: Rusia y Eurasia

Hábitat: Zonas áridas, suelos salinos y alcalinos hasta los 2250 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Herbácea anual o perenne, a veces con pelillos de 0.3 a más de 1 m de alto.

Tallo: Estriado, a veces rojizo, densamente ramificado dando a la planta un aspecto esférico.

Hojas: Generalmente alternas, 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 más anchas que las inferiores, éstas últimas con el ápice algo obtuso.

Inflorescencia: Flores pequeñas, con un par de bractéolas en la base, sin pedicelo, solitarias o en pequeños grupos en las axilas de las hojas.

Flores: Puesto que en estas flores no se distingue el cáliz de la corola, la estructura que protege al ovario y/o a los estambres se llama perianto. El 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: Seco que no se abre, con una cubierta membranosa, separada de la semilla, este fruto llamado utrículo está encerrado en el perianto cuyos segmentos se encuentran transversalmente alados, las alas con dientes redondeados o con lóbulos, membranosas, venosas, a menudo rojizas.

Semilla: Generalmente horizontal de color oscuro, brillante.

Raíz: Napiformes. Los raíces pueden llegar a una profundidad de 1.5 m y lateralmente hasta 1.8 m.

Encontrada en: Guanajuato, Michoacán, México, Querétaro, Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Jalisco, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral Desértico Micrófilo
Muy Bajo	Perturbado	Matorral Crasicaule

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/salsola-tragus/fichas/ficha.htm>

Nombre científico: *Schinus molle*

Nombre común: Pirul, árbol del Perú

Nivel: Alto

Distribución natural: Sudamérica

Hábitat: Región de bosque de pino-encino, matorral xerófilo, selva baja caducifolia, de los 2250 a los 2800 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Árbol, a veces arbusto, frondoso, siempre verde, llega a medir hasta de 15 m de alto.

Tallo: El tronco generalmente robusto, muy ramificado, las ramas y ramillas colgantes, con escasos y pequeños pelos que se pierden con la edad.

Hojas: Alternas, regularmente imparipinnadas, de 10 a 30 cm de largo, sobre peciolo de 2 a 6 cm de largo, el raquis ligeramente alado, los folíolos (raramente 15) 21 a 27 (raramente 41) en cada hoja, son sésiles, y por su ubicación opuestos, subopuestos o alternos, su forma va de lineal a lanceolada, y su tamaño de (raramente 1.5) 2.5 a 6 cm de largo y de 0.3 a 1 cm de ancho, su ápice va de agudo a acuminado y usualmente está curvado en el extremo, el margen es entero o algo aserrado, su textura es membranacea a ligeramente coriácea, son glabros o presentan pelos pequeños y escasos, y además poseen abundante resina aromática.

Inflorescencia: Paniculada, son axilares aunque a veces dan la apariencia de terminales, de 8 a 15 (raramente 20) cm de largo, con escasos y pequeños pelos; las brácteas son deltoides, con pelos en el dorso y en el margen; los pedicelos de unos 2 mm de largo, presentan escasos pelos.

Flores: Pequeñas, con simetría radial, de color amarillo-verdoso a blanquecinas, unisexuales pero frecuentemente con rudimentos del otro sexo (en las flores femeninas, los estambres están reducidos y las anteras vacías, y en las flores masculinas el ovario es rudimentario); cáliz en forma de copa, con 5 lóbulos ovados a semicirculares, de unos 0.5 mm de largo, con pelos en el margen; pétalos 5, insertos en la base de un disco anular, elípticos a oblongos, de unos 2 mm de largo; estambres 10 dispuestos en dos series, insertos



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Matorral Desértico Micrófilo
Alto	Natural	Matorral Desértico Rosétófilo

en el disco, con filamentos finos de diferente longitud, de (raramente 0.8) 1 a 1.5 (raramente 2) mm de largo, anteras oblongas, de unos 0.8 mm de largo; ovario súpero, tricarpelar, trilocular pero con una sola cavidad fértil y las otras 2 cavidades extremadamente reducidas de manera que aparece como unilocular, con un óvulo colgante, los estilos son 3, cortos y gruesos, estigmas capitados.

Frutos: En forma de drupa, pequeña, carnosa durante su desarrollo, seco en la madurez, globoso, color rojo, brillante, de alrededor de 5 mm de diámetro, glabro, con una sola semilla. El fruto es picante.

Encontrada en: Guanajuato, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Zacatecas, Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Nuevo León, San Luís Potosí, Tamaulipas.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/anacardiaceae/schinus-molle/fichas/ficha.htm>

<p>Nombre científico: <i>Bromus catharticus</i></p> <p>Nombre común: Avena Pipil, bromo, cebadilla</p>	Nivel: Moderado
--	-----------------

Distribución natural: Sudamérica

Hábitat: Arvense y ruderal, en pastizales, a una altitud de 2700 m.s.n.m., tiende a crecer en suelos alcalinos.

Descripción

Planta: Herbácea perenne, de hasta 1.3 m de alto.

Tallo: Erecto, nudos y entrenudos glabros.

Hojas: Vainas foliares más cortas o poco más largas que los entrenudos, lígulas membranáceas, blancas, de 2 a 4.2 mm de largo, láminas delgadas, planas, de 9.5 a 36.5 cm de largo, de 2 a 6 mm de ancho, escabrosas en el haz con pequeños pelos blancos a lo largo de las venas, glabras o escabrosas en el envés con pelos esparcidos.

Inflorescencia: Panícula de 6 a 25 cm de largo, erecta y rígida.

Flores: Espiguillas comprimidas, de 2 a 4 cm de largo, con 4 a 12 flores; gluma inferior ovada, con el ápice agudo, de 7 a 16.5 mm de largo, de 2 a 3.5 mm de ancho, con 5 a 8 nervaduras (a veces con 1 ó 2 nervaduras laterales cerca de la base), márgenes hialinos y translúcidos, glabra pero escabrosa a lo largo de la quilla, gluma superior linear-lanceolada, de 8 a 16.5 mm de largo, de 2.5 a 4 mm de ancho, con 8 a 11 nervaduras, glabra pero con la quilla escabrosa; lema comprimida, ovada, de 11 a 18 mm de largo, de 4 a 6 mm de ancho, provista de arista de 0.5 a 2 mm de largo, con 9 a 13 nervaduras, márgenes hialinos y translúcidos, escabrosa sobre y entre las nervaduras, pálea linear-elíptica, mucho más corta y angosta que la lema, de 4 a 11 mm de largo, de 1 a 2 mm de ancho, cortamente ciliada sobre las quillas.

Frutos y semillas: Cariópsis de contorno casi ahusado (con un costado ligeramente aplanado, de 3.9 a 7.8 mm de largo y 1.2 a 1.9 mm de ancho, de color café ambarino, superficie ligeramente estriada).

Encontrada en: Guanajuato, México, Nuevo León, Querétaro, Aguascalientes, Coahuila, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Natural	Bosque de Encino

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/bromus-catharticus/fichas/ficha.htm>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Starr_080418-4233_Bromus_catharticus.jpg

Nombre científico: *Egeria densa*

Nombre común: Elodea densa, elodea, luchecillo

Nivel: Moderado

Distribución natural: Sudamérica

Hábitat: Sumergida en aguas dulces de ríos, pantanos y zonas alteradas. Prefiere aguas alcalinas, temperatura 16-20°C.

Descripción

Planta: Herbácea acuática, sumergida excepto las flores.

Tallo: De hasta 2 m de largo, con hojas lanceoladas, de 1 a 4 cm de largo por 2-5 mm de ancho.

Hojas: Dispuestas en verticilos de 4 a 6, salvo en la zona baja que puede ser de tres.

Flores: Planta dioica. Sus flores blancas tienen tres pétalos al final de un largo pedúnculo y flotan en el agua. Se reproduce principalmente de forma vegetativa, pues los fragmentos de tallo se transportan y enraízan fácilmente.

Encontrada en: Michoacán, Morelos, Chiapas, Distrito Federal, Hidalgo, Veracruz, Yucatán, Aguascalientes, Campeche, Jalisco, México, Querétaro, Quintana Roo, Tamaulipas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Ripario

http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/%C3%81reas/Biodiversidad/EspeExotInvasor/FichasEspeciesInvasorasFlora/PlantaAcuatPeligrAcuarofilia/ELODEA_MALEZA_ACUATICA_BRASILENA.pdf
<http://water-garden-blog.com/anacharis-egeria-densa-submerged-oxygenating-pond-plants/>

Nombre científico: *Eleocharis baldwinii*

Nombre común: Desconocido

Nivel: Moderado

Distribución natural: América del Norte.

Hábitat: Estanques poco profundos con sustratos de lodo orgánico, pero puede tolerar una amplia gama de hábitats y de crecer en el agua hasta profundidades de 183 cm. También crece en zonas pantanosas o al borde de las aguas.

Descripción

Planta: Pueden presentar diferentes modos de crecimiento, que van desde una planta sumergida enraizada a esteras flotantes densas, libres en la superficie del estanque.

Tallo: Delgado es extremadamente estrecho, 0,1-0,25mm amplia, y oscila desde 61 cm hasta 427 cm de largo.

Hojas: Se encuentran o no existen o se reducen a una simple vaina. Estas características dan a la planta un enredado, aspecto fibroso o filamentososo.

Flores: Las flores de esta especie son muy poco visible, siendo pequeños, espiguillas aplanados, de color marrón rojizo o amarillo.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Natural	Acuático

<https://www.dnr.sc.gov/water/aquaff/images/spikerush.pdf>

<http://www.regionalconservation.org/ircs/database/plants/PlantPage.asp?TXCODE=Eleobald>

Nombre científico: *Elodea canadensis*

Nombre común: Anacharis

Nivel: Moderado

Distribución natural: Norte América.

Hábitat: Su hábitat es dulceacuícola.

Descripción

Planta: Su porte es herbáceo y capaz de propagarse mediante reproducción vegetativa a alta velocidad.

Tallo: De 20-30 cm de largo, que tiende a formar masas mono específicas densas que pueden cubrir cientos de hectáreas.

Hojas: Esparcidas a lo largo de los tallos, siendo unas veces lineares y de aspecto graminiforme.

Flores: Son actinomorfas y, en la mayoría unisexuales, ubicándose las de distinto sexo en plantas diferentes, a menudo encerradas antes de la antesis entre dos brácteas. El perianto es doble y heteroclamídeo, estando cada verticilo integrado por 2 o 3 piezas libres.

El androceo está formado por 9 estambres, con los tres primeros agrupados.

El gineceo es ínfero, con carpelos soldados que dan lugar a un ovario unilocular.

Frutos: El fruto es ovoideo, baciforme, en cápsula. Son algas de color verde con un tallo de un color verde claro.

Encontrada en: Desconocido



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

http://www.europe-aliens.org/pdf/Elodea_canadensis.pdf

http://es.wikipedia.org/wiki/Elodea_canadensis

<http://www.estanques.net/plantas-acuaticas/plantas-para-estanques-elodea-canadensis-michx/>

Nombre científico: *Hydrocotyle umbellata*

Nombre común: Centella de agua, Omblico de Venus

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia

Hábitat: Húmedo, arenoso, se encuentra en los pantanos, en los bordes de los lagos o estanques, y en suelos fangosos.

Descripción

Planta: Postrada, herbácea y perenne.

Tallo: Redondos llenos de aire, horizontales con raíces en los nudos.

Hojas: De limbo orbicular, peltadas, de 1,3 a 5 cm de largo, las bases de los pecíolos con 2 estípulas escamiformes.

Inflorescencia: Umbelas simples, opuestas a las hojas, rara vez producen una segunda umbela, verticilos comúnmente multifloros; pedúnculos a menudo tan largos como las hojas de 5-13 flores.

Flores: Las flores son pequeñas, de color verde claro, y en forma de estrella. Dientes del cáliz diminutos, pétalos enteros, disco plano.

Frutos: De 1,8 a 2 mm de largo y de 2 a 2,7 mm de ancho, retuso en la base y en el ápice.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

[http://www.ecured.cu/index.php/Omblico_de_Venus_\(Planta\)](http://www.ecured.cu/index.php/Omblico_de_Venus_(Planta))

http://www.clemson.edu/extension/horticulture/nursery/remediation_technology/constructed_wetlands/plant_material/water_pennywort.html

http://sura.ots.ac.cr/local/florula4/find_sp3.php?key_species_code=LS000734&key_kingdom=&key_phylum=&key_class=&key_order=&key_family=&key_genus=Hydrocotyle&specie_name=umbellata

Nombre científico: *Hygrophila polysperma*

Nombre común: Hygrophila enano , enano higro

Nivel: Moderado

Distribución natural: India

Hábitat: En los climas más cálidos, en los arroyos y en las aguas que se desplazan lentamente.

Descripción

Planta: Herbácea perenne.

Tallo: Rastrero ascendente (rara vez erecto); crecen hasta 180 cm o más; son frágiles y se rompen fácilmente en fragmentos, de color verde claro a marrón rojizo.

Hojas: Sumergidas y fuera del agua son más o menos la misma forma; mayormente 46 cm de largo, y 15 cm de ancho, pero puede ser mayor, hojas elípticas a obovadas-elíptica; las hojas sumergidas son más grandes y más delgadas que las hojas fuera del agua, ampliamente elípticas, más amplias hacia la punta.

Flores: Pequeñas, 3.8 cm de largo, y 1.2 cm de ancho, solitarias, sin tallos; que se encuentra en las axilas de las hojas (ángulo en que la hoja se encuentra con el tallo) en los (superiores) partes apicales de los tallos fuera del agua; corola (pétalos) de color blanco azulado a blanco, peludo, con dos "labios", el labio superior de 2 lóbulos, labio inferior 3-lobado; cáliz (hojas que cubren la parte inferior de la flor) peludas con 5 lóbulos iguales enraizamiento en los nudos madre; con muchas raíces.

Frutos: Fruto de una estrecha cápsula de 6-7 mm de largo; 20-30 diminutas semillas redondas aplanadas.

Encontrada en: Tamaulipas



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Alto	Natural	Acuático

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/191>

http://idtools.org/id/aquariumplants/Aquarium_&_Pond_Plants_of_the_World/key/Aquarium_&_Pond_Plants/Media/Htm/IFact_sheets/hygrophila.html

Nombre científico: *Ipomoea aquatica*

Nombre común: espinaca de agua

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia

Hábitat: Se encuentra en las aguas poco profundas en estanques, lagos y ríos

Descripción

Planta: Herbáceos con savia lechosa, de 2-3 m.

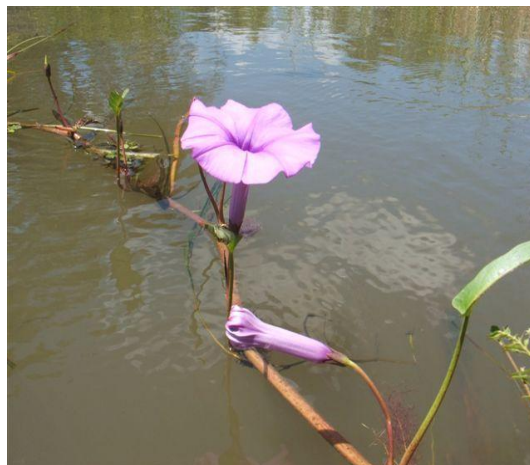
Tallo: Huecos, presenta enraizamiento en los nudos, flotando en situaciones acuáticas.

Hojas: Alternas, simples, con peciolo glabros 3-14 cm de largo; hojas generalmente en forma de punta de flecha pero variable, glabras o raramente pilosa, a 17 cm de largo.

Flores: En forma de campanilla, florece; solitarias o en grupo, florece en axilas de las hojas; pétalos de color blanco o rosa-lila.

Frutos: Una cápsula ovalada o esférica, leñosa en la madurez, alrededor de 1 cm de ancho; sosteniendo 1-4 semillas grisáceas, estos a menudo cortos y peludos.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/201>

http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/image-display.php?species_id=147520&image_id=2

Nombre científico: *Lagarosiphon major*

Nombre común: Elodea africana

Nivel: Moderado

Distribución natural: Eurasia y África.

Hábitat: Perenne herbácea. Estrictamente acuáticos, en las aguas dulces, totalmente sumergida, se reproduce a partir de fragmentos vegetativos, crecerá en los lagos, ríos, arroyos y estanques, oligotróficas a eutróficas, 20-23 o C.

Descripción

Planta: Monocotiledónea, arraigada en el suelo por numerosas raíces ramificadas filiformes. Llega a crecer hasta 3 m.

Tallo: Sumergidos; quebradizos; 3 mm de diámetro; crece hasta 20 pies de largo; cada ramificación 10 a 12 nodos.

Hojas: Sumergidas enormemente, recurvadas, rígidas, alternan en espiral a lo largo del tallo; hojas lineares o linear-lanceoladas; a 16 mm de largo por 2 mm de ancho; deja 3 de pasta con nervio central visible; márgenes de las hojas minuciosamente dentado; en puntas de los tallos, las hojas están muy densamente atestadas.

Flores: Pequeñas, de color transparente a blanco o rosado; en su área de distribución natural, las flores femeninas llegan a la superficie de los tubos de hilo largo (hasta 25cm de largo); en la superficie chocan y son polinizadas por las flores masculinas flotantes, las flores masculinas se forman en las axilas de las hojas, después de lo cual se elevan a la superficie donde navegan al rededor; las espatas estaminadas encierran muchos botones florales, las espatas carpeladas encierran una sola flor.

Frutos: Cápsula de la fruta es picuda; semillas de 1/8 pulgadas de largo, con un promedio de nueve a una fruta. Fuera de su área de distribución natural, sólo las plantas femeninas son conocidas y por lo tanto la reproducción es sólo por la fragmentación vegetativa.

Encontrada en: Desconocido



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/220>

http://www.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=3252&suchtext=M&g=1&de=

https://c1.staticflickr.com/9/8436/7839835554_dde96c4b5f.jpg

Nombre científico: Lemna minor
Nombre común: Lenteja de agua

Nivel: Moderado

Distribución natural: América, Europa, Asia, Australia, Nueva Zelanda.

Hábitat: En charcos de agua dulce, ciénagas, lagos y ríos calmados, de distribución tropical y subtropical. Con una temperatura de 15-18°C y un pH de 4.5

Descripción

Planta: De forma taloide (no se diferencian el tallo y las hojas). Consiste en una estructura plana y verde y una sola raíz delgada de color blanco. Mide de 2-4 mm de longitud y 2mm de ancho.

Tallo: Modificada que cumple las funciones del tallo, la hoja y el eje florífero.

Hojas: Flotantes son oblongas, con 3 nervios destacados.

Flores: Unisexuales, las flores masculinas están constituidas por un solo estambre y las flores femeninas consisten en un pistilo formado por un solo carpelo. El perianto está ausente. Las flores nacen de una hendidura ubicada en el borde de la hoja, dentro de una bráctea denominada espata.

Frutos: Contienen de 1 a 4 semillas.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuática

<http://revista.eia.edu.co/articulos1/3.pdf>

<http://humanflowerproject.com/images/uploads/Duckweed300.jpg>

http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Araceae/Lemna_minor.jpg

Nombre científico: *Limnophila sessiliflora*

Nombre común: Ambulia

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia, la India.

Hábitat: Crecerá en una variedad de hábitats acuáticos, ríos calientes y los suelos húmedos con una temperatura de 20-28 °C.

Descripción

Planta: dicotiledóneas, arraigada en el hidrosuelo.

Tallo: Crecen hasta 3.65m, con varios centímetros, erguidos y emergidos.

Hojas: En verticilos a lo largo del tallo, polimórficas, sumergidas y emergidas; sobre todo a 5-40 mm de largo, las hojas emergidas son de color verde oscuro, en forma de lanza, más o menos; en verticilos de 5-8 hojas sobre el tallo las hojas sumergidas están finamente divididas y plumosas, con segmentos opuesto; ovadas, de elípticas a lanceoladas ampliamente; en verticilos de 6-10 hojas (y más) sobre el vástago.

Flores: Pequeñas, sésiles (sin tallos); solitarias en las axilas de las hojas (ángulo en que la hoja se encuentra con el tallo) en las partes superiores apicales de los tallos, por encima del agua (aéreos); corola (pétalos) 5-10 mm de largo, azul, violeta, rosa o lavanda, el labio superior de color blanco o rosado con 2 puntos de color azul, 3 lóbulos, lóbulos ovados; cáliz 4-7 mm de largo, pilosa (pubescente); pedicelos de cerveza negra (no delgado). Enraizamiento en los nudos madre, con raíces abundantes.

Frutos: Son cápsulas, elipsoide, 3.5 hasta 5.5 mm de largo, verde-marrón cuando está sumergida, de color marrón oscuro cuando emergen.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuática

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/234>

https://www.flickr.com/photos/alan_cressler/1332702017/lightbox/

Nombre científico: *Sparganium erectum*

Nombre común: Platanaria

Nivel: Moderado

Distribución natural: Europa

Hábitat: Se encuentra más frecuentemente en los márgenes de lagos, ríos, arroyos, canales y zanjas de drenaje, en agua permanente.

Descripción

Planta: Monoica semiterrestre, de 50 a 150 cm de altura.

Tallos: Robustos y erectos, glabra, tiene un rizoma reptante y raíces fibrosas del que surgen los tallos, que pueden ser erectos o flotantes.

Hojas: Lineares, de ápice atenuado, dísticas, erectas (raramente flotantes), con la base envainante y de sección triangular, siendo la parte inferior aquillada.

Flores: Se reúnen en una inflorescencia ramificada y que presenta numerosos capítulos esféricos, estando los femeninos por debajo de los masculinos. Las flores tienen un perianto escamoso, engrosado, formado por 3 o 4 segmentos en las flores femeninas y 1 en las masculinas, todos de color marrón oscuro o negruzco en el ápice; tienen entre 1 y 8 estambres y un ovario unilocular.

Frutos: De 5-10 x 3-7 mm, de fusiformes a obpiramidales o casi esféricos con un pico de 1,5-3 mm y un pedicelo de 0-1 mm; endocarpo generalmente con costillas longitudinales.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

<http://www.asturnatura.com/especie/sparganium-erectum.html>

<http://www.arkive.org/branched-bur-reed/sparganium-erectum/image-A23812.html>

Nombre científico: *Agrostis avenacea*

Nombre común: Desconocido

Nivel: Bajo

Distribución natural: Australia, Nueva Zelanda, y otras islas del Océano Pacífico, incluida Nueva Guinea y la Isla de Pascua.

Hábitat: Zonas perturbadas y lugares húmedos, a 300 m de altitud.

Descripción

Planta: Alcanza un tamaño de hasta 65 cm de alto como pasto perenne alfombrado.

Tallo: De 15-70 cm de largo.

Hojas: Hojas en su mayoría basales. Láminas vainas escaberulos; glabras en la superficie. Lígula una membrana eciliate; 2-3,5 mm de largo. Láminas foliares planas; 8-25 cm de largo; 2-3 mm de ancho. Hoja de punta ápice acuminado.

Flores: La inflorescencia es una panícula de hilos tenues, cada uno con varias pequeñas espiguillas difusas al final. Las espiguillas tienen dos o tres milímetros de largo.

Frutos: Cariopsis con pericarpo adherente, hilo lineal, endospermo farinoso.

Encontrada en: Querétaro.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Baja	Natural	Acuático

<http://www.kew.org/data/grasses-db/www/imp00105.htm>

<http://www.forestryimages.org/images/768x512/5387091.jpg>

http://fc08.deviantart.net/fs40/f/2009/024/9/c/Agrostis_Avenacea_by_the_Sea_by_samtheflash82.png

Nombre científico: *Monochoria hastata*

Nombre común: Jacinto de agua

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia

Hábitat: Agua superficial; piscinas de agua dulce, marismas de los ríos, zanjas, orillas de los canales, terrenos pantanosos, campos de arroz.

Descripción

Planta: Hierba acuática adjunta con hojas emergidas a 100 cm de altura.

Tallo: Aproximadamente de 0,7 a 1,2 m de largo.

Hojas: Basales, son en forma de flecha.

Flores: La inflorescencia de 25-60 flores se encuentra en una densa espiga 6-9 cm de largo. Las flores son de 13-16 mm de largo, púrpura o blancuzco. Uno es de color de las anteras azul, 6 mm de largo, las otras 5 anteras son de color amarillo y 4 mm de largo.

Semillas: La semilla cápsula es 7 mm de largo, y de 5-6 mm de diámetro.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderada	Desconocido	Acuático

http://itp.lucidcentral.org/id/fnw/key/FNW_Seeds/Media/Html/fact_sheets/Monochoria_hastata.htm
http://www.lrm.nt.gov.au/_data/assets/pdf_file/0008/10997/Monochoria_hastata_VU.pdf
https://farm3.staticflickr.com/2720/4135128566_f166cbe669.jpg

Nombre científico: *Monochoria vaginalis*

Nombre común: Monochoria con hojas oval, maleza lucio

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia

Hábitat: Zonas templadas

Descripción

Planta: Anual monocotiledóneas acuática. Crece de 10- 30 cm con una apariencia de glabras brillantes.

Tallo: Generalmente poco visible, oblicuamente erecto.

Hojas: Son estrechas en la primera etapa y, de ovadas oblongas a ampliamente ovadas, la de base en forma de corazón o redondeado, brillante, de color verde oscuro.

Flores: Las flores son basales enfrente de la vaina de la hoja floral, de color violeta o azul lila.

Frutos: Oblongas, de aproximadamente 1 mm de largo.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/biodiversity/weeds/listweeds/mon-vag/en/>
http://www.oswaldasia.org/species/m/monva/monva_en.html

Nombre científico: *Nelumbo lutea*

Nombre común: *Loto americano*

Nivel: Moderado

Distribución natural: América y Asia.

Hábitat: Trópicos, en pantanos, aguas tranquilas y las zonas cercanas a la costa, en grandes ríos y ocurre en aguas poco profundas.

Descripción

Planta: Es una planta acuática perenne, muy grande (1.8 m).

Tallo: Robustos, de 30-60 cm de longitud.

Hojas: Las hojas, redondeadas y de color verde azulado, flotan sobre la superficie. Están cubiertas de una cera aterciopelada que hace que las gotas de agua resbalen. Pueden medir hasta 2 metros de diámetro.

Flores: Las vistosas flores de color amarillo pálido tienen muchos sépalos y pétalos y son asumidos en forma individual sobre largos tallos rígidos que surgen directamente de los rizomas. Las flores son de unos 10 en (25 cm) de diámetro y están por encima de las hojas.

Frutos: Las vainas de semillas, de cima plana.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuático

<http://www.uri.edu/ce/wq/ww/Publications/RIDEM-nellut.pdf>

<http://fichas.infojardin.com/acuaticas/nelumbo-lutea-loto-americano-flor-loto-nelumbio-americano.htm>

http://www.plantsystematics.org/users/robbin/8_17_12/upload520/Nelumbo_lutea2.JPG

Nombre científico: *Ottelia alismoides*

Nombre común: Lechuga pato

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia

Hábitat: Crece en los bordes de aguas someras y lagunas y en los campos de arroz en el sudeste asiático.

Descripción

Planta: Acuática, de raíces fibrosas.

Tallo: Pecíolos cortos o largos, de acuerdo con la profundidad del agua.

Hojas: Sumergidas; hojas lanceoladas a ampliamente ovadas, de 17-20 cm, márgenes enteros a crujiente.

Inflorescencias: Espatas 3-10 de alas.

Flores: De 10-15 sépalos de 2-9 mm; 3-12 estambres; ovario 1, 3 - 9-carpelado.

Frutos: 15-40 mm, produce alrededor de 2000 semillas.

Encontrada en: Desconocido.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Moderado	Desconocido	Acuática

<http://stuartxchange.com/Kalabua.html>

http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200024724

<http://www.invasive.org/browse/subinfo.cfm?sub=4619>

Nombre científico: *Potamogeton crispus*

Nombre común: Rizos de agua

Nivel: Moderado

Distribución natural: Asia, Australia, América del Norte.

Hábitat: Estuarios, lagos, cursos de agua, humedales.

Descripción

Planta: Acuática sumergida, perenne, pueden crecer hasta 4 metros en aguas profundas, con las formas de roseta raquítics de la planta que se producen en aguas muy poco profundas <0.3m

Tallo: Son ramificados y algo aplanados.

Hojas: Lanceoladas, verde rojizo, ondulado deja con márgenes finamente dentados, son de 0.5 y 1.5 centímetros de ancho y 3 cm hasta 10 centímetros de largo.

Flores: Pequeñas, algo poco visible, y dispuestos en una espiga densa en una curva, 2,5 cm a 5 cm del tallo.

Encontrada en: Guerrero, Zacatecas



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=447&fr=1&sts>

<http://plants.ifas.ufl.edu/node/338>

Nombre científico: *Anagallis arvensis*

Nombre común: Hierba del pájaro

Nivel: Bajo

Distribución natural: Eurasiático

Hábitat: Ruderal y arvense, selva baja caducifolia, bosque de Pino-Encino, zonas áridas con riego, 2350-2800 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba anual o bianual, casi sin pelos, ramificada desde la base, extendida sobre el suelo, de 15 a 50 cm de largo.

Tallo: Tetrágonos, sin pelos, tendidos, sin raíces en los nudos, ascendentes en los extremos.

Hojas: Opuestas, a veces en verticilos de 3, sésiles, ovadas, de 0.8 a 2 cm de largo por 0.3 a 1.8 cm de ancho, ápice agudo, borde entero, base ancha, algo abrazadora, con 3 (7) nervaduras más o menos evidentes; pedicelos delgados, de más de 1 cm de largo, alargándose aún más y curvándose en el fruto.

Flores: Con corola rotácea (5 pétalos), profundamente lobulada con los bordes glanduloso-pedicelados, de alrededor de 1 cm de diámetro, por lo general de color rojo ladrillo, a veces azul; estambres 5, saliendo de la base de la corola y llegando a la mitad de la altura de la misma, filamentos pilosos, soldados en la base; cáliz persistente, profundamente hendido, de 3 a 5 mm de largo, con los márgenes membranosos y secos.

Frutos: El fruto es una cápsula de 3.5 a 5 mm de diámetro; semillas trapezoidales de 1 mm por lado, finamente papilosas, de color café oscuro o café rojizo

Encontrada en: Sinaloa, México, Michoacán, Querétaro, Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Bosque de Encino Bosque de Pino Encino

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/primulaceae/anagallis-arvensis/fichas/pagina1.htm>

Nombre científico: *Cynara cardunculus*.

Nombre común: Alcachofa silvestre

Nivel: Bajo

Distribución natural: Europa, África.

Hábitat: Común en baldíos, orillas de caminos, pastizales, campos de cultivo, sitios perturbados, orillas de cuerpos de agua, de 1650 a 2220 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Erecta, de 1 a 1.70 (2) m de altura, con una raíz vigorosa, gruesa y muy profunda, hasta 2 m.

Tallo: Robusto, erecto y ramificado.

Hojas: Las inferiores de unos 85 cm de largo por 30 cm de ancho, con pecíolo grueso y profundamente acanalado, de base abrazadora, pinnatisectas, con segmentos lanceolados, pinnatífidos o pinnatipartidos, de borde espinoso, verde o verde claro con matiz azulgrisáceo y sin pelos en el haz, lanosas en el envés y de color blanco ceniciento o ceniciento verdoso, espinas amarillentas, ± de 1.2 cm de largo.

Inflorescencia: Cabezuelas solitarias; hasta 20 en una planta muy vigorosa.

Flores: Cabezuelas globulares, de 7 a 13 cm de diámetro, flores rosas o azulosas.

Frutos: Aquenios ovales, tetragonos, triangulares, de 8 mm de largo hasta por 3 mm de ancho, grisáceos con puntos blanquecinos y negruzcos y con 4 estrías longitudinales negras; vilano con pelos blancos y plumosos, de 2 o más cm de largo.

Encontrada en: Michoacán, Querétaro, Guanajuato.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Mezquital

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/cynara-cardunculus/fichas/ficha.htm>

http://www.floravascular.com/data_almacen/Cynara/Cynara%20cardunculus_000852_JVR_1_8_800px.jpg?KeepThis=true&TB_iframe=true&height=600&width=550

http://www.crocus.co.uk/images/products2/PL/00/00/07/81/PL0000078134_card2_lg.jpg

<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/data/media/20344/Cynara-cardunculus-L.-subsp.-flavescens-Wiklund->

Nombre científico: *Echinochloa colona*

Nombre común: Arrocillo Silvestre

Nivel: Bajo

Distribución natural: Eurasia

Hábitat: Orillas de camino, parcelas, en regiones cálidas del mundo, 1500 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba de vida corta, de hasta 1 m de alto, aunque generalmente es más pequeña.

Tallo: Erecto o recostado 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 inferior llamada vaina que envuelve al tallo, igual o más larga que el entrenudo, con pelos hacia el ápice, y la parte superior de la hoja llamada 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 una línea de pelillos, llamada lígula, o bien ésta ausente.

Inflorescencia: Una panícula densa y angosta, de hasta 15 cm de largo, ubicada en la punta del tallo, compuesta de 5 a 10 ramitas ascendentes. En cada ramita se disponen las espiguillas.

Flores/Espiguillas: en 4 hileras en un mismo lado del eje que es plano. Las flores son 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.

Encontrada en: Baja California Sur, Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Coahuila, Michoacán, Nuevo León, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/echinochloa-colona/fichas/ficha.htm>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Echinochloa_colona.jpg
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/echinochloa-colona/imagenes/espigas.jpg>

<p>Nombre científico: <i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i></p> <p>Nombre común: Zacate de agua</p>	<p>Nivel: Bajo</p>						
<p>Distribución natural: Europa y la India.</p> <p>Hábitat: Áreas húmedas e inundadas, canales y márgenes de matos acuíferos, campos de cultivo, orillas de cultivos, suelos erosionados.</p> <p>Descripción</p> <p>Planta: Anual, de 30 cm a 1 (2) m.</p> <p>Inflorescencia: Panícula de 10 a 25 cm de longitud, erecta o péndula, con tintes de color púrpura, generalmente con 5 a 25 ramas aplicadas o abiertas, las ramas inferiores distantes, hasta de 10 cm de longitud, algunas veces ramificadas, eje principal y ramas de la panícula con pelos firmes, a menudo papilosa en la base, con frecuencia del tamaño de las espiguillas.</p> <p>Tallo: Erecto o decumbente, glabro, con muchos nudos.</p> <p>Hojas: Vainas glabras, lígula ausente, láminas foliares hasta de 65 cm de longitud y de 0.5 a 3 cm de ancho.</p> <p>Flores: Espiguillas con o sin arista, de 2.5 a 3 (4) mm de longitud y de 1.1 a 2.3 mm de ancho; glumas y lema de la flor inferior variablemente escabrosas, con o sin pelos, la lema con o sin arista, palea membranácea, bien desarrollada; flor fértil coriácea, obtusa o aguda, con una punta membranosa en el ápice.</p> <p>Frutos: El fruto es una cariósida elíptica, aproximadamente de 2 mm de largo.</p> <p>Encontrada en: Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Veracruz, Distrito Federal, México, Tamaulipas, Guanajuato, Querétaro, Zacatecas, Aguascalientes, Coahuila.</p>	  <table border="1" data-bbox="781 1541 1463 1654"> <thead> <tr> <th>Invasividad</th> <th>Ambiente</th> <th>Ecosistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bajo</td> <td>Natural</td> <td>Acuático</td> </tr> </tbody> </table>	Invasividad	Ambiente	Ecosistema	Bajo	Natural	Acuático
Invasividad	Ambiente	Ecosistema					
Bajo	Natural	Acuático					

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/echinochloa-crus-galli/fichas/ficha.htm>
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Echinochloa_crus-galli_2006.08.27_15.00.29-p8270054.jpg
<http://img.botanicayjardines.com/echinochloa-crus-galli-2435/01-echinochloa-crus-galli-flor-medium.jpg>

Nombre científico: *Eleusine indica*

Nombre común: Pata de gallina

Nivel: Bajo

Distribución natural: Del viejo mundo.

Hábitat: Planta de terrenos inundables, orillas de cultivo, terrenos de cultivo, jardines y lugares abiertos. Hasta los 2,500 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Anual, hasta de 80 cm de alto.

Tallo: Erecto o ascendente.

Hojas: Vainas foliares comprimidas y aquilladas, glabras o con algunos pelos marginales en la parte superior, lígula en forma de membrana ciliada de más o menos 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.

Inflorescencia: Ramas de la inflorescencia (1) 2 a 10 (17), de (3) 6 a 10 (15) cm de largo, dispuestas en forma digitada, pero con frecuencia una o dos se sitúan más abajo.

Flores: 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. Semilla 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 negrozco

Encontrada en: Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tamaulipas, Yucatán, Querétaro, Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Distrito Federal, Jalisco, México, Nuevo León, San Luís Potosí, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eleusine-indica/fichas/pagina1.htm>

Nombre científico: *Eleusine multiflora*

Nombre común: Zacate pata de ganso

Nivel: Bajo

Distribución natural: África

Hábitat: Ruderal y a veces arvense. Matorral subtropical con disturbio, matorral espinoso y bosque de pino encino, distribución altitudinal de 1880 a 2750 m.

Descripción

Planta: Anual, de hasta 80 cm de alto.

Tallo: Erecto o rastrero, densamente amacollado, delgado, estriado, con o sin pelos.

Hojas: Esparcidamente pilosas a casi sin pelos; vaina comprimida, glabra o papiloso hirsuto, lígula de ± 1 mm de largo; lámina plana o plegada, de hasta 25 mm de largo y 8 mm de ancho, hirsuta en el haz.

Inflorescencia: De 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) 2 a 12, de 1 a 2 (3) cm de largo y de (0.5) 1 a 1.6 cm de ancho. Con 2 a 4 espigas cortas alternas de 1-4 cm de longitud, sobre un raquis alado y dentado.

Flores: 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; 5-10 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.

Encontrada en: Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, México, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Bosque de Pino Encino Matorral Submontano

Nombre científico: *Nicotiana glauca*

Nombre común: Tabachín

Nivel: Bajo

Distribución natural: Sudamérica

Hábitat: 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 1700-2650 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Arbusto poco ramificado o árbol de vida corta, de 1.5 a 6 m de alto.

Tallo: Sin pelos, verdoso o azul-purpúreo.

Hojas: Cordado-ovadas, elípticas o lanceoladas, lámina de 3 a 25 cm de largo, generalmente dos veces más larga que el pecíolo, por 1 a 8 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa, sin pelos.

Inflorescencia: 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 por 4 a 7 mm de ancho, generalmente amarilla, sin pelos o escasamente pubescente, limbo casi circular, de 3 a 7 mm de diámetro, verde en el botón, más tarde verdoso o amarillo; 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: El fruto es una cápsula de 7 a 15 mm de largo, ampliamente elipsoide; semillas más largas que anchas, más o menos angulares, lateralmente comprimidas, de aproximadamente 0.5 mm de largo, café, superficie reticulada.

Encontrada en: Coahuila, Guanajuato, Sinaloa, Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Michoacán, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Matorral Subtropical Matorral Sarco Crasicaule Matorral Sacocaule
Muy Bajo	Perturbado	

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/nicotiana-glauca/fichas/ficha.htm>
<http://www.fireflyforest.com/images/wildflowers/plants/Nicotiana-glauca-1.jpg>

Nombre científico: *Polypogon monspeliensis*

Nombre común: Mijo silvestre, flecos de lana

Nivel: Bajo

Distribución natural: Europa

Hábitat: Tiende a preferir zonas mojadas o húmedas, a menudo cerca de arroyos o corrientes de agua, especialmente cerca de la costa, donde es tolerante con agua salobre

Descripción

Planta: Anual; culmos solitarios o cespitosos.

Tallo: Erectos o decumbentes; 6-80 cm de largo.

Hojas: Láminas foliares de 5-20 cm de largo; 2-8 mm de ancho.

Inflorescencia: Panícula.

Flores: Anteras 3; 0,3-0,5 mm de largo.

Frutos: La cariósida con pericarpo adherente; obovoide, lineal hilio.

Encontrada en: Guanajuato, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Aguascalientes, Chihuahua, Distrito Federal, México, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/68317>

<http://science.halleyhosting.com/nature/gorge/poaceae/polypogon/monspeliensis/monspeliensis1c.jpg>

<http://plants.montara.com/ListPages/FamPages/pagepix/poaP/polmon1.JPG>

http://www.smmflowers.org/mobile/species/Polypogon_monspeliensis.htm

Nombre científico: *Rorippa nasturtium-aquaticum*

Nombre común: Berro de agua

Nivel: Muy Bajo

Distribución natural: Europa

Hábitat: Regiones del bosque de pino-encino y climas secos (tropicales y subtropicales), distribuidos a una altitud de 2250 a más de 3000 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba perenne, rastrera o flotante, glabra, de 10 a 60 cm de largo.

Tallo: Carnoso, ramificado, hueco, con frecuencia presenta raíces en los nudos, muchas de la veces formando densas colonias.

Hojas: Pinnadas, de 5 a 15 cm de ancho, con 3 a 11 foliolos ovados a orbiculares, con los bordes subenteros, siendo el foliolo terminal el más grande.

Inflorescencia: Un racimo.

Flores: Sépalos verdes, de alrededor de 2 mm de largo, pétalos blancos, de 3 a 5 mm de largo.

Frutos: Silicuas rectas o encorvadas, cilíndricas, de 1 a 2 (3) cm de largo por 2 a 2.5 mm de diámetro, divergentes a algo ascendentes, sobre pedicelos del mismo largo que las silicuas, con estilo evidente, con raíz.

Encontrada en: Puebla, Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, México, Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz, Baja California, Baja California Sur, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo Bajo	Perturbado Natural	Acuático Ripario

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/brassicaceae/rorippa-nasturtium-aquaticum/fichas/pagina1.htm>

http://www.floradecanarias.com/imagenes/rorippa_nasturtium-aquaticum2.jpg

Nombre científico: *Rumex crispus*

Nombre común: Lengua de Vaca

Nivel: Bajo

Distribución natural: Eurasia

Hábitat: Zonas templadas del Hemisferio Norte, se ha registrado de 0 a 3500 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Herbácea, sin pelos, erguida, de 50 cm a 1.2 m de alto.

Tallo: Con rayas longitudinales, simple o con ramificaciones en la parte superior.

Hojas: Las basales con pecíolos largos, lanceoladas a oblongo-lanceoladas, de 10 a 30 cm de largo, borde frecuentemente ondulado, con la venación manifiesta, las hojas superiores más reducidas.

Inflorescencia: Flores verticiladas y dispuestas en panículas densas, estrechas, alargadas, ascendentes, de 10 a 50 cm de largo, pedicelos florales de 5 a 10 mm de largo, articulados cerca de la base.

Flores: Con tépalos exteriores de 1 mm de largo, segmentos interiores del perianto (en fruto) anchamente ovados a casi orbiculares, subcordados en la base, de margen entero, de 4 a 6 mm de largo, generalmente con tres callosidades iguales o desiguales (a veces una sola).

Frutos: Semillas dispersadas en aquenios rodeadas por el perianto seco, caedizo al frotar. Aquenio de contorno ovado de 2 a 3 mm de largo y 0.9 a 1.7 mm de ancho, trígonos, superficie punctulada casi lisa, lustrosa, color pardo a pardo oscuro. Raíz pivotante, amarillenta o anaranjada, hasta de 30 cm de largo, provista de varias raíces laterales más bien gruesas.

Encontrada en: Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas, Aguascalientes, Chihuahua, Jalisco, Coahuila, Michoacán, México, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Acuático

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/polygonaceae/rumex-crispus/fichas/pagina1.htm>
http://www.unavarra.es/herbario/fotos/Rume_cris/image001.jpg

Nombre científico: *Sutherlandia frutescens*

Nombre común: Lessertia frutescens, Kankerbos, balloon pea, cancer bush.

Nivel: Bajo

Distribución natural: África Tropical

Hábitat: En suelos de arenisca y esquisto, hasta 2400 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Arbusto, de aproximadamente 1 m de alto.

Tallo: Cubierto de pelillos blanquecinos o grisáceos.

Hojas: En la base de las hojas sobre el tallo se presenta un par de hojillas (llamadas estípulas) angostas, pequeñas y caedizas; las hojas alternas, de hasta 8 cm de largo, compuestas con 11 a 19 hojitas —llamadas foliolos—(una de estas hojitas se ubica en la punta de la hoja), oblongos u ovalados, de hasta 1 cm de largo, con el ápice y la base redondeados, con pelos blanquecinos o grisáceos reclinados sobre la superficie en la cara inferior, sin pelos en la cara superior.

Inflorescencia: Pocas flores agrupadas en racimos cortos de hasta 6 cm de largo, ubicados en las axilas de las hojas. En la base cada flor se encuentra una bráctea angosta y pequeña que se cae con rapidez, y un par de bractéolas diminutas.

Flores: El tubo del cáliz acampanado, sus 5 lóbulos triangulares, muy cortos, casi iguales entre sí, aunque 2 de ellos algo más anchos; la corola de color rojo escarlata, raramente blanco, de 5 pétalos desiguales, el más externo es el llamado estandarte, se arquea hacia el ápice y tiene los lados enrollados, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, muy pequeños, llamados alas y por último los dos más internos, también similares entre sí y fusionados forman la quilla (más larga que el estandarte), esta envuelve a los estambres y al ovario; estambres 10, los filamentos de 9 de ellos están unidos y 1 libre; ovario sostenido por una columna delgada (estípita), el estilo delgado, arqueado y con pelos en uno de sus lados.

Frutos: Son legumbres infladas, membranosas (algo translúcidas al secar), de hasta 5 cm de largo y hasta 2.5 cm de ancho, tiene semillas numerosas.

Encontrada en: Guanajuato, Querétaro, Coahuila, Hidalgo, Puebla.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo	Natural	Bosque de Pino-Encino

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/sutherlandia-frutescens/fichas/pagina1.htm>

Nombre científico: *Taraxacum officinale*
 Nombre común: Diente de león

Nivel: Bajo

Distribución natural: Eurasia

Hábitat: Ruderal y arvense, pastizales, bosque de Pino-Encino, encontrada desde 1,200-4,000 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Hierba perenne, de 10 a 50 cm de alto, con látex blanco.

Tallo: Escapo uno o varios, erecto, hueco, sin brácteas, glabro a lanoso, llevando una sola cabezuela.

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.

Inflorescencia: Involucro campanulado, sus brácteas interiores 13 a 21, lineares a lanceoladas, de 10 a 25 mm de largo, creciendo con la edad de la cabezuela, las exteriores en menor o mayor número, más cortas, más o menos pronto reflejas.

Flores: Flores 80 a 250, sus corolas amarillas, de 7 a 15 mm de largo, lígula oblonga, más larga que el tubo.

Frutos: Aquenio fusiforme, tuberculado-espinoso en la parte superior, de 2.5 a 4 mm de largo, glabro, el pico 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. Con raíz gruesa y napiforme, a veces ramificada.

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



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

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/taraxacum-officinale/fichas/ficha.htm>
<http://www.semillaslashuertas.com/tiendaenlinea/images/Taraxacum%20officinale%201.jpg>
http://bobklips.com/bobs_website/Taraxacum-officinale-15May1.jpg

Nombre científico: *Leonotis nepetifolia*

Nombre común: Cordón de sol

Nivel: Bajo

Distribución natural: África

Hábitat: Orillas de caminos y alrededores de habitaciones humanas.

Descripción

Planta: Planta herbácea perenne, hasta 2 m de alto.

Tallo: Simples o ramificados desde la base, erectos, con pelos doblados hacia atrás.

Hojas: Sobre peciolo de 1 a 10 cm de largo, limbo ovado a ovado-deltaideo, en ocasiones lanceolado, de 2 a 12 cm de largo, por 1 a 6 cm de ancho, ápice obtuso o agudo, borde crenado a lobulado, base atenuada a subcordada, con pelos.

Inflorescencia: 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 densamente pubescente, el inferior sin pelos o muy pocos; cáliz de 1 a 1.4 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: Mericarpios de más o menos 3 mm de largo.

Encontrada en: Sinaloa, Tabasco, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, México, Nayarit, Oaxaca, Tlaxcala, Aguascalientes, Campeche, Guerrero, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Bajo Muy Bajo	Natural Perturbado	Selva Baja Caducifolia Matorral Espinoso Tamaulipeco

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/lamiaceae/leonotis-nepetifolia/fichas/pagina1.htm>

<p>Nombre científico: <i>Medicago lupulina</i></p> <p>Nombre común: Carretilla, alfalfa</p>	<p>Nivel: Muy Bajo</p>		
<p>Distribución natural: Europa, Asia y África.</p> <p>Hábitat: Arvense y Ruderal, así como en potreros y céspedes, así como en campos de cultivo, registrada hasta en 2900 m.s.n.m.</p> <p>Descripción</p> <p>Planta: Herbácea de vida corta, recostada sobre el suelo, con puntas ascendentes, profusamente ramificada, de hasta 50 cm de altura.</p> <p>Tallo: Anguloso, cubierto de pelillos de color blanco.</p> <p>Hojas: En la presenta un par de hojillas (las estípulas), adheridas al peciolo, ovadas, con el margen dentado; hojas alternas, sobre peciolos cortos (de 0.3 a 1.1 cm de largo), compuestas, lámina con 3 hojitas (los foliolos) de forma variable, los foliolos peciolados, obovados a ampliamente obovados o casi orbiculares, de 0.4 a 1.5 cm de largo y 0.3 a 1.3 cm de ancho, ápice redondeado, trunco o retuso-mucronado, borde dentado o aserrado, base cuneada, haz poco veloso y envés densamente veloso.</p> <p>Inflorescencia: De 10-35 flores dispuestas en racimos cortos y compactos (de contorno ovoide), sobre pedúnculos de hasta 3.5 cm de largo, ubicados en las axilas de las hojas.</p> <p>Flores: Diminutas (de 2 mm de largo), sobre pedicelos muy delgados; el cáliz con 5 lóbulos casi iguales entre sí, cubierto con pelillos; la corola amarilla, de 5 pétalos desiguales, el más externo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, llamados alas y por último los dos más internos, también similares entre sí y generalmente fusionados forman la quilla, que envuelve a los estambres y al ovario; estambres 10, los filamentos de 9 de ellos están unidos y 1 libre; ovario angosto, con 1 estilo largo y delgado terminado en un estigma pequeño.</p>	 		
<p>Frutos: Los frutos son legumbres ligeramente encorvadas, de color casi negro cuando maduras, con los nervios evidentes, sin espinas, con algunos pelillos; con una sola semilla globosa o alargada, de 1.2-1.7 mm de largo y 0.8-1.3 mm de ancho, de color amarillo-verdoso o café-amarillento y de superficie lisa.</p> <p>Encontrada en: Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Yucatán, Zacatecas.</p>	<p>Invasividad</p>	<p>Ambiente</p>	<p>Ecosistema</p>
	<p>Muy Bajo</p>	<p>Natural</p>	<p>Pastizal</p>
<p>http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/medicago-lupulina/fichas/pagina1.htm</p>			

Nombre científico: *Casuarina equisetifolia*

Nombre común: Pino de mar

Nivel: Muy Bajo (Nuevo registro)

Distribución natural: Australia, Malasia y Polinesia.

Hábitat: Crece en suelos infértiles ricos en hierro, modera resistencia a la sequía, tolera pH hasta de 9.5 y la salinidad del suelo. Altitud de 1050-1500 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Árbol ramificado y de corteza gruesa de hasta 15 m. de altura.

Hojas: Ramitas de 3 a 5 mm de diámetro, articuladas, superficie estriada, las hojas están reducidas a escamas que brotan en verticilos de 4 a 16 hojillas formando una vaina.

Inflorescencia: Flores masculinas en espigas simples o ramificadas, ubicadas en la punta de las ramas superiores, las flores femeninas en grupos densos y esféricos.

Flores: Flor masculina con 1-2 estambres con 4 brácteas, flor femenina rodeada por 2 brácteas.

Frutos y semillas: Frutos parecidos a los conos de los pinos, pero estos no se abren, cortamente alados y con una semilla.

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



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Matorral Desértico

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/casuarinaceae/casuarina-equisetifolia/fichas/ficha.htm>

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/897Casuarina%20equisetifolia.pdf>

Nombre científico: *Delonix regia*

Nombre común: Framboyán

Nivel: Desconocido (Nuevo registro)

Distribución natural: Madagascar

Hábitat: Especie cultivada prospera en regiones tropicales, altitud entre 450 y 1500 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Árbol de 12 hasta 15 m de altura, muy demandante de luz.

Tallo: Diámetro de 60 cm o más, tronco blanco, secreta resina gomosa y de crecimiento rápido, su copa es aplanada como sombrilla.

Hojas: Compuestas bipinnadas formadas por 10-15 pares de pinnas y cada una con 12-20 pares de folíolos oblongos y sésiles.

Flores: De color rojo intenso, colgantes sobre pedúnculo de 5-7 cm. de longitud.

Fruto: En forma de legumbre coriácea de 40-50 cm. de longitud, plana, color castaño cuando madura.

Encontrada en: Chiapas, Tamaulipas, Morelos, Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Veracruz, Estado de México, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo.



<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/913Delonix%20regia%20.pdf>
<http://fichas.infojardin.com/arboles/delonix-regia-flamboyan-arbol-llama.htm>

Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia*

Nombre común: Jacaranda ovalifolia

Nivel: Muy Bajo (Nuevo registro)

Distribución natural: Argentina

Hábitat: Arvense y Ruderal, se encuentra en potreros y céspedes, así como en campos de cultivo. Registrada hasta en 2900 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Árbol caducifolio de 8 a 20 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro, copa ancha con ramas largas, fuste recto, cilíndrico y suavemente acanalado en la base.

Tallo: Corteza externa de color castaño claro semi-áspera con grietas cortas que se desprenden en escamas rectangulares, la corteza interna es delgada de color dorado a amarillento. El grosor de la corteza varía de 1 a 6 mm.

Hojas: Compuestas, opuestas, bipinnadas, de 50 a 60 cm de largo; cada pinna con 15 a 30 pares de folíolos lanceolados de 5 a 10 mm de largo, ápice agudo, base desigual, haz verde oscuro y envés verde claro.

Inflorescencia: En panículas axilares o terminales de 25 a 35 cm de largo; flores de color azul violáceo, irregulares, de 2.5 a 4 cm. de largo, corola tubular con cinco lóbulos redondeados desiguales.

Frutos: Cápsula dehiscente, redonda, aplanada, negruzca, con borde ondulado, de 5 a 7 cm de largo que se abre en dos partes.

Encontrada en: Aguascalientes, Coahuila, Guerrero, Oaxaca.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Natural	Pastizal

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/medicago-lupulina/fichas/pagina1.htm>
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008S/A0008S84.PDF>

Nombre científico: *Plantago australis*

Nombre común: Llantén peludo

Nivel: No asignado (Nuevo registro)

Distribución natural: Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina.

Hábitat: Planta herbácea perenne Registrada hasta en 2800 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Raíz primaria no diferenciada, y con raicillas fibrosas, cáudice de 1 a 10 cm de largo, 2 mm de ancho, con pelos color café-anaranjado.

Hojas: Lanceolada elíptica o anchamente ovada, de 2-40 cm de largo por 0.5-8 cm de ancho, ápice agudo y base estrecha, margen subentero, en la juventud pubescente.

Inflorescencias: 1 a 14 por planta, pedúnculos decumbentes o erectos de 2 a 50 cm de largo, espigas cilíndricas de 2 a 29 cm de largo, las flores están dispuesta en la parte inferior de forma suelta y más apretada hacia la parte superior, brácteas lanceoladas con ápice agudo con márgenes ciliados.

Flores: Cerradas, sépalos anteriores elípticos, lanceolado-elípticos u ovados de 3.5 mm de largo por 1.7 mm de ancho, los sépalos posteriores ampliamente ovados, de 2.5 mm de largo por 2 mm de ancho, lóbulos de la corola erectos, anteras de 1-1.8 mm de largo, estilo de 2.5 a 5.2 mm de largo.

Frutos: Cápsula globosa a ovoide de 2 a 3.2 mm de largo por 1.5 a 3 mm de diámetro, con 2 ó 3 semillas.

Encontrada en: Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Sinaloa, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, D.F., Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Chiapas,



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Desconocido	Perturbado	Bosque

<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Plantaginaceae120.pdf>

Nombre científico: *Reseda luteola*

Nombre común: Cola de zorro

Nivel: Muy Bajo (Nuevo registro)

Distribución natural: Europa

Hábitat: Se localiza en zonas ruderales y arvenses, en altitudes de 2150-2300 m.s.n.m.

Descripción

Planta: Mide de 40 a 100 cm de alto, es una hierba anual o bienal, sin pelos, erecta.

Tallo: Simple o ramificado.

Hojas: Con roseta basal cuando es joven, las hojas son sésiles, solo se estrechan en la base, lineares o lanceoladas, entre 2 -12 cm. de largo, por 0.5-1.5 cm. de ancho, son enteras rara vez onduladas.

Inflorescencia: 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 y 2 mm de largo, 4 o 5 pétalos amarillos, 2-5 mm de largo, de 20 a 30 estambres, con ovario tricarpelar, unilocular.

Frutos: Cápsula subglobosa, de 4-6 mm de diámetro, semillas globoso-reniformes, oscuras, lisas, brillantes de 1 mm de largo y hasta 0.9 mm de ancho, con superficie lisa.

Encontrada en: Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Natural	Bosque de pino-encino

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/resedaceae/reseda-luteola/fichas/ficha.htm>

Nombre científico: *Ricinus communis*

Nombre común: Higuierilla

Nivel: Muy Bajo (Nuevo registro)

Distribución natural: África

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

Descripción

Planta: Herbácea alta o arbustiva, color verde claro a azulgrisáceo, algunas veces rojiza, alcanza 6 metros de altura.

Tallo: Engrosado y ramificado.

Hojas: Lamina casi orbicular, de 10 a 60 cm de diámetro, profundamente palmatilobada, agudas con el borde dentado-glanduloso, pecíolos más largos que la lámina, glándulas entre la lámina y el pecíolo.

Flores: Masculinas con un perianto de 6 a 12 mm de largo, las flores femeninas de 4 a 8 ,, de largo, ovario densamente cubierto por largos tubérculos blandos que parecieran pelos gruesos.

Frutos: En una cápsula subglobosa, de 1.5 a 2.5 cm de largo, con espinas cortas y gruesas, semillas elipsoides, un poco aplanadas, de 10-17 mm de largo, lisas, brillantes, y jaspeadas de café y gris.

Encontrada en: Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.



Invasividad	Ambiente	Ecosistema
Muy Bajo	Perturbado	Ruderal

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/ricinus-communis/fichas/ficha.htm>

Nombre científico: *Sansevieria trifasciata*

Nombre común: Lengua de suegra

Nivel: No asignado (Nuevo registro)

Distribución natural: Nigeria y Zaire

Descripción

Planta: Acaule, con rizoma de 1,3-2,5 cm de grosor.

Hojas: Erectas, en grupos de 1-2, formando rosetas, linear-lanceoladas, de 30-120 x 3-7 cm, lisas, coriáceas, estrechándose gradualmente hacia la base en un peciolo acanalado y hacia el ápice en una punta verde, subulada de 3-3,8 mm de largo; son de color verde oscuro con líneas transversales verdes más pálidas, a veces con una banda amarilla de 1-2 cm de ancho en el borde.

Inflorescencia: de 30-80 cm de longitud, simple, especiforme, con flores blanco-verdosas que se disponen en fascículos de 3 a 8, sustentados por brácteas ovado-lanceoladas, acuminadas, de 3-12 mm de largo; pediceos articulados de 2-4 mm de largo; perianto con el tubo de 0,6-1.2 cm de largo y 6 lóbulos lineares, obtusos, desiguales, de 1,4-1.8 cm de largo.

Frutos: En baya naranjada, contenido 1 semilla por aborto de las restantes.

Encontrada en: Tabasco, Oaxaca, Chiapas.



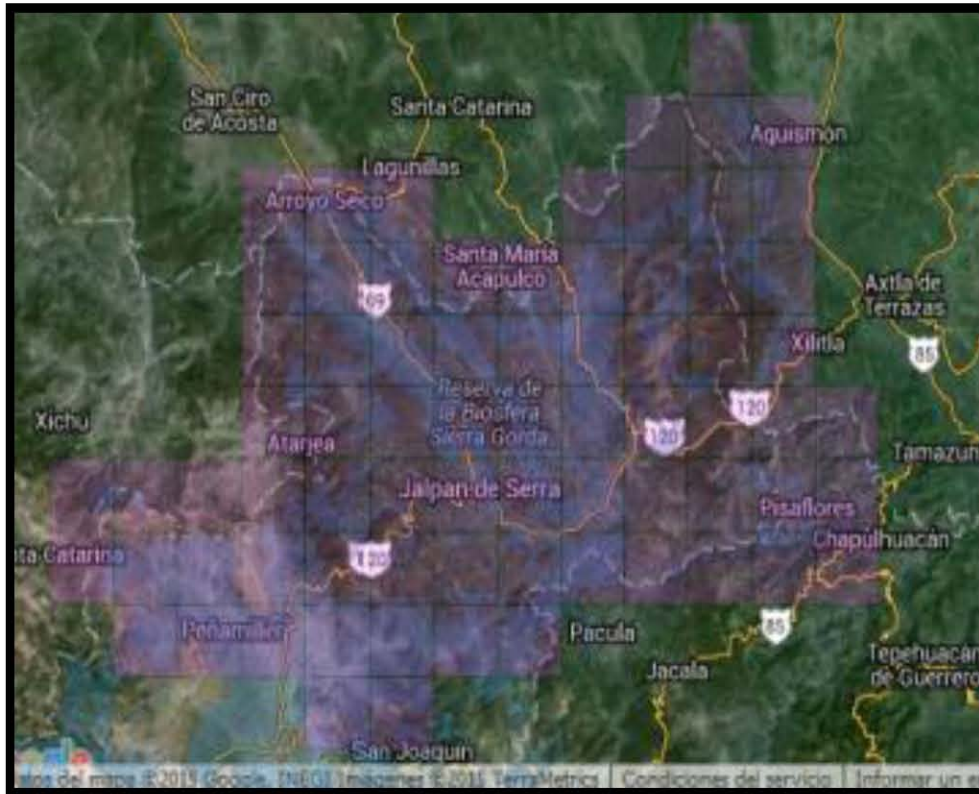
Invasividad	Ambiente	Ecosistema
No asignado	Perturbado	Desconocido

<http://jmanuel.arrakis.es/Sansevieria.pdf>

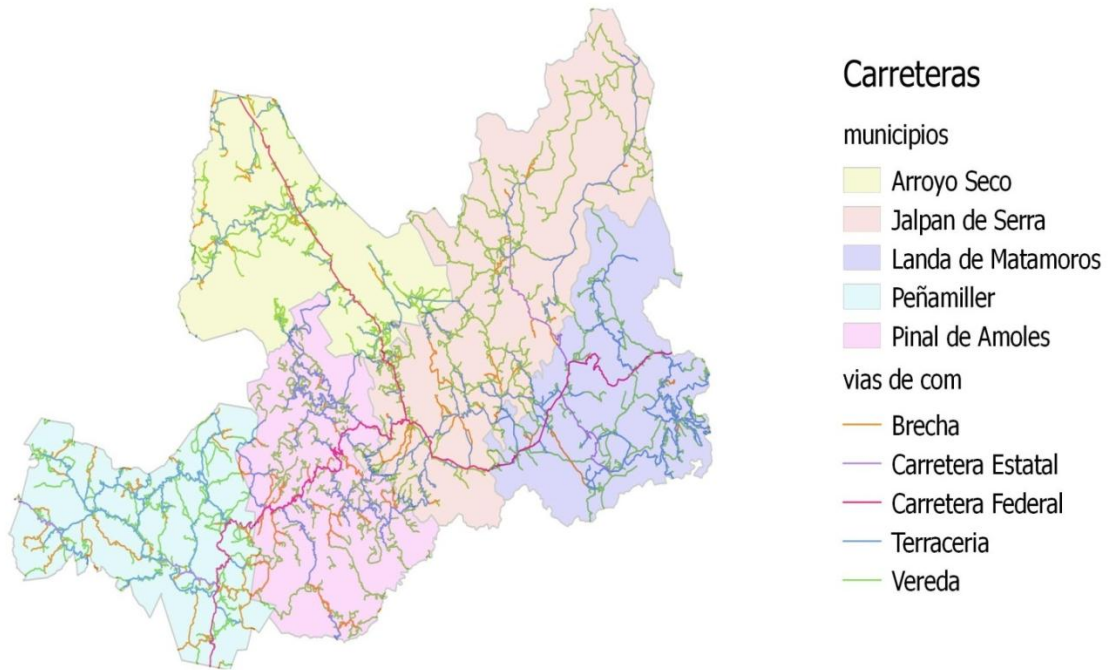
Anexo 3

Mapas

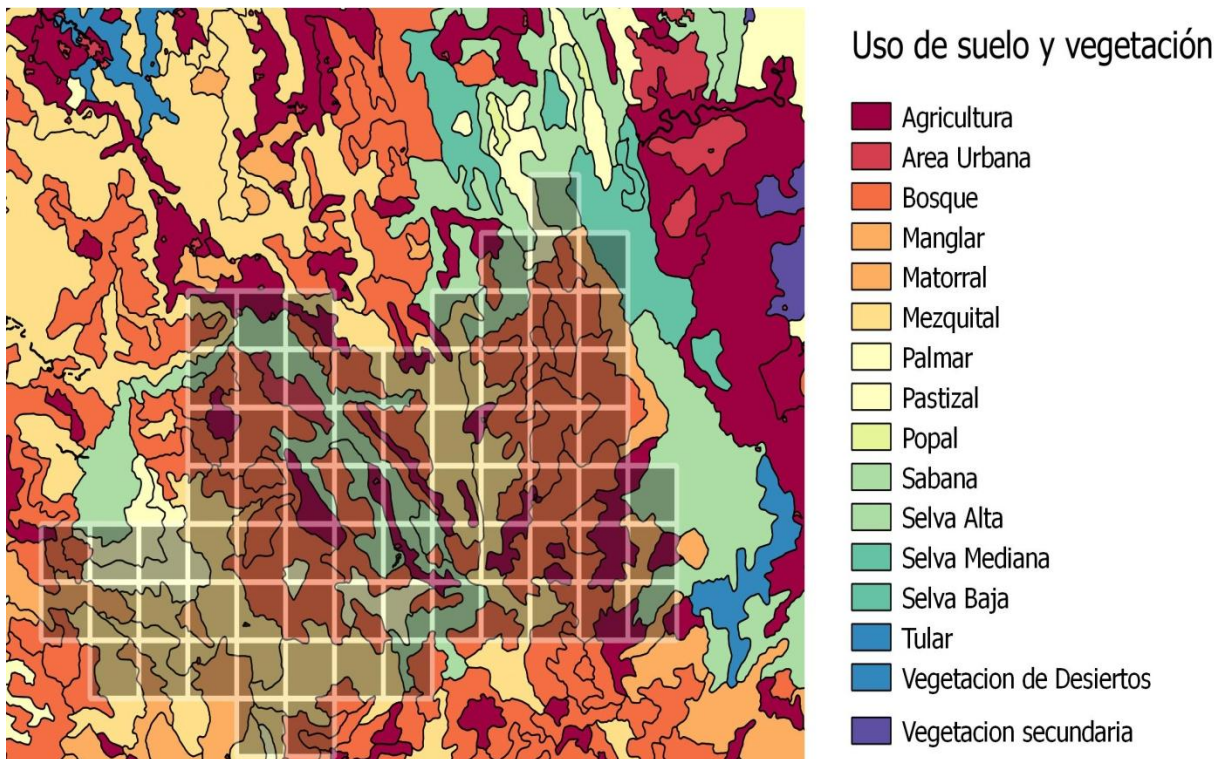
Mapa 1. Se muestra la Reserva de la Biosfera vista desde Google Hybrid sobrelapada con las áreas conservadas según INEGI (poligonos de azul) y la zona en la que se realizó el estudio (cuadros color rosa).



Mapa 2. Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, con los Municipios del Estado de Querétaro ubicados junto con sus vías de comunicación (Bayona A., 2015).

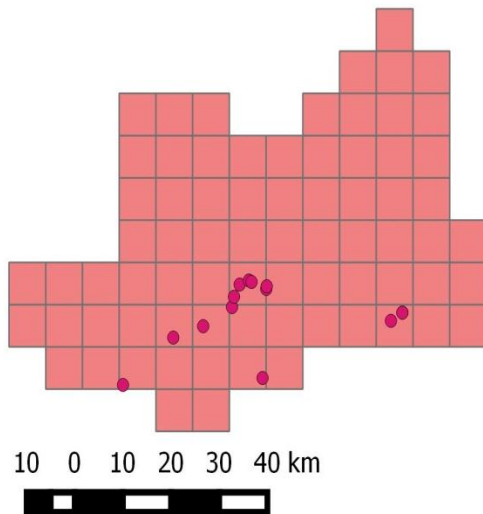


Mapa 3. Reserva de la Biósfera Sierra Gorda con la clasificación de los distintos tipos de uso de suelo que presenta.



Mapa 4. *Arundo donax*, registros para la RBSG.

Arundo donax

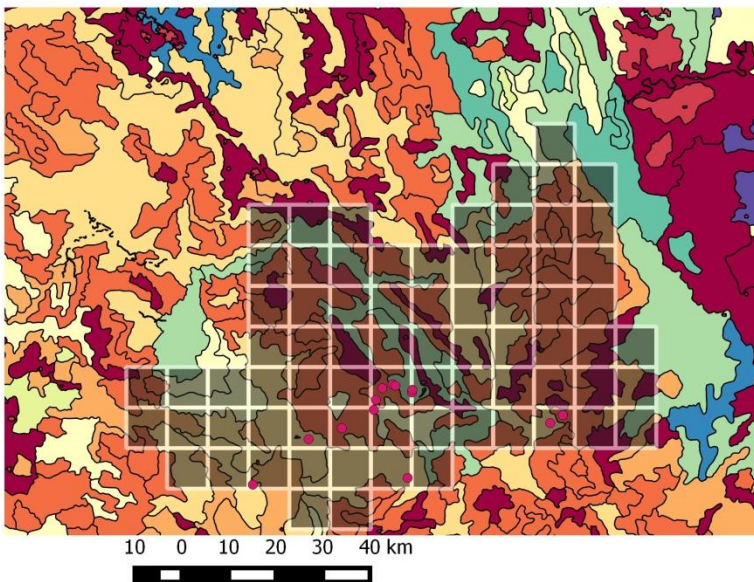


● *Arundo donax*

Especie caracterizada por tener muchos individuos en pocos metros. En el campo se registraron en promedio 30 individuos por cada 25 m.

4.1 *Arundo donax* y el tipo de uso de suelo en el que se encontraron los registros.

Arundo donax

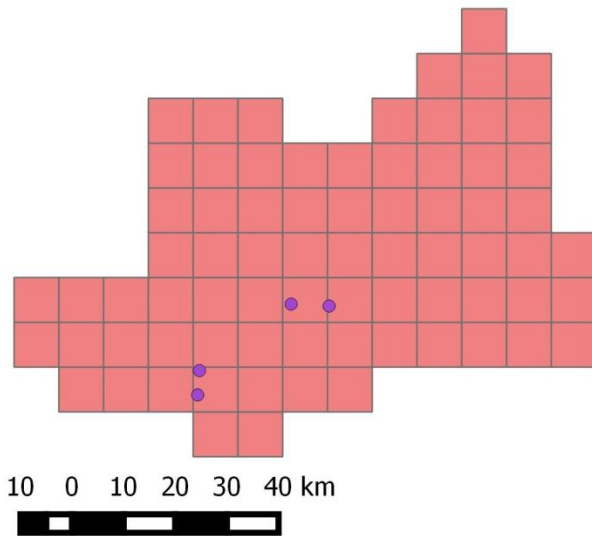


Uso de suelo y vegetación

- Agricultura
- Area Urbana
- Bosque
- Manglar
- Matorral
- Mezquital
- Palmar
- Pastizal
- Popal
- Sabana
- Selva Alta
- Selva Mediana
- Selva Baja
- Tular
- Vegetacion de Desiertos
- Vegetacion secundaria

Mapa 4. *Schinus molle*, registros para la RBSG.

Schinus molle

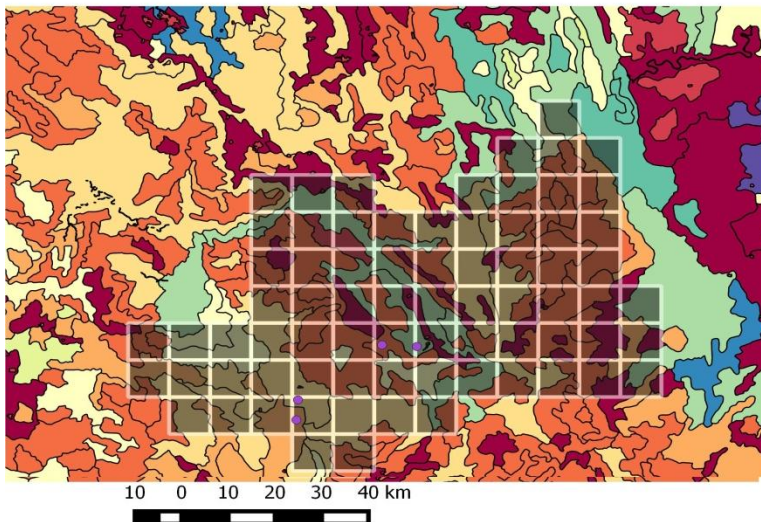


● *Schinus molle*

Especie caracterizada por tener pocos individuos en pocos metros. En el campo se registraron en promedio 1 individuo por cada 6m.

4.1 *Arundo donax* y el tipo de uso de suelo en el que se encontraron los registros.

Schinus molle



Uso de suelo y vegetación

- Agricultura
- Area Urbana
- Bosque
- Manglar
- Matorral
- Mezquital
- Palmar
- Pastizal
- Popal
- Sabana
- Selva Alta
- Selva Mediana
- Selva Baja
- Tular
- Vegetacion de Desiertos
- Vegetacion secundaria