

INSTITUTO POTOSINO
DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, A.C.

IPICT

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

**PROCESO DE INVASIÓN DEL PIRUL (*SCHINUS MOLLE* L.,
ANACARDIACEAE)
EN MÉXICO**

Tesis que presenta

M. EN C. JORGE ENRIQUE RAMÍREZ ALBORES

**Para obtener el grado de
Doctor en Ciencias Ambientales**

Co-directores de tesis

Dr. Ernesto Iván Badano, División de Ciencias Ambientales del
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

Dr. Ramiro O. Bustamante, Instituto de Ecología y Biodiversidad y
Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile.

San Luis Potosí, México, Agosto de 2016



Constancia de aprobación de la tesis

La tesis "Proceso de invasión del Pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae) en México", presentada para obtener el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales, fue elaborada por Jorge Enrique Ramírez Albores y aprobada el 26 de agosto de 2016 por los suscritos, designados como Jurado de Tesis por el Colegio de Profesores de la División de Ciencias Ambientales del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

Dr. Ernesto Iván Badano
Co-Director de tesis

Dr. Ramiro O. Bustamante
Co-Director de tesis

Dr. José Luis Flores Flores
Asesor de tesis

Dra. Laura Yáñez Espinosa
Asesor de tesis

Dr. Joel David Flores Rivas
Asesor de tesis

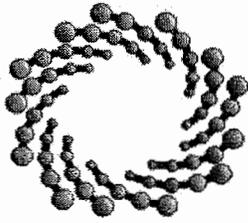


Créditos Institucionales

Esta tesis fue elaborada en la División de Ciencias Ambientales del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., bajo la co-dirección del Dr. Ernesto Iván Badano.

Durante sus estudios, el autor recibió una beca académica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Beca # 120563).

Este proyecto fue financiado mediante Recursos Propios del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., asignados al Dr. Ernesto I. Badano.



IPICYT

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

Acta de Examen de Grado

El Secretario Académico del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., certifica que en el Acta 005 del Libro Primero de Actas de Exámenes de Grado del Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales está asentado lo siguiente:

En la ciudad de San Luis Potosí a los 2 días del mes de septiembre del año 2016, se reunió a las 13:00 horas en las instalaciones del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., el Jurado integrado por:

Dr. José Luis Flores Flores	Presidente	UASLP
Dr. Joel David Flores Rivas	Secretario	IPICYT
Dr. Ernesto Iván Badano	Sinodal	IPICYT
Dra. Laura Yáñez Espinosa	Sinodal externo	UASLP

a fin de efectuar el examen, que para obtener el Grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

sustentó el C.

Jorge Enrique Ramírez Albores

sobre la Tesis intitulada:

Proceso de invasión del Pirul (Schinus molle L., Anacardiaceae) en México

que se desarrolló bajo la dirección de

Dr. Ernesto Iván Badano _
Dr. Ramiro O. Bustamanta (Universidad de Chile)

El Jurado, después de deliberar, determinó

APROBARLO

Dándose por terminado el acto a las 15:00 horas, procediendo a la firma del Acta los integrantes del Jurado. Dando fe el Secretario Académico del Instituto.

A petición del interesado y para los fines que al mismo convengan, se extiende el presente documento en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P., México, a los 2 días del mes de septiembre de 2016.

Mtra. Ivonne Libette Cuevas Vélez
Jefa del Departamento del Posgrado

Dr. Marcial Bonilla Marín
Secretario Académico



Dedicatoria

A mi esposa Marlín por su amor, cariño, apoyo, paciencia, comprensión, consejos, sacrificios, y por todos los momentos que vivimos a lo largo de esta etapa... simplemente gracias por todo y por estar siempre a mi lado.

A mi abuela Martha por su cariño y por darme siempre mucha fuerza para salir adelante.

A mi mamá (Noemí, q.e.p.d) por ser mi motor, ejemplo de vida y por todas sus enseñanzas.

A mis suegros Tomás y Elodia por su apoyo y cariño.

A mi familia y amigos.

Agradecimientos

Al Dr. Ernesto I. Badano por su paciencia, apoyo, consejos y amistad. Le agradezco por permitirme haber realizado este proyecto. Por sus comentarios, sugerencias y regaños a lo largo de este periodo.

Al Dr. Ramiro O. Bustamante por sus enseñanzas, consejos y amistad. Por sus valiosos comentarios y sugerencias a lo largo de este periodo.

Al Comité Tutorial del Doctorado: Dr. Joel Flores, Dr. José Luis Flores Flores y Dra. Laura Yañez Espinosa por su apoyo durante la realización del doctorado.

Al Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

Al CONACyT por las becas otorgadas durante este tiempo de investigación.

A mis amigos y compañeros por su amistad y por hacer más amena y agradable mi estancia en el IPICYT: Renato, José Luis, Carlos, Abraham, Josue, Erick, Nathalie, Romeo, Alicia, Mauricio, Víctor, Ernesto, Angélica, Rodolfo y Nayelli; así como mi estancia en la Universidad de Chile: Gustavo, Kike, Pancho, Loreto, Camila, Milen, y María José.

Contenidos

Constancia de aprobación de la tesis	II
Créditos institucionales	III
Acta de examen	IV
Dedicatoria	V
Agradecimientos	VI
Resumen y palabras clave	XIII
Abstract and keywords	XVII
Capítulo 1. Introducción General	1
Referencias	7
Capítulo 2. El Estado del Arte de las Invasiones Biológicas en México	12
Resumen	12
Introducción	13
Materiales y Métodos	16
Criterios de clasificación de las especies objeto	16
Fuentes de información	17
Clasificación de especies en exóticas e invasoras	18
Resultados	19
Referencias bibliográficas sobre especies invasoras en México	19
Especies exóticas e invasoras en México	23
Discusión	26
Conclusiones	30
Referencias	31
Capítulo 3. Predicción de la Distribución Geográfica del Pirul (<i>Schinus molle</i> L.) Usando Modelos de Nicho Climático	37
Resumen	37
Introducción	37
Materiales y Métodos	42

Especie de estudio	42
Datos de ocurrencia y variables climáticas	42
Modelación del nicho climático	45
Comparación de los modelos de nicho	47
Resultados	48
Modelos de nicho climático	48
Comparación de los modelos de nicho climático	52
Discusión	53
Modelos de nicho climático	53
Modelos de nicho y dispersión del Pirul	54
Conclusiones	57
Referencias	58
Capítulo 4. Conservación de Nicho y Equilibrio Biogeográfico del Pirul (<i>Schinus molle</i> L.) en México	63
Resumen	63
Introducción	64
Materiales y Métodos	67
Datos de ocurrencia	67
Variables ambientales	71
Conservación del nicho	72
Equilibrio biogeográfico	74
Resultados	76
Conservación del nicho	76
Equilibrio biogeográfico	77
Discusión	80
Conclusiones	82
Referencias	82
Capítulo 5. Discusión General	89
Referencias	94
Anexo 1. Referencias Bibliográficas Sobre Estudios Relacionados con	96

Invasiones Biológicas en México

Anexo 2. Listado de Especies Exóticas e Invasoras Presentes en México	145
Anexo 3. Bases de Datos y Colecciones donde fueron Extraídos los Datos de Ocurrencia del Pirul en su Rango Nativo (Perú y Bolivia) e Invasión (México)	221

Lista de Tablas

Tabla 3.1 Variables ambientales retenidas para modelar los nichos climáticos del Pirul en México	49
--	----

Lista de Figuras

Figura 1.1	Árbol de Pirul (<i>Schinus molle</i> L.)	3
Figura 1.2	Distribución geográfica de <i>Schinus molle</i> L. en su rango nativo (Altiplano Andino de Bolivia y Perú)	3
Figura 1.3	Estados de México en los que se ha reportado la presencia de <i>Schinus molle</i> L.	4
Figura 2.1	Curva acumulativa del número de publicaciones sobre invasiones biológicas en México	20
Figura 2.2	Número de publicaciones sobre invasiones biológicas según el grupo taxonómico estudiado	21
Figura 2.3	Número de referencias sobre invasiones biológicas según el tipo de publicación	21
Figura 2.4	Número de referencias sobre invasiones biológicas según el tópico de estudio	22
Figura 2.5	Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según el grupo taxonómico al que pertenecen	24
Figura 2.6	Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según su origen biogeográfico	24
Figura 2.7	Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según el año o período de introducción	25
Figura 2.8	Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según el uso o causas por las que fueron introducidas	26
Figura 2.9	Clasificación de las especies introducidas en México (exóticas e invasoras) en base a los resultados de este estudio en comparación con las clasificaciones de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (ISSH-IUCN)	28
Figura 3.1	Distribución de los datos de ocurrencia de Pirul registrados en México	44
Figura 3.2	Modelos de nicho climático para el Pirul en México	51

Figura 3.3 Relaciones entre las predicciones del modelo de nicho generalizado contra las del modelo de nicho de regeneración y del modelo de nicho de adultos	53
Figura 4.1 Ocurrencias depuradas del pirul en su ámbito de distribución nativo (Bolivia y Perú)	69
Figura 4.2 Datos de ocurrencias registradas del Pirul en el rango de distribución invadido (México)	70
Figura 4.3 Datos de ausencias reales registradas del Pirul en el rango de distribución invadido (México)	70
Figura 4.4 Resultado del PCA realizado con las densidades de ocurrencia del Pirul	77
Figura 4.5 Proyección del modelo de distribución del Pirul ajustado en MaxEnt desde la región nativa hacia la región invadida	78
Figura 4.6 Proyección del modelo de distribución del Pirul ajustado en MaxEnt desde la región invadida (i.e., distribución predicha en México con datos tomados en este país) hacia la región nativa	79

Resumen

El presente proyecto plantea realizar una investigación con una especie exótica que lleva más de 450 años en México, es el caso de *Schinus molle* L., comúnmente conocido como Pirul. Esta especie arbórea originaria de la región Andina (Perú y Bolivia) de Sudamérica, actualmente se encuentra ampliamente distribuido en el territorio nacional, pero también ha sido introducida en regiones del mundo. Dada la antigüedad y la extensión de esta invasión biológica en México, la efectividad de las acciones de prevención y/o control que se pueden plantearse para el Pirul dependerán de la información científica disponible sobre su distribución en el país. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de las agencias gubernamentales y de las instituciones científico-académicas, la información sobre el número de especies exóticas e invasoras en México sigue siendo incompleta. Por tanto, es necesario generar conocimientos sobre las especies exóticas que se encuentran en el país con el objetivo de tener información de referencia para identificar las causas y consecuencias de su introducción. Esto permitiría diseñar estrategias y medidas de control eficaces para aquellas con impactos negativos sobre la biota nativa o las actividades humanas. Por tal motivo, se realizó una revisión del estado del arte en materia de las invasiones biológicas en México, incluyendo un listado actualizado de las especies exóticas e invasoras que hay en el país. Para ello se recopiló un total de 582 referencias bibliográficas, incluyendo desde la referencia más antigua de la cual se tuvo registro hasta julio de 2016. La temática principal en estos estudios es la historia natural y patrones de distribución de las especies exóticas, seguidos por estudios de perspectivas y análisis de riesgo, mientras que solo una minoría

analiza el impacto de estas especies sobre la biota y los ecosistemas nativos. Estas publicaciones reportan un total de 2192 especies exóticas para México, de las cuales menos del 40% son consideradas como especies invasoras. Los principales motivos por los cuales estas especies exóticas fueron introducidas en México son su uso alimenticio, ornamental o mascotas, aunque muchas de ellas también fueron introducidas de forma accidental. Estos datos muestran que las especies exóticas continúan invadiendo el país, sugiriendo que hay una necesidad imperiosa de desarrollar estrategias para minimizar su impacto sobre la biota nativa, como también desarrollar acciones de educación ambiental para aumentar la conciencia pública sobre este problema.

Posteriormente, el presente proyecto se centró en la modelación y comparación de los nichos climáticos del Pirul en México y Sudamérica centrándose en dos objetivos principales, los cuales nos permitirán determinar si esta especie ha sufrido cambios en las dimensiones de su nicho dentro del rango introducido, y a su vez, se podrá determinar cuáles sitios en México son más susceptibles de ser invadidos por esta especie. Los modelos de nicho climático para las plantas invasoras generalmente se construyen con datos de ocurrencias tomados de la literatura y colecciones, pero estos datos no discriminan entre las etapas del ciclo de vida ni su origen. Estos modelos pueden entonces sobreestimar o subestimar los rangos de distribución que las especies pueden alcanzar. Por tanto, proponemos que las predicciones más precisas se pueden obtener mediante el modelado de nichos climáticos con los datos de individuos establecidos de forma natural, en particular plantas juveniles no reproductivas. Al comparar los modelos, el modelo de

nicho generalizado predijo que esta especie puede ocurrir en sitios ubicados más allá de los umbrales climáticos que los individuos establecidos de forma natural pueden tolerar, lo que sugiere que las actividades humanas influyen fuertemente en la distribución de esta especie en México. Por otra parte, los modelos de nicho de adultos y juveniles coincidieron en sus predicciones, lo que sugiere que la distribución de los individuos establecidos de forma natural está restringida a los sitios donde las condiciones climáticas permitan su reclutamiento. Estos resultados apoyan la propuesta de que los nichos climáticos de las plantas invasoras deben ser modelados con los datos de ocurrencia de individuos establecidos de forma natural, ya que esto mejora la exactitud de las predicciones acerca de sus ámbitos de distribución.

Por último, se asume que las plantas invasoras conservan su nicho cuando arriban a nuevas áreas geográficas. Así, durante el proceso de invasión, solamente colonizan aquellos sitios con condiciones ambientales similares a las que predominan en su rango de distribución nativo. Este proceso continuará hasta que alcancen el equilibrio biogeográfico, lo que ocurre cuando ocupan todos los sitios disponibles para su establecimiento en el área invadida. Para ello, primero comparamos las condiciones ambientales de sitios donde se ha reportado la presencia del Pirul entre sus rangos de distribución nativo e invadido. Además, utilizamos modelos de distribución geográfica para estimar el nicho climático de esta especie en Sudamérica y México. Ambos modelos fueron proyectados sobre México para estimar su distribución geográfica potencial en este país. Nuestros resultados indican que el nicho climático del Pirul está fuertemente conservado en México, es

decir que ocupa un subconjunto del nicho climático que posee en Sudamérica y deja fuera una fracción sustancial de este nicho climático. Las comparaciones de los modelos de nicho climático del Pirul indican que, tanto en la región invadida como nativa, comparten áreas climáticas similares. Concluimos que el nicho climático del Pirul en México está conservado y que, además, esta especie ya ha alcanzado su equilibrio biogeográfico.

Palabras clave: Invasiones biológica, especies invasoras, modelos de nicho climático, MaxEnt, conservación de nicho.

Abstract

This project proposes perform with an exotic species that has over 450 years in Mexico, is the case of *Schinus molle* L., commonly known as Peruvian peppertree. This tree species is native to the Andean region (Peru and Bolivia) in South America. It is now widely distributed in the country, but also has been introduced in others regions of the world. Given the age and extent of this biological invasion in Mexico, the effectiveness of prevention and / or control that can be raised for the Peruvian peppertree depend on the available scientific information on their distribution in the country. However, despite the efforts of government agencies and scientific and academic institutions, the information on the number of exotic and invasive species in Mexico it remains incomplete. It is therefore necessary to generate knowledge on alien species found in the country with the aim of having reference information to identify the causes and consequences of their introduction. This would allow to design effective strategies and measures for those with negative impacts on native biota or human activities. Therefore, a review of the state of the art of biological invasions in Mexico was done, including an updated list of exotic and invasive species in the country. A total of 582 references were compiled, including from the oldest reference until July 2016. The main theme in these studies is the natural history and distribution patterns of invasive species, followed by studies of perspectives and risk analysis, while only a minority analyzes the impact of these species on native biota and ecosystems. These references report a total of 2192 exotic species for Mexico, of which less than 40% are considered invasive species. The main reasons why these exotic species were introduced in Mexico are its food,

pets or ornamental use, although many of them were also introduced unintentionally. These data show that alien species continue to invade the country, suggesting that there is an urgent need to develop strategies to minimize their impact on native biota, as well as developing environmental education to increase public awareness of this problem.

Subsequently, this project focused on modeling and comparison of climatic niches of Peruvian peppertree in Mexico and South America focusing on two main objectives, which will allow us to determine whether this species has undergone changes in the niche dimensions in the introduced range, and turn, determine which sites in Mexico are more likely to be invaded by this species. Climate niche models for invasive plants are generally constructed with occurrences data from the literature and collections, but these data do not discriminate between the stages of the life cycle or its origin. These models can then be overestimating or underestimating the ranges that species can attain. Therefore, we propose that the most accurate predictions can be obtained by modeling climatic niches with data from individuals naturally established, particularly non-breeding juvenile plants. When comparing models, the generalized niche predicted that this species can occur at sites located beyond the climatic thresholds that individuals established naturally can tolerate, suggesting that human activities strongly influence the distribution of this species in Mexico. Therefore, climatic niche models of adult and juvenile agreed in their predictions, suggesting that the distribution of individuals naturally established is restricted to sites where climatic conditions allow recruitment. These results support the proposal that the climatic niches of invasive plants should be modeled with data

of occurrence of individuals established naturally, as this improves the accuracy of predictions about their areas of distribution.

Finally, it is assumed that invasive plants retain their niche when they arrive to new geographical areas. Thus, during the invasion process, only colonizes those sites with environmental conditions similar to those prevailing in their native distribution range. This process will continue until they reach the biogeographic equilibrium, what happens when they occupy all available sites for establishment in the invaded area. To do this, we first compare the environmental conditions of sites that have reported the presence of Peruvian peppertree between their native and invaded distribution ranges. We also use models to estimate the climatic niche of this species in South America and Mexico. Both models were projected on Mexico to estimate its geographic potential distribution in this country. Our results indicate that climate niche of Peruvian peppertree is strongly conserved in Mexico, that is occupying a climate niche subset of South America and has left out a substantial fraction of this climatic niche. Comparisons of the climate niche models indicate that the Peruvian peppertree, both in the native region as an invaded, share similar climatic areas. We conclude that climate niche of the Peruvian peppertree in Mexico is conserved and that, moreover, this species has already reached its biogeographical equilibrium.

Keywords: Biological invasions, invasive species, climatic niche models, MaxEnt, conservatism niche.

Capítulo 1. Introducción General

La introducción de especies exóticas en nuevos territorios debido a las actividades humanas es la segunda mayor amenaza para la biodiversidad global, siendo solamente superada por la pérdida de hábitats naturales (Wilcove *et al.* 1998, Millennium Ecosystem Assessment 2005). La propagación de natural de estas especies exóticas conduce a *invasiones biológicas*, que son un componente importante del Cambio Ambiental Global que atraviesa nuestro planeta debido a la extensión y magnitud que pueden alcanzar estos procesos (Vitousek *et al.* 1997, Hulme *et al.* 2009). Las invasiones biológicas se inician a partir de la *introducción* de las especies exóticas, lo cual ocurre cuando las actividades humanas movilizan, intencional o accidentalmente, adultos o propágulos de estas especies hacia sitios localizados más allá de sus capacidades naturales de dispersión (Richardson *et al.* 2000). Si las condiciones ambientales en el sitio de arribo son adecuadas para la supervivencia y reproducción de las especies exóticas, se produce entonces la *naturalización* de las mismas mediante el establecimiento de una población viable a nivel local (Richardson *et al.* 2000). Finalmente, las *invasiones biológicas* solamente se desencadenan cuando estas especies naturalizadas logran colonizar zonas distantes al sitio donde ocurrió su primera introducción (Richardson *et al.* 2000).

Se han propuesto algunas hipótesis para explicar los mecanismos mediante los cuales las especies exóticas pueden convertirse en invasoras. Entre las que podemos mencionar, se encuentra la *hipótesis de la liberación de enemigos*, la cual propone que una especie exótica aumentará su densidad poblacional en una nueva área geográfica porque se ve libre de los competidores y depredadores específicos que la atacan en su rango de distribución nativo (Keane & Crawley 2002, Mitchell & Power 2003). Otra de ellas, es la *hipótesis de la oportunidad de nicho*, la cual postula que las especies invasoras ocupan aquellos nichos que no son utilizados por las especies nativas, limitándose a los espacios ambientales que provean condiciones y recursos similares a los que poseen en su rango de distribución nativo (Shea &

Chesson 2002, MacDougall & Turkington 2005). Recientemente se ha incluido dentro de este marco teórico *la hipótesis de las armas novedosas*, la cual propone que los metabolitos secundarios que algunas especies invasoras liberan al medio son altamente perjudiciales para el desarrollo de las plantas nativas de la nueva área geográfica que colonizan (Callaway & Aschehoug 2000, Callaway & Ridenour 2004). Una gran parte de las publicaciones sobre invasiones biológicas de los últimos 20 años se han enfocado en determinar cuál de los mecanismos anteriormente descritos está más frecuentemente asociados a la expansión poblacional de las especies exóticas (Kriticos *et al.* 2003, Mitchell & Power 2003, Callaway *et al.* 2005, Callaway *et al.* 2008, Gómez-Aparicio & Canhan 2008, He *et al.* 2009). Otros estudios, en cambio, han aportado información sobre la manera en que las invasiones biológicas afectan la biota nativa (Richardson *et al.* 1989, Fergione & Tilman 2005, Maron & Marler 2007, Marchante *et al.* 2008, Rodgers *et al.* 2008, Gaerthner 2009). Finalmente, una línea de investigación más reciente se ha enfocado en determinar las consecuencias a largo plazo de las invasiones biológicas. En este sentido, se ha propuesto que, si transcurre suficiente tiempo desde el inicio de una invasión biológica, es posible que estas especies respondan a las presiones ambientales que existen en el nuevo rango biogeográfico que han colonizado y, en consecuencia, podrían mostrar cambios evolutivos en sus poblaciones (Esler 1987, Blossen & Nötzold 1995, Pyšek & Richardson 2006).

Esta tesis se enfoca en este último tipo de aproximaciones, trabajándose con una especie exótica que lleva más de 450 años en México. Es el caso de *Schinus molle* L. (Anacardiaceae), comúnmente conocido como Pirul o Falso pimentero (Fig. 1.1). Esta especie arbórea tiene su centro de origen en el Altiplano de Perú y Bolivia, en Sudamérica (Fig. 1.2). Según algunos Alzate y Ramírez (1791) y Kramer (1957), sus semillas fueron traídas con fines ornamentales a México desde Perú por el virrey Antonio de Mendoza, a mediados del siglo XVI. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en el territorio nacional (Fig. 1.3), principalmente en la zona templada-seca del Altiplano Central y el Valle de México a una altitud entre 1,000 y 2,700 msnm.

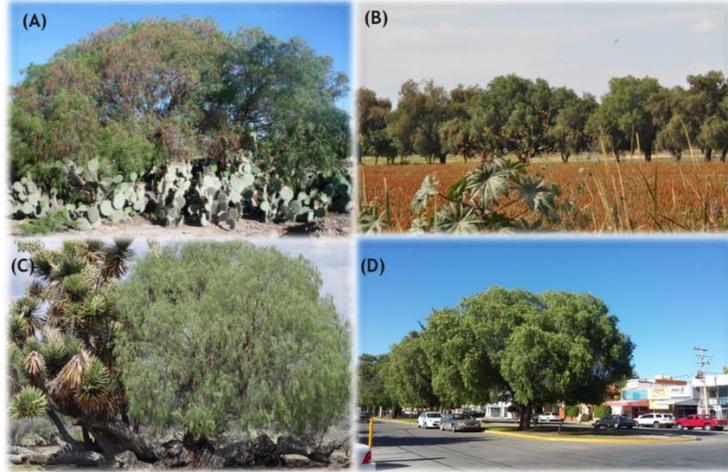


Figura 1.1. Árbol de Pirul (*Schinus molle* L.). Este árbol crece en zonas agrícolas abandonadas asociado a especies nativas (A), usado como barrera rompevientos en zonas agrícolas (B), como árbol de sombra en campos ganaderos(C), y como ornamental en ciudades (D).

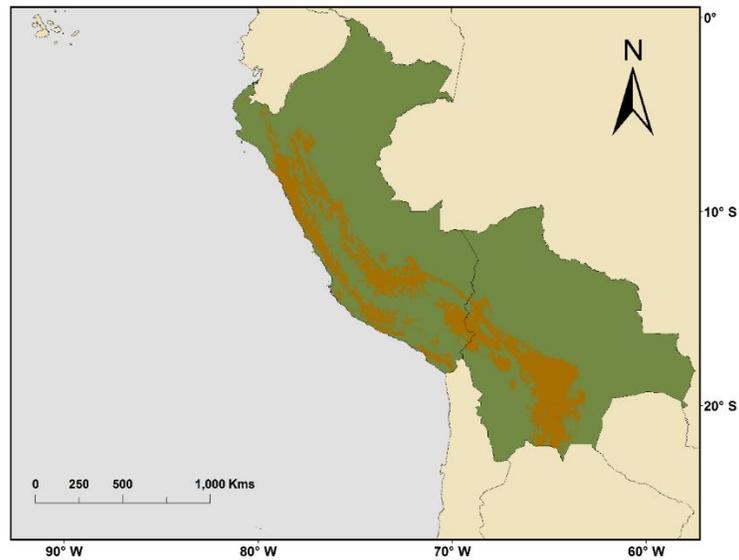


Figura 1.2. Distribución geográfica de *Schinus molle* L. en su rango nativo (Altiplano Andino de Bolivia y Perú).



Figura 1.3. Estados de México en los que se ha reportado la presencia de *Schinus molle* L. (en color verde). En color naranja se indican los estados donde aún no hay reporte de su presencia.

En su ámbito de distribución nativo, es un árbol perennifolio que florece en primavera y verano; sus frutos maduran hacia otoño y persisten todo el año. Allí crece en climas subtropicales, cálido-templados, semiáridos, templado-secos y templado-húmedos. Es una especie secundaria, que prospera de forma silvestre en zonas perturbadas, como orillas de caminos y terrenos agrícolas abandonados, aunque también coloniza sitios con vegetación secundaria, pedregales y lomeríos (Ramírez-Albores & Badano 2013, Ramírez-Albores *et al.* 2015). No tiene exigencias especiales en cuanto al suelo, tolerando las texturas pesadas de los suelos muy compactados y pedregosos, pero se desarrolla mejor en suelos arenosos. En México, además de colonizar los hábitats con características similares a los previamente descritos para su ámbito de distribución nativo, esta especie también se encuentra asociada con diferentes tipos de vegetación, como bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, matorral xerófito y pastizales (Ramírez-Albores & Badano 2013, Ramírez-Albores *et al.* 2015).

El Pirul en México se establece rápidamente y tiene una alta sobrevivencia, adaptándose fácilmente a condiciones climáticas extremas. Posee buena capacidad competitiva, capturando nutrientes, agua y luz. Tiene rápido crecimiento cuando es joven, alcanzando los 3 m de altura en aproximadamente un año, y vive alrededor

de 100 años. Se ha reportado que presenta compuestos alelopáticos, como felandreno y alcohol terpenoide carbacol, que son liberados a través de las hojas y frutos, los cuales inhiben el crecimiento y/o desarrollo de otras especies vegetales bajo su dosel (Anaya & Gómez-Pompa 1971, Avendaño-González *et al.* 2016). Sin embargo, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO 2015), solamente la considera una especie naturalizada que no representa un riesgo para la biota nativa y los ecosistemas de México.

Dada la antigüedad y la extensión de esta invasión biológica en México, la efectividad de las acciones de prevención y/o control que se pueden plantearse para el Pirul dependerán de la información científica disponible sobre su distribución en el país. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de las agencias gubernamentales y de las instituciones científico-académicas, la información sobre el número de especies exóticas e invasoras en México sigue siendo incompleta. Esto se debe, principalmente, a que el marco político mexicano en materia ambiental requiere forzosamente que una especie exótica tenga impactos importantes sobre la biota nativa, ecosistemas naturales o las actividades humanas para ser clasificada como “invasora”. Sin embargo, este requisito no se satisface para la mayoría de las especies naturalizadas que aún no se han realizado estudios al respecto. Por lo tanto, es necesario generar conocimientos sobre las especies exóticas que se encuentran en el país con el objetivo de tener información de referencia para identificar las causas y consecuencias de su introducción. Esto permitiría diseñar estrategias y medidas de control eficaces para aquellas con impactos negativos sobre la biota nativa o las actividades humanas. En base a lo anterior, el **Capítulo 1** de esta tesis contiene una revisión del estado del arte en materia de las invasiones biológicas en México, incluyendo un listado actualizado de las especies exóticas e invasoras que hay en el país.

La tesis posteriormente se centra en analizar la distribución potencial del Pirul en México mediante la modelación de su nicho climático. En este sentido, aunque los modelos de nicho climático son una herramienta importante en la prevención y el control de invasiones biológicas (Elith & Leathwick 2009, Jiménez-Valverde *et al.*

2011, Barbosa *et al.* 2012), su aplicación requiere de predicciones exactas sobre la extensión espacial que estas especies pueden alcanzar. En el caso particular de las plantas exóticas, la mayoría de los estudios enfocados en la construcción de estos modelos son obtenidos de la literatura y colecciones biológicas, sin discriminar entre ocurrencias de los individuos establecidos de forma natural e individuos plantados por el hombre. Esta discriminación de los datos es importante para el modelado de nichos climáticos de especies invasoras porque, si el hombre subsidia su establecimiento por razones económicas o culturales, estos datos pueden incluir información de sitios donde el clima no necesariamente favorece su supervivencia (Ramírez-Albores *et al.* 2015). Por otra parte, debido a que las etapas juveniles de las plantas tienen generalmente umbrales de tolerancia más restringidos que los individuos reproductivos, el nicho de regeneración puede ser menor que el nicho adulto (Grubb 1977, Poorter 2003). Por lo tanto, se puede proponer que los posibles ámbitos de distribución de las plantas invasoras pueden predecirse con mayor exactitud a través de sus nichos climáticos de regeneración. Estos temas se abordan en el **Capítulo 2** de la presente tesis.

Por último, esta tesis se enfoca en analizar si han ocurrido cambios evolutivos en la población de Pirules que hay en México. Una aproximación a esta temática consiste en comparar el nicho ecológico de la especie en cuestión entre el ámbito de distribución donde es nativa y el ámbito de distribución donde es invasora. En estos estudios, se considera que el nicho de una especie está constituido por una serie de vectores, donde cada uno de ellos representa una condición ambiental y cuyas magnitudes definen el rango de condiciones dentro de las cuales una especie puede existir indefinidamente (Peterson & Vieglais 2001). De esta manera, si la magnitud de los vectores que componen el nicho de una especie coincide entre sus ámbitos de distribución nativo e introducido, entonces se puede concluir que los requerimientos de la especie no han variado. En otras palabras, esta situación indicaría que la especie *conserva* su nicho en el ámbito de distribución donde es invasora y, en consecuencia, se pudiera concluir que sobre ella no han operado procesos evolutivos (Higgins *et al.* 1999, Peterson & Vieglais 2001, Holt & Boose 2002), o por liberación de competidores o depredadores, o porque hay un ambiente

que puede usar pero en su rango nativo ya no existe (Keane & Crawley 2002, Mitchell & Power 2003). La situación sería completamente contraria si se detectan discordancias significativas en la magnitud de los vectores del nicho entre sus ámbitos de distribución nativo e introducido (Higgins *et al.* 1999, Peterson & Vieglais 2001, Holt & Boose 2002). Este análisis se realiza en el **Capítulo 3** de la presente tesis.

Referencias

- Alzate y Ramírez JA (1791) Utilidad de los árboles del Perú. Gaceta de Literatura de México 2: 145-146.
- Anaya AL, Gómez-Pompa A (1971) Inhibición del crecimiento producida por el Pirú (*Schinus molle* L.). Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural XXXII: 95-105.
- Avendaño-González M, Badano EI, Ramírez-Albores JE, Flores J, Flores-Cano JA (2016) Differential allelopathy between genders of an invasive dioecious tree on desert plants. Botanical Sciences 94:253-262.
- Barbosa FG, Schneck F, Melo AS (2012) Use of ecological niche models to predict the distribution of invasive species: a scientometric analysis. Brazilian Journal of Biology 72:821-829.
- Blossey B, Nötzold R (1995) Evolution of increased competitive ability in invasive non-indigenous plants: a hypothesis. Journal of Ecology 83:887-889.
- Callaway RM, Aschehoug ET (2000) Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. Science 290:521-523.
- Callaway RM, Ridenour WM (2004) Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability. Frontiers in Ecology and Environment 2:436-443.
- Callaway RM, Hierro JL, Thorpe AS (2005) Evolutionary trajectories in plant and soil microbial communities: *Centaurea* invasions and the geographic mosaic of

coevolution. Pp. 341-363, In: Sax DF, Gaines SD, Stachowicz JJ (Eds.). Exotic species invasions: insights into ecology, evolution and biogeography. Sinauer Associates Inc. Sunderland, USA.

Callaway RM, Cipollini D, Barto K, Thelen GC, Hallett SG, Prati D, Stinson K, Klironomos J (2008) Novel weapons: invasive plant suppresses fungal mutualists in America but not in its native Europe. *Ecology* 89:1043-1055.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) (2015) Especies exóticas invasoras. CONABIO. Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/invasoras/>.

Elith J, Leathwick JR (2009) Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 677-697.

Esler AE (1987) The naturalization of plants in urban Auckland, New Zealand 1. The introduction and spread of alien plants. *New Zealand Journal of Botany* 25:511-522.

Fergione JE, Tilman D (2005) Diversity decreases invasion via both sampling and complementarity effects. *Ecology Letters* 8:604-611.

Gaertner M, den Breeyen A, Hui C, Richardson DM (2009) Impacts of alien plant invasions on species richness in Mediterranean-type ecosystems: a meta-analysis. *Progress in Physical Geography* 33:319-338.

Gómez-Aparicio L, Canham CD (2008) Neighborhood analyses of the allelopathic effects of the invasive tree *Ailanthus altissima* in temperate forests. *Journal of Ecology* 96:447-458.

Grubb PJ (1977) The maintenance of species richness in plant communities: the importance of regeneration niche. *Biological Review* 52: 107-145.

He WM, Feng Y, Ridenour WM, Thelen GC, Pollock JL, Diaconu A, Callaway RM (2009) Novel weapons and invasion: biogeographic differences in the competitive effects of *Centaurea maculosa* and its root exudates (\pm)-catechin. *Oecologia* 159:803-815.

- Higgins SI, Richardson DM, Cowling RM, Trinder-Smith TH (1999) Predicting the landscape-scale distribution of alien plants and their threat to plant diversity. *Conservation Biology* 13:
- Holt JS, Boose AB (2002) Potential for spread of *Abutilon theophrasti* in California. *Weed Science* 48:43-52.
- Hulme PE, Pyšek P, Nentwig W, Vilà M (2009) Will threat of biological invasions unite the European Union? *Science* 324: 40-41.
- Jiménez-Valverde A, Peterson AT, Soberón J, Overton JM, Aragón P, Lobo JM (2011) Use of niche models in invasive species risk assessments. *Biological Invasions* 13:2785-2797.
- Keane RM, Crawley MJ (2002) Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17: 164-170.
- Kramer FL (1957) The pepper tree, *Schinus molle* L. *Economic Botany* 11: 322-326.
- Kriticos DJ, Sutherst RW, Brown JR, Adkins SW, Maywald GF (2003) Climate change and the potential distribution of an invasive alien plant: *Acacia nilotica* spp. *indica* in Australia. *Journal of Applied Ecology* 40: 111-124.
- MacDougall AS, Turkington R (2005) Are invasive species the drivers or passengers of change in degraded ecosystems? *Ecology* 86:42-55.
- Marchante E, Kjølterb A, Struweb S, Freitas H (2008) Short- and long-term impacts of *Acacia longifolia* invasion on the belowground processes of a Mediterranean coastal dune ecosystem. *Applied Soil Ecology* 40: 210-217.
- Maron J, Marler M (2007) Native plant diversity resists invasion at both low and high resource levels. *Ecology* 88:2651-2661.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington D.C.
- Mitchell CE, Power AG (2003) Release of invasive plants from fungal and viral pathogens. *Nature* 421: 625-627.

- Peterson AT, Vieglais DA (2001) Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *BioScience* 51: 363-371.
- Poorter L (2003) Are species adapted to their regeneration niche, adult niche, or both? *American Naturalist* 169: 433-442.
- Pyšek P, Richardson DM (2006) The biogeography of naturalization in alien plants. *J. Biogeography* 33: 2040-2050.
- Ramírez-Albores JE, Badano EI (2013) Perspectiva histórica, sociocultural y ecológica de una invasión biológica: el caso del Pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae) en México. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras* 3: 4-15.
- Ramírez-Albores JE, Avendaño M, Badano EI (2015) El Pirul, el árbol que vino del sur. *Biodiversitas* 117: 6-11.
- Richardson DM, MacDonald IAW, Forsyth GG (1989) Reductions in plant species richness under stands of alien trees and shrubs in the fynbos biome. *South African Forestry Journal* 149:1-8.
- Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Rodgers VL, Wolfe BE, Werden LK, Finzi AC (2008) The invasive species *Alliaria petiolata* (garlic mustard) increases soil nutrient availability in northern hardwood-conifer forests. *Oecologia* 157:459-471.
- Shea K, Chesson P (2002) Community ecology theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 17: 170-176.
- Vitousek PM, D'Antonio CM, Loope LL, Rejmanek M, Westbrooks R (1997) Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology* 21:1-16.

Wilcove DS, Rothstein D, Jason D, Phillips A, Losos E (1998) Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience* 48: 607-615.

Capítulo 2. El Estado del Arte de las Invasiones Biológicas en México

Jorge E. Ramírez-Albores¹, Ernesto I. Badano¹, Ramiro O. Bustamante², Joel Flores¹, José Luis Flores-Flores³ y Laura Yañez-Espinosa³

¹ División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4ta Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí, S.L.P., México.

² Instituto de Ecología y Biodiversidad y Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 653, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.

³ Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Altair 200, Fraccionamiento del Llano, C.P. 78377, San Luis Potosí, S.L.P., México.

Resumen. Las invasiones biológicas son un factor que promueve la pérdida de biodiversidad. Sin embargo, la continua introducción de especies exóticas en esta era de la globalización hace que el estado del conocimiento sobre las invasiones biológicas sea muy limitado, especialmente en los países en vías de desarrollo. Este estudio proporciona una revisión de estado del arte sobre las invasiones biológicas en México, con un listado preliminar de especies exóticas e invasoras presentes en el país. Para ello se recopiló un total de 582 referencias bibliográficas, incluyendo desde la referencia más antigua de la cual se tuvo registro hasta julio de 2016. De estos trabajos, el 36% pertenecen a artículos publicados en revistas científicas, el

26% son resúmenes presentados en congresos y otras reuniones científicas, y el 19% corresponden a libros o capítulos de libro. La temática principal en estos estudios es la historia natural y patrones de distribución de las especies exóticas (44.4%), seguidos por estudios de perspectivas y análisis de riesgo (23.5%), mientras que solo una minoría analiza el impacto de estas especies sobre la biota y los ecosistemas nativos (10%). Estas publicaciones reportan un total de 2192 especies exóticas para México, de las cuales solamente el 37.7% son consideradas como especies invasoras. Del total de especies exóticas reportadas, el 63.6% corresponde a plantas, el 18.9% a invertebrados y el 15.4% a vertebrados. El origen geográfico de estas especies es el Viejo Mundo (Europa, Asia y África), Oceanía o Sudamérica. Los principales motivos por los cuales estas especies exóticas fueron introducidas en México son su uso alimenticio para la población humana, su uso como especies ornamentales o mascotas, o su uso como forraje y pastoreo de ganado, aunque muchas de ellas también fueron introducidas de forma accidental. Estos datos muestran que las especies exóticas continúan invadiendo el país, sugiriendo que hay una necesidad imperiosa de desarrollar estrategias para minimizar su impacto sobre la biota nativa, como también desarrollar acciones de educación ambiental para aumentar la conciencia pública sobre este problema.

Palabras clave: actividades humanas, biodiversidad, especies invasoras, especies exóticas, políticas públicas.

Introducción

El movimiento de las especies por el hombre ha sido una práctica común desde el origen de la agricultura y la ganadería. Sin embargo, este proceso se ha agravado después de la primera mitad del siglo XX debido al creciente intercambio comercial entre diferentes regiones del mundo (Maclsaac *et al.* 2011). Estas especies introducidas o exóticas, como se les conoce comúnmente, son una de las

principales preocupaciones ambientales en la era de la globalización debido a los impactos perjudiciales que pueden tener en la biota nativa o en las actividades antrópicas (D'Antonio & Vitousek 1992, Wilcove *et al.* 1998, Arim *et al.* 2006, Binimelis *et al.* 2007, Charles & Dukes 2007). La propagación de las especies exóticas comienza cuando el hombre las moviliza hacia ambientes más allá de su capacidad de dispersión natural (Richardson *et al.* 2000, 2011). Aunque la mayoría de las especies exóticas fracasan en la colonización de estas áreas debido a que las nuevas condiciones ambientales locales que restringen su supervivencia y reproducción (Williamson 1996, Richardson *et al.* 2000), algunas de ellas encuentran ambientes que coinciden con sus requerimientos ecológicos y pueden llegar a desarrollar poblaciones autosostenibles (Richardson *et al.* 2000, 2011). Superada esta barrera, algunas de estas especies pueden ampliar sus ámbitos de distribución más allá de sus sitios de introducción, convirtiéndose en especies invasoras que pueden afectar negativamente a la biota nativa o las actividades humanas (Richardson *et al.* 2000, Álvarez & Cushman 2002, Charles & Dukes 2007, Badano & Vergara 2011).

Desde la publicación del libro “*La Ecología de las Invasiones de Animales y Plantas*” por Charles Elton (1958), ha habido un esfuerzo creciente para determinar porqué algunas especies exóticas son invasoras más exitosas que otras (Esler 1987, Ghate & Vertak 1990, Rejmanek & Richardson 1996, Heenan *et al.* 1998, Callaway & Aschehoug 2000, Pyšek & Richardson 2006). Este interés se debe a determinar cuáles especies exóticas, con poblaciones pequeñas y muy locales, pueden cambiar sus dinámicas poblacionales para convertirse en especies invasoras que colonizan agresivamente nuevos sitios proporciona información valiosa para contrarrestar sus posibles efectos negativos sobre la biodiversidad y las actividades económicas (Esler 1987, Ghate & Vertak 1990, Heenan *et al.* 1998, Richardson *et al.* 2000, Pyšek & Richardson 2006). Así, un reto ambiental para la mayoría de los países es evaluar cuántas especies exóticas albergan dentro de sus límites políticos, estableciendo claramente cuántas de ellas tienen el potencial de convertirse en invasoras. Esto es aún más crítico para los países megadiversos porque las invasiones biológicas representan una grave amenaza para la enorme

biota nativa que contienen y para los servicios ambientales que obtienen de ella (Vitousek 1990, Charles & Dukes 2007). En los países megadiversos desarrollados, como los Estados Unidos de América, las invasiones biológicas actualmente constituyen la segunda amenaza más grave para la biodiversidad, solamente superada por los cambios en el uso del suelo (Wilcove *et al.* 1998). Sin embargo, aún se desconocen los impactos actuales y potenciales de las invasiones biológicas que tienen lugar en países con economías emergentes.

México es un país megadiverso dentro del bloque latinoamericano (Challenger & Caballero 1998). Estimaciones recientes indican que México alberga entre el 10 y 12% de la biodiversidad mundial, conteniendo la mayor diversidad de ecosistemas en el mundo (Sarukhán *et al.* 2009, Martínez-Meyer *et al.* 2014). Sin embargo, varias especies exóticas han sido introducidas en este país para diferentes propósitos, incluyendo desde la producción de alimentos y medicamentos hasta usos ornamentales y de cacería recreativa (Aguirre-Muñoz *et al.* 2009). En 2015, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) indicó que en este país hay 689 especies exóticas, pero sólo 266 de ellas fueron clasificadas como especies invasoras de alto riesgo para la biodiversidad y las actividades económicas. Las especies restantes sólo son consideradas especies exóticas que, aunque puedan sobrevivir y reproducirse sin intervención humana, no tienen impactos ambientales aparentes. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos de las agencias gubernamentales, la información sobre el número de especies exóticas e invasoras en México sigue siendo incompleta. Esto se debe a que: (a) las agencias gubernamentales exigen que una especie exótica tenga impactos importantes sobre la biota y los ecosistemas nativos, o bien sobre las actividades económicas o sobre la salud, para ser considerada como especie invasora; (b) dado lo anterior, la mayoría de los estudios sobre invasiones biológicas se han centrado en organismos con efectos perjudiciales evidentes (plagas y malezas) sobre las actividades productivas, mientras que pocos estudios científicos se han enfocado en el análisis de las dinámicas poblacionales de las especies exóticas que no tienen impactos económicos; y (c) los criterios de clasificación que se aplican a las especies exóticas no incluyen a las especies nativas de México que

son establecidas en otros hábitats del país donde nunca estuvieron presentes; en términos estrictos, estas especies que son trasladadas entre hábitats del país debieran considerarse exóticas pero, hasta donde estamos enterados, nunca se han evaluado sus dinámicas poblacionales o sus impactos sobre otras especies.

En este sentido, México carece de conocimientos científicos, sistemáticos y detallados sobre las especies exóticas que alberga dentro de sus fronteras y cuáles de ellas son invasoras. Esto hace necesario una revisión actualizada del estado del arte en este tema para así establecer medidas de control eficaces que permitan evitar, o al menos mitigar, los impactos de las especies invasoras sobre la biota nativa, los ecosistemas naturales y las actividades productivas. Los problemas asociados con las especies invasoras en México son vastos y complejos, pero el mayor obstáculo es que estas temáticas han sido relativamente poco atendidas por el sector científico y, por lo tanto, subestimado (Espinosa-García 2008, Espinosa-García *et al.* 2009). Este estudio realiza una revisión extensiva del estado actual del conocimiento sobre especies exóticas en México, proporcionándose un listado de las especies que pueden considerarse exóticas e invasoras, su origen geográfico, la fecha de su primer registro en el país y las causas por las que fueron introducida.

Materiales y Métodos

Criterios de clasificación de las especies objeto. Los conceptos de especies exóticas e invasoras se han definido de diversas formas y con significados muy diferentes. Para evitar ambigüedades, en este estudio utilizamos los criterios propuestos por Richardson *et al.* (2000, 2011) y Blackburn *et al.* (2011) para realizar la clasificación de las especies objeto como exóticas o invasoras. Esto se debe a que esos criterios son ampliamente aceptados por la comunidad científica internacional. Esa clasificación establece que una *especie exótica* es toda aquella que es movilizadada, de forma accidental o intencional por las actividades humanas, en un nuevo ambiente. Una *especie exótica invasora*, por otra parte, se define como: (a) una especie que ha sido movilizadada desde otro país y que ha colonizado nuevos

ambientes de forma natural, (b) una especie nativa del país ha sido movilizada hacia otros hábitats por las actividades humanas y ha colonizado nuevos ambientes de forma natural, o (c) cualquier especie exótica con impactos fuertes sobre las actividades económicas o que constituye un riesgo para la salud humana.

Fuentes de información. Para este estudio se realizó una búsqueda extensiva en internet de publicaciones que traten sobre especies exóticas e invasoras en México. Esta búsqueda se realizó en diferentes bases de datos académicas (Web of Science, Current Contents Connect, Biological Abstracts, Zoological Record, Google Académico, Redalyc y SciELO), considerando también los repositorios digitales de universidades y de centros de investigación de México y el extranjero. La búsqueda se realizó en español e inglés utilizando las siguientes palabras clave: invasión biológica, especie invasiva, especie exótica, especie introducida, especie no nativa, especie no indígena, especie naturalizada, plaga y maleza. También se buscaron publicaciones que reportaran el movimiento de especies nativas entre regiones de México, ya que es una práctica común para fines recreativos, forestales y ornamentales. Durante la búsqueda se excluyeron las publicaciones en proceso de revisión y de dudosa reputación, como son comentarios en blogs personales y reportes en páginas web que no estuvieran afiliadas a alguna institución académica o gubernamental. Los resultados finales fueron resumidos en una base de datos, agrupando las publicaciones según:

- (a) su año de publicación;
- (b) el grupo taxonómico bajo estudio, incluyendo plantas, macroalgas, microalgas, anfibios, aves, peces, mamíferos, reptiles, poliquetos, moluscos, poríferos, crustáceos, parásitos (incluye virus, bacterias y helmintos) insectos y arácnidos, y otros invertebrados (incluye protozoos, equinodermos, tunicados, rotíferos, briozoos y cnidarios);
- (c) el tipo de publicación, indicándose si se trataba de libros científicos o capítulos de libro, revistas científicas y de divulgación, tesis y monografías,

resúmenes de reuniones y congresos científicos, e informes y reportes técnicos;

- (d) el tópico del estudio, que en base a la revisión realizada permitió agrupar las publicaciones en seis tipos de trabajos: control y erradicación de especies invasoras, sus impactos sobre la biota nativa y los ecosistemas, sus impactos económicos y/o sobre la salud humana, usos locales y tradicionales por parte de la población, descripciones de la historia natural y patrones de distribución de las especies (distribución, biogeografía, etc.), y estudios de perspectiva o análisis de riesgo de las mismas.

Clasificación de especies en exóticas e invasoras. La recopilación de las publicaciones permitió confeccionar un listado con más de 2000 especies, pero no necesariamente permitió clasificarlas como especies exóticas o invasoras en base a los criterios de Richardson *et al.* (2000, 2011) y Blackburn *et al.* (2011). Para esto se requirió realizar un análisis bibliográfico extenso para cada especie, el cual solamente incluyó literatura científica especializada (artículos de revistas científicas y capítulos de libro) y bases de datos confiables, como son Global Invasive Species (GISD 2015; <http://www.issg.org/database>), Invasive Species Compendium (CABI 2015; <http://www.cabi.org>), Global Invasive Species Information Network (GISIN 2014; <http://www.gisin.org>), Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México (CONABIO 2016; <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>), y Malezas de México (CONABIO 2016; <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico>). Así, el estatus de cada especie quedó sustentado con las referencias bibliográficas pertinentes que reportaran si sólo crece en sitios alejado de su ámbito de distribución natural debido a la acción del hombre, en cuyo caso fueron solamente consideradas **especies exóticas**, o si sus poblaciones se encuentran en expansión dentro de México y están causando impactos de algún tipo sobre la biota, los ecosistemas o las actividades humanas. Lo anterior también incluye a las especies introducidas que son cultivadas o domésticas para las cuales hay evidencias de que escaparon o fueron liberadas, intencional o accidentalmente, desde las zonas de

manejo hacia ambientes naturales. Esto incluye especies de uso agrícola, ganadero, cinegético, silvícola y ornamental. Todas estas especies se clasificaron de acuerdo a;

- (a) su origen geográfico (continente o subcontinente),
- (b) el año o período aproximado en que se reportó su introducción en México,
- (c) las causas por las cuales fueron introducidas, incluyendo usos alimenticios (cultivos, ganado y piscicultura), uso como forraje o para el pastoreo del ganado, uso ornamental como mascotas y para jardinería, uso en el control de plagas, uso forestal y para estabilización de suelos degradados, caza deportiva y pesca recreativa, usos medicinales, o introducción accidental (especies que fueron introducidas como polizontes por vías comerciales).

Resultados

Referencias bibliográficas sobre especies invasoras en México. La búsqueda bibliográfica permitió recabar 582 publicaciones sobre especies introducidas en México (ver Anexo 1), las cuales inician con el aporte realizado por De Alba & Gould (1977) donde describen la presencia del Pasto colosuana (*Bothriochloa pertusa* L.) en el noreste de México. Las publicaciones recopiladas para México comprenden aproximadamente el 3% del total de la literatura mundial sobre especies introducidas desde la publicación el libro “*La Ecología de las Invasiones de Animales y Plantas*” de Charles Elton en 1958. Las investigaciones sobre especies introducidas en México fueron muy escasas durante las dos últimas décadas del siglo pasado, pero hubo un incremento sustancial durante la primera década del siglo XXI y esta tendencia se mantiene en la actualidad (Fig. 2.1).

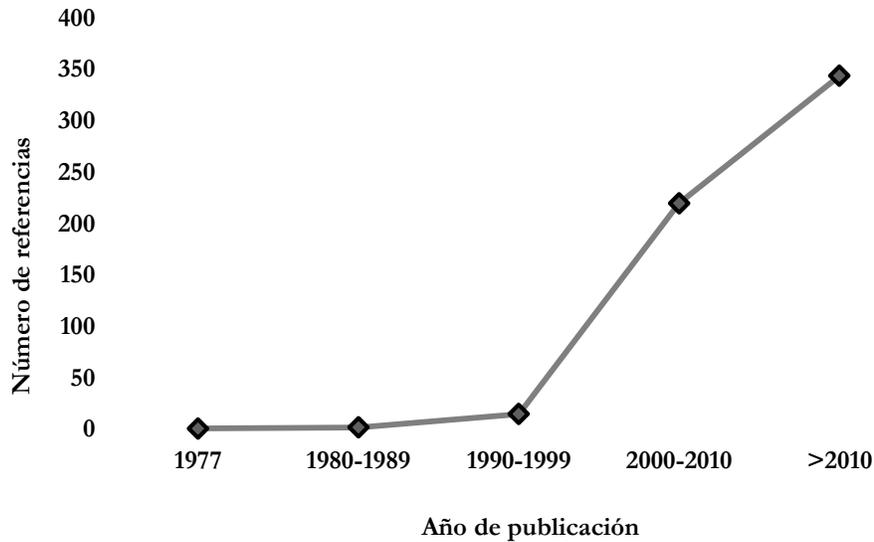


Figura 2.1. Curva acumulativa del número de publicaciones sobre invasiones biológicas en México basada en una revisión exhaustiva de la literatura entre 1958 y julio de 2016.

Del total de publicaciones recopiladas, el 31.6% son estudios sobre plantas, el 20.6% sobre peces, el 8.2% sobre aves, 7.0% sobre insectos y arácnidos, y el resto se distribuyó en los otros grupos taxonómicos (Fig. 2.2). La mayoría de estas referencias provienen de artículos publicados en revistas científicas (35.7%), seguidos por resúmenes de congresos y reuniones científicas (26.6%), libros científicos y capítulos de libros (18.7%), artículos publicados en revistas de divulgación (7.7%), tesis y monografías (6.5%), e informes y reportes técnicos (4.6%) (Fig. 2.3).

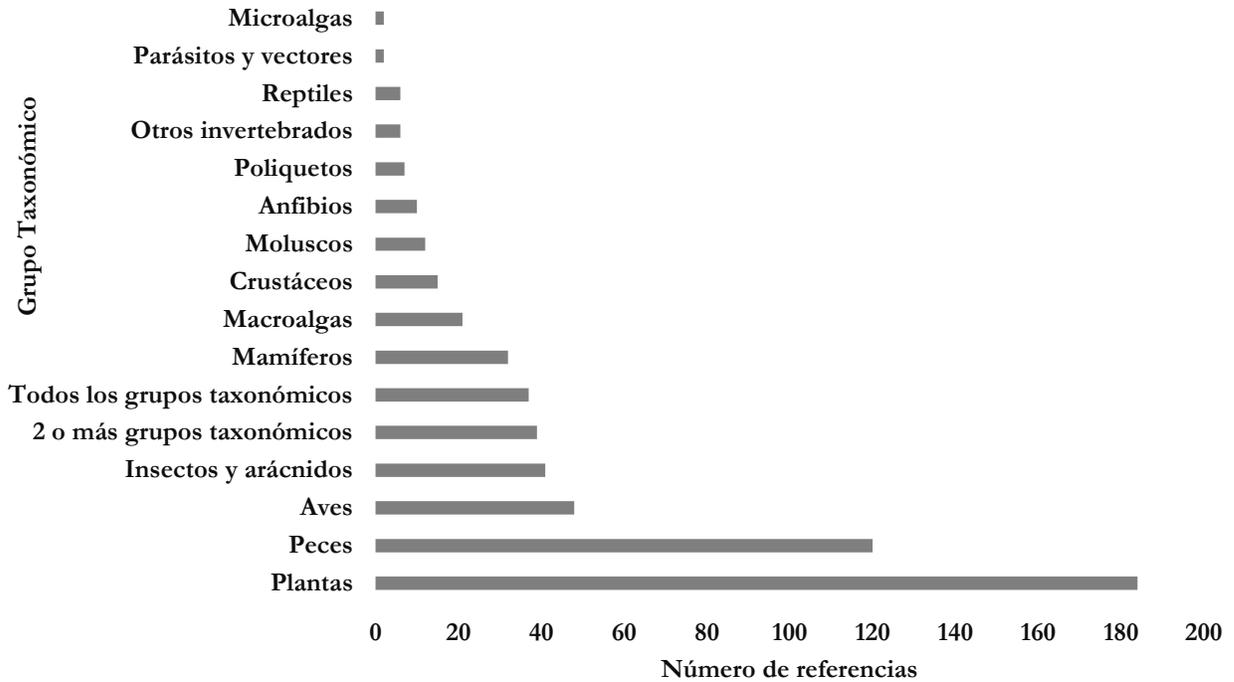


Figura 2.2. Número de publicaciones sobre invasiones biológicas en México según el grupo taxonómico estudiado.

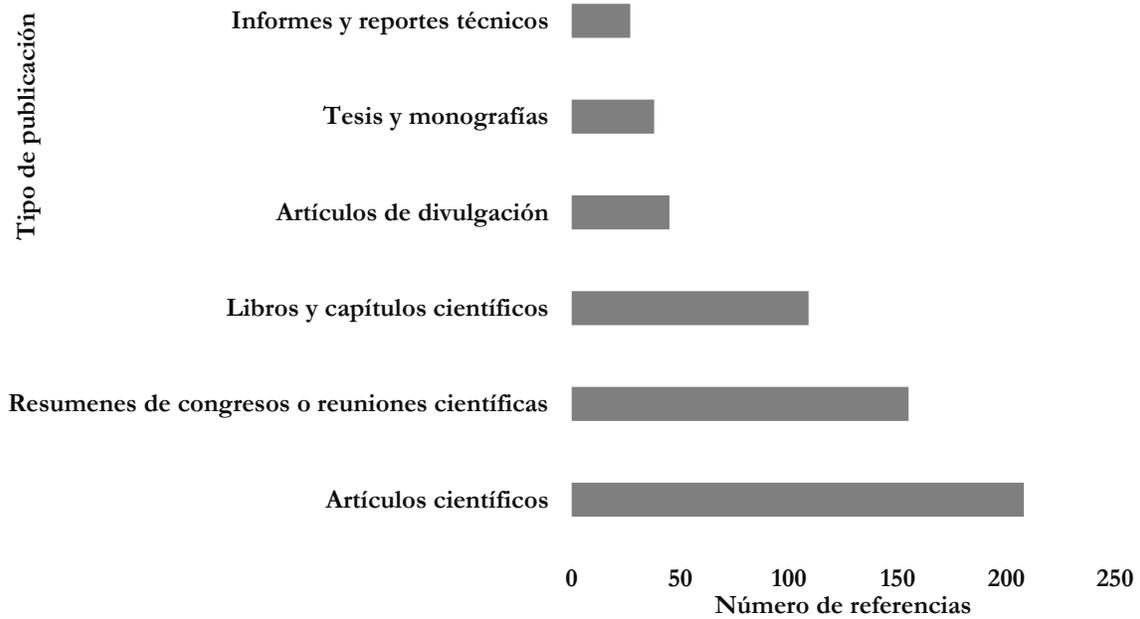


Figura 2.3. Número de referencias sobre invasiones biológicas en México según el tipo de publicación.

Entre las publicaciones recabadas, el 44.3% de las mismas se enfocaba en la descripción de la historia natural y/o los patrones de distribución de las especies introducidas, mientras que el 23.5% era sobre perspectivas y análisis de riesgo (Fig. 2.4). De las publicaciones restantes, el 10% trataba los impactos de las especies introducidas sobre la biota y ecosistemas nativos, el 7.9% el control y erradicación de estas especies, el 0.34% sobre su impacto en las actividades económicas, y el 0.34% sobre sus usos locales y tradicionales, pero 13.5% de estas publicaciones hacían referencia a dos o más tópicos (Fig. 2.4). Un aspecto importante de este análisis es que, del total de las publicaciones recopiladas, el 17.2% de ellas estaban enfocadas en el estudio de aspectos ecológicos y socioeconómicos de solamente cuatro especies introducidas en México, incluyendo los Bagres armados (*Pterygoplichthys* spp., con 26 referencias), el Pez león (*Pterois volitans*, con 33 referencias), la Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*, con 24 referencias), y el Zacate buffel (*Pennisetum ciliare*, con 17 referencias) (ver Anexo 2).

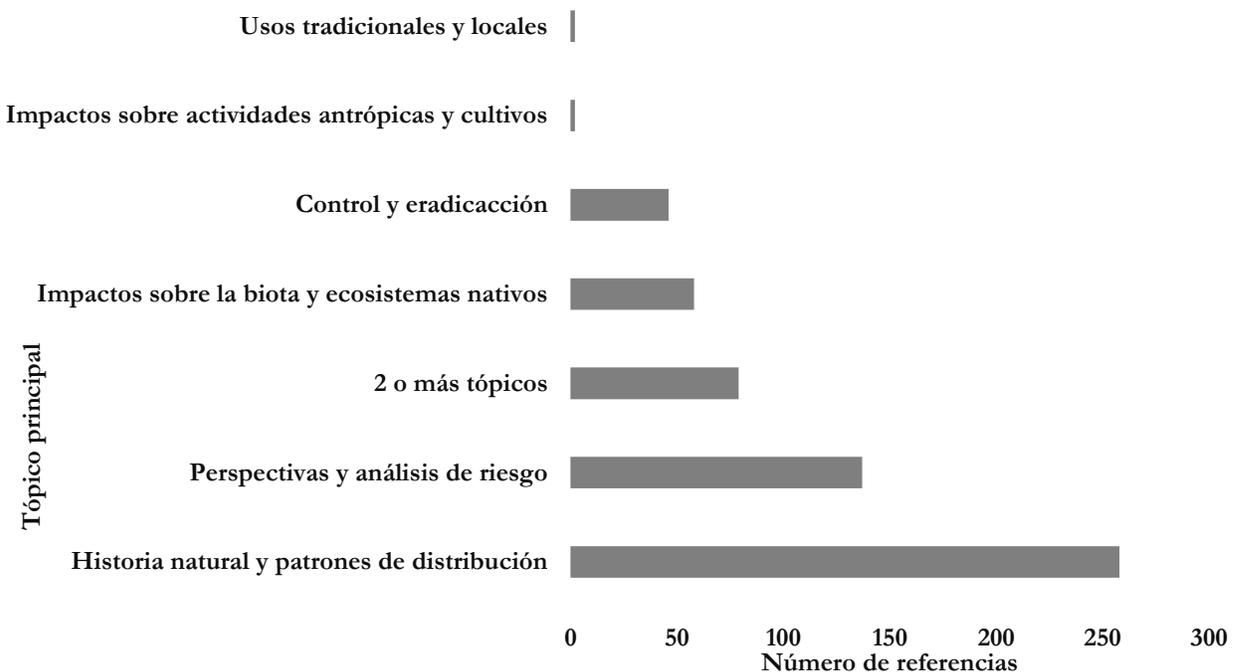


Figura 2.4. Número de referencias sobre invasiones biológicas en México según el tópico de estudio.

Especies exóticas e invasoras en México. El análisis bibliográfico arrojó un listado final de 2192 especies introducidas en México, incluyendo híbridos y subespecies (ver Anexo 2). De estas especies, 828 pueden ser clasificadas como **invasoras** en base a los criterios de Richardson *et al.* (2000, 2011) y Blackburn *et al.* (2011) (ver Anexo 2). El resto de las especies introducidas en México pueden considerarse solamente como **exóticas**, con poblaciones reducidas y controladas, que no tienen ningún impacto sobre la biota nativa.

Del total de especies de este listado, incluyendo tanto exóticas como invasoras, el 63.6% de las mismas correspondió a plantas, el 10.8% a insectos y arácnidos, el 8.2% a peces y el 4.1% a crustáceos (Fig. 2.5). En relación a su origen biogeográfico, la mayoría de estas especies provienen de Asia (19.9%), pero la segunda fuente más importante de especies introducidas son especies nativas de México que han sido movilizadas hacia sitios distantes de su ámbito de distribución original (16.7%) (Fig. 2.6). Estos valores fueron seguidos por África (9.9%), Europa (9.3%), Eurasia (7.7%), y Sudamérica (7.4%), mientras que el 12.9% de estas especies provienen de dos o más regiones (Fig. 2.6).

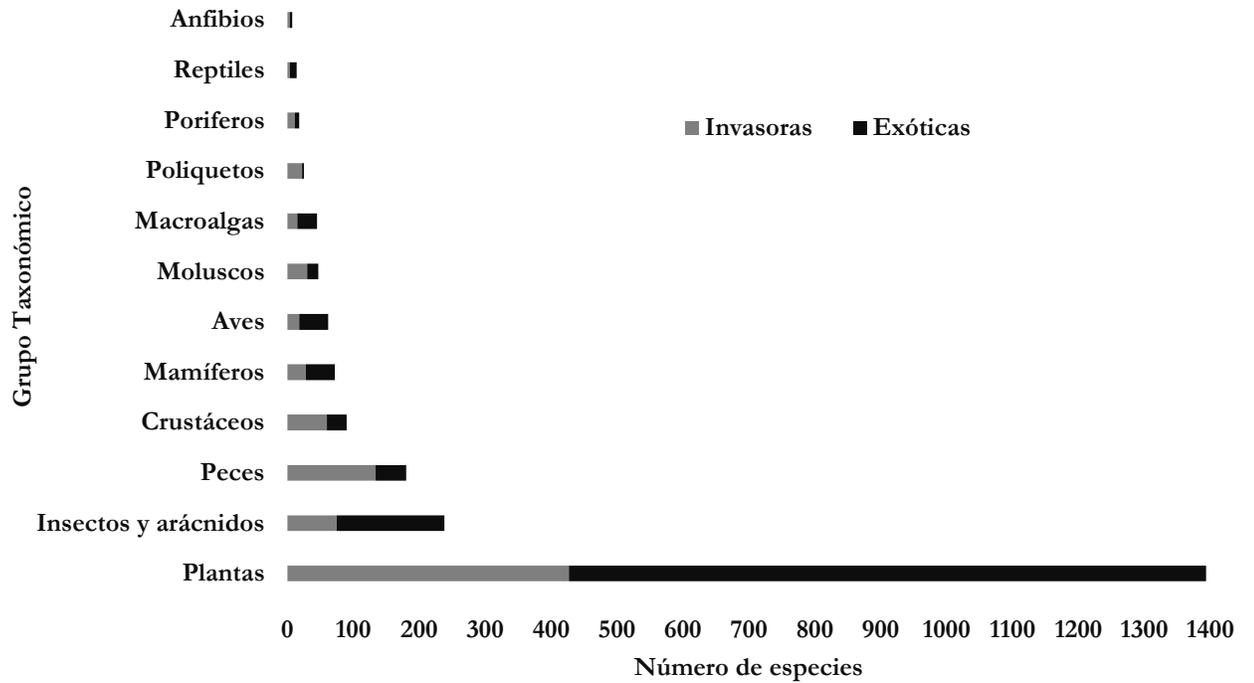


Figura 2.5. Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según el grupo taxonómico al que pertenecen.

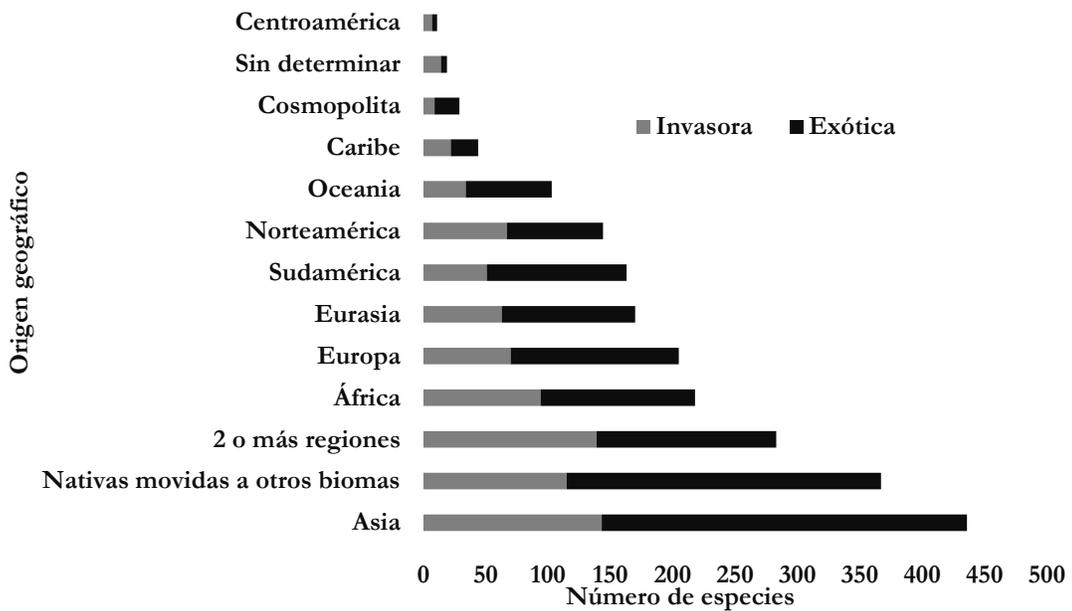


Figura 2.6. Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según su origen biogeográfico.

Para la gran mayoría de estas especies (69.7%) no se dispone información sobre el año o período en que fueron introducidas en México (Fig. 2.7). Entre las especies restantes, se pudo identificar que el 6.4% de ellas fueron introducidas antes de 1900, mientras que este valor se incrementa hasta el 15.5% entre 1900 a 1999, y solamente en 2000 a 2015 se introdujo el 8.3% de estas especies (Fig. 2.7). Así, pese a la falta de información al respecto, se puede pronosticar un aumento en el número de especies introducidas en México para el presente siglo.

Los principales usos para los cuales estas especies fueron introducidas en el país han sido con fines ornamentales (24.3%), seguido por especies de usos alimenticio (9.6%), y como forraje o pastoreo para el ganado (7.5%) (Fig. 2.8). La introducción de solamente el 18.1% de estas especies ha sido reportada como introducida de forma accidental por las actividades humanas, mientras que para el restante 24% de las especies no se encontró información al respecto (Fig. 2.8).

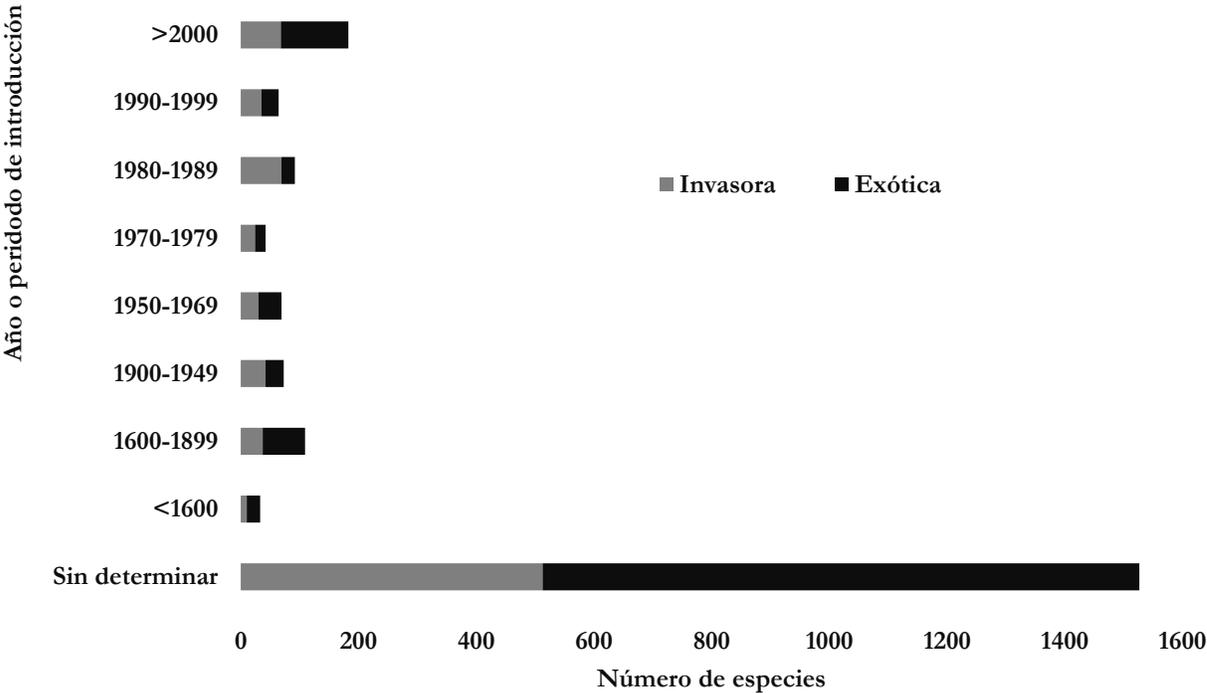


Figura 2.7. Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según el año o periodo de introducción.

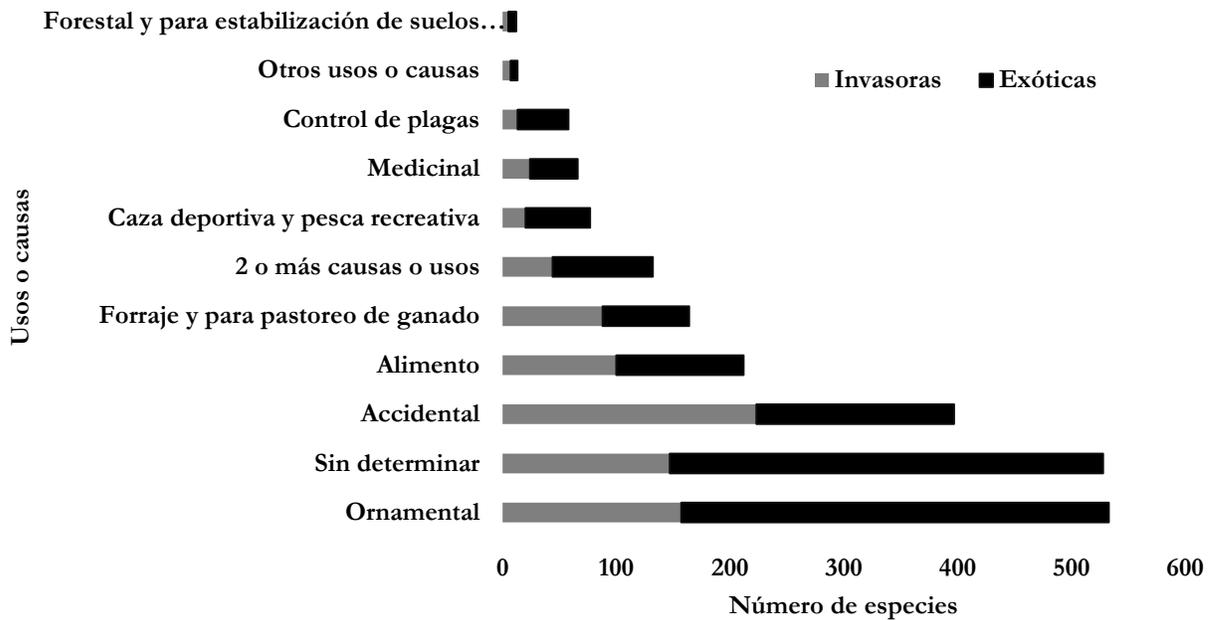


Figura 2.8. Número de especies exóticas e invasoras presentes en México según los usos o causas por las que fueron introducidas.

Discusión

Aunque las invasiones biológicas son un fenómeno que ha sido estudiado exhaustivamente alrededor del mundo, las generalizaciones que pueden derivarse de estas investigaciones en cuanto a la predicción de qué especies pueden volverse invasoras tras su introducción aún son escasas (Williamson 1996, Mack *et al.* 2000, Kolar & Lodge 2001). Esto es particularmente crítico en México porque las investigaciones en estos temas se concentran en la historia natural y los patrones de distribución de estas especies, siendo principalmente estudios descriptivos. Estos estudios establecen una importante línea de base para consolidar los fundamentos ecológicos de las invasiones biológicas en México. Sin embargo, a pesar del aumento en el número de publicaciones en el tema en los últimos 15 años, todavía hace falta generar más conocimiento sobre los impactos de estas especies sobre la biota nativa y las consecuencias ecológicas que pueden llegar a tener en

los ecosistemas. Lo anterior, permitirá desarrollar y planificar un mejor manejo y control de especies introducidas con potencial de volverse invasoras.

Al comparar los estudios realizados en México con los del resto del mundo, hemos identificado varios temas que merecen ser abordados a fondo por los ecólogos mexicanos, incluido temas como patrones demográficos, ecología del comportamiento e interacciones con especies nativas, así como genética poblacional y procesos adaptativos. Por otra parte, aunque esta revisión generó un listado de 2192 especies introducidas, cabe mencionar que para muchas de ellas aún no se ha identificado su estatus (exótica o invasora). Sin embargo, su presencia puede llegar a afectar la biota nativa o las actividades antrópicas.

El número de especies introducidas en México es relativamente bajo en relación a su megadiversidad, representando solamente el 5% de las especies presentes en el país. Esta situación pareciera no ser tan crítica al comparar estos valores con otros países como Australia, Estados Unidos, Sudáfrica y Nueva Zelanda, donde el número de especies introducidas es casi igual al de especies nativas (Center for Invasive Species and Ecosystems Health 2014). Por ejemplo, el número de plantas introducidas en México es de 1394 especies, siendo muy similar al de regiones como India (1599 especies; Khuroo *et al.* 2012), pero es relativamente bajo comparado con Australia (28,866 especies; Randall 2007), Nueva Zelanda (25,049 especies; Diez *et al.* 2009) e inclusive con Europa (2,843 especies; Lambdon *et al.* 2008).

En cuanto a la significancia de este estudio para el país, se debe tener en cuenta que el mismo engloba a todas las especies que han sido introducidas y de las cuales se tiene registro, independientemente de si son exóticas o invasoras y/o si tienen algún tipo de impacto. Esto es destacable porque muchas de ellas no están incluidas en los listados nacionales de especies introducidas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México y el listado de Malezas de México) o, incluso en los listados de organizaciones internacionales como el del Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la Unión Internacional para la Conservación

de la Naturaleza (ver Fig. 2.9). Esta situación quizás se deba a que esas agencias y organizaciones sólo incluyen especies consideradas de alto riesgo para los ecosistemas y/o las actividades humanas.

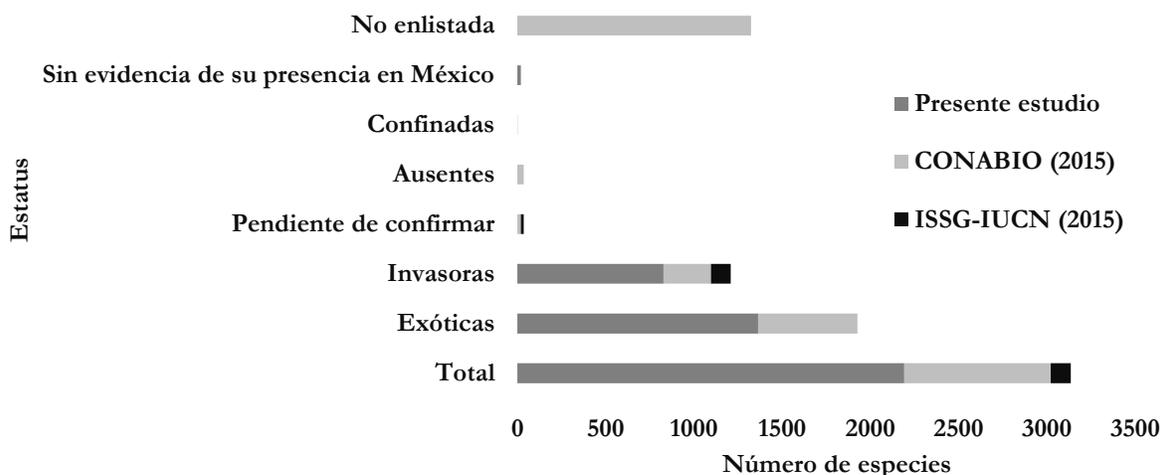


Figura 2.9. Clasificación de las especies introducidas en México (exóticas o invasoras) en base a los resultados de este estudio en comparación con las clasificaciones de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (ISSG-IUCN).

De nuestro análisis, también es destacable que la mayor parte de las especies introducidas en México sean destinadas a la provisión de alimentos de origen vegetal y animal (ver Anexo 2). Sin embargo, también son importantes las especies vegetales que han sido introducidas para uso forestal y ornamental (ver Anexo 2). Finalmente, dentro de este grupo también se incluyen muchas especies animales que han sido introducidas a México con fines cinegéticos para la cacería y pesca deportiva (ver Anexo 2).

Las especies introducidas de forma accidental también constituyen un grupo importante, incluyendo especies que constituyen un alto riesgo para la salud humana, como es el mosquito *Aedes aegypti*, que es vector de enfermedades como el dengue, la chikunguña y el zika. Otras especies han sido introducidas en México por instituciones de investigación relacionadas con áreas agrícolas, silvícolas y

acuícolas para estudiar su potencial alimenticio o como agentes de control biológico para otras plagas (ver Anexo 2).

Del total de especies introducidas en México, 55 de ellas se encuentran enlistadas dentro de las “100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo” (Lowe *et al.* 2000), pero la falta de estudios científicos al respecto no permite establecer con claridad si se trata de especies exóticas o invasoras en nuestro país. De estas especies, 17 corresponden a plantas, dos a macroalgas, cuatro a moluscos, dos a crustáceos, siete a insectos y arácnidos, tres a anfibios, siete a peces, una a aves, una a reptiles, y 11 a mamíferos (ver Anexo 2).

La mayor parte de las especies exóticas reportadas para México tienen su origen geográfico en el Viejo Mundo (Asia, Europa y África). El bajo número de especies provenientes de otras regiones del mundo se debe probablemente a que México no ha establecido vínculos culturales y comerciales fuertes con esas regiones como lo ha hecho con Europa y Asia. Indudablemente, la predominancia de especies del Viejo Mundo entre las especies introducidas está vinculada a factores históricos, ya que durante más de tres siglos los españoles introdujeron cultivos y ganado. En este sentido, se ha sugerido que el predominio de las plantas europeas en las floras exóticas se debe al gran potencial invasivo de las malezas europeas (Di Castri 1989), como también a su introducción repetida durante las actividades colonialistas (Crosby 1986, Heywood 1989). Asimismo, un análisis global de las especies exóticas sugiere que la actividad humana juega un papel clave en desencadenar las invasiones biológicas (Pyšek *et al.* 2010, Jeschke & Genovesi 2011). Otros factores importantes, son las actividades de investigación en búsqueda de nuevos cultivos y forrajes, y la globalización comercial que han aumentado considerablemente la introducción de especies a nuevos ambientes (Wetsphal *et al.* 2008, Hulme 2009).

De acuerdo con algunos autores (ej., Quiroz *et al.* 2009, Richardson & Rejmanek 2011), las prioridades principales de investigación sobre las invasiones biológicas son (1) mejorar y actualizar la calidad de los inventarios de especies exóticas e invasoras presentes en un país o región, (2) realizar un análisis minucioso

de cada especie para determinar su potencial invasivo y así reducir las vías de introducción y propagación, (3) comprender la dinámica de la invasión, (4) identificar áreas de distribución y construir mapas de distribución potencial, y (5) evaluar los impactos sobre la biota nativa. Sin embargo, aunque este tipo de estudios debieran ser de alta prioridad para los científicos de México, la realidad del país indica que estos estudios no han recibido la atención necesaria por parte de las instituciones de investigación. Así, aunque el estudio de las invasiones biológicas es una disciplina emergente en México que se ha intensificado en los últimos años, los estudios siguen relativamente escasos si comparan con los volúmenes de publicaciones generados en países como Estados Unidos, Australia y Sudáfrica (ver detalles en ISI Web of Knowledge).

Conclusiones

A pesar de los avances de las agencias gubernamentales de México para establecer qué especies exóticas están presentes en el país y cuáles de ellas son invasoras, este estudio indica que los montos de especies introducidas están siendo subestimados y que se pueden incrementar sustancialmente en el futuro. Asimismo, aunque se han adoptado medidas para prevenir el ingreso de estas especies al país, las mismas continúan siendo casos aislados y muy específicos (Aguirre-Muñoz *et al.* 2009). En este sentido, es necesario que las investigaciones futuras se centren en temáticas relacionadas con los impactos de las especies introducidas sobre la biota nativa y a las actividades antrópicas, así como en las relaciones ecológicas de estas especies en el nuevo ambiente. Esta revisión ayudará en cubrir algunas lagunas de conocimiento sobre invasiones biológicas, donde el listado incluido en el Anexo 2 puede servir como una base científica para futuros estudios.

Referencias

- Aguirre-Muñoz A, Mendoza R, Arredondo H, Arriaga L, Campos E, Contreras-Balderas S, Gutiérrez E, Espinosa-García FJ, Fernández I, Galaviz L, García FJ, Lazcano D, Martínez M, Meave ME, Medellín R, Naranjo E, Olivera MT, Pérez M, Rodríguez G, Salgado G, Samaniego A, Suárez E, Vibrans H, Zertuche JA (2009) Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. Pp. 277-318, In: CONABIO (Eds.). Capital natural de México, vol. II: estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México.
- Álvarez ME, Cushman JH (2002) Community-level consequences of a plant invasion: effects on three habitats in coastal California. *Ecological Applications* 12:1434-1444.
- Arim M, Abades SR, Neill PE, Lima M, Marquet PA (2006) Spread dynamics of invasive species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103:374-378.
- Badano EI, Vergara CH (2011) Potential negative effects of exotic honey bees on the diversity of native pollinators and yield of highland coffee plantations. *Agricultural and Forest Entomology* 13:365-372.
- Binimelis R, Born W, Monterroso I, Rodríguez-Labajos (2007) Socio-economic impact and assessment of biological invasions. Pp. 331-350, In: Nentwig W (Ed.) *Biological invasions*. Springer. Berlin and Heidelberg.
- Blackburn TM, Pišek P, Bacher S, Carlton JT, Duncan RP, Jarošík V, Wilson JRU, Richardson DM (2011) A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 333-339.
- CABI (2015) *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK. Disponible en <http://www.cabi.org/>.
- Callaway RM, Aschehoug ET (2000) Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. *Science* 290:521-523.

- Center for Invasive Species and Ecosystems Health (2014) Invasive plant atlas of the United States. The University of Georgia-Warnell School of Forestry & Natural Resources. Tifton, Georgia. Disponible en <http://invasive.org/>.
- Challenger A, Caballero J (1998) Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Agrupación Sierra Madre. México, D.F.
- Charles H, Dukes JS (2007) Impacts of invasive species on ecosystem services. Pp. 217-237, In: Nentwig W (Ed.), Biological Invasions, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) (2016) Sistema de información sobre especies invasoras en México. CONABIO. Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/invasoras/>.
- Crosby AW (1986) Ecological imperialism: the biological expansion of Europe 900-1900. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- D'Antonio CM, Vitousek PM (1992) Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. Annual Review of Ecology, and Systematics 23: 63-87.
- De Alba J, Gould FW (1977) Una gramínea invasora (*Bothriochloa pertusa* (L.) Camus) en praderas del sur de Tamaulipas. Revista Mexicana de Producción Animal 9:43.
- Di Castri F (1989) History of biological invasions with special emphasis on the Old World. pp. 1-26. In: Drake JA, Mooney HA, Di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (Eds.) Biological Invasions: A Global Perspective. Scope 37. John Wiley & Sons. New York.
- Diez JM, Williams PA, Randall RP, Sullivan JJ, Hulme PE, Duncan RP (2009) Learning from failures: testing broad taxonomic hypotheses about plant naturalization. Ecology Letters 12:1174-1183.

- Elton CS (1958) *The ecology of invasions by animals and plants*. Chapman & Hall Ltd. Chicago.
- Esler AE (1987) The naturalisation of plants in urban Auckland, New Zealand 1. The introduction and spread of alien plants. *New Zealand Journal of Botany* 25:511-522.
- Espinosa-García FJ (2008) Invasive weeds in Mexico: overview of awareness, management and legal aspects. Pp. 17-29, In: Darbyshire SJ, Prasad R (Eds). *Proceedings of the Weeds across Borders 2008 Conference*. Alberta, Canada.
- Espinosa-García FJ, Villaseñor JL, Vibrans H (2009) Mexico: biodiversity, distribution, and possible impacts of exotic weeds. In *Invasive plants on the move: controlling them in North America*. Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, Arizona.
- Ghate VS, Vartak VD (1990) Notes on established exotic trees from Western Ghats of Maharashtra. *Journal of Bombay Natural History Society* 87: 16-19.
- GISD (2015). *Global Invasive Species Database*. ISSG-IUCN (Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission). Disponible en <http://www.issg.org/database/>.
- GISIN (2014) *Global Invasive Species Information Network*. Disponible en <http://www.gisin.org/>.
- Heenan PB, Breitwieser I, Glenn D, De Lange PJ, Brownsey PJ (1998) Checklist of dicotyledons and pteridophytes naturalised or casual in New Zealand: additional records 1994-96. *New Zealand Journal of Botany* 36: 155-162.
- Heywood VH (1989) Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. Pp. 31-60, In: Drake JA, Mooney HA, Di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (Eds.). *Biological invasions: a global perspective*. John Wiley & Sons. New York.
- Hulme PE (2009) Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46:10-18.

- Jeschke JM, Genovesi P (2011) Do biodiversity and human impact influence the introduction or establishment of alien mammals? *Oikos* 120: 57-64.
- Khuroo AA, Reshi ZA, Malik AH, Weber E, Rashid I, Dar GH (2012) Alien flora of India: taxonomic composition, invasion status and biogeographic affiliations. *Biological Invasions* 14:99-113.
- Kolar CS, Lodge DM (2001) Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution* 16:199-204.
- Lambdon PW, Pysěk P, Basnou C, Hejda M, Arianoutsou M, Essl F, Jarošík V, Pergl J, Winter M, Anastasiu P, Andriopoulos P, Bazos I, Brundu G, Celesti-Grappo L, Chassot P, Delipetrou P, Josefsson M, Kark S, Klotz S, Kokkoris Y, Kühn I, Marchante H, Perglová I, Pino J, Vila M, Zikos A, Roy D, Hulme P (2008) Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80:101-149.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M (2000) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. ISSG. Auckland, New Zealand. Disponible en <http://www.issg.org>.
- MacIsaac HJ, Tedla RA, Ricciardi A (2011) Patterns and rate of growth of studies in invasion ecology. Pp. 51-60, In: Richardson DM (Ed). *Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton*. Blackwell Publishing Ltd. Chicago.
- Mack RN, Simberloff D, Lonsdale WM, Evans H, Clout M, Bazzaz FA (2000) Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10:689-710.
- Martínez-Meyer E, Sosa JE, Álvarez F (2014) El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:S1-S9.
- Pyšek P, Richardson DM (2006) The biogeography of naturalization in alien plants. *Journal of Biogeography* 33: 2040-2050.
- Pyšek P, Jarošík V, Hulme PE, Kühn I, Wild J, Arianoutsou M, Bacher S, Chiron F, Didžiulis V, Essl F, Genovesi P, Gherardi F, Hejda M, Kark S, Lambdon PW,

- Desprez-Loustau M-L, Nentwig W, Pergl J, Poboljšaj K, Rabitsch W, Roques A, Roy DB, Shirley S, Solarz W, Vila M, Winter M (2010) Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107: 12157–12162.
- Quiroz CL, Pauchard A, Cavieres LA, Anderson CB (2009) Análisis cuantitativo de la investigación en invasiones biológicas en Chile: tendencias y desafíos. *Revista Chilena de Historia Natural* 82:497-505.
- Randall RP (2007) *The introduced flora of Australia and its weed status*. CRC Press, Adelaide, Australia.
- Rejmánek M, Richardson DM (1996) What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77: 1655-1661.
- Richardson DM, Rejmánek M (2011) Trees and shrubs as invasive alien species -a global review. *Diversity and Distributions* 17:788-809.
- Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Richardson DM, Carruthers J, Hui C, Impson FAC, Miller JT, Robertson MP, Rouget M, Le Roux JJ, Wilson JRU (2011) Human-mediated introductions of Australian acacias-a global experiment in biogeography. *Diversity and Distributions* 17:771-787.
- Sarukhán J, Koleff P, Carabias J, Soberón J, Dirzo R, Llorente J, Halffter G, González R, March I, Mohar A, Anta S, de la Maza J (2009) *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México.
- Vitousek PM (1990) Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos* 57:7-13.

Westphal MI, Browne M, MacKinnon K, Noble I (2008) The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. *Biological Invasions* 10:391-398.

Wilcove DS, Rothstein D, Dubow J, Phillips A, Losos E (1998) Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience* 48: 607-615.

Williamson M (1996) *Biological invasions*. Chapman & Hall. London.

Capítulo 3. Predicción de la Distribución Geográfica del Pirul (*Schinus molle* L.) Usando Modelos de Nicho Climático

Jorge E. Ramírez-Albores¹, Ramiro O. Bustamante^{2,3}, y Ernesto I. Badano¹

¹ División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4ta Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí, S.L.P., México.

² Instituto de Ecología y Biodiversidad y Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 653, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.

Resumen. Los modelos de nicho climático para plantas invasoras se construyen normalmente con datos de ocurrencias tomados de la literatura y colecciones. Debido a que estos datos no discriminan entre las etapas del ciclo de vida de las plantas (adulto o juvenil) ni la procedencia de los individuos (establecidos naturalmente o plantados), los modelos resultantes pueden sesgar los ámbitos de distribución de estas especies. En este estudio, se propone que se pueden obtener predicciones más precisas mediante el modelado de nichos climáticos a partir de datos de ocurrencia de individuos establecidos de forma natural, en particular con ocurrencias de plantas juveniles, ya que esto restringiría las predicciones de los modelos a aquellos sitios donde las condiciones climáticas permiten el reclutamiento de la especie. Para poner a prueba esta hipótesis, nuestra especie de estudio fue el Pirul (*Schinus molle* L.), una especie de Sudamérica que ha invadido gran parte

de México. Se construyeron tres modelos de nicho climático para esta especie utilizando un conjunto de datos de alta resolución colectados en campo. El primer modelo incluye todos los datos de ocurrencia, independientemente de la etapa del ciclo de vida o el origen de los individuos (modelo de nicho generalizado). El segundo modelo sólo incluyó ocurrencias de individuos maduros establecidos de forma natural (modelo de nicho de adultos), mientras que el tercer modelo se construyó con datos de ocurrencias de plantas juveniles establecidos de forma natural (modelo de nicho de regeneración). Cuando se compararon los modelos, el modelo de nicho climático generalizado predijo la presencia del Pirul en sitios ubicados más allá de los umbrales climáticos que los individuos pueden tolerar de forma natural, lo que sugiere que las actividades humanas influyen en la distribución de esta especie invasora. Los modelos de nicho climático de adultos y de regeneración concurren en sus predicciones sobre la distribución del Pirul, lo que sugiere que los árboles adultos establecidos de forma natural sólo ocurren en sitios donde las condiciones climáticas permiten el reclutamiento de las etapas juveniles. Estos resultados apoyan la propuesta de que los nichos climáticos de las plantas invasoras deben ser modelados con los datos de ocurrencia de individuos establecidos de forma natural, ya que esto mejora la exactitud de las predicciones acerca de sus ámbitos de distribución.

Palabras clave: MaxEnt, México, modelación, nicho climático, nicho de regeneración

Introducción

Los requerimientos de nicho de las plantas pueden variar a lo largo de su ciclo de vida debido a que los rasgos morfológicos y funcionales que determinan la aptitud de los individuos pueden cambiar con su desarrollo (Grubb 1977). El nicho de regeneración abarca todas las condiciones ambientales que requieren las

primeras etapas del ciclo de vida de las plantas para su establecimiento y supervivencia, mientras que el nicho adulto incluye las condiciones ambientales necesarias para la supervivencia y reproducción de individuos maduros (Grubb 1977, Collins & Good 1987, Poorter 2003, Jackson *et al.* 2009). Este marco conceptual es importante para entender las dinámicas poblacionales de las plantas invasoras, ya que su propagación en nuevas áreas geográficas dependerá principalmente de que encuentren condiciones ambientales adecuadas para el establecimiento de su descendencia y la supervivencia de los adultos (Richardson *et al.* 2000, Peterson & Vieglais 2001, Peterson *et al.* 2003, Schurr 2012).

Los modelos de distribución de especies que correlacionan datos de ocurrencia con variables climáticas son un método muy popular para predecir la distribución de plantas invasoras (Pulliam 2000, Guisan & Thuiller 2005, Hirzel *et al.* 2006, Broennimann *et al.* 2007, Colwell & Rangel 2009, Elith & Leathwick 2009, Václavík & Meentemeyer 2011). Estos modelos estiman los umbrales climáticos dentro de los cuales una especie puede sobrevivir y su proyección en el espacio geográfico indica los sitios donde la especie se podría encontrar asumiendo que no hay limitaciones de dispersión ni interacciones bióticas (Peterson & Vieglais 2001, Peterson *et al.* 2003, Elith *et al.* 2006, Broennimann *et al.* 2007, Peña-Gómez *et al.* 2014). Estos modelos de *nicho climático* son herramientas importantes en la prevención y el control de invasiones biológicas de plantas (Elith & Leathwick 2009, Jiménez-Valverde *et al.* 2011, Barbosa *et al.* 2012), pero su aplicación requiere que se realicen predicciones exactas sobre la extensión espacial que estas invasiones pueden alcanzar. Esto permitiría concentrar los esfuerzos económicos en aquellos sitios más susceptibles a ser colonizados por especies invasoras.

Los modelos de nicho climático se construyen usualmente con datos de ocurrencias de plantas adultas, principalmente porque están ampliamente disponibles en la literatura y en colecciones biológicas (Guisan & Thuiller 2005, Colwell & Rangel 2009, Elith & Leathwick 2009, Jackson *et al.* 2009, Peña-Gómez *et al.* 2014). Sin embargo, debido a que las etapas juveniles de las plantas generalmente tienen umbrales de tolerancia más restringidos que los individuos

maduros cuando se someten a condiciones ambientales similares, el nicho de regeneración puede ser menor que el nicho adulto (Grubb 1977, Poorter 2003). Por lo tanto, aunque los modelos de nicho climáticos basados en ocurrencias de individuos adultos son útiles para predecir qué sitios pueden ser ocupados por las plantas invasoras, los mismos pueden sobreestimar sus ámbitos de distribución potencial. Esto es particularmente válido si la supervivencia de los estadios juveniles de las plantas está regulada por condiciones climáticas más restrictivas que las que regulan la supervivencia de los adultos. Así, se puede proponer que los ámbitos de distribución potenciales de las plantas invasoras podrían predecirse con mejor exactitud a través de sus nichos climáticos de regeneración, que sólo debieran ser modelados con datos de ocurrencias de sus etapas juveniles.

Otra importante limitación en cuanto a la exactitud de los modelos de nicho climático está relacionada con el origen de los datos de ocurrencia. La mayoría de los datos obtenidos de la literatura y de colecciones que hacen referencia a la distribución de las plantas, por lo general no discriminan entre ocurrencias de individuos establecidos de forma natural e individuos plantados por el hombre. Sin embargo, esta discriminación de los datos es importante para el modelado del nicho climático de especies invasoras porque, si el hombre subsidia su establecimiento por razones económicas o culturales, estas especies pueden estar presentes en sitios donde las condiciones climáticas no necesariamente favorecen su supervivencia (Ramírez-Albores *et al.* 2015). Sobre este tema, Sax *et al.* (2013) han propuesto recientemente que la inclusión de ocurrencias subsidiadas por el hombre en el modelado de nichos climáticos puede sesgar la estimación de los ámbitos de distribución de las especies invasoras. Entonces, para mejorar la exactitud de las predicciones obtenidas a partir de estos modelos, los nichos climáticos debieran ser estimados solamente con datos de individuos establecidos de forma natural, mientras que los registros subsidiados por el hombre deben evitarse. Sin embargo, dado que es probable que los modelos de nicho climático que incluyen y excluyen las ocurrencias subsidiadas por el hombre tengan diferentes expresiones cuando se proyectan sobre el mismo espacio geográfico (Sax *et al.* 2013), la comparación de resultados entre estos modelos permitiría estimar en qué medida el hombre está

contribuyendo a la propagación de plantas invasoras, lo cual podría ser útil para el desarrollo de programas de control, manejo y erradicación.

Para probar estas hipótesis se reunieron datos de alta resolución para una planta invasora ampliamente distribuida en México: el Pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae). A diferencia de los conjuntos de datos utilizados habitualmente para modelar nichos climáticos de especies invasoras, que se basan principalmente en datos de literatura y de colecciones, nuestros datos fueron obtenidos de observaciones directas en campo (i.e., datos reales de presencia). Además, en los datos realizó una discriminación entre los que pertenecían a Pirul en estadios juveniles y adultos, así como entre individuos plantados por el hombre y establecidos de forma natural. Esta base de datos se utilizó para construir tres modelos de nicho climático. El primer modelo se construyó con todos los datos de ocurrencias del Pirul, independientemente de la etapa del ciclo de vida (juveniles o adultos) y su origen (plantados por el hombre o establecidos de forma natural). Este modelo estimó la distribución del Pirul bajo la influencia conjunta de las condiciones climáticas y las actividades humanas y, por esta razón, este modelo en lo sucesivo se denominará “nicho climático generalizado”. El segundo modelo fue construido únicamente con ocurrencias de individuos adultos establecidos de forma natural. Este modelo estaba destinado a predecir la distribución de individuos maduros de Pirul, sin incluir ocurrencias con subsidio humano, por lo que lo sucesivo este modelo se denominará “nicho climático de adultos”. Por último, el tercer modelo se construyó únicamente con ocurrencias de individuos juveniles establecidos de forma natural, por lo que corresponde al “nicho climático de regeneración” de la especie bajo estudio. Las distribuciones del Pirul predichas por estos tres modelos se compararon bajo las siguientes hipótesis: (1) si las predicciones del modelo de nicho climático generalizado difieren de las arrojadas por los modelos de nicho climático de adultos y de regeneración, se puede asumir que la intervención humana afecta la distribución del Pirul en México; y (2) si las predicciones de los modelos del nicho climático de adultos y de regeneración difieren, se puede suponer que los Pirules adultos y juveniles tienen diferentes requerimientos climáticos para sobrevivir.

Materiales y Métodos

Especie de Estudio. El Pirul es un árbol nativo de la región andina de Sudamérica. Esta especie ha sido introducida en África, Asia, Europa, Oceanía y Norteamérica, pero México es el país con la historia de invasión más antigua para este árbol (Ramírez-Albores *et al.* 2015). El Pirul fue introducido en el Valle de México a mediados del siglo XVI como resultado del intercambio comercial entre los antiguos virreinos del Perú y la Nueva España (Alzate y Ramírez 1791, Kramer 1957). En la actualidad, se utiliza como especie ornamental en la mayoría de los asentamientos humanos de México y como cercos vivos o barreras rompevientos en áreas rurales (Ramírez-Albores *et al.* 2015). Sin embargo, recientemente se ha observado que el Pirul está colonizando agroecosistemas abandonados, donde árboles adultos establecidos de forma natural se pueden encontrar junto con individuos en etapa juvenil (Ramírez-Albores & Badano 2013).

Datos de ocurrencia y Variables climáticas. Para obtener información fidedigna sobre la ocurrencia del Pirul en México, llevamos a cabo una serie de viajes de campo entre agosto de 2012 y enero de 2014. Los viajes de campo incluyeron ambientes áridos y semiáridos, bosques templados y tropicales, y vegetación ribereña y costera. El área muestreada comprendió de los 32° N a 14° de latitud Norte y desde los 92° O a 116° de longitud Oeste, cubriendo aproximadamente el 80% de la superficie continental de México (1,567,398 km²). Los puntos de muestreo se localizaron a las orillas de carreteras y caminos rurales, manteniendo siempre una distancia mínima de 20 kilómetros lineales entre ellos y una distancia mínima de 10 km de cualquier asentamiento humano. En cada punto de muestreo, dos observadores bien entrenados buscaron individuos de Pirul dentro de su rango visual, georreferenciando todos los sitios donde la especie fue registrada (GPS Garmin Oregon 650, EE.UU.). Los Pirules registrados en estos sitios de campo se clasificaron como establecidos de forma natural o plantados por el hombre. Los Pirules establecidos naturalmente son fáciles de reconocer porque crecen aislados de individuos co-específicos, por lo general asociados con plantas nativas, mientras

que los individuos plantados siempre están formando cercos vivos o barreras rompevientos (Ramírez-Albores & Badano 2013). Además, los individuos establecidos de forma natural se clasificaron como adultos (árboles de más de 2 m de altura, con flores y/o frutos) o juveniles (árboles no reproductivos de hasta 2 m de altura). Esta discriminación permitió discernir entre los sitios que han sido naturalmente colonizados por el Pirul y sitios donde su presencia ha sido subsidiada por las actividades humanas.

Además de registrar la presencia de Pirules en sitios de campo, durante los viajes de muestreo también registramos su presencia en asentamientos humanos. En este caso, buscamos individuos en patios, parques y calles (Ramírez-Albores *et al.* 2015). Los registros de los asentamientos humanos fueron adicionados a los registros de individuos plantados por el hombre de los sitios de campo. Este procedimiento de muestreo resultó en 357 sitios para individuos plantados por el hombre, 97 sitios para individuos adultos establecidos de forma natural y 84 sitios para individuos juveniles establecidos de forma natural (ver Fig. 3.1). Es importante tener en cuenta que los individuos juveniles establecidos de forma natural co-ocurrieron con individuos adultos en el 84% de los sitios de campo. Por otra parte, los individuos establecidos de forma natural, tanto adultos como juveniles, co-ocurren con los individuos plantados por el hombre en un 52% de los sitios de campo.

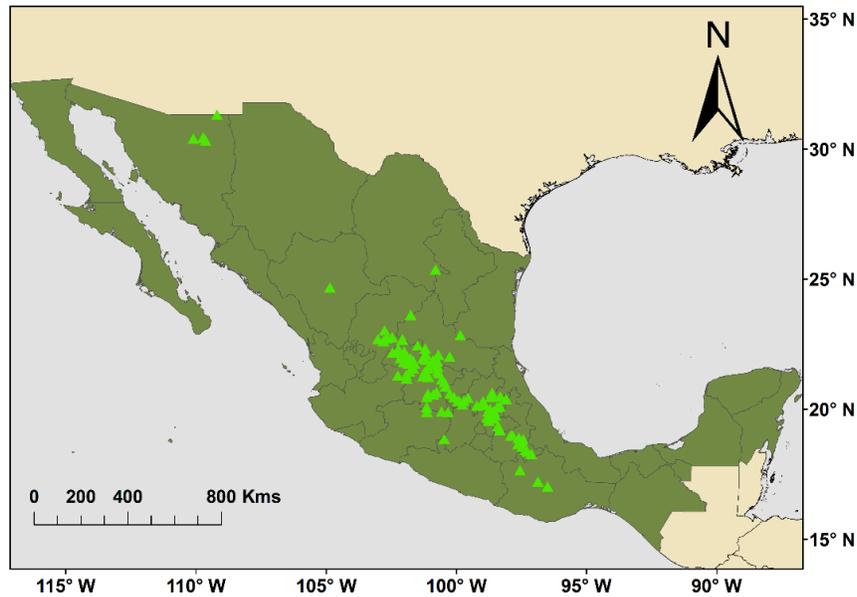


Figura 3.1. Distribución de los datos de ocurrencia de Pirul registrados en México.

Las variables climáticas de los sitios donde se registró la presencia de Pirules se obtuvieron de las capas climáticas de WorldClim (disponible en <http://www.worldclim.org>). Estas capas son interpolaciones de datos observados en el período 1950-2000 y proporcionan información sobre 19 variables bioclimáticas relacionadas con la temperatura y la precipitación a una resolución espacial de aproximadamente 1 km² por píxel (Hijmans *et al.* 2005). El trasfondo geográfico de esta evaluación cubrió toda la superficie continental de México y, dada la fuerte disparidad en elevación entre sitios de muestreo, la altitud se incluyó como variable geofísica adicional con una resolución equivalente a la de todas las demás variables bioclimáticas (1 km² por píxel). Sin embargo, debido a que estas variables pueden estar espacialmente autocorrelacionadas (Beaumont *et al.* 2005), se realizó una correlación cruzada entre todas los posibles pares de variables utilizando el método de Spearman usando el software en R 3.2 (R Development Core Team 2015). Este análisis de correlación permite seleccionar las variables a incluir en los modelos de nicho climático, reduciendo al mínimo la redundancia dentro del conjunto de variables debido a multicolinealidad entre ellas (Warren *et al.* 2008). En estos análisis buscamos relaciones con coeficientes de correlación superiores a 0.70 y,

cuando una variable dada se relaciona con otras, sólo se conservó aquella variable que tuviera más sentido para explicar la distribución de la especie (Beaumont *et al.* 2005, Warren *et al.* 2008, Gonçalves *et al.* 2014, Peña-Gómez *et al.* 2014).

Modelación del Nicho Climático. El nicho climático generalizado del Pirul se modeló incluyendo todos los sitios donde se registró su presencia, independientemente de la etapa del ciclo de vida de los individuos (juveniles o adultos) o de su origen (establecido de forma natural o plantado por el hombre). Sin embargo, es importante señalar que algunos sitios de campo contenían más de una categoría en la que se clasificaron los Pirules. Por esta razón, si los individuos establecidos de forma natural (adultos o juveniles) co-ocurrían con individuos plantados por el hombre, sólo se consideró la ocurrencia de los individuos plantados por el hombre para la calibración de este modelo. Esto resultó en un total de 307 datos de ocurrencias para este modelo. El nicho climático de los adultos se calibró con los 97 datos de ocurrencias de individuos adultos establecidos de forma natural, mientras que el nicho climático de regeneración se modeló con los 84 datos de individuos juveniles establecidos de forma natural. En todos los casos corroboramos que no existiera duplicación de datos de ocurrencia. Para ello, se dibujó una celda circular de 1 km de diámetro alrededor de cada punto de ocurrencia con ArcGIS 10.1 (ESRI 2012); cuando dos o más de estas parcelas se superponían, entonces uno de los registros era eliminado. Esto permitió controlar sobreestimaciones en los modelos.

Todos los modelos de nicho climático se construyeron con MaxEnt 3.3 porque es el software más comúnmente utilizado para estos fines, requiriendo un mínimo de 50 puntos de ocurrencia para producir modelos robustos (Phillips *et al.* 2006). MaxEnt calcula la distribución de probabilidad de máxima entropía para el conjunto de variables climáticas asociadas a los datos de ocurrencia de la especie (Phillips *et al.* 2006, Graham *et al.* 2008, Elith *et al.* 2011). Así, el modelo resultante es una proyección geográfica de la idoneidad del hábitat para la especie bajo estudio (i.e., la probabilidad de encontrar la especie), donde los valores próximos a 0

corresponden a sitios que no coinciden con los requerimientos de nicho de la especie y valores cercanos a 1 indican sitios que coinciden plenamente con sus requerimientos de nicho. Aunque otros softwares son utilizados para modelar los nichos climáticos de especies, varios autores han demostrado que MaxEnt produce mejores predicciones cuando sólo se usan datos de presencia (Graham *et al.* 2008, Elith *et al.* 2011).

Cada modelo de nicho se calibró seleccionando aleatoriamente el 75% de los puntos de ocurrencia de cada conjunto de datos (datos de entrenamiento), mientras que el 25% restante de los datos se utilizó para validar los modelos (datos de prueba). La precisión de los modelos fue puesta a prueba con curvas características operativas del receptor (curvas ROC por las siglas en inglés de *receiver operating characteristic curves*), que fueron construidas a partir de la relación de datos de prueba correctamente clasificados por cada modelo de nicho climático (verdaderos positivos) versus la relación de puntos de prueba incorrectamente clasificados por el modelo (Fielding & Campana 1997, Ortega-Huerta & Peterson 2008). Después se estimó el área bajo las curvas ROC (AUC, por las siglas en inglés de *area under the curve*) para evaluar la precisión de los modelos (ESRI 2012). Los valores de AUC oscilan entre 0 y 1, donde valores inferiores a 0.5 indican que el modelo ha resultado de procesos aleatorios y tiene una baja precisión, mientras que valores cercanos a 1 indica que el modelo puede predecir con precisión la distribución de la especie (Fielding & Bell 1997, Elith *et al.* 2006). Estos procedimientos se repitieron 100 veces para cada modelo, donde los 100 modelos obtenidos a partir de cada conjunto de datos fueron promediados para calibrar los modelos finales de nicho climático (Phillips *et al.* 2008, Peterson *et al.* 2011). Todos los modelos fueron regularizados para evitar el exceso de parametrización. En MaxEnt, este procedimiento se basa en suavizar los modelos mediante la modificación del valor del parámetro (β) que controla el equilibrio entre la complejidad (número de variables) y su poder predictivo (Phillips *et al.* 2008, Peterson *et al.* 2011). En nuestro caso, siempre se penalizó el exceso de parametrización, seleccionando el modelo más conservador con la mejor relación entre complejidad y capacidad predictiva (sólo modelos con $\beta \cong 1$ fueron retenidos).

Los modelos finales se visualizaron en DIVA-GIS 7.5 (Hijmans *et al.* 2012) y posteriormente fueron editados en ArcGIS 10.1 (Phillips *et al.* 2006). El umbral para discriminar entre hábitats óptimos y no óptimos fue el percentil 10% inferior de los modelos -i.e., valores de probabilidad inferiores a 0.1 indican zonas climáticas inadecuadas (Peterson *et al.* 2011). La precisión de estos modelos finales para predecir la distribución del Pirul fue puesta a prueba con el índice de Boyce (*B*). Este índice se calcula como la relación entre la densidad de puntos de presencia dentro de los umbrales de hábitat óptimos predichos por el modelo y el número total de sitios en los que se registró la especie (Boyce *et al.* 2002, Hirzel *et al.* 2006). Los valores de *B* tienen un rango entre 0 y 1, donde valores próximos a 0 indican que el modelo no puede predecir la ocurrencia de la especie y los valores cercanos a 1 indican una elevada coincidencia entre las predicciones del modelo y la verdadera distribución de la especie (Boyce *et al.* 2002, Hirzel *et al.* 2006). Para el cálculo de este índice, se sobrepusieron los datos de la presencia del Pirul sobre el modelo de nicho climático respectivo (generalizado, de adultos y de regeneración), calculando los valores de *B* con R 3.2 (R Development Core Team 2015). Así, el índice de Boyce es complementario a los valores de AUC. Sin embargo, mientras el AUC sólo utiliza el 25% de los datos como puntos de validación en cada vez que se corre el modelo (100 corridas para cada modelo), el índice de Boyce pone a prueba la robustez de los modelos finales (i.e., el promedio de los 100 modelos) mediante la inclusión de todos los puntos de presencia de la especie (Boyce *et al.* 2002).

Comparación de los Modelos de Nicho. Se utilizaron análisis de regresión lineal simple para evaluar si los modelos de nicho climático generalizado, de adultos y de regeneración coinciden o difieren en sus predicciones. Para ello, se generaron 10,000 pares de coordenadas geográficas (latitud y longitud) al azar en DIVA-GIS utilizando los límites políticos de México como trasfondo geográfico. Estos puntos fueron sobrepuestos a cada modelo de nicho climático obtenido de MaxEnt, extrayendo los valores de probabilidad de presencia de Pirul en cada par de coordenadas. Se utilizaron análisis de regresión lineal simple para establecer si los

valores de probabilidad obtenidos a partir del modelo de los adultos y de regeneración se relacionaban con los valores de probabilidad obtenidos para el mismo par de coordenadas en el modelo de nicho generalizado. Así, este método evalúa si existe correlación espacial entre las predicciones de los diferentes modelos. En teoría, si las predicciones de los modelos coinciden, las intersecciones de las funciones de regresión empíricas resultantes de estos análisis deben estar cercanas a cero (0) y sus pendientes deben aproximarse a uno (1). De lo contrario, si los modelos predicen diferentes distribuciones para el Pirul, estos parámetros de las funciones empíricas de regresión deben diferir de sus valores teóricos. Para realizar estas comparaciones, calculamos los intervalos de predicción del 95% para las funciones empíricas de regresión y evaluamos si la curva de la función lineal teórica (intercepto = 0; pendiente = 1) estaba contenida dentro de esos intervalos. El mismo enfoque fue después utilizado para evaluar si las predicciones del modelo de nicho de regeneración coincidían con los del modelo de nicho de adultos. Aunque se han propuesto otros métodos para comparar modelos de nicho (Phillips *et al.* 2006), la mayoría de ellos han sido diseñados para evaluar si las variables ambientales que limitan la distribución de especies coinciden o difieren entre diferentes regiones geográficas. En nuestro caso, el análisis de regresión propuesto constituye un método más intuitivo y robusto para evaluar diferencias en sus predicciones. De hecho, incluir un gran número de los valores predichos por los modelos en estos análisis de regresión (en nuestro caso 10,000 valores aleatorios de cada modelo) permite aumentar la exactitud de los resultados. Esto permite controlar el ancho de banda de los intervalos de predicción 95% y reduce los posibles sesgos cuando la función de regresión lineal teórica se compara con la función de regresión empírica. Todos los análisis de regresión se llevaron a cabo en R 3.2 (R Development Core Team 2015).

Resultados

Modelos de Nicho Climático. Un total de siete variables ambientales fueron retenidas para la construcción de los modelos de nicho climático del Pirul después

tras los análisis de autocorrelación (Tabla 3.1). Aunque se aplicaron procedimientos de regularización para reducir la parametrización de los tres modelos de nicho climático, todas esas variables fueron indicadas como predictores importantes de la distribución de esta especie invasora en México (modelo de nicho generalizado $\beta = 0.99$; modelo de nicho de adultos $\beta = 0.99$; modelo de nicho de regeneración $\beta = 0.99$). La variable que mejor se correlacionó con la distribución del Pirul fue la isothermalidad, que explicó más del 30% de la varianza en los tres modelos de nicho (Tabla 1). Esta variable fue seguida por la precipitación anual y la temperatura media anual, que explicaron más del 17% de la variabilidad cada una (Tabla 1). El resto de variables explicativas tuvieron valores explicativos inferiores al 13% (Tabla 1), pero todas ellas fueron retenidas como predictores importantes de la distribución del Pirul en México.

Tabla 3.1. Variables ambientales retenidas para modelar los nichos climáticos del Pirul en México. La tabla muestra la contribución relativa de cada variable para explicar la varianza en cada modelo (modelo de nicho climático generalizado, de adultos y de regeneración).

Variable	Modelo de nicho generalizado	Modelo de nicho de adultos	Modelo de nicho de regeneración
Temperatura media anual	17.6%	18.5%	19.4%
Rango medio de la temperatura diurna	2.8%	3.1%	3.9%
Isothermalidad	40.1%	30.4%	31.4%
Precipitación anual	21.4%	22.5%	22.7%
Estacionalidad de la precipitación	4.5%	12.4%	12.3%
Precipitación del mes más seco	2.1%	1.2%	1.6%
Precipitación del cuatrimestre más frío del año	11.5%	11.9%	8.7%

El modelo de nicho generalizado predijo la presencia del Pirul entre los 15° y 27° de latitud Norte y desde los 97° a los 103° de longitud Oeste (Fig. 3.2A), con una cobertura de hasta el 24% de la superficie continental de México (470,445.4 km²). Las probabilidades de ocurrencia estuvieron por arriba del 0.6 en la parte central de este país y estos valores disminuyeron gradualmente hacia todas las

direcciones cardinales (Fig. 15A). El AUC promedio para este modelo fue de 0.91 (± 0.0040 DS) y su índice de Boyce fue 0.92.

Los modelos de nicho de adultos y de regeneración predijeron distribuciones más restringidas para el Pirul, en comparación con el modelo generalizado. El modelo de los adultos predijo la presencia de esta especie a partir de los 15° a los 27° de latitud Norte y desde los 92° a los 107° de longitud Oeste, cubriendo el 11.9% de la superficie continental de México (233,262.5 km²; Fig. 3.2B). El modelo del nicho de regeneración predijo la distribución de individuos juveniles entre los 15° y 26° de latitud Norte y entre los 92° y 105° de longitud Oeste, con una cobertura del 11.2% de la superficie continental de México (219,541.2 km²; Fig. 3.2C). En ambos casos, las probabilidades de ocurrencia por arriba del 0.6 se concentraron en el centro de México (ver Fig. 3.2). El AUC para el modelo de nicho de los adultos fue de 0.97 (± 0.0030 DS), mientras que en el modelo de nicho de regeneración fue de 0.97 (± 0.0030 DS). Los valores del índice de Boyce fueron 0.89 para el modelo de nicho de los adultos y 0.88 para el modelo de nicho de regeneración.

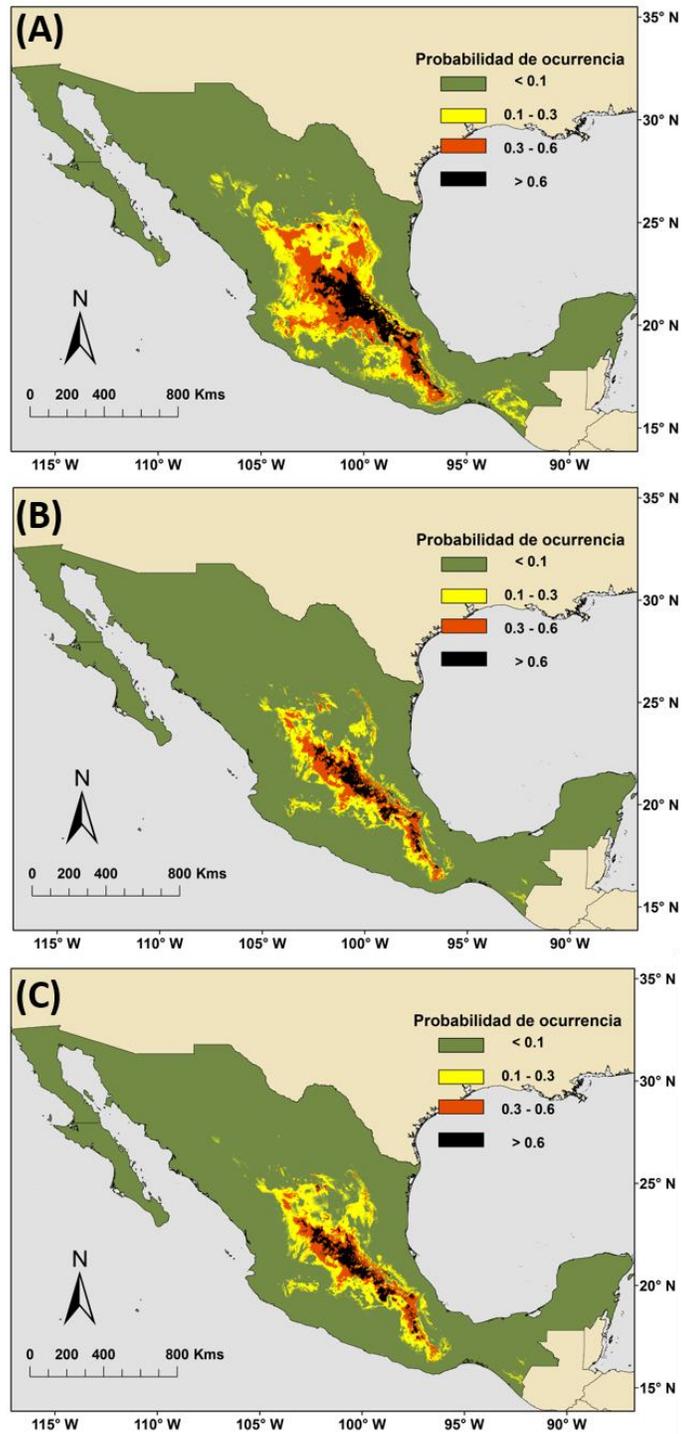


Figura 3.2. Modelos de nicho climático para el Pirul en México. Se muestra el modelo de nicho generalizado calibrado con 307 puntos de ocurrencia (A), el modelo de nicho de los adultos calibrado con 98 puntos de ocurrencia (B) y el modelo del nicho de regeneración calibrado con 84 puntos de ocurrencia (C). El

mapa base de México utilizado en esta figura se obtuvo de DIVA-GIS (disponible en <http://www.diva-gis.org/datadown>).

Comparación de modelos de nicho climático. Las probabilidades de ocurrencia predichas por el modelo de nicho generalizado se relacionaron positivamente con aquellas predichas por el modelo del nicho de regeneración ($F_{(1,9998)} = 45192.84$, $P < 0.0001$, $R^2 = 0.81$; Fig. 3.3A) y las predichas por el modelo de nicho de los adultos ($F_{(1,9998)} = 36831.89$, $P < 0.0001$, $R^2 = 0.78$; Fig. 3.3B). El intercepto de la función de regresión empírica obtenida a partir de la comparación del modelo generalizado con el de regeneración fue -0.01 y su pendiente de 0.67. La comparación entre el modelo generalizado y el modelo de adultos resultó en una intersección de -0.01 y una pendiente de 0.64. En ambos casos, los intervalos de predicción del 95% de las funciones de regresión empíricas no contuvieron la curva teórica con intercepto 0 y pendiente 1 (ver Fig. 3.3). Por lo tanto, la distribución del Pirul predicha por los modelos de nicho de adultos y de regeneración difiere de la predicha por el modelo de nicho generalizado.

Se encontró también una relación positiva entre las predicciones del modelo de nicho climático de los adultos y las del nicho de regeneración ($F_{(1,9998)} = 522236.34$, $P < 0.0001$, $R^2 = 0.98$; Fig. 3.3C). La intersección de esta función de regresión fue 0.0022 y su pendiente fue de 1.01. En este caso, los intervalos de predicción del 95% de la función de regresión empírica contuvo completamente la curva teórica con intercepto 0 y pendiente 1 (Fig. 3.3C). Por lo tanto, se asume que los modelos de nicho climático de los adultos y de regeneración concurren en sus predicciones sobre la distribución de los Pirules establecidos de forma natural en México.

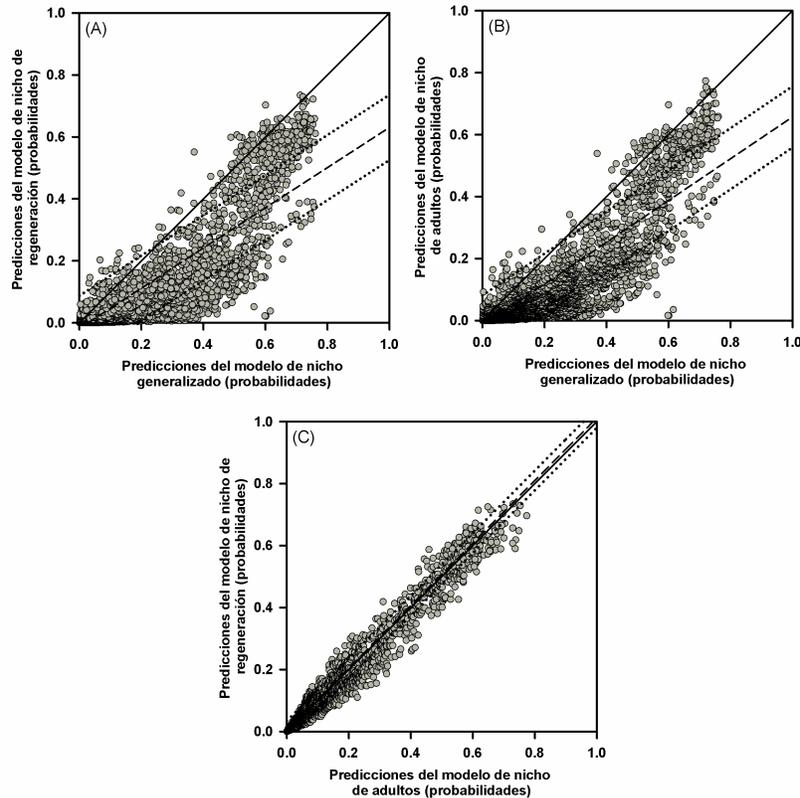


Figura 3.3. Relaciones entre las predicciones del modelo de nicho generalizado contra las del modelo de nicho de regeneración (A) y del modelo de nicho de adultos (B). La figura también muestra la relación entre las predicciones del modelo de nicho de regeneración y de adultos (C). En cada caso, se muestra la curva de regresión teórica esperada para una coincidencia perfecta entre las predicciones de los modelos (línea continua) y las curvas empíricas obtenidos de los análisis de regresión (líneas discontinuas) con sus intervalos de 95% de predicción (líneas de puntos).

Discusión

Modelos de Nicho Climático. A pesar de nuestros esfuerzos para regularizar los modelos de nicho (i.e., utilizando valores de $\alpha \cong 1$ en MaxEnt), las siete variables ambientales seleccionadas para calibrarlos (ver Tabla 1) fueron retenidas como factores importantes que predicen su distribución del Pirul en México. Este elevado

número de variables bioclimáticas retenidas en los modelos sugiere que la propagación de esta especie invasora es resultado de interacciones complejas con el ambiente. Además, también es importante tener en cuenta que los sitios de muestreo utilizados para registrar la presencia de individuos adultos y juveniles en el campo se encuentran en posibles corredores de dispersión para especies invasoras (camino y carreteras), lo cual también puede influir en los resultados de estos modelos de nicho climático. Sin embargo, los elevados valores de AUC y los índices de Boyce de los tres modelos sugieren que todos ellos pueden predecir robustamente la distribución del Pirul en México. Esto coincide con la propuesta ampliamente aceptada que las variables bioclimáticas y los algoritmos de MaxEnt son útiles para estimar la distribución de plantas sobre grandes escalas geográficas (Guisan & Thuiller 2005, Graham & Hijmans 2006, Broennimann *et al.* 2007). Sin embargo, a pesar de la robustez de estos modelos, el nicho climático generalizado llevó a diferentes predicciones que las obtenidas a partir de los modelos de nicho de adultos y de regeneración.

Modelos de nicho y Dispersión del Pirul. La falta de coincidencia entre las predicciones del nicho climático generalizado y las obtenidas de los modelos de adultos y de regeneración sugiere que la distribución actual de este árbol invasor en México no se explica completamente por factores climáticos. De hecho, el modelo de nicho generalizado predijo un ámbito de distribución más amplio que los otros dos modelos. Esto sugiere que esta especie invasora puede estar presente en lugares situados más allá de los umbrales climáticos que los individuos establecidos de forma natural pueden tolerar. Estos resultados contradicen la propuesta general que las especies de plantas sólo están presentes en aquellos lugares donde las condiciones ambientales permitan el establecimiento de las etapas tempranas del ciclo de vida (Grubb 1977, Collins & Good 1987, Poorter 2003, Schurr 2012). En nuestro caso, esta situación puede deberse a que el hombre está influenciando fuertemente la distribución del Pirul en México, habiendo sido ampliamente propagado por todo el país debido a su rápido crecimiento para la obtención de

materias primas (Blancas *et al.* 2010, Ramírez Albores *et al.* 2015). Además, después de su introducción, el Pirul fue rápidamente incorporado a la cultura local debido a sus usos etnobotánicos en medicina tradicional y ceremonias religiosas indígenas (Bye & Linares 1983, Hurtado-Rico & Rodríguez-Jiménez 2006, Paredes *et al.* 2007). Por lo tanto, después de casi cinco siglos de historia de invasión, la mayoría de los mexicanos creen que el Pirul es una especie nativa del país y continúan subsidiando su establecimiento en asentamientos humanos y agroecosistemas (Ramírez-Albores & Badano 2013, Ramírez-Albores *et al.* 2015). Este fuerte vínculo entre el Pirul y la cultura mexicana hace factible proponer que el nicho climático generalizado sobrepredice el rango de distribución de esta especie, ya que incluye datos de ocurrencias subsidiadas por el hombre. Así, las actividades humanas podrían extender artificialmente el nicho ecológico de esta especie promoviendo de su ocurrencia fuera del rango geográfico que el Pirul puede colonizar de forma natural.

Los modelos de nicho climático de los adultos y de regeneración, por el contrario, concuerdan en predecir que la distribución de los Pirules establecidos de forma natural (sin incluir la influencia del subsidio humano) está restringida al centro de México. De hecho, cuando se compararon las predicciones de estos dos modelos, los resultados indicaron que la distribución de individuos adultos y juveniles está regulada por limitaciones climáticas similares. Esto contradice la propuesta de que los requisitos de nicho de las plantas cambian a lo largo de su ciclo de vida (Grubb 1977, Poorter 2003). Sin embargo, es importante señalar que los adultos y las etapas juveniles co-ocurren en la mayoría de los sitios de campo donde se registró la presencia de la especie. Por lo tanto, aunque se utilizaron diferentes conjuntos de datos para construir los modelos de nicho de adultos y de regeneración sus predicciones pueden estar espacialmente autocorrelacionadas debido a la elevada co-ocurrencia de plantas adultas y juveniles establecidas de forma natural. Aunado a lo anterior, esta elevada co-ocurrencia entre individuos adultos y juveniles puede tener implicaciones importantes para entender cómo esta invasión biológica se está propagando naturalmente en México.

En especies arbóreas se ha propuesto que, una vez que los individuos alcanzan la madurez, pueden inducir cambios ambientales en los sitios colonizados y hacerlos no aptos para el reclutamiento de individuos conspecíficos (Poorter 2003). Sin embargo, en nuestro caso, las predicciones de los modelos de nicho climático de adultos y de regeneración sugieren que este no sería el caso del Pirul en el centro de México. Esto puede deberse a que, incluso si los nichos climáticos de adultos y juveniles difieren, tal vez la densidad de individuos maduros en los sitios colonizados no es suficientemente grande como para reducir localmente la disponibilidad de microhábitats adecuados que coincidan con los requisitos climáticos de los estadios juveniles. No obstante, se requieren experimentos de campo donde se evalúe la germinación de semillas y el establecimiento de plántulas dentro de rodales monoespecíficos de Pirul para determinar si los árboles adultos pueden interferir con el reclutamiento de sus etapas del ciclo de vida previas.

Las predicciones concordantes de los modelos del nicho climático de los adultos y de regeneración también sugieren que esta invasión biológica no puede expandirse por sí misma más allá del centro de México. En otras palabras, si la intervención humana no es tomada en cuenta, estos modelos de nicho indican que el ámbito de distribución máximo que puede alcanzar el Pirul está limitado a esta fracción del país y que no sería capaz de sobrevivir ni reclutar fuera de esta región. Sin embargo, debido a que el hombre ha plantado Pirul en asociación con árboles establecidos de forma natural en varios sitios de campo dentro de esta región, es factible proponer que los árboles subsidiados por el hombre podrían contribuir a sustentar a las poblaciones naturales de la especie en el centro de México. La elevada co-ocurrencia entre las predicciones de los modelos de nicho climático de adultos y de regeneración también sugieren que los individuos establecidos de forma natural pueden haber alcanzado ya el equilibrio geográfico en México -i.e., la especie ha colonizado todos los sitios que contienen sus requerimientos climáticos (Hutchinson 1957, Araujo & Pearson 2005, Theoharides & Dukes 2007). Esta sugerencia se basa en la ausencia de individuos establecidos de forma natural fuera del centro de México, permitiendo también proponer que los individuos plantados por el hombre no pueden desarrollar poblaciones viables más allá de esta región.

Sin embargo, aunque los modelos de nicho de adultos y de regeneración predicen robustamente la distribución de Pirules establecidos de forma natural, se requeriría experimentación de campo para probar si son condiciones climáticas adversas lo que previene la propagación de esta especie invasora fuera de los límites geográficos predichos por estos modelos.

Es importante destacar que este estudio indica que los modelos de nicho climático contruidos con los datos de las plantas establecidas de forma natural pueden ser útiles para discernir el rol del clima sobre la propagación de las invasiones biológicas. Tal procedimiento de modelado evitaría el sesgo debido a la intervención humana y esto concuerda con la propuesta de Sax *et al.* (2013) sobre el nicho de tolerancia de las especies de plantas. Estos autores propusieron que el nicho de tolerancia engloba a los factores ambientales que permiten a las plantas solamente sobrevivir y crecer, mientras que impide el establecimiento de poblaciones autosostenibles. La proyección geográfica de estos requisitos de nicho podría definir la distribución del nicho de tolerancia de la especie (Sax *et al.* 2013) y, siguiendo esta línea de razonamiento, se propone que la influencia humana es un factor adicional en el nicho de tolerancia del Pirul en México.

Conclusiones

Nuestros resultados sugieren que el modelado del nicho climático de regeneración para plantas invasoras puede constituir una herramienta útil para predecir su distribución potencial. Sin embargo, el desarrollo de estos modelos requiere datos de alta resolución sobre la presencia de la especie objeto, los cuales deben discriminar entre presencia de individuos establecidos de forma natural y mediante el subsidio humano. La aplicación de este enfoque en áreas invadidas por especies de plantas proporciona nuevas oportunidades para analizar si su propagación se rige principalmente por condiciones ambientales o por las actividades humanas. A su vez, debido a que el manejo exitoso de las plantas invasoras depende de nuestra capacidad para predecir sus posibles distribuciones, este enfoque también

proporciona aplicaciones novedosas para los modelos de distribución basados en el nicho de las especies. Por ejemplo, si somos capaces de determinar qué áreas son más propensas a ser invadidas naturalmente por plantas exóticas, los esfuerzos económicos para erradicarlas podrían centrarse en estos sitios. Por otro lado, en los sitios que no son susceptibles de ser naturalmente colonizados por las plantas invasoras, su propagación podría ser controlada mediante la aplicación de programas educativos dirigidos a sensibilizar a las personas sobre el riesgo que estas especies representan para el ambiente.

Referencias

- Araújo MB, Pearson RG (2005) Equilibrium of species' distributions with climate. *Ecography* 28: 693-695.
- Barbosa FG, Schneck F, Melo AS (2012) Use of ecological niche models to predict the distribution of invasive species: a scientometric analysis. *Brazilian Journal of Biology* 72:821-829.
- Beaumont LJ, Hughes L, Poulsen M (2005) Predicting species distributions: use of climatic parameters in BIOCLIM and its impact on predictions of species' current and future distributions. *Ecological Modelling* 186: 250-269.
- Blancas J, Casas A, Rangel-Landa S, Moreno-Calles A, Torres I, Pérez-Negrón E, Solís L, Delgado-Lemus A, Parra F, Arellanes Y, Caballero J, Cortés L, Lira R, Dávila P (2010) Plant management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Economic Botany* 64: 287-302.
- Boyce MS, Vernier PR, Nielsen SE, Schmiegelow FKA (2002) Evaluating resource selection functions. *Ecological Modelling* 157: 281-300.
- Broennimann O, Treier UA, Müller-Schärer H, Thuillier W, Peterson AT, Guisan A (2007) Evidence of climatic niche shift during biological invasion. *Ecology Letters* 10: 701-709.

- Bye RA, Linares E (1983) The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. *Journal of Ethnobiology* 3: 1-13
- Collins SL, Good RE (1987) The seedling regeneration niche: habitat structure of tree seedlings in oak-pine forest. *Oikos* 48: 89-98.
- Colwell RK, Rangel FR (2009) Hutchinson's duality: the once and future niche. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 19651-19658.
- Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, Guisan A, Hijmans RJ, Huettmann F, Leathwick JR, Lehmann A, Li J, Lohmann LG, Loiselle BA, Manion G, Moritz C, Nakamura M, Nakazawa Y, Overton JMM, Peterson AT, Phillips SJ, Richardson K, Scachetti-Pereira R, Schapire RE, Soberón J, Williams S, Wisz MS, Zimmermann NE (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129-151.
- Elith J, Leathwick JR (2009) Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 677-697.
- Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík, Chee YE, Yates CJ (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions* 17: 43-57.
- ESRI (2012) ArcGIS for Desktop 10.1. Disponible en <http://www.esri.com>.
- Fielding AH, Bell JF (1997) A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation* 24: 38-49.
- Goncalves E, Herrera I, Duarte M, Bustamante RO, Lampo M, Velásquez G, Sharma GP (2014) Global invasion of *Lantana camara*: has the climatic niche been conserved across continents? *PLoS ONE* 9: e111468.
- Graham CH, Elith J, Hijmans RJ, Guisan A, Peterson AT, Loiselle BA, The Nceas Predicting Species Distributions Working Group (2008) The influence of spatial errors in species occurrence data used in distribution models. *Journal of Applied Ecology* 45: 239-247.

- Graham CH, Hijmans RJ (2006) A comparison of methods for mapping species ranges and species richness. *Global Ecology and Biogeography* 15: 578-587.
- Grubb PJ (1977) The maintenance of species richness in plant communities: the importance of regeneration niche. *Biological Review* 52: 107-145.
- Guisan A, Thuiller W (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993-1009.
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- Hijmans RJ, Guarino L, Mathur P (2012) DIVA-GIS version 7.5. Disponible en <http://www.diva-gis.org>.
- Hirzel AH, Lay GL, Helfer V, Randin C, Guisan A (2006) Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *Ecology Modelling* 199: 142-152.
- Hurtado-Rico NE, Rodríguez-Jiménez C (2006) Estudio cualitativo y cuantitativo de la flora medicinal del municipio de Copándaro de Galeana, Michoacán, México. *Polibotánica* 22: 21-50.
- Hutchinson GE (1957) Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22: 145-159.
- Jackson ST, Betancourt JL, Booth RK, Gray ST (2009) Ecology and the ratchet of events: climate variability, niche dimensions, and species distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 19685-19692.
- Jiménez-Valverde A, Peterson AT, Soberón J, Overton JM, Aragón P, Lobo JM (2011) Use of niche models in invasive species risk assessments. *Biological Invasions* 13:2785-2797.
- Kramer FL (1957) The pepper tree, *Schinus molle* L. *Economic Botany* 11: 322-326.

- Ortega-Huerta MA, Peterson AT (2008) Modelling ecological niches and predicting geographic distributions: a test of six presence-only methods. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 205-216.
- Paredes-Flores M, Lira R, Dávila PD (2007) Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Botánica Mexicana* 79: 13-71.
- Peña-Gómez FT, Guerrero PC, Bizama G, Duarte M, Bustamante RO (2014) Climatic niche conservatism and biogeographical non-equilibrium in *Eschscholzia californica* (Papaveraceae), an invasive plant in the Chilean Mediterranean region. *PLoS ONE* 9: e105025.
- Peterson AT, Papes M, Kluza DA (2003) Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. *Weed Science* 51: 863-868.
- Peterson AT, Soberón J, Pearson RG, Anderson RP, Martínez-Meyer E, Nakamura M, Araújo, MB (2011) *Ecological niches and geographic distributions*. Princeton University Press. Oxford.
- Peterson AT, Vieglais DA (2001) Predicting species invasions using ecological niche modelling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *BioScience* 51: 363-371.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE (2006) Maximum entropy modelling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Phillips SJ, Dudík M (2008) Modelling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161-175.
- Poorter L (2003) Are species adapted to their regeneration niche, adult niche, or both? *American Naturalist* 169: 433-442.
- Pulliam HR (2000) On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters* 3: 349-361.
- R Development Core Team (2015) R 3.2: A language and environment for statistical computing. Disponible en <https://www.r-project.org>.

- Ramírez-Albores JE, Avendaño M, Badano EI (2015) El Pirul, el árbol que vino del sur. *Biodiversitas* 117: 6-11.
- Ramírez-Albores JE, Badano EI (2013) Perspectiva histórica, sociocultural y ecológica de una invasión biológica: el caso del pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae) en México. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras* 3: 4-15.
- Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Sax DF, Early R, Bellemare J (2013) Niche syndromes, species extinction risks, and management under climate change. *Trends in Ecology & Evolution* 28: 517-523.
- Schurr FM (2012) How to understand species' niches and range dynamics: a demographic research agenda for biogeography. *Journal of Biogeography* 39: 2146-2162.
- Theoharides KA, Dukes JS (2007) Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New Phytologist* 176: 256-273.
- Václavík T, Meentemeyer RK (2011) Equilibrium or not? Modelling potential distribution of invasive species in different stages of invasion. *Diversity and Distributions* 18: 73-83.
- Warren DL, Glor RE, Turelli M (2008) Environmental niche equivalency versus conservatism: quantitative approaches to niche evolution. *Evolution* 62: 2868-2883.

Capítulo 4. Conservación de Nicho y Equilibrio Biogeográfico del Pirul (*Schinus molle* L.) en México

Jorge E. Ramírez-Albores¹, Ernesto I. Badano¹ y Ramiro O. Bustamante^{2,3}

¹ División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4ta Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí, S.L.P., México.

² Instituto de Ecología y Biodiversidad y Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 653, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.

Resumen. Las plantas exóticas tienden a conservar su nicho ecológico tras arribar a nuevas áreas geográficas, por lo que sólo colonizan sitios con condiciones ambientales similares a las que definieron sus rasgos adaptativos en su ambiente nativo. En ecología de invasiones, esto se conoce como *conservación de nicho*. Sin embargo, en las áreas donde son introducidas, estas plantas también pueden encontrar nuevas condiciones ambientales que son favorables para su establecimiento (oportunidades de nicho), las cuales no están disponibles en sus ámbitos de distribución nativos. Adicionalmente, las plantas exóticas también pueden enfrentar nuevas presiones selectivas en las áreas donde son introducidas y, en consecuencia, esto puede desencadenar procesos evolutivos. Así, tanto las oportunidades de nicho como los cambios evolutivos pueden alterar las dimensiones de los nichos ecológicos de las plantas exóticas y permitirles expandir

sus poblaciones hacia entornos ambientales diferentes a los que tienen en sus ámbitos de distribución nativos. Sean el nicho ecológico de una especie exótica conservado o no, su expansión poblacional continuará hasta alcanzar el *equilibrio biogeográfico*, que es el estado final de un proceso de invasión donde la especie ha ocupado todos hábitats con condiciones favorables para su establecimiento. Este estudio pone a prueba las hipótesis de conservación de nicho utilizando como modelo al Pirul (*Schinus molle*), que una especie nativa de los Andes en Sudamérica que ha invadido México central. Para ello, se compararon las condiciones ambientales entre sitios donde está presente esta especie arbórea entre sus ámbitos de distribución nativo (Sudamérica) e introducido (México). Además, se evaluó si las poblaciones de Pirul en México han alcanzado ya su equilibrio biogeográfico. Para ello se realizó la modelación de su nicho climático en base a los registros de Sudamérica y México, donde ambos modelos fueron proyectados sobre México con el fin de establecer si las predicciones de estos modelos coincidían. Nuestros resultados indican que el nicho climático del Pirul está fuertemente conservado en México, ocupando un subconjunto del nicho climático que posee en Sudamérica. Las comparaciones de los modelos de nicho climático del Pirul indican que, tanto en la región invadida como nativa, comparten áreas climáticas similares. Concluimos que el nicho climático del Pirul en México está conservado y que, además, esta especie ya ha alcanzado su equilibrio biogeográfico.

Palabras clave: invasiones biológicas, Pirul, nicho climático, conservación de nicho.

Introducción

Se ha propuesto que la supervivencia de cualquier especie es siempre regulada por el mismo conjunto de variables ambientales, independientemente del sitio donde se desarrollen sus poblaciones (Wiens & Graham 2005). Esto ha llevado

a proponer la *hipótesis de la conservación del nicho*, la cual establece que especies tienden a conservar sus nichos ecológicos a través del espacio y el tiempo (Wiens *et al.* 2010). Dentro de este marco conceptual, las especie exóticas solamente serían capaces de desencadenar procesos de invasión en aquellas regiones geográficas que les ofrezcan las condiciones y los recursos que definen sus nichos ecológicos (Cereghino *et al.* 2005, Sax *et al.* 2007, Sexton *et al.* 2009).

El clima es la primera barrera ambiental que las plantas exóticas deben enfrentar tras ser introducidas en nuevos ambientes (Richardson *et al.* 2000, Alexander & Edwards 2010). Por lo tanto, si se asume que estas especies no tienen limitaciones de dispersión y que las interacciones bióticas no afectan significativamente su desempeño, la hipótesis de la conservación de nicho permite proponer que su propagación puede estimarse extrapolando sus requerimientos climáticos sobre regiones que pueden ser potencialmente invadidas (Peterson & Vieglais 2001, Ficetola *et al.* 2007, Petitpierre *et al.* 2012). Esta aproximación, sin embargo, es aún controvertida porque excluye la posibilidad que las plantas exóticas ocupen nuevos ambientes climáticos y que, en consecuencia, esto produzca cambios en sus nichos (Elith & Graham 2009, Gallagher *et al.* 2010, Webber *et al.* 2012). Estos cambios pueden ocurrir si las plantas exóticas encuentran nuevas condiciones climáticas favorables para su supervivencia en los sitios donde fueron introducidas, las cuales no están disponibles en su área de distribución nativa (Shea & Chesson 2002, Sax *et al.* 2013). Además, estas plantas pueden estar sometidas a nuevas presiones selectivas en los sitios donde son introducidas, lo cual puede desencadenar procesos de adaptación local y permitirles resistir un conjunto más amplio de condiciones ambientales (Randin *et al.* 2006, Broennimann *et al.* 2007, Webber *et al.* 2012). Así, la extrapolación de los requerimientos climáticos de las especies vegetales desde sus áreas nativas hacia nuevas regiones puede introducir sesgos al momento de estimar su distribución (Broennimann *et al.* 2007, Beaumont *et al.* 2009, Gallagher *et al.* 2010, Barbosa *et al.* 2012). Para predecir con precisión la expansión de las especies exóticas en nuevos territorios es entonces necesario establecer si, a lo largo de la historia de invasión, han ocurrido cambios en sus nichos climáticos.

Otra limitación importante para predecir la expansión de las especies exóticas con esta metodología es que la extrapolación de sus requerimientos climáticos sobre nuevos territorios supone que lograrán establecerse con éxito en todos los hábitats que sean adecuados; en otras palabras, este método predice el estado final de las invasiones biológicas, donde las especies han alcanzado su *equilibrio geográfico* (Araújo & Pearson 2005, Václavík & Meentemeyer 2011, Peña-Gómez *et al.* 2014). Sin embargo, esta condición rara vez se cumple, especialmente cuando la introducción de las especies es muy reciente o cuando en el nuevo ambiente existen barreras geográficas (ej., cadenas montañosas) o biológicas (ej., falta de dispersores) que restringen su propagación (Theoharides & Dukes 2007, Wilson *et al.* 2007, Václavík & Meentemeyer 2011, Peña-Gómez *et al.* 2014). Es de esperar, entonces, que solamente las especies exóticas con largas historias de invasión hayan alcanzado su equilibrio geográfico (Theoharides & Dukes 2007, Wilson *et al.* 2007). Determinar si las plantas invasoras han alcanzado o no su equilibrio geográfico tiene implicaciones importantes para el control y erradicación de las invasiones biológicas. Por ejemplo, si las plantas exóticas están muy lejanas de este punto, las acciones de control y erradicación siguen siendo viables porque las poblaciones son pequeñas y no han logrado colonizar todos los sitios disponibles. Sin embargo, estas acciones son inviables cuando las plantas exóticas han alcanzado su equilibrio geográfico y poseen poblaciones viables de gran tamaño en varios sitios, ya que el esfuerzo humano y económico para su erradicación es demasiado elevado y con pocas probabilidades de éxito.

Siguiendo estas líneas de razonamiento, este estudio se centró en determinar si un árbol exótico con larga historia de invasión tiene su nicho conservado en las áreas que ha colonizado y si sus poblaciones han alcanzado el equilibrio geográfico. La especie objeto fue el Pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae), cuya introducción en México es la invasión biológica más antigua que se ha documentado para el continente americano. Este árbol es nativo de la región andina de Perú y Bolivia, pero se introdujo en el Valle de México a mediados del siglo XVI como resultado del intercambio comercial desde el antiguo virreinato de Perú hacia el virreinato de Nueva España (Alzate y Ramírez 1791, Kramer 1957).

La presencia Pirules en México se ha reportado en la literatura desde el siglo XVI (Alzate y Ramírez 1791) pero, durante los últimos cinco siglos, las actividades humanas propagaron ampliamente esta especie a través del país debido a razones culturales y a sus usos etnobotánicos en la medicina tradicional (Bye & Linares 1983, Ramírez-Albores & Badano 2013). Estudios recientes indican que este árbol está colonizando de forma natural los agroecosistemas abandonados de México (Ramírez-Albores *et al.* 2015, 2016) y que posee efectos alelopáticos que inhiben en la germinación y el crecimiento de plantas nativas (Avendaño-González *et al.* 2016). Por lo tanto, después de casi 500 años desde su introducción, se propone que el Pirul puede haber experimentado cambios en su nicho climático y que, independientemente de los estos cambios, ha alcanzado ya su equilibrio geográfico en México.

Materiales y Métodos

Datos de ocurrencia. Para estimar si el Pirul posee un nicho climático conservado, así como para establecer si esta invasión biológica ha alcanzado su equilibrio geográfico en México, se recopilaron datos sobre la presencia de esta especie en sus ámbitos de distribución nativo e introducido. Su ámbito de distribución nativo comprendió desde los 67° a los 75° de latitud Sur y de los 0° a los 22° de longitud Oeste, cubriendo toda la superficie continental de Perú y Bolivia. Su ámbito de distribución invadido abarcó toda la superficie continental de México, desde los 14° a los 32° de latitud Norte y desde los 86° a 117° de longitud Oeste. En ambos casos, los datos de ocurrencia de Pirules fueron obtenidos a partir de una búsqueda extensiva en colecciones científicas y fuentes bibliográficas (ver Anexo 3). Estos datos fueron posteriormente representados en el sistema de información geográfica Google Earth Pro (© Google Inc.) usando como trasfondo las imágenes satelitales Landsat más recientes que estuvieran disponibles para cada sitio (© U.S. Geological Survey). Allí se eliminaron todos los puntos de ocurrencia localizados en un radio de 10 km alrededor de cualquier asentamiento humano y en agroecosistemas activos. Esto se hizo porque, tanto en su ámbito de distribución nativo como

introducido, el hombre facilita el establecimiento del Pirul por razones económicas y culturales (Ramírez-Albores *et al.*, 2015, 2016), permitiendo a la especie establecerse en ambientes que están fuera de los umbrales climáticos que puede tolerar (Ramírez-Albores *et al.* 2016). En consecuencia, estas ocurrencias subsidiadas por el hombre pueden introducir sesgos en la evaluación de su nicho climático (Sax *et al.* 2013). Asimismo, las ocurrencias a una distancia inferior a 1 km entre ellas se removieron de estas bases de datos para evitar registros duplicados que pudieran conducir a sobreajustes en la estimación del nicho climático de la especie.

Este proceso de recolección de datos resultó en 160 ocurrencias del Pirul en su área de distribución nativa (Fig. 4.1), las cuales coinciden con ambientes naturales y, por lo tanto, se asumió que las mismas no están subsidiadas por el hombre. En México, sin embargo, más del 90% de los registros de Pirul reportados en colecciones y la bibliografía corresponden a ocurrencias localizadas en asentamientos humanos o agroecosistemas, lo que lleva a sospechar que son presencias inducidas por el hombre. Esto hizo necesario utilizar otro método para recopilar la información requerida para estimar su nicho climático en México. Para obtener información fiable sobre la distribución natural del Pirul en este país se realizaron muestreos de campo entre agosto de 2012 y enero de 2014. El área muestreada abarcó de los 32° a los 14° de latitud Norte y desde los 92° a los 116° de longitud Oeste, cubriendo aproximadamente el 80% de la superficie continental de México. Los puntos de muestreo se localizaron a orillas de carreteras y caminos rurales, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 20 kilómetros lineales y una distancia mínima de 10 km de cualquier asentamiento humano. En cada punto de muestreo, se registró si había Pirules establecidos de forma natural o bien si la especie estaba ausente. Todos los puntos de presencia/ausencia fueron georreferenciados (GPS Garmin Oregon 650, EE.UU.). Los Pirules establecidos naturalmente son fáciles de diferenciar de los plantados por el hombre porque crecen aislados de individuos co-específicos y, por lo general, se asocian con plantas nativas (Ramírez-Albores & Badano 2013). Los individuos plantados por el hombre, en cambio, siempre están formando cercos vivos o barreras rompevientos

(Ramírez-Albores & Badano 2013). Este muestreo resultó en 127 puntos de ocurrencia de Pirules establecidos de forma natural (Fig. 4.2), y 314 registros de ausencia (Fig. 4.3).

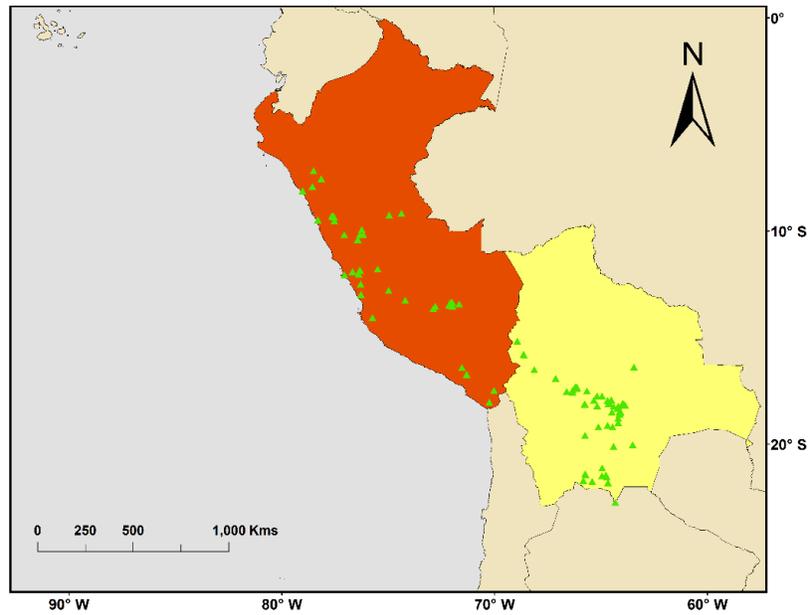


Figura 4.1. Ocurrencias depuradas del Pirul en su ámbito de distribución nativo (Bolivia en amarillo y Perú en naranja).

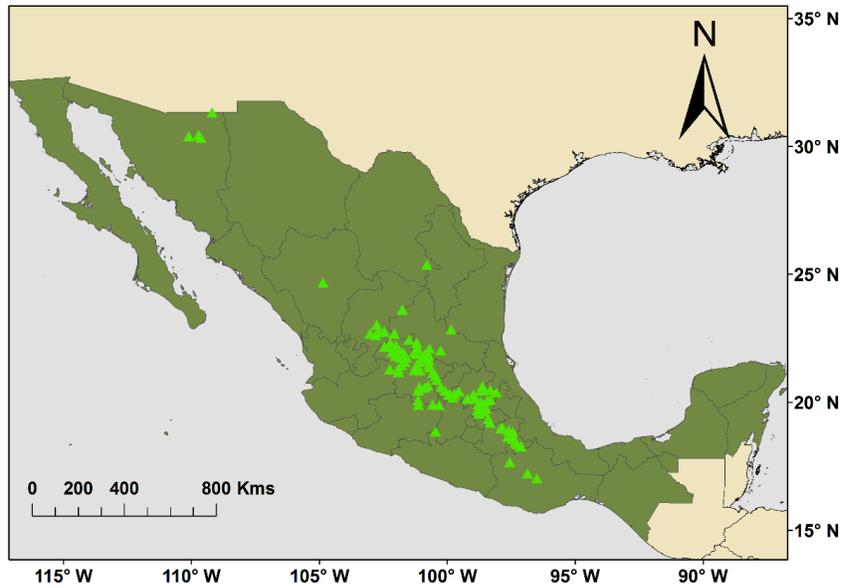


Figura 4.2. Datos de ocurrencias registradas del Pirul en el rango de distribución invadido (México).

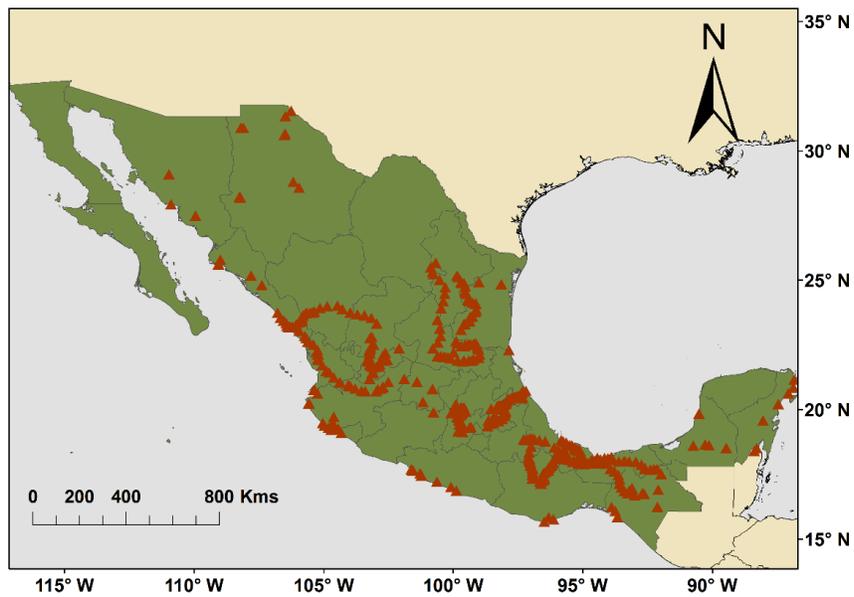


Figure 4.3. Datos de ausencias reales registradas del Pirul en el rango de distribución invadido (México).

Variables ambientales. La información requerida para estimar el nicho climático del Pirul en sus regiones nativa e invadida fue obtenida de las capas bioclimáticas de Worldclim (disponible en <http://www.worldclim.org>) para el período 1950-2000. Estas capas ambientales son interpolaciones de datos climáticos observados en ese período a partir de los cuales se estiman 19 variables bioclimáticas a una resolución espacial aproximada de 1 km² por píxel (Hijmans *et al.* 2005). Debido a la fuerte disparidad en elevación entre sitios de ocurrencia de los Pirules, además de esas variables bioclimáticas se incluyó también la altitud como variable geofísica adicional usando una resolución equivalente (1 km² por píxel). El trasfondo geográfico de estas variables ambientales abarcó toda la superficie continental de Perú y Bolivia (ámbito de distribución nativo) y de México (ámbito de distribución invadido). Sin embargo, estimar el nicho climático de una especie incluyendo todas estas variables ambientales puede resultar en sobreajustes de sus requerimientos para sobrevivir debido a que algunas variables pueden estar espacialmente autocorrelacionadas (Broennimann *et al.* 2012). Esto hace necesario realizar una selección de variables antes de estimar sus nichos climáticos.

Para realizar esta selección de variables, los puntos de ocurrencia de los Pirules se sobrepusieron a las capas bioclimáticas y de elevación a usando ArcGIS v.10.1 (ESRI 2012). Esto permitió obtener el valor de cada variable para cada punto de ocurrencia en el ámbito de distribución nativo e introducido de la especie. Posteriormente, se buscaron correlaciones entre todos los pares posibles de variables asociados a los puntos de ocurrencia usando el método de Spearman. Estos análisis se realizaron en R 3.2 (R Development Core Team 2015) y, cuando el coeficiente de correlación entre dos variables era superior a 0.70, sólo se retuvo aquella variable que tuviera más sentido para explicar la distribución de plantas (Beaumont *et al.* 2005, Warren *et al.* 2008, Gonçalves *et al.* 2014, Peña-Gómez *et al.* 2014). Esto dio lugar a un subconjunto de nueve variables ambientales para ambos ámbitos de distribución, incluyendo: elevación, temperatura media anual, rango medio de la temperatura diurna, isothermalidad, precipitación anual, precipitación en el mes más húmedo, precipitación en el mes más seco,

estacionalidad de la precipitación, y precipitación en el trimestre más cálido (ver detalles sobre el significado de cada variable en Hijmans *et al.* 2005).

Conservación del nicho. Para establecer si el Pirul posee un nicho climático conservado, las nueve capas ambientales seleccionadas (ver párrafo anterior) fueron sobrepuestas a la superficie continental de Perú y Bolivia (región nativa) y de México (región invadida) usando ArcGIS 10.1 (ESRI 2012). Posteriormente, sobre estos espacios geográficos se sobrepusieron 10,000 pares de coordenadas geográficas aleatorias (latitud/longitud) para generar una cuadrícula donde cada unidad espacial (celda) contiene un conjunto único de valores de las variables ambientales, los cuales pueden estar presentes en uno o más sitios del espacio geográfico (Broennimann *et al.* 2012). Esto define el trasfondo ambiental dentro del cual pudiera encontrarse el nicho climático de la especie en cada región (Petitpierre *et al.* 2012, Peña-Gómez *et al.* 2014). Finalmente, los puntos de ocurrencia de los Pirules fueron sobrepuestos a los espacios ambientales correspondientes de cada región (nativa e invadida) y se extrajeron los valores de las variables ambientales asociadas a estos puntos. Esta información fue convertida en densidades de ocurrencia (i.e., valores de probabilidad de ocurrencia de la especie en función del conjunto de variables climáticas contenido en cada celda) usando una función de kernel Gaussiana; esto permite evitar sesgos en la estimación del nicho climático debidos a diferencias en las estrategias usadas para la colección de datos en cada región (Broennimann *et al.* 2012).

Las densidades de ocurrencia fueron utilizadas para llevar a cabo un análisis de componentes principales (PCA) para establecer si el nicho climático de la especie difiere entre regiones geográficas (Broennimann *et al.* 2012, Petitpierre *et al.* 2012). El resultado de este análisis describe gráficamente los nichos climáticos de los Pirules en sus áreas de distribución nativa e introducida y permite estimar cuán similares son entre ellos. Para estimar numéricamente la similitud entre nichos climáticos se utilizó el índice de solapamiento de nicho de Schoener (1970), el cual se calcula como:

$$D = 1 - 1/2 (\sum |p_{X,i} - p_{Y,i}|),$$

donde D indica el grado de solapamiento de nicho entre el ambiente nativo e introducido de la especie, $p_{X,i}$ es la densidad de ocurrencia de la especie en la unidad espacial i en la región nativa y $p_{Y,i}$ es su valor equivalente en la región invadida (Warren *et al.* 2008, Broennimann *et al.* 2012). Los valores de D varían entre un mínimo de cero (0 = sin solapamiento entre nichos) y un máximo de uno (1 = solapamiento completo entre nichos) (Warren *et al.* 2008). A partir de este índice, se utilizó la prueba de similitud propuesta por Warren *et al.* (2008) para evaluar si existen diferencias estadísticas en el nicho climático del Pirul entre regiones geográficas. Esta prueba consiste en generar nichos climáticos aleatorios mediante permutaciones al azar de las densidades de ocurrencia de la especie en una región geográfica y calcular el índice D entre cada uno de estos resultados y el nicho climático empírico estimado para la otra región geográfica. En este estudio, esta metodología se utilizó para realizar comparaciones recíprocas del nicho climático de los Pirules entre regiones geográficas (i.e., desde la región invadida hacia la región nativa y desde la región nativa hacia la invadida). Para cada región geográfica se generaron 100 nichos aleatorios con objeto de asegurar que la hipótesis nula (i.e., que los nichos son similares entre regiones) pudiera ser rechazada con un margen de confianza adecuado. En estas pruebas, se asumen diferencias significativas entre nichos climáticos si el valor empírico de D calculado entre regiones geográficas es mayor que el esperado por azar al menos en el 95% de los casos (Warren *et al.* 2008, Broennimann *et al.* 2012). Estos análisis se realizaron en R 3.2 (R Development Core Team 2015) utilizando los algoritmos propuestos por Broennimann *et al.* (2012).

De manera adicional, la similitud del nicho climático del Pirul entre regiones geográficas también se evaluó usando los criterios propuestos por Petitpierre *et al.* (2012). Según estos autores, en los resultados del PCA descrito anteriormente se pueden identificar tres zonas que dan indicios sobre las dinámicas del nicho de las especies invasoras:

- (a) Zona de estabilidad (S), que corresponde a la fracción del nicho de la especie que es compartida entre la región nativa e invadida. El tamaño de S provee una idea de cuán conservado está el nicho de la especie y su valor se puede calcular como la proporción de densidades de ocurrencia de la región invadida que son incluidas en el nicho estimado para la región nativa. Conforme estos valores se aproximan a 1, mayor es la conservación del nicho de la especie en la región invadida.
- (b) Zona sin cobertura (U), que es la fracción del nicho nativo de la especie que no es compartido con la región invadida. El tamaño de U indica la porción del nicho que la especie aún no ha sido ocupada en el área invadida, el cual se puede calcular como la proporción de densidades de ocurrencias de la región nativa que no son incluidas dentro del nicho estimado para la región invadida.
- (c) Zona de expansión (E), que es la fracción del nicho de la especie en la región invadida que no es compartida con la región nativa. El tamaño de E indica cuánto ha cambiado el nicho de la especie tras arribar a un nuevo ambiente climático y se puede calcular como la proporción de densidades de ocurrencia de la región invadida que no están incluidas en el nicho nativo de la especie.

En este estudio, las estimaciones de S , U y E se realizaron considerando el 75% y el 100% de similitud entre los ambientes climáticos de la región nativa e invadida. Todos los cálculos se realizaron en R 3.2 (R Development Core Team 2015) utilizando los algoritmos propuestos por Petitpierre *et al.* (2012).

Equilibrio biogeográfico. Para establecer si los Pirules han alcanzado su equilibrio biogeográfico en México, en una primera instancia se construyeron modelos de distribución que correlacionan sus puntos de ocurrencia con las variables ambientales asociadas. Estos modelos se construyeron tanto para la región nativa como invadida y, posteriormente, fueron sobrepuestos recíprocamente entre regiones para estimar si sus predicciones respecto a la distribución de los Pirules

coincidían. A partir de estas comparaciones se puede asumir que la especie ha alcanzado su equilibrio biogeográfico en México si el modelo de distribución ajustado para la región nativa arroja predicciones similares al modelo de la región invadida cuando es extrapolado sobre esta última. En consecuencia, la extrapolación del modelo de la región invadida sobre la región nativa debiera producir predicciones similares que el modelo ajustado con datos de la región nativa. Cualquier desviación de estas predicciones implicaría que la especie no se ha alcanzado el equilibrio biogeográfico en México o bien que presenta cambios en su nicho climático (el nicho no es conservado).

Los modelos de distribución de los Pirules para la región nativa e invadida se construyeron con MaxEnt v.3.3 (Phillips *et al.* 2006). Este programa calcula la distribución de probabilidad de máxima entropía para el conjunto de variables climáticas asociadas a los puntos de ocurrencia de la especie (Pulliam 2000; Peterson *et al.* 2001, 2003a; Václavík & Meentemeyer 2011). Así, el modelo resultante es una proyección geográfica de la idoneidad del hábitat para la especie bajo estudio (i.e., la probabilidad de encontrar la especie), donde valores próximos a 0 corresponden a sitios que no coinciden con los requerimientos de nicho de la especie y valores cercanos a 1 indican sitios que coinciden plenamente con sus requerimientos de nicho. Cada modelo se construyó con el 75% de los puntos de ocurrencia de la especie, los cual fueron seleccionados al azar de la respectiva base de datos. El 25% restante de los datos se utilizó para validar los modelos obtenidos mediante la construcción de curvas características operativas del receptor (curvas ROC por las siglas en inglés de *receiver operating characteristic curves*), que fueron construidas a partir de la relación de datos de prueba correctamente clasificados por cada modelo (verdaderos positivos) versus la relación de puntos de prueba incorrectamente clasificados por el modelo (Fielding & Bell 1997, Ortega-Huerta & Peterson 2008). Después se estimó el área bajo las curvas ROC (AUC, por las siglas en inglés de *area under the curve*) para evaluar la precisión de los modelos. Los valores de AUC oscilan entre 0 y 1, donde valores inferiores a 0.5 indican que el modelo ha resultado de procesos aleatorios y tiene una baja precisión, mientras que valores cercanos a 1 indica que el modelo puede predecir con precisión la

distribución de la especie (Fielding & Bell 1997, Elith *et al.* 2006). Estos procedimientos se repitieron 100 veces para cada región y los modelos obtenidos a partir de cada conjunto de datos fueron promediados para calibrar los modelos de distribución finales (Phillips & Dudik 2008, Peterson *et al.* 2011). Todos los modelos fueron regularizados para evitar el exceso de parametrización. En MaxEnt, este procedimiento se basa en suavizar los modelos mediante la modificación del valor del parámetro (β) que controla el equilibrio entre la complejidad (número de variables) y su poder predictivo (Phillips & Dudik 2008, Peterson *et al.* 2011). En nuestro caso, siempre se penalizó el exceso de parametrización, seleccionando el modelo más conservador con la mejor relación entre complejidad y capacidad predictiva (sólo modelos con $\beta \cong 1$ fueron retenidos). En ambos modelos (región nativa y región invadida), el umbral de probabilidad de ocurrencia para discriminar los sitios inadecuados para el Pirul fue definido por valores debajo del percentil 10% (i.e., valores de probabilidad debajo de 0.1 indican zonas climáticas inadecuadas para la especie; Peterson *et al.* 2011). Este mismo criterio se utilizó al proyectar el modelo de distribución desde la región nativa hacia la invadida y viceversa (Medley 2010).

Resultados

Conservación del nicho. El PCA realizado a partir de las densidades de ocurrencia indicó que los nichos climáticos del Pirul son estadísticamente diferentes entre sus regiones de distribución nativa e invadida ($D = 0.3120$; $P = 0.009$) (Fig. 4.4). Sin embargo, considerando una similitud del 75% entre ambientes climáticos, se observó que el nicho climático del Pirul en México se encuentra completamente incluido dentro del nicho climático que presenta en su región nativa ($S=0.9990$). Este mismo análisis indica que existe una fracción importante del nicho climático nativo que aún no ha sido ocupada por la especie en México ($U=0.6430$), pero la zona de expansión estimada a partir del nicho climático en la región invadida es casi inexistente ($E=0.0003$; Fig. 4.4).

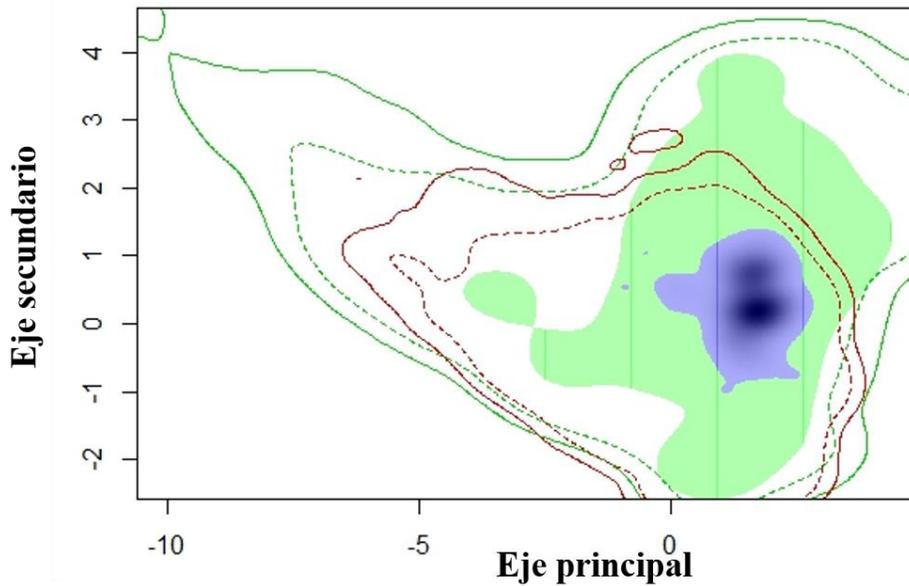


Figura 4.4. Resultado del PCA realizado con las densidades de ocurrencia del Pirul. La figura muestra los nichos climáticos estimados para esta especie en su región nativa (verde) y la región invadida (azul), pudiéndose apreciar que el nicho de la región invadida se halla completamente incluido dentro del nicho de la región nativa. En este PCA, el eje principal explica el 65.44% de la varianza total, mientras que el eje secundario explica el 18.25% de la varianza total. Las líneas de contorno continuas y discontinuas indican el 100% y el 75%, respectivamente, del trasfondo climático en la región nativa (líneas verdes) e invadida (líneas rojas).

Equilibrio biogeográfico. Los modelos de distribución construidos a partir de los puntos de ocurrencia del Pirul predijeron con alta precisión su distribución actual, tanto en la región invadida ($AUC = 0.926 \pm 0.016$ DS) como nativa ($AUC = 0.9730 \pm 0.004$ DS). Cuando el modelo de la región nativa fue proyectado sobre la región invadida, éste predijo un área de distribución que abarca el 57% (890,909 km²) de la superficie continental de México (Fig. 4.5). Esto fue más de cuatro veces la extensión predicha por el modelo de distribución ajustado con datos de México, el cual solamente abarcó el 15% (234,293.2 km²) de la superficie continental del país (Fig. 4.6). Por otra parte, al proyectar el modelo de distribución de la región invadida

sobre la región nativa, el 99% del mismo estuvo completamente incluido dentro del modelo de distribución ajustado con los datos de esta última región (datos no mostrados debido a que este manuscrito aún no ha sido publicado).

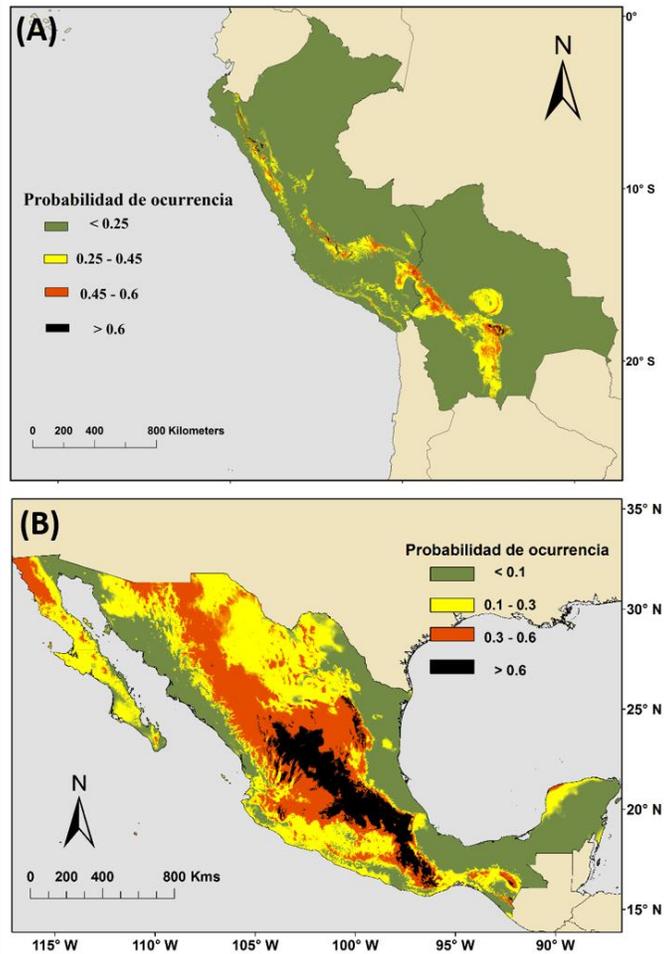


Figura 4.5. Proyección del modelo de distribución del Pirul ajustado en MaxEnt desde la región nativa (A) hacia la región invadida (B).

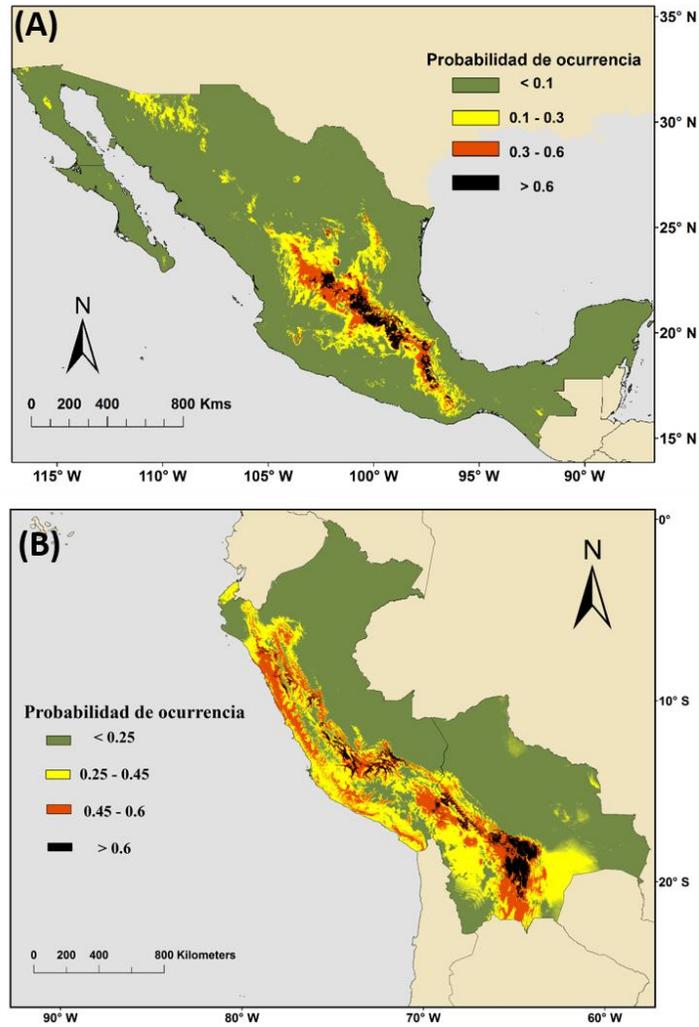


Figura 4.6. Proyección del modelo de distribución del Pirul ajustado en MaxEnt desde la región invadida (i.e., distribución predicha en México con datos tomados en este país; A) hacia la region nativa (B).

Discusión

Los resultados del nicho climático del Pirul en el rango invadido (México) indican que no existe la posibilidad de una mayor expansión hacia nuevos ambientes (o hábitats óptimos), el 100% del nicho climático en el rango invadido se encuentra anidado dentro del área de distribución nativa. Además, una fracción sustancial de los hábitats potenciales predichos desde la perspectiva del nicho climático nativo hacia el rango invadido no ha sido colonizada por esta especie invasora. El modelo de distribución predicho a partir del rango invadido indica que esta especie no ha ocupado el total de las regiones geográficas predichas a partir del modelo de distribución a partir del rango nativo. Al vincular todas estas evidencias llegamos a la conclusión de que el nicho climático del Pirul se conserva, es decir, el proceso de invasión del Pirul se ha producido sólo dentro de áreas con condiciones climáticas análogas entre el rango nativo e invadido. Además, a pesar de que hay espacios en el nicho sin cubrir y biotopos no ocupados por este árbol de acuerdo con la perspectiva del nicho nativo, esta especie se encuentra en equilibrio biogeográfico y no existe disponibilidad de más hábitats óptimos para ser ocupados por esta especie. Nuestros resultados concuerdan con otros estudios que documentan la conservación del nicho (Petitpierre *et al.* 2012, Peña-Gómez *et al.* 2014, Gonçalves *et al.* 2014). Si se conserva el nicho, entonces la distribución potencial proyectada desde el área de distribución nativa es un buen predictor de la distribución geográfica de las especies en el rango invadido (Peterson *et al.* 2003b). Esto es importante, porque en muchos casos, no se cuenta con datos de registro de ocurrencias en el rango invadido.

El resultado obtenido en este estudio es interesante y consistente con otros resultados (Peña-Gómez *et al.* 2014, Gonçalves *et al.* 2014), por el hecho de que el nicho climático del Pirul en México está anidado y representa un subconjunto del nicho nativo. En otras palabras, el nicho nativo predice más condiciones climáticas en el rango invadido que pueden ser colonizadas, y esta colonización se producirá si los individuos de las poblaciones invasoras se adaptan a nuevos requerimientos climáticos. En general, la movilización de especies exóticas constituye una muestra

biogeográfica sesgada de la especie en su área de distribución nativa. Si es así, entonces las especies invasoras no tienen la posibilidad de cubrir todas las condiciones climáticas pronosticadas desde el nicho nativo (Early & Sax 2014, Alexander 2016). Este podría ser el caso del Pirul en México, los individuos fundadores que llegaron a México a través del intercambio comercial durante 1535-1550 fueron sin duda una sub-muestra de todos los requerimientos climáticos de nicho de la especie que presumiblemente llegó desde el Altiplano Andino. Por otra parte, las poblaciones que originalmente llegaron a México, probablemente, pasaron a través de un cuello de botella (Baker & Moeed 1987, Eastel 1989, Dlugosch & Parker 2008), es decir un proceso evolutivo con una mayor reducción de la variabilidad genética debido a la estocasticidad demográfica y genética que reduce la posibilidad de cubrir todo el rango climático de México y poniendo a la especie al borde de la extinción (Dlugosch & Parker 2008). El papel de las poblaciones fundadoras, pudo haber sido fundamental para el mantenimiento de este árbol en México debido a que algunas poblaciones sumidero ya no podrían persistir si no hay subsidio humano.

Por consiguiente, a más de 490 años desde su introducción, esta especie ha tenido su distribución máxima teniendo en cuenta sus exigencias climáticas que en gran medida es menor que la predicha a partir del rango nativo (Ramírez-Albores & Badano 2013), una mayor colonización y expansión será únicamente responsabilidad del hombre si este actúa como vector en su propagación más allá de los umbrales climáticos predichos por el nicho climático (Sax *et al.* 2007). De hecho, el área proyectada en el rango invadido ocupada sólo el 26% de la proyección desde el rango nativo, mientras que hay una buena concordancia de ambos modelos para predecir el núcleo de su distribución (parte central de México). Sin embargo, de acuerdo con el nicho nativo, el Pirul puede expandir su distribución hacia el norte, abarcando estados como Chihuahua, Sonora y parte de la Península de Baja California como hacia el sur, abarcando Oaxaca, centro y sur de Chiapas, y una pequeña porción del noroeste de Península de Yucatán. En este sentido, el papel del hombre como vector y facilitador de esta especie puede desempeñar un

papel importante para entender la verdadera expansión de esta especie (Ramírez-Albores *et al.* 2016).

Conclusiones

En conclusión, centrándonos en el nicho climático del Pirul y su distribución geográfica predicha, se observó que si bien el nicho de esta especie se conserva y los modelos de distribución proyectados en México concuerdan en el núcleo de la distribución. A pesar, de que existen más hábitats óptimos desde la perspectiva del nicho climático nativo, los resultados de este estudio predicen que esta especie no seguirá con su propagación natural en México, especialmente hacia ambientes áridos, templados y tropicales. Sin embargo, esta expansión dependerá de otros factores no evaluados en este estudio, como a) dispersores bióticos, b) el transporte y la facilitación por parte del hombre, c) en qué medida las comunidades nativas puedan resistir la invasión o, d) la posibilidad de que esta especie sólo experimente evolución adaptativa para hacer frente a condiciones climáticas extremas existentes en México.

Referencias

- Alexander JM (2016) Evolution under changing climates: climatic niche stasis despite rapid evolution in a non-native plant. *Proceedings of the Royal Society B* 280:20131446.
- Alexander JM, Edwards PJ (2010) Limits to the niche and range margins of alien species. *Oikos* 119: 1377-1386.
- Alzate y Ramírez JA (1791) Utilidad de los árboles del Perú. *Gaceta de Literatura de México* 2: 145-146.
- Araújo MB, Pearson RG (2005) Equilibrium of species' distributions with climate. *Ecography* 28: 693-695.

- Avendaño-González M, Badano EI, Ramírez-Albores JE, Flores J, Flores-Cano JA (2016) Differential allelopathy between genders of an invasive dioecious tree on desert plants. *Botanical Sciences* 94:253-262.
- Baker AJ, Moeed A (1987) Rapid genetic differentiation and founder effect in colonizing populations of common mynas (*Acridotheres tristis*). *Evolution* 41:525-538.
- Barbosa FG, Pillar VD, Palmer AR, Melo AS (2012) Predicting the current distribution and potential spread of the exotic grass *Eragrostis plana* Nees in South America and identifying a bioclimatic niche shift during invasion. *Austral Ecology* 10: 1442-1463.
- Beaumont LJ, Hughes L, Poulsen M (2005) Predicting species distributions: use of climatic parameters in BIOCLIM and its impact on predictions of species' current and future distributions. *Ecological Modelling* 186: 251-270.
- Beaumont LJ, Gallagher RV, Thuiller W, Downey PO, Leishman MR, Hughes L (2009) Different climatic envelopes among invasive populations may lead to underestimations of current and future biological invasions. *Diversity and Distributions* 15: 409-420.
- Broennimann, O, UA Treier, H Muller-Schaerer, W Thuiller, AT Peterson, A Guisan (2007) Evidence of climatic niche shifts during biological invasion. *Ecology Letters* 10: 701-709.
- Broennimann O, Fitzpatrick MC, Pearman PB, Petitpierre B, Pellissier L, Yoccoz NG, Thuiller W, Fortin MJ, Randin C, Zimmermann NE, Graham CH, Guisan A (2012) Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. *Global Ecology and Biogeography* 21: 481-497.
- Bye RA, Linares E (1983) The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. *Journal of Ethnobiology* 3:1-13.
- Ceréghino R, Santoul F, Compin A, Mastroiello S (2005) Using self-organizing maps to investigate spatial patterns of non-native species. *Biological Conservation* 125:459-465.

- Dlugosch KM, Parker IM (2008) Invading populations of an ornamental shrub show rapid life history evolution despite genetic bottlenecks. *Ecology Letters* 11: 701-709.
- Early R, Sax DF (2014) Climatic niche shifts between species' native and naturalized ranges raise concern for ecological forecast during invasions and climate change. *Global Ecology and Biogeography* 23:1356-1365.
- Eastel S (1989) The effects of genetic drift during range expansion on geographical patterns of variation: a computer simulation of the colonization of Australia by *Bufo marinus*. *Biological Journal of the Linnean Society of London* 37:281-295.
- Elith, J, Graham CH (2009) Do they? How do they? WHY do they differ? On finding reasons for differing performances of species distribution models. *Ecography* 32: 66-77.
- Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudík, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J, McC.M., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberón. J., Williams, S., Wisz, M.S., Zimmermann, N.E. (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129-151.
- Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y.E., Yates, C.J. (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions* 17:43-57.
- ESRI (2012) ArcGIS for Desktop 10.1. Disponible en <http://www.esri.com>.
- Ficetola GF, Thuiller W, Miaud C (2008) Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic alien invasive species-the American bullfrog. *Diversity and Distributions* 13:476-485.

- Fielding AH, Bell JF (1997) A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation* 24:38-49.
- Gallagher RV, Beaumont LJ, Hughes L, Leishman MR (2010) Evidence for climatic niche and biome shifts between native and novel ranges in plant species introduced to Australia. *Journal of Ecology* 98: 790-799.
- Gonçalves E, Herrera I, Duarte M, Bustamante RO, Lampo M, Velásquez G, Sharma GP, García-Rangel S (2014) Global invasion of *Lantana camara*: has the climatic niche been conserved across continents? *PLoS ONE* 9:e111468.
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- Hijmans RJ, Guarino L, Mathur P (2012) DIVA-GIS Version 7.5. Disponible en <http://www.diva-gis.org>.
- Kramer FL (1957) The Pepper tree, *Schinus molle* L. *Economic Botany* 11: 322-326.
- Medley KA (2010) Niche shifts during the global invasion of the Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* Skuse (Culicidae), revealed by reciprocal distribution models. *Global Ecology and Biogeography* 19: 122-133.
- Ortega-Huerta MA, Peterson AT (2008) Modeling ecological niches and predicting geographic distributions: a test of six presence-only methods. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:205-216.
- Peña-Gómez FT, Guerrero P, Bizama G, Duarte M, Bustamante RO (2014) Climatic niche conservatism and biogeographical non-equilibrium in *Eschscholzia californica* (Papaveraceae), an invasive plant in the Chilean Mediterranean region. *PLoS ONE* 9:e105025.
- Peterson AT, Vieglais DA (2001) Predicting species invasions using ecological niche modelling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *BioScience* 51:363-371.

- Peterson AT, Stockwell DRB, Kluza DA (2001) Distributional prediction based on ecological niche modeling of primary occurrence data. Predicting Species Occurrences: Issues of Scale and Accuracy. Island Press. Washington, D.C.
- Peterson AT, Scachetti-Pereira R, Kluza DA (2003a) Assessment of invasive potential of *Homalodisca coagulata* in western North America and South America. *Biota Neotropica* 3:1-7.
- Peterson AT, Papes M, Kluza DA (2003b) Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. *Weed Science* 51: 863-868.
- Peterson AT, Soberón J, Pearson RG, Anderson RP, Martínez-Meyer E, Nakamura M, Araujo MB (2011) Ecological Niches and Geographic Distributions. *Monographs in Population Biology* 49. Princeton University Press. New Jersey.
- Petitpierre B, Kueffer C, Broennimann O, Randin C, Daehler, C, Guisan A (2012) Climatic niche shifts are rare among terrestrial plant invaders. *Science* 335: 1344-1348.
- Phillips, S.J., Dudik, M. (2008) Modelling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161-175.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE (2006) Maximum entropy modelling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Pulliam HR (2000) On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters* 3: 349-361.
- R Development Core Team (2015) R 3.2: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing. Disponible <http://www.R-project.org>.
- Ramírez-Albores JE, Badano EI (2013) Perspectiva histórica, sociocultural y ecológica de una invasión biológica: el caso del Pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae) en México. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras* 3:4-15.

- Ramírez-Albores JE, Avendaño-González M, Badano EI (2015) El Pirul, el árbol que vino del sur. *Biodiversitas* 117: 6-11.
- Ramírez-Albores JE, Bustamante RO, Badano EI (2016) Improved predictions of the geographic distribution of the invasive plants using climatic niche models. *PLoS ONE* 11:e0156029.
- Randin CF, Dirnbock T, Dullinger S, Zimmermann N, Zappa M, Guisan A (2006) Are niche-based models transferable in space? *Journal of Biogeography* 33: 1689-1703.
- Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Sax DF, Stachowicz JJ, Brown JH, Bruno JF, Dawson MN, Gaines SD, Grosberg RK, Hastings A, Holt RD, Mayfield MM, O'Connor MI, Rice WR (2007) Ecological and evolutionary insights from species invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 22:465-471.
- Sax DF, Early R, Bellemare J (2013) Niche syndromes, species extinction risks, and management under climate change. *Trends in Ecology and Evolution* 28: 517-523.
- Sexton JP, McIntyre PJ, Angert AL, Rice KJ (2009) Evolution and ecology of species range limits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 415-436.
- Shea K, Chesson P (2002) Community ecology theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 170-176.
- Schoener TW (1970) Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51: 408-418.
- Theoharides KA, Dukes JS (2007) Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New Phytologist* 176: 256-273.

- Václavík T, Meentemeyer RK (2011) Equilibrium or not? Modelling potential distribution of invasive species in different stages of invasion. *Diversity and Distributions* 18: 73-83.
- Warren DL, Glor RE, Turelli M (2008) Environmental niche equivalency versus conservatism: quantitative approaches to niche evolution. *Evolution* 62: 2868-2883.
- Webber BL, Le Maitre DC, Kriticos DJ (2012) Comment on “Climatic niche shifts are rare among terrestrial plant invaders”. *Science* 38: 193-193.
- Wiens JJ, Graham CH (2005) Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 519-539.
- Wiens JJ, Ackerly DD, Allen AP, Anacker BL, Buckley LB, Cornell HV, Damschen EI, Davies TJ, Grytnes JA, Harrison SP, Hawkins BA, Holt RD, McCain CM, Stephens PR (2010) Niche conservatism as an emerging principle in ecology and conservation biology. *Ecology Letters* 13: 1310-1324.
- Wilson JRU, Richardson DM, Rouget M, Procheş S, Amis MA, Henderson L, Thuiller W (2007) Residence time and potential range: crucial considerations in modelling plant invasions. *Diversity and Distributions* 13:11-22.

Capítulo 5. Discusión General

Las invasiones biológicas están alterando el funcionamiento de los ecosistemas naturales en una forma sin precedentes en la historia de nuestro planeta, lo que además acarrea sustanciales pérdidas económicas en varios países (Hulme *et al.* 2009). México no está ajeno a esta problemática, pero la escasa información científica generada a la fecha sobre el conocimiento de las invasiones biológicas, en particular, del número y estatus de las especies invasoras presentes dificulta predecir la magnitud que tienen sus impactos sobre la biota nativa y en las actividades antrópicas, lo que a su vez impide desarrollar planes de manejo, control y erradicación eficientes. Por tanto, nuestra revisión ayudará en cubrir las lagunas de conocimiento en la investigación sobre invasiones biológicas, y la lista preliminar de especies exóticas e invasoras servirá como una base científica para futuros estudios. En este sentido, esperamos que nuestros resultados aumenten la conciencia ambiental sobre las especies exóticas e invasoras presentes en México, encaminando objetivos y metas, así como estrategias diseñadas a aumentar las prioridades nacionales, identificando los diferentes vectores, vías de introducción y traslado de estas especies, así como promover la concientización ambiental que evite o reduzca la introducción de especies a nuevos ambientes.

Posteriormente, nuestro estudio se enfocó en el Pirul una de las especies exóticas más antiguas documentadas en la historia mexicana pero, tras casi 500 años desde su arribo a este país, aún se desconoce la extensión real de esta invasión biológica y sus impactos sobre las especies nativas. Sin embargo, aunque las evidencias disponibles son escasas, nuestro estudio permite sugerir que el control del Pirul en México requiere de una aproximación integral basada en tres pilares fundamentales. En primer lugar, es indispensable determinar científicamente qué factores promueven esta invasión biológica en el país. Esto permitiría desarrollar modelos predictivos para establecer la actual extensión de esta invasión

biológica y su futura expansión. En segundo lugar, se requieren estudios detallados de la autoecología de esta especie, particularmente sobre los umbrales de tolerancia del Pirul ante diversos factores de estrés físico, y sobre la manera en que interactúa con sus potenciales dispersores y competidores. Esta información, en cambio, permitiría realizar predicciones acerca de cuáles son sus impactos sobre los ecosistemas mexicanos. Finalmente, dado el estrecho vínculo entre el Pirul y la cultura mexicana, se requiere establecer políticas públicas que sensibilicen a la sociedad ante los riesgos potenciales que implica continuar con la propagación de esta especie exótica. En este último caso, es importante destacar que esta invasión biológica no es un problema vinculado a un sector determinado de la sociedad, sino que es consecuencia de las interrelaciones entre todos los componentes de la sociedad (ej., gobiernos, empresas, científicos, etc.) y el ambiente. De esta manera, si no se implementan estrategias eficaces para disminuir los impactos perjudiciales de las invasiones, nos arriesgamos a empobrecer y homogenizar los mismos ecosistemas que nos proveen servicios ambientales irremplazables para el desarrollo de nuestras actividades.

En el contexto científico, nuestro estudio abarcó varios aspectos de la ecología del Pirul. En una primera instancia, construimos y evaluamos la exactitud de tres modelos de nicho climático del Pirul en México (nicho climático generalizado, de adultos y regeneracional), dado que estos modelos se construyen normalmente con datos de ocurrencias de plantas a partir de individuos maduros, porque están disponibles ampliamente en la literatura y en las colecciones (Guisan & Thuiller 2005, Colwell & Rangel 2009, Elith & Leathwick 2009, Jackson *et al.* 2009). Sin embargo, debido a que las etapas juveniles de las plantas tienen generalmente umbrales de tolerancia más restringidos que los individuos maduros cuando se someten a condiciones ambientales similares, el nicho de regeneración puede ser menor que el nicho de los adultos (Grubb 1977, Poorter 2003). Por lo tanto, aunque los modelos de nicho climáticos basados en datos sobre la presencia de individuos maduros son útiles para predecir qué sitios pueden ser ocupados por especies invasoras (i.e., el nicho de adultos), pueden sobreestimar sus rangos de distribución potencial. Esto es particularmente válido si la supervivencia de los estadios juveniles

de estas plantas está regulada por condiciones climáticas más restrictivas que las que regulan la supervivencia de los adultos (i.e., el nicho regeneracional). Por lo tanto, se puede proponer que los posibles rangos de distribución de las plantas invasoras pueden predecirse con mejor exactitud a través de sus nichos climáticos de regeneración, que sólo deben ser modelados con datos de ocurrencias de especies en etapas juveniles. Nuestros resultados indican la falta de coincidencia entre las predicciones del nicho climático generalizado y los obtenidos de los modelos de nicho climático de adultos y regeneracional sugiere que la distribución actual de este árbol invasor en México no se explica completamente con limitaciones climáticas. De hecho, el modelo de nicho generalizado predijo una gama más amplia de distribución para el Pirul que los otros dos modelos. Esto sugiere que esta especie invasora puede presentarse en lugares situados más allá de los umbrales climáticos que los individuos establecidos de forma natural pueden tolerar. Por tanto, nuestros resultados sugieren que el modelado del nicho climático regeneracional de plantas invasoras puede constituir una herramienta útil para predecir sus posibles distribuciones. Sin embargo, el desarrollo de estos modelos requiere datos sobre la presencia de alta resolución, que debe discriminar entre presencia de individuos establecidos de forma natural y con subsidio humano. La aplicación de este enfoque en las áreas invadidas por especies de plantas agresivas proporciona nuevas oportunidades para analizar si su propagación se rige principalmente por las condiciones ambientales o por las actividades humanas. A su vez, debido a que el manejo exitoso de las plantas invasoras depende principalmente de nuestra capacidad para predecir sus posibles distribuciones, este enfoque también proporciona nuevas soluciones de modelos de distribución basados en el nicho. Por ejemplo, si somos capaces de determinar qué áreas son más propensas a ser, naturalmente, invadidas por plantas exóticas, el esfuerzo económico dirigido a erradicarlas podría centrarse en estos sitios. Por otro lado, en aquellos sitios que no son susceptibles de ser naturalmente colonizados por plantas invasoras, su propagación podría estar controlada mediante la aplicación de programas educativos dirigidos a sensibilizar a la gente sobre el riesgo y amenazas de que estas especies pueden representar para el ambiente.

En una segunda instancia, determinamos si el largo tiempo que lleva el Pirul en México ha tenido consecuencias evolutivas para esta especie. Se propuso que este árbol pudo haber respondido a presiones selectivas locales desde su introducción en México, siendo posible que en México exhiba rasgos adaptativos diferentes a los que presenta en su rango de distribución nativo (Altiplano Andino de Bolivia y Perú). Para esto se construyeron modelos de nicho climático del Pirul en México, donde es una especie introducida, y en Sudamérica, donde es una especie nativa.

Estos modelos se construyeron correlacionando información climática con la presencia del Pirul en cada uno de estos rangos biogeográficos. La posterior comparación entre estos modelos permitió establecer si los rangos de distribución del Pirul en México y Sudamérica están regulados por condiciones climáticas semejantes o diferentes. Además, de evaluar si esta especie se ha establecido con éxito en todos los hábitats óptimos (i.e., si ha alcanzado el equilibrio geográfico; Araújo & Pearson 2005, Václavík & Meentemeyer 2011). En este aspecto, los resultados del nicho climático del Pirul en el rango invadido (México) indican que no existe la posibilidad de una mayor expansión hacia nuevos ambientes (o hábitats óptimos), el 100% del nicho climático en el rango invadido se encuentra anidado dentro del área de distribución nativa. Además, una fracción sustancial de los hábitats potenciales predichos desde la perspectiva del nicho climático nativo hacia el rango invadido no ha sido colonizada por esta especie invasora. Por otra parte, la capa climática del espacio de las ausencias fue significativamente diferente a la de la capa climática de las ocurrencias y de igual forma al análisis de similitud del nicho. El modelo de distribución predicho a partir del rango invadido indica que esta especie no ha ocupado el total de las regiones geográficas predichas a partir del modelo de distribución a partir del rango nativo. Al vincular todas estas evidencias llegamos a la conclusión de que el nicho climático del Pirul se conserva, es decir, el proceso de invasión del Pirul se ha producido sólo dentro de áreas con condiciones climáticas análogas entre el rango nativo e invadido. A pesar de que hay espacios en el nicho sin cubrir y biotopos no ocupados por este árbol de acuerdo con la perspectiva del nicho nativo, esta especie se encuentra en equilibrio biogeográfico

y no existe disponibilidad de más hábitats óptimos para ser ocupados por esta especie.

La proyección de los nichos climáticos obtenidos para el Pirul en el territorio mexicano permite establecer cuáles sitios del país son más susceptibles de ser invadidos por esta especie. Una aproximación de este tipo, sin embargo, requiere mucho más que la simple correlación entre la presencia de la especie y datos climáticos. Como se mencionó anteriormente, la distribución del Pirul en México está fuertemente asociada a una componente sociocultural, la cual no puede ser ignorada al momento de modelar su distribución. Los resultados de nuestras investigaciones indican que esta especie está presente a lo largo de la zona central del país (Altiplano Central y Valle de México). No obstante, es importante destacar que en cada sitio donde registramos su presencia, también identificamos si los individuos se habían establecido de manera natural o si habían sido plantados por los habitantes locales. En este sentido, observamos que el rango de distribución general del Pirul en México es más amplio que el rango de distribución en el cual se observan los individuos que están reclutando y se están propagando de manera exitosa en ecosistemas naturales, en campos de cultivo y de pastoreo abandonados (Ramírez-Albores *et al.* 2015, 2016), además de tener efectos inhibitorios en la germinación y el crecimiento de plantas nativas de las zonas áridas de México, de gran importancia en la estructura y función de los ecosistemas, así como de relevancia económica (Avendaño-González *et al.* 2016). Aunque de manera muy preliminar, esto indicaría que las actividades humanas están “expandiendo” el rango de distribución del Pirul en México más allá de los límites que la especie puede colonizar naturalmente sin la intervención del hombre. Esto permite sugerir que la propagación de las invasiones biológicas puede tener una componente social importante, donde este componente se arraigaría más fuertemente en las culturas locales mientras más tiempo haya transcurrido desde el momento de la introducción de la especie exótica.

Referencias

- Araújo MB, Pearson RG (2005) Equilibrium of species' distributions with climate. *Ecography* 28: 693-695.
- Avendaño-González M, Badano EI, Ramírez-Albores JE, Flores J, Flores-Cano JA (2016) Differential allelopathy between genders of an invasive dioecious tree on desert plants. *Botanical Sciences* 94:253-262.
- Colwell RK, Rangel FR (2009) Hutchinson's duality: the once and future niche. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 19651-19658.
- Elith J, Leathwick JR (2009) Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 677-697.
- Grubb PJ (1977) The maintenance of species richness in plant communities: the importance of regeneration niche. *Biological Review* 52: 107-145.
- Guisan A, Thuiller W (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993-1009.
- Hulme PE, Pyšek P, Nentwig W, Vilà M (2009) Will threat of biological invasions unite the European Union? *Science* 324: 40-41.
- Jackson ST, Betancourt JL, Booth RK, Gray ST (2009) Ecology and the ratchet of events: climate variability, niche dimensions, and species distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 19685-19692.
- Poorter L (2003) Are species adapted to their regeneration niche, adult niche, or both? *American Naturalist* 169: 433-442.
- Ramírez-Albores JE, Avendaño-González M, Badano EI (2015) El Pirul, el árbol que vino del sur. *Biodiversitas* 117: 6-11.

Ramírez-Albores JE, Bustamante RO, Badano EI (2016) Improved predictions of the geographic distribution of the invasive plants using climatic niche models. PLoS ONE 11:e0156029.

Václavík T, Meentemeyer RK (2011) Equilibrium or not? Modelling potential distribution of invasive species in different stages of invasion. Diversity and Distributions 18: 73-83.

ANEXO 1. Referencias bibliográficas sobre estudios relacionados con invasiones biológicas en México.

Número de referencia	Referencia Bibliográfica
1	Abarca F (2010) Recent regulation changes regarding invasive species in Mexico and the development of Mexico's. National strategy on invasive species. National Invasive Species Council Materials. Paper 30.
2	Aguilar V (2005) Especies invasoras: una amenaza para la biodiversidad y el hombre. Biodiversitas 60: 7-10.
3	Aguilar-Perera A (2011) La invasión del pez león en el norte de la Península de Yucatán, sureste del Golfo de México: ¿Qué sabemos? In 64 th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Puerto Morelos, México.
4	Aguilar-Perera A (2012) Eating Lionfish: an effective solution to control its invasion? In Proceedings on the 65 th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Santa Marta, Colombia.
5	Aguilar-Perera A, Carrillo E (2014) Revisión sobre la invasión del pez león en el sureste del Golfo de México. Pp. 119-141, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
6	Aguilar-Perera A, Tuz A, Chan L, López MJ, González X, Carrillo E (2011) Lionfish invasion off the northern coast of the Yucatan Peninsula, Mexico, southern Gulf of Mexico: what do we know? In 64 th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Puerto Morelos, México.
7	Aguilar-Perera A, Tuz-Sulub A (2010) Non-native, invasive red lionfish (<i>Pterois volitans</i> [Linnaeus, 1758]: Scorpaenidae), is first recorded in the southern Gulf of Mexico, off the northern Yucatan Peninsula, Mexico. Aquatic Invasion 5(supp 1): S9-S12.
8	Aguilar-Rosas LE (2014) Estado actual de las especies de macroalgas introducidas e invasoras en la costa del Pacífico de México. Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. GN007. México.
9	Aguilar-Rosas LE, Aguilar-Rosas CV, Núñez F (2011) La introducción del alga marina <i>Sargassum horneri</i> en Baja California, México: una plaga biológica. Jatay 1: 1-5.
10	Aguilar-Rosas LE, Flores F, Zetruche JA (2014) Algas marinas no nativas en la costa del Pacífico mexicano. Pp. 211-222, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- 11 Aguilar-Rosas LE, Núñez F, Aguilar-Rosas CV (2013) Introduced marine macroalgae in the Port of Ensenada, Baja California, Mexico: biological contamination. *Procedia Environmental Sciences* 18:836-843.
- 12 Aguilar-Rosas LE, Pedroche FF, Zertuche J (2013) Especies introducidas en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Ficología* 1:5-13.
- 13 Aguilar-Rosas LE, Pedroche FF, Zertuche J (2014) Macroalgas marinas introducidas en la costa del Pacífico de México. Estado actual. Pp. 81-117, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 14 Aguilar-Rosas R, Aguilar-Rosas LE (1993) Cronología de la colonización de *Sargassum muticum* (Phaeophyta) en las costas de la península de Baja California, México (1971-1990). *Revista de Investigación Científica* 4: 41-51.
- 15 Aguilar-Rosas R, Aguilar-Rosas LE (1985) *Sargassum muticum* in Baja California coasts, México. *Ciencias Marinas* 11: 127-129.
- 16 Aguilar-Rosas R, Aguilar-Rosas LE, Ávila G, Marcos R (2004) First record of *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) on the Pacific coast of Mexico. *Botánica Marina* 47: 255-258.
- 17 Aguilar-Rosas, Aguilar-Rosas R, Kawai H, Uwai S, Valenzuela E (2007) New record of *Sargassum filicinum* Harvey (Fucales, Phaeophyceae) in the Pacific coast of Mexico. *Algae* 22: 17-21.
- 18 Aguirre A, García C, Luna L, Casillas F, Rodríguez M, Hermosillo MA, Villalejo A, Maytorena FJ, Silva N, Samaniego A (2004) Restauración ambiental de la isla Guadalupe México: Avances en la erradicación de la población de cabras ferales. Reporte Técnico. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Ensenada, Baja California, México.
- 19 Aguirre E, Colín R, Piñero D, Eguiarte L (2008) Genética de poblaciones comparada de especies invasoras arbóreas y herbáceas de México. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 20 Aguirre-Muñoz A, Barredo J, Luna L, Hernández J, Samaniego A, Félix M, Méndez F, Ortiz A, Manríquez A, Hermosillo M, Silva N, Castañeda I (2009) Plan para la erradicación de gatos ferales y plan preliminar para la erradicación del ratón doméstico en isla Guadalupe, México. Fondo Binacional México-Estados Unidos. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C., Ensenada, Baja California, México.
- 21 Aguirre-Muñoz A, Croll D, Donlan C, Henry III R, Hermosillo-Bueno M, Howald G, Keitt B, Luna-Mendoza L, Rodríguez-Malagón M, Salas-Flores M, Samaniego-Herrera A, Sánchez-Pacheco J, Sheppard J, Tershy B, Toro-Benito J, Wolf S, Wood B (2008) High-impact conservation: invasive mammal eradications from the islands of western Mexico. *Ambio* 37: 101-107.
- 22 Aguirre-Muñoz A, Mendoza R, Arredondo H, Arriaga L, Campos E, Contreras-Balderas S, Gutiérrez M, Espinosa FJ, Fernández I, Galaviz L, García FJ, Lazcano D, Martínez M, Meave ME, Medellín R, Naranjo E, Olivera MT, Pérez M, Rodríguez G, Salgado G, Samaniego A, Suarez E, Vibrans H, Zertuche JA (2009) Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y

- fauna, los procesos ecológicos y la economía. Pp. 277-318, In Capital Natural de México Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México, D. F.
- 23 Aguirre-Muñoz A, Samaniego A, Luna L, Ortiz A, Rodríguez M, Hernández JC, Félix M, Méndez F, González R, Torres F, Barredo JM (2010) The conservation and restoration of the Mexican islands: a programmatic approach and the systematic eradication of invasive mammals. *Aliens: the Invasive Species Bulletin* 30:20-27.
 - 24 Aguirre-Muñoz A, Samaniego-Herrera A, García-Gutiérrez C, Luna-Mendoza L, Rodríguez-Malagón M, Casillas-Figueroa F (2005) El control y la erradicación de fauna introducida como instrumento de restauración ambiental: historia, retos y avances en México. Pp. 215-230, In: Sánchez O, Peters O, Márquez-Huitzil R, Vega E, Portales G, Valdés M, Azuara D (eds.). *Temas sobre restauración ecológica*. INE-SEMARNAT. México, D.F.
 - 25 Aguirre-Muñoz A, Samaniego-Herrera A, Luna L, Ortiz A, Rodríguez M, Méndez F, Félix M, Hernández JC, González R, Torres F, Barredo JM, Latofski M (2011) Island restoration in Mexico: ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals. Pp. 250-258, In Veitch CR, Clout MN, Towns DR (eds.). *Island invasives: eradications and mangement*. IUCN. Gland, Switzerland.
 - 26 Alarcón G, Flores JJ, Rodríguez R (2013) Manejo del perro feral dentro de la Reserva ecológica del Pedregal de San Ángel. In Libro de resúmenes del XVII Congreso Mesoamericano de Biología y Conservación-VIII Simposio de Zoología. La Habana, Cuba.
 - 27 Almanza JA (1980) Introducción de la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) en la región de Ensenada, Baja California. Tesis Licenciatura. Escuela de Ciencias Marinas. Baja California, México.
 - 28 Almazán-Núñez RC, Sierra P, Méndez A (2015) Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Guerrero, México. *Huitzil* 16:48-51.
 - 29 Alonso-Eguíalis P, Vargas S (2014) Análisis ecosistémico de la introducción de especies exóticas en el lago de Pátzcuaro. Pp. 337-358, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
 - 30 Álvarez F, Bortolini JL, Villalobos JL, García L (2014) La presencia del acocil australiano *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) en México. Pp. 603-622, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
 - 31 Álvarez P (2009) Las especies invasoras en el contexto del Proyecto Gran Ecosistema Marino del Golfo de México. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
 - 32 Álvarez P (2014) Legislación y marco normativo internacional. Pp. 157-168, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- 33 Álvarez P (2002) Mexico perspective on aquatic invasive species. Pp. 23-25, In Preventing the introduction and spread of aquatic invasive species in North America. Workshop Proceedings. Commission for Environmental Cooperation, Montreal.
- 34 Álvarez-Castañeda ST, Arnaud G, Cortés P, Méndez L (2010) Invasive migration of a mainland rodent to Santa Catalina Island and its effect on the endemic species *Peromyscus levini*. Biological Invasions 12: 437-439.
- 35 Álvarez-Pliego N, Sánchez AJ, Florido R, Salcedo MA (2015) First record of South American suckermouth armored catfishes (Loricariidae, *Pterygoplichthys* spp.) in the Chumpan River system, southeast Mexico. BioInvasions Records 4:309-314.
- 36 Álvarez-Romero JG (2003) Los mamíferos introducidos de México: diversidad, distribución y potencial de impacto y de control. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 37 Álvarez-Romero JG, Medellín R, Gómez de Silva H, Olivares de Ita A (2005) Vertebrados superiores y exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, UNAM. Proyecto U020. Bases de datos. SNIB-CONABIO. México.
- 38 Álvarez-Romero JG, Medellín R, Oliveras de Ita A, Gómez de Silva H, Sánchez O (2008) Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. CONABIO-Instituto de Ecología, UNAM-SEMARNAT. México, D.F.
- 39 Amador LE, Wakida AT (2014) Especies acuáticas exóticas e invasoras del estado de Tabasco, México. Pp. 177-198, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 40 Amador LE, Wakida AT (2014) Peces invasores en el sureste de México. Pp. 425-434, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 41 Amezcua F (2014) Colonización del chiricahueto (Sinaloa, México) por la especie invasora *Pterygoplichthys* spp. Pp. 273-291, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 42 Andraca G, Fornoni J, Boege K, Domínguez C, Pérez J (2013) Filografía de *Cactoblastis cactorum* en la región invadida del Caribe. Pp. 372, In Libro de resúmenes (Oral) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 43 Andraca G, Ordano M, Boege K, Domínguez CA, Piñero D, Pérez R, Pérez J, Cañizares M, Fornoni J (2015) A potential invasion route of *Cactoblastis cactorum* within the Caribbean region matches historical hurricane trajectories. Biological Invasions 17:1397-1406.
- 44 Andreu-Soler A, Ruiz G, Varela A (2014) Impacto de los peces exóticos sobre la condición somática del pez en peligro de extinción *Cyprinidon macularius* (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae) en la cuenca baja del río Colorado (México). Pp. 493-521, In Low AM,

- Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 45 Ángeles-Solís D, Gómez Y, Ortiz AO, Sosa E (2014) Programa de control del pez león *Pterois volitans* (Linnaeus 1758) en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Pp. 523-541, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 46 Arellano L (2012) Escarabajos del estiércol, invasores o exóticos. Ciencia y Desarrollo 25(5).
- 47 Arellano P, Merino J, Arritzon AP, Guevara DI (2013) Primer reporte de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Mollusca:Bivalvia), en el estado de Guerrero. In Primer Encuentro de Jóvenes Investigadores-CONACYT. Universidad Autónoma del Estado de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero, México.
- 48 Arellano-Díaz P, Flores R, Flores P, Merino J (2015) Primer informe de la presencia de la especie exótica *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Molusca:Bivalvia), en el estado de Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero 1-2:382-387.
- 49 Arévalo JA, Golubov J, Pérez M (2006) *Cactoblastis cactorum* (Berg, 1885), una amenaza para la diversidad de opuntias en América. Mesoamérica (número especial) 10(3): 80-81.
- 50 Arredondo AT, Caballero JA (2015) Comparación trófica del pez león, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), con tres especies de peces arrecifales del Caribe mexicano: a través del uso de isotopos estables y contenido estomacal. In Memorias del XVI Congreso Estudiantil del CICY. Mérida, Yucatán. México.
- 51 Arredondo AT, Sánchez JA, Ávila OG, Caballero JA, Medina M, Madrigal X, Campos A, Domínguez O (2012) Hábitos alimentarios de la especie introducida *Pterois volitans* (Linnaeus 1758) en el Caribe mexicano. In XIII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- 52 Arriaga L (2001) Análisis de riesgo para la detección temprana y prevención a la introducción de especies exóticas y plagas potenciales. Pp. 227-230, In Bolaños A, Osada HK, Méndez C (eds.). Proceedings of the 27th Agriculture Parasitology National Symposium. Ingenieros Agrónomos Parasitólogos A.C.-Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Michoacán. México.
- 53 Arriaga L (2002) The invasive species program of the Mexican Commission for the knowledge and use of biodiversity. Pp. 43-48, In Tellman B (ed.). Weeds Across Borders Proceedings of a North American Conference Held at the Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, Arizona.
- 54 Arriaga L, Castellanos AE, Moreno E, Alarcon J (2004) Potential ecological distribution of alien invasive species and risk assessment: a case study of buffel grass in arid regions of Mexico. Conservation Biology 18: 1504-1514.

- 55 Avendaño JJ, Balderas CJ (2012) Venta de la herpetofauna mexicana y alinígena en mercados públicos del Valle de México. In XII Reunión Nacional de Herpetología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- 56 Avendaño M (2014) Efectos inhibitorios de la especie exótica *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) sobre la germinación de especies nativas de México. Tesis Maestría, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 57 Avendaño M, Arreola BE, Badano EI (2015) Sociedad e invasiones biológicas en la era de la globalización. *Ciencia* 66:32-37.
- 58 Avendaño M, Badano EI (2015) Alelopatía de la especie invasora *Schinus molle* L. (Pirul) sobre especies nativas de México. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 59 Avendaño M, Badano EI, Ramírez-Albores JE, Flores J, Flores JA (2016) Differential allelopathy between genders of an invasive dioecious tree on desert plants. *Botanical Sciences* 94(2):1-10.
- 60 Ávila E, Méndez-Trejo MC, Riosmena-Rodríguez R, López-Vivas JM, Senties A (2012) Epibiotic traits of the invasive red seaweed *Acanthophora spicifera* in La Paz Bay, South Baja California (Eastern Pacific). *Marine Ecology* 33:470-480.
- 61 Ayala LA, Callejas A (2015) Educación ambiental en el control del pez diablo en las lagunas Caimanero y Chiricahueto, Sinaloa. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 62 Ayala LA, Pineda AD, Álvarez H, Amador LE (2014) El pez diablo (*Pterygoplichthys* spp.) en las cabeceras estuarinas de la laguna de Términos, Campeche. Pp. 313-336, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 63 Badano EI (2013) Exotic tree plantations in Mexico: the war that our oak army may lose because of novel weapons. In 12th International Conference Ecology and Management of Alien Plant Invasions (EMAPI 2013). Pirenópolis, Brazil.
- 64 Baena ML, Halffter G, Lira A, Soberón J (2008) Extinción de especies. Pp. 263-282, In Capital Natural de México Vol. 1: conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.
- 65 Balart EF, Pérez JC, Campos L, Monteforte M, Ortega A (2009) On the first record of a potentially harmful fish, *Sparus aurata* in the Gulf of California. *Biological Invasions* 11:547-550.
- 66 Barba E (2013) Pez diablo en el sureste mexicano. *Ecofronteras* 47:10-11.
- 67 Barba E, Cano MP (2014) Abundancia del plecos (*Pterygoplichthys pardalis*) en sistemas lagunares y ribereños de la cuenca del Usumacinta, Balancán, Tabasco, México. Pp. 293-311, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas.

- Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 68 Barba E, Escalera C, Cano MP (2007) El plecos, del acuario al humedal ¿especie invasora o recurso alternativo? *Produce Tabasco* 5:16-18.
- 69 Barba E, Juárez J, Magaña M (2014) Nuevos registros de plecos (*Pterygoplichthys pardalis*) (Siluriformes:Loricariidae) en las cuencas del río Grijalva y Tonalá, Pajonal-Machona, Tabasco. Pp. 233-251, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 70 Barba E, Magaña M, Juárez J (2014) Nuevos registros de los gasterópodos *Melanooides tuberculata* (Müller, 1974) y *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822) en las cuencas Grijalva, Usumacinta y Tonalá, Pajonal-Machona, Tabasco. Pp. 359-379, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 71 Barba E, Juárez J, Trinidad C (2015) Distribución de especies invasoras en humedales de Tabasco. *Resúmenes del XIX Congreso Mesoamericano para la Biología y la Conservación. Mesoamericana (número especial)* 19:88.
- 72 Barrios Y, Born-Schmidt G, Golubov J, González AI, Koleff P, Mendoza R (2013) Rapid invasiveness assessment tool for exotic species in Mexico. In 12th International Conference Ecology and Management of Alien Plant Invasions. Pirenópolis, Brazil.
- 73 Barrios Y, Born-Schmidt G, González AI, Koleff P, Mendoza R (2014) Análisis de riesgo, herramienta para prevenir invasiones biológicas. Pp. 77-84, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- 74 Barrios Y, Born-Schmidt G, González AI, Koleff P, Mendoza R (2014) Avances en el desarrollo de criterios para definir y priorizar las especies invasoras. Pp. 113-122, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- 75 Barrios-García MN, Ballari SA (2012) Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions* 14:2283-2300.
- 76 Bastida-Zavala R (2007) The Caribbean as a source of species invading the Gulf of Mexico and special problems of islands systems and the Panama Canal. In *The Gulf of Mexico and Caribbean Marine Invasive Species Workshop Proceedings and Final Report*. Corpus Christi, Texas. USA.
- 77 Bastida-Zavala R, De León JL (2009) Estado actual de las invasiones marinas del Pacífico mexicano. In *Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México*. CONABIO-Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.

- 78 Bastida-Zavala R, De León JL, Carballo JL, Moreno B (2014) Invertebrados bénticos exóticos: esponjas, poliquetos y ascidias. Pp. 317-336, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 79 Bautista-Cruz AA, Sánchez A, Montañó N, Camargo SL, Pacheco L (2011) Asociación de hongos micorrizicos y helechos invasores en Oaxaca, México. Pp. 291, In Memorias del XV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación. Mérida, Yucatán. México. Mesoamericana 15.
- 80 Benítez MA, Ponce JT, González N (2014) Aspectos generales de la introducción de especies icticas exóticas en la subregión de los ríos del estado de Tabasco, México. Pp. 623-636, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 81 Bertelsmeier C, Luque GM, Hoffman BD, Courchamp F (2015) Worldwide ant invasions under climate change. *Biodiversity and Conservation* 24:117-128.
- 82 Blancas E, Castro A (2013) Presencia de la paloma turca (*Streptopelia decaocto*) e incremento de su población en planicies costeras de Guerrero. In Libro de Resúmenes del XII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. CIPAMEX. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- 83 Blancas N (2012) Control of invasive australian pine (*Casuarina equisetifolia*) in the Flora and Fauna Protection Area of Nichupte. In *Weeds Across Borders Conference 2012*. Cancún, Quintana Roo. México.
- 84 Blancas-Calva E, Castro M, Blancas JC (2014) Presencia de las palomas turca (*Streptopelia decaocto*) y africana de collar (*Streptopelia roseogrisea*) en el estado de Guerrero, México. *Huitzil* 15:10-16.
- 85 Bocanegra DA (2012) Análisis de riesgo del escarabajo Ambrosía del laurel (*Xyleborus glabratus* Eichhoff.) como una plaga potencial para el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.). Tesis Maestría, El Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México. México.
- 86 Boege K (2014) Distribución, abundancia y efectos nocivos de tres especies de plantas invasoras. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. JE004. Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.
- 87 Boege K, Domínguez CA, Fornoni J, Valiente A, Molina F, Bojórquez L, Orozco A (2013) Plant invasion in Mexico: nation-wide patterns and prioritization of actions. In *Meeting of Association for Tropical Biology and Conservation and Organization for Tropical Studies*. San José, Costa Rica.
- 88 Bonilla JR, Santamaría B (2013) Estado actual sobre la importancia de las plantas acuáticas exóticas invasoras en México. In Libro de resúmenes del XVII Congreso Mesoamericano de Biología y Conservación-VIII Simposio de Zoología. La Habana, Cuba.

- 89 Bonilla JR, Santamaría B (2014) Plantas acuáticas exóticas y traslocadas invasoras. Pp. 223-248, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 90 Born-Schmidt G, González AI, Koleff P, Barrios Y, Jesús S, Golubov J, Vibrans H, García N, Equihua M, Rodríguez R, Rhodes A, Schmidt M (2015) INaturalist and the mexican degradation monitoring systems: new potential sources of data for the National Invasive Species Information System (NISIS). In 13th International Conference Ecology and Management of Alien Plant Invasions. Hawaii, USA.
- 91 Born-Schmidt G, González AI, Koleff P, Barrios Y, Jesús S, Schmidt M (2015) Una nueva fuente para obtener información sobre especies exóticas invasoras a nivel nacional y en áreas protegidas en México. In Memorias de la X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba.
- 92 Bortolini JL, Álvarez F, Rodríguez G (2007) On the presence of the australian redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, in Mexico. *Biological Invasion* 9:615-620.
- 93 Bourdôt GW, Lamourreaux SL, Watt MS, Manning LK, Kriticos DJ (2012) The potential global distribution of the invasive weed *Nassella neesiana* under current and future climates. *Biological Invasions* 14:1545-1556.
- 94 Brenner JC (2010) What drives the conversion of native rangeland to buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) pasture in Mexico's Sonoran Desert?: the social dimensions of a biological invasion. *Human Ecology* 38:495-505.
- 95 Brenner JC (2011) Pasture conversion, private ranchers, and the invasive exotic buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) in Mexico's Sonoran Desert. *Annals of the Association of American Geographers* 101: 84-106.
- 96 Brenner JC, Christman Z, Rogan J (2012) Segmentation of landsat thematic mapper imagery improves buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) pasture mapping in the Sonoran Desert of Mexico. *Applied Geography* 34:569-575.
- 97 Brenner JC, Kanda LL (2013) Buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) invades lands surrounding cultivated pastures in Sonora, Mexico. *Invasive Plant Science and Management* 6:187-195.
- 98 Brito A, González CA, Gómez FR (2014) Recuadro 3. Invasión, reacción y acción. La crónica de la invasión del pez león (*Pterois* spp.) en el Caribe mexicano. Pp. 465-468, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 99 Búrquez A (2007) El zacate buffel: transformación ecológica y social. *Biodiversitas* 74:8-12.
- 100 Búrquez A, Miller ME, Martínez A (2002) Mexican grassland, thornscrub, and the transformation of the Sonora Desert by invasive exotic buffelgrass (*Pennisetum ciliare*). Pp. 126-146, In Tellman B (ed.). *Invasive exotic species in the Sonora Region*. Arizona-Sonora Desert Museum. Studies in Natural History. Tucson, Arizona.

- 101 Calahorra A (2015) Evolución adaptativa durante la invasión de ambientes nuevos: cambios en la defensa anti-herbívoros en *Datura stramonium*. Tesis Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 102 Cano O, Castañeda G (2013) Rana toro (*Lithobates catesbeianus*): como depredador exótico en el Parque Estatal Cañón de Fernández. In Libro de resúmenes (Oral) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 103 Cano-Salgado MP (2010) El plecos (*Pterygoplichthys* spp): su invasión y el abordaje de las cooperativas balcanenses. Tesis Doctorado, El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco, México.
- 104 Capss KA, Nico LG, Mendoza M, Arevalo W, Ropicki AJ, Heilpern SA, Rodiles R (2011) Salinity tolerance of non-native suckermouth armoured catfish (Loricariidae:*Pterygoplichthys*) in south-eastern Mexico: implications for invasion and dispersal. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 21: 528-540.
- 105 Caraveo J (2013) Evaluación del impacto de una especie íctica invasora *Cyprinus carpio* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GN049. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México, D.F.
- 106 Carmona E, Ruvalcaba I (2015) Comportamiento de anidación del estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). In Memorias del XIV Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. Gómez Farías, Tamaulipas, México.
- 107 Carnegie AJ, Matsuki M, Haugen DA, Hurley BP, Ahumada R, Klasmer P, Sun J, Iede ET (2006) Predicting the potential distribution of *Sirex noctilio* (Hymenoptera:Siricidae), a significant exotic pest of Pinus plantations Annals of Forest Science 63: 119-128.
- 108 Carrillo MA (2012) Control and eradication of Giant reed (*Arundo donax*) in the Cuatrociénegas Flora and Fauna Protection Area. In Weeds Across Borders Conference 2012. Cancún, Quintana Roo. México.
- 109 Carrillo S (2007) Respuestas funcionales a dos niveles de humedad de gramíneas nativas y exóticas en pastizales semiáridos del Desierto Chihuahuense. Tesis Maestría, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México
- 110 Carrillo S, Arredondo JT, Huber-Sannwald E, Flores J (2009) Comparación en la germinación de semillas y crecimiento de plántulas entre gramíneas nativas y exóticas del pastizal semiárido. Técnica Pecuaria Mexicana 47(3): 299-312.
- 111 Casas-Andreu G, Aguilar X, Cruz R (2001) La introducción y el cultivo de la rana toro (*Rana catesbeiana*). ¿Un atentado a la biodiversidad de México? Ciencia Ergo Sum 8:62-67.
- 112 Casasola PM (2010) Restauración experimental de un popal invadido por el zacate alemán (*Echinochloa pyramidalis*, Poaceae) en el sitio Ramsar No. 1336 La Mancha y El Llano. Instituto de Ecología, A.C. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto No. FH001. México, D.F.

- 113 Castillo S, Martínez Y, Núñez O, Santibañez G, Guadarrama P, Meave J (2008) Flora de la Reserva del Pedregal de San Ángel: susceptibilidad de la comunidad a la invasión de malezas nativas y exóticas. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A.C. Mérida, Yucatán. México.
- 114 Castillo S, Moreno-Casasola P (1996) Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion. *Journal of Coastal Conservation* 2: 13-22.
- 115 Castillo S, Sánchez F, Mendoza F, Koleff P (2009) Los peces biolumincentes en México: ¿un riesgo para el ambiente? *Biodiversitas* 85: 11-15.
- 116 Castillo-Arguero S, Martínez Y, Meave J, Hernández M, Núñez O, Santibañez G, Guadarrama P (2008) Flora: susceptibilidad de la comunidad a la invasión de malezas nativas y exóticas. Pp. 107-134, In Lot A, Cano-Santana Z (eds.), *Biodiversidad del ecosistema del pedregal de San Ángel*. UNAM. México.
- 117 Castro C (2013) El papel de las especies invasoras en la estructura herbácea del bosque de *Quercus rugosa*, en la Cuenca del río Magdalena, D.F. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 118 Castro M, Paniagua N, Pérez F, Pérez N, Ruiz M (2013) Efecto alelopático de dos especies introducidas sobre la germinación de *Caesalpinia pulcherrina*. Pp. 425, In Libro de resúmenes (Cartel) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 119 Cedeño-Vázquez JR, González J, Martínez A, Canseco L (2014) First record of the invasive greenhouse frog (*Eleutherodactylus planirostris*) in the Mexican Caribbean. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:650-653.
- 120 Cervera JC, Parra V (2009) Seed germination and seedling survival traits of invasive and non-invasive congeneric *Ruellia* species (Acanthaceae) in Yucatan, Mexico. *Plant Ecology* 205: 285-293.
- 121 Chable-Santos J, Gómez E, Hernández S (2012) Registros reproductivos de la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) en Yucatán, México. *Huitzil* 13: 1-5.
- 122 Chambers N, Hawkins TO (2004) *Plantas invasoras del Desierto Sonorense: una guía de campo*. Sonoran Institute, Environmental Education Exchange-National Birds and Wildlife Foundation. Tucson, Arizona.
- 123 CIECO-UNAM (2009) Evaluación del impacto ecológica ocasionado por el escarabajo *Diorhabda elongata* en especies de flora y fauna en algunos sitios de la frontera norte de México. Informe final. CIECO-UNAM. Morelia, México.
- 124 Colín R, Aguirre E, Eguiarte L (2008) Ecología evolutiva de dos especies invasoras de humedales en la República Mexicana: *Arundo donax* y *Phragmites australis* (Poaceae). In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.

- 125 Contreras-Balderas S (1999) Annotated checklist of introduced invasive fishes in México, with examples of some recent introductions. Pp. 33-54, In Retana C, Leach JH (eds.). Nonindigenous freshwater organisms. Vector, biology, and impacts. Lewis, Boca Raton, Florida, USA.
- 126 Contreras-Balderas S (2008) Especies de peces introducidas en aguas continentales de México. Catalogo y manuscrito. Informe final SNIB-CONABIO Proyecto No. AE002. México, D.F.
- 127 Contreras-Balderas S, Velázquez E, Zubieta T, Domínguez O, Paramo S, Lara G, Escalera C, Mendoza R, Ramírez C (2006) Los pecos invasivos en México. In Libro de resúmenes del X Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad de Ictiología Mexicana. Querétaro, Querétaro. México.
- 128 Contreras-MacBeath T, Gaspar MT, Huidobro L, Mejía H (2014) Peces invasores en el centro de México. Pp. 413-424336, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 129 Corral R, Pelayo H (2006) Non-native plants and vegetation and along the Rio Grande in urban Ciudad Juarez, Chihuahua. Pp. 189-198, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (eds.). Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 130 Cortinas JL, López H, García C, Romero U (2013) Distribución geográfica, densidad poblacional y nicho espacial de la tórtola turca *Streptopelia decaocto* en Matamoros, Coahuila, México. In Libro de Resúmenes del XII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. CIPAMEX. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- 131 Crespo D, Dolbeth M, Leston S, Sousa R, Pardal MA (2015) Distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the invaded range: a geographic approach with notes on species traits variability. *Biological Invasions* 17:2087-2101.
- 132 Cruz A (2012) Presencia del pez diablo en la laguna Poom, Campeche. In Libro de resúmenes del XIII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- 133 Cruz GI (2012) Presencia del alga parda *Sargassum horneri* en Baja California y su posible impacto sobre las comunidades de macroalgas y macroinvertebrados de Rincón de Ballenas y Rancho Páckard, Baja California. Tesis Maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California, México.
- 134 Cumpián-Medellín JI, Rodríguez ER, Hernández RE, Gómez JF, Rangel JL, Treviño J (2015) Registro inicial de la urraca hermosa cara negra (*Calocitta colliei*) y del cotorro argentino (*Myiopsitta monachus*) en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. In Memorias del XIV Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. Gómez Farías, Tamaulipas, México.
- 135 De Alba J, Gould FW (1977) Una gramínea invasora (*Bothriochloa pertusa* (L.) Camus) en praderas del sur de Tamaulipas. *Revista Mexicana de Producción Animal* 9:43.

- 136 De Coss JE (2009) Distribución actual y potencial de tres especies invasoras de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) en Chiapas. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- 137 De Gortari-Ludlow N, Espinosa G, Flores J, Salgado J, Chapa-Vargas L (2015) Threats, conservation actions, and research within 78 Mexican non-coastal protected wetlands. *Journal for Nature Conservation* 23:73-79.
- 138 De la Barrera E (2008) Recent invasion of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) of a natural protected area from the southern Sonora Desert. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:385-392.
- 139 De la Barrera E, Castellanos AE (2007) High temperature effects on gas exchange for the invasive buffelgrass (*Pennisetum ciliare* (L.) Link.). *Weed Biology and Management* 7:128-131.
- 140 De Val E, Balvanera P, Castellarini F, Espinosa-García FJ, Murguía M, Pacheco C (2015) Identifying areas of high invasion risk: a general model and an application to Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86:208-216.
- 141 Delgado CI (2015) Identificación de áreas de distribución potencial de especies de aves invasoras en México. Tesis Maestría, Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.
- 142 Deloach Jr CJ, Knutson AE, Moran PJ, Michels GJ, Thompson DC, Carruthers RI, Nibling F, Fain TG (2007) Biological control of saltcedar (cedro salado) (*Tamarix* spp.) in the United States, with implications for Mexico. Pp. 142-172, In Lira-Saldivar RH (ed.), *Bioplaguicidas y control biológico*. International Symposium of Sustainable Agriculture. Saltillo, Coahuila, México.
- 143 Díaz E (2011) Situación actual de los peces invasores en Querétaro. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:21-27.
- 144 Díaz JS, Reyes A, Flores-Campaña LM (2011) Especies de flora y fauna invasoras en las islas del norte de Sinaloa. In *Memorias de la VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. La Habana, Cuba.
- 145 Domínguez C, Bojorquez L, Boege K, Fornoni J, Gómez P, Valiente A, Orozco A (2009) Sinergias entre el cambio climático y las especies exóticas invasoras. Informe final. Instituto de Ecología, UNAM-Semarnat. México.
- 146 Donlan CJ, Ávila-Villegas H, Bercovich-Ortega D, Biavaschi N, Bodorff N, Boyer R, Comendant T, Croll DA, Cudney-Bueno R, Galván R, Howald GR, Lozano-Román LF, Morales C, Morales O, Morales-González Z, Raimondi P, Sánchez J, Steller D, Tershy BR, Turk-Boyer P (2002) Black rat (*Rattus rattus*) eradication from the San Jorge Islands, Mexico. Unpublished Report, Island Conservation and Ecology Group.
- 147 Donlan CJ, Howald GR, Tershy BR, Croll DA (2003) Evaluating alternative rodenticides for island conservation: Roof rat eradication from the San Jorge Islands, Mexico. *Biological Conservation* 114: 29-34.
- 148 Douterlungne D, Levy-Tacher SI, Golicher DJ, Dañobeytia FR (2010) Applying indigenous knowledge to the restoration of degraded tropical rain forest clearings dominated by bracken fern. *Restoration Ecology* 18:322-329.

- 149 Douterlungne D, Thomas E, Levy-Tacher SI (2013) Fast-growing pioneer tree stands as a rapid and effective strategy for braken elimination in the neotropics. *Journal of Applied Ecology* 50:1257-1265.
- 150 Edovard F, Jiménez J, Cid M (2004) Restauración de áreas invadidas por copetate en la región de la Chinantla, Oaxaca, México. *Revista de Agroecología* 30: 34-37.
- 151 Eguiarte LE (2007) *Arundo donax* y *Phragmites australis*: dos especies invasoras de humedales en México. Instituto de Ecología, UNAM. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. EK003. México, D.F.
- 152 Eguiarte LE, Colín R, Aguirre E, Rosas M (2011) Ecología evolutiva de dos especies invasoras de humedales en la República Mexicana: *Arundo donax* y *Phragmites australis* (Poaceae). Instituto de Ecología, UNAM. Informe final SNIB-CONABIO proyecto GN038. México.
- 153 Elías-Gutiérrez M (2014) Zooplankton de agua dulce: especies exóticas, posibles vías de introducción. Pp. 309-316, In Mendoza R, Koleff P (coords.) *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 154 Ellison CA, Barreto RW (2004) Prospects for the management of invasive alien weeds using co-evolved fungal pathogens: a Latin America perspective. *Biological Invasions* 6:23-45.
- 155 Enríquez ED (2012) Condition of invasive weeds in Zacatecas. In *Weeds Across Borders Conference 2012*. Cancún, Quintana Roo. México.
- 156 Escutia-Lara Y, Lara S, Gómez M, Lindig R (2012) Common reed (*Phragmites australis*) harvest as a control method in a neotropical wetland in western Mexico. *Hidrobiológica* 22:125-131.
- 157 Escutia-Lara Y, Lindig R (2012) Dinámica de *Phragmites australis* y *Schoenoplectus americanus* en respuesta a la adición de fosforo y nitrógeno en humedales experimentales. *Botanical Sciences* 90:459-467.
- 158 Espinosa-García FJ (2000) Malezas introducidas en México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto No. U024. México, D.F.
- 159 Espinosa-García FJ (2012) Invasive plant spread rate estimation as a risk assessment criterion for naturalized species. In *Weeds Across Borders Conference 2012*. Cancún, Quintana Roo. México.
- 160 Espinosa-García FJ (2002) La amenaza de las plantas exóticas invasoras. In *Memoria del Seminario Michoacano sobre la Problemática Ambiental de las Especies Introducidas. Caso Eucalyptus*. SUMA-CIDEM-UMSNH-CONAFOR. Morelia, Michoacán, México.
- 161 Espinosa-García FJ (2008) Invasive weeds in Mexico: overview of awareness, management and legal aspects. Pp. 17-29, In *Proceedings of the Weeds Across Borders 2008 Conference*, Banff, Alberta.

- 162 Espinosa-García FJ, Vibrans H, Villaseñor JL (2008) ¿La repulsión filigenética determina el éxito de las plantas invasoras o sólo es cuestión de números? In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 163 Espinosa-García FJ, Villaseñor JL, Vibrans H (2009) Mexico: biodiversity, distribution, and possible impacts of exotic weeds. In Invasive plants on the move: controlling them in North America. Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, Arizona.
- 164 Espinosa-García FJ, Villaseñor JL, Vibrans H (2004) Geographical patterns in native and exotic weeds of Mexico. Weed Technology 18(suppl.1): 1552-1558.
- 165 Espinosa-García, FJ, Villaseñor JL, Vibrans H (2004) The rich generally get richer, but there are exceptions: correlations between species richness of native plant species and alien weeds in Mexico. Diversity and Distributions 10: 399-407.
- 166 Espinosa-Rodríguez CA (2016) Impacto de la macrofita invasora *Egeria densa* sobre la comunidad del zooplancton presente en la presa Benito Juárez (Villa del Carbón, Edo. de Mex.). Tesis Doctorado, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, D.F.
- 167 Espinoza-Ávalos J, Aguilar-Rosas LE, Aguilar-Rosas R, Gómez JM, Raigoza R (2015) Presencia de Caulerpaceae (Chlorophyta) en la Península de Yucatán, México. Botanical Sciences 93:845-854.
- 168 Esselman PC, Schmitter JJ, Allan JD (2013) Spatio temporal dynamics of the spread of African tilapias (Pisces: *Oreochromis* spp.) into rivers of northeastern Mesoamerica. Biological Invasions 15:1471-1491.
- 169 Evangelista PH, Young NE, Schofield PJ, Jarnevich CS (2016) Modeling suitable habitat of invasive red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) in North and South America's coastal waters. Aquatic Invasions 11.
- 170 Félix M, Aguirre A, Bradford K, Ortiz A (2008) Restauración de aves marinas en islas del Pacífico de la Península de Baja California, utilizando sistemas de atracción social. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 171 Fitzpatrick MC, Weltzin JF, Sanders NJ, Dunn RR (2006) The biogeography of prediction error: why does the introduced range of the fire ant over-predict its native range? Global Ecology and Biogeography 16: 24-33.
- 172 Flores H, Golubov J, Mandujano M (2006) Predicción de la distribución potencial de especies del género *Opuntia* susceptibles al ataque de *Cactoblastis cactorum* en México. Pp. 422-423, In Libro de resúmenes del IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana.
- 173 Flores H, Mandujano M, Golubov J, Mandujano F (2008) Efecto de *Cactoblastis cactorum* en poblaciones de especies de *Opuntia* silvestres y cultivadas en México utilizando modelos poblacionales matriciales. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.

- 174 Flores JC (2008) Demografía y distribución de *Kochia scopria* (L.) Schrad una posible planta invasora en el Valle de México. El Colegio de Postgraduados. Texcoco, Edo. de México. México.
- 175 Flores JJ, Prado A, Domínguez AL, Mendoza R, González AL (2008) El carrizo gigante, especie invasora de ecosistemas riparios. *Biodiversitas* 81:6-10
- 176 Flores P, Martínez M (2013) Invasión de pastos en las dunas costeras de Veracruz: causas y consecuencias. Pp. 37, In Libro de resúmenes (Cartel) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 177 Flores-Verdugo F, Moreno-Casasola P, Agraz-Hernández CM, López-Rosas H, Benítez-Pardo D, Travieso-Bello AC (2007) La topografía y el hidroperíodo: dos factores que condicionan la restauración de los humedales costeros. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 80 (Suplemento):33-47.
- 178 Fragoso C, Rojas P (2009) Invasiones en el suelo: la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* y la hormiga *Solenopsis geminata* en los ecosistemas tropicales de México. Pp. 81-107, In Aragón GA, Damián MA, López-Olguín JF (Eds.). Manejo agroecológico de sistemas vol. 1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- 179 Franklin K, Glenn E, Lyons K, Nagler P, Molina F, Markow T (2006) Rattles of conversation in the plains of Sonora, Mexico. Pp. 383, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.) Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 180 Franklin K, Glenn E, Lyons K, Nagler P, Molina F, Markow T (2006) Buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) land conversion and productivity in the plains of Sonora, Mexico. *Biological Conservation* 127:62-71.
- 181 Frascarelli MT (2015) Efecto de la planta invasora *Kalanchoe pinnata* sobre el crecimiento y la colonización micorrizica de cuatro especies de la selva baja caducifolia, en México. Tesis Maestría, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- 182 Galán C, Balvanera P, Castellanari F (2013) Políticas públicas hacia la sustentabilidad: integrando la visión ecosistémica. CONABIO, México.
- 183 Galavíz L, Molina ZJ (2014) Patógenos y parásitos. Pp. 259-264, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 184 Galland GR, Pennebaker SL (2012) A benthic diatom bloom in the Gulf of California, Mexico. *BioInvasions Records* 1:65-69.
- 185 Gallardo-Torres A, Badillo M, Merino M, Chiappa X (2014) Desplazamiento de los charales nativos (género *Chirostoma*) por dos especies de centrarquidos exóticos invasores, la lobina negra (*Micropterus salmoides*) y la mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*): un estudio de caso en la presa Valle de Bravo, Estado de México. Pp. 457-469, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.

- 186 García I (2014) Recuadro 1. Experiencia exitosa en el control del carrizo gigante en el área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas, Coahuila. Pp. 461-462, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 187 García LS, Mendoza E, De Val E (2013) Distribución del árbol invasor *Tamarix ramosissima* en México. Pp. 443, In Libro de resúmenes (Oral) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 188 García M (2012) Actions of the National Commission for Natural Protected Areas on invasive alien species: weeds in Natural Protected Areas. In Proceedings of the Weeds Across Borders Conference 2012. Cancun, Quintana Roo. México.
- 189 García M (2009) Acciones de la CONANP en materia de especies invasoras. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 190 García M, Ramírez O, Ruiz T, March IJ (2014) Especies invasoras acuáticas en áreas naturales protegidas. Pp. 445-460, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 191 García-Rodríguez LD, Riosmena R, Kim SY, López M, Orduña J, López JM, Boo SM (2013) Recent introduction of *Gracilaria parvispora* (Gracilariales, Rhodophyta) in Baja California, Mexico. *Botánica Marina* 56: 143-150.
- 192 Garcillan PP, Rebman JP (2016) Nota sobre los primeros registros históricos de dos plantas invasoras en la Península de Baja California: crónica del misionero jesuita Miguel del Barco. *Acta Botánica Mexicana* 115:43-49.
- 193 Garcillan PP, Dana ED, Rebman JP, Peñas J (2014) Effects of alien species on homogenization of urban floras across continents: a tale of two Mediterranean cities on two different continents. *Plant Ecology and Evolution* 147:3-9.
- 194 Garcillan PP, De la Luz JL, Rebman JP, Delgadillo J (2013) Naturalized non-native plants of Baja California Peninsula, Mexico. *Botanical Sciences* 91:461-475.
- 195 Garcillan PP, González CE, López E, Casillas F (2013) Crossing the fence? Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) spreading along the coastal scrub of Baja California, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 58:370-375.
- 196 Gavito FR (2010) Invasión del pez león, amenaza para las áreas naturales protegidas del Caribe mexicano. In Libro de resúmenes del XII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. Tepic, Nayarit. México.
- 197 Gavito FR (2008) Acciones de la CONANP en materia de especies invasoras dentro de las Áreas Naturales Protegidas. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 198 Glenn ER, Tanner R, Mendez S, Kehret T, Moore D, García J, Valdez C (1998) Growth rates, salt tolerance and water use characteristics of native and invasive riparian plants from the Delta of the Colorado River. *Journal of Arid Environments* 40(3): 281-294.

- 199 Golubov J (2008) Lo que sabemos de las potenciales invasoras: estudio caso de una especie de *Kalanchoe* (Crassulaceae). In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 200 Golubov J (2012) Especies ornamentales invasoras: el caso de *Kalanchoe delagoensis*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GN047. México, D.F.
- 201 Golubov J (2012) Demography of invasive plant species with emphasis on *Kalanchoe delaguensis*. In Proceedings of the Weeds Across Borders Conference 2012. Cancun, Quintana Roo. México.
- 202 Golubov J, Mandujano M (2008) Las especies invasoras: un problema mundial en México. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología, Sociedad Científica Mexicana de Ecología. Mérida, Yucatán. México.
- 203 Golubov J, Mandujano M, Guerrero S, Mendoza R, Koleff P, González AI, Barrios Y, Born-Schmidt G (2014) Análisis multicriterio para ponderar el riesgo de las especies invasoras. Pp. 123-134, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO, México.
- 204 Golubov J, Mandujano M, Soberón J (2001) La posible invasión de *Cactoblastis cactorum* Berg. en México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 46(4):90-92.
- 205 Gómez L, Zuria I (2012) Registros del estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) en la ciudad de Pachuca, Hidalgo y evidencias de actividad reproductiva. *Huitzil* 13: 146-150.
- 206 Gómez M, Salinas P (2011) Gramíneas invasoras del área metropolitana de Querétaro. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:32-37.
- 207 González A (2010) Un lindo gatito: impacto de una especie invasora sobre la biodiversidad. *La Ciencia y el Hombre* Vol. XXIII (1).
- 208 González AI, Barrios Y, Born-Schmidt G, Koleff P (2014) El Sistema de información sobre especies invasoras. Pp. 95-112, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 209 González AI, Born-Schmidt G, Barrios Y, Koleff P (2010) Especies acuáticas invasoras y sus impactos. In Libro de resúmenes del XII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. Tepic, Nayarit. México.
- 210 González AI, Koleff P (2008) Avances en el tema de especies invasoras en México: estrategia nacional y sistema de información. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 211 González C, Cuarón AD (2003) Ecología de forrajeo de *Boa constrictor*, un depredador introducido a la isla Cozumel, México. *Mesoamericana (número especial)* 7(1):53.
- 212 González CA, Vallarino A (2014) El impacto de los peces invasores sobre la comunicación entre los sexos ¿una posible vía hacia la extinción? Una revisión. Pp. 143-176, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio*

- en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 213 González MS (2015) Estrategias reproductivas de *Kalanchoe pinnata* en la invasión de una selva seca estacional de Veracruz. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 214 González MS, Gonzedez M, Texa J, López I, Bacon J (2006) Durango: invasive alien plants. Pp. 137-156, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.) Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 215 González MS, Hernández SG, Ruiz B (2015) Reproduction of *Kalanchoe pinnata*, a study of the mating and dispersal process in the invasion of a Mexican seasonal tropical dry forest. In 13th International Conference Ecology and Management of Alien Plant Invasions. Hawaii, USA.
- 216 González-Gándara C, Cruz V (2014) Unusual record of the Indo-Pacific pomacentrid *Neopomacentrus cyanomos* (Bleeker, 1856) on coral reefs of the Gulf of Mexico. *BioInvasions Records* 3:49-52.
- 217 González-Zamora DA, Angulo LF, Hernández S, Almanza H, Aguilar LA (2016) Presencia de la paloma turca (*Streptopelia decaocto*) en el archipiélago de Revillagigedo, México. *Huitzil* 17:151-154.
- 218 Govinda-Das H (2010) Biología reproductiva de la especie exótica invasora *Pterygoplichthys pardalis* (Siluriformes: Loricariidae) en los humedales de La Libertad (sitio RAMSAR No. 79), Rio Usumacinta, Chiapas, México. Tesis Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, México.
- 219 Govinda-Das H, Rodiles R, Capps KA (2013) Nesting burrows and behavior of nonnative catfishes (Siluriformes:Loricariidae) in the Usumacinta-Grijalva watershed, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 58:238-243.
- 220 Granados Y (2008) Ecología de mamíferos silvestres y ferales de la Reserva Ecológica "El Pedregal": hacia una propuesta de manejo. Tesis Maestría, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- 221 Guerra-García A (2011) Evaluación del éxito clonal en una especie invasora: *Kalanchoe delagoensis*. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 222 Guerra-García A, Golubov J, Mandujano MC (2015) Invasion of *Kalanchoe* by clonal spread. *Biological Invasions* 17:1615-1622.
- 223 Guerrero I (2015) La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Baja California Sur, México ¿Es un peligro para los oasis de la península? In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.

- 224 Guerrero OS, Golubov J (2015) Evaluación de riesgo de la especie exótica *Asphodelus fistulosus*. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 225 Gutiérrez-Ozuna R, Eguiarte LE, Molina-Freaner F (2009) Genotypic diversity among pasture and roadside populations of the invasive buffelgrass (*Pennisetum ciliare* L. Link) in north-western Mexico. *Journal of Arid Environments* 73: 26-32.
- 226 Guzmán-Novoa E, Correa A, Espinosa LG, Guzmán G (2011) Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. *Veterinaria México* 42:149-178.
- 227 Haemig PD (2014) Aztec introduction of the Great-tailed grackle in ancient Mesoamerica: formal defense of the Schaguntine historical account. *Neobiota* 22:59-75.
- 228 Haening PD (2012) Introduction of the Great-Tailed Grackle (*Quiscalus mexicanus*) by Aztec Emperor Auitzotl: provenance of the historical account. *Auk* 129(1): 70-75.
- 229 Hall SJ (2009) Cultural disturbances and local ecological knowledge mediate Cattail (*Typha domingensis*) invasion in Lake Pátzcuaro, Mexico. *Human Ecology* 37:241-249.
- 230 Henaut Y, Perales L, Machkour S, Vilchis C, Barriga I, Legal L (2015) Éxito invasor de la tarántula, *Brachypelma vagans* en la isla Cozumel. Un acercamiento molecular. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 231 Hendrix PF, Baker GH, Callahan Jr MA, Damoff GA, Fragoso C, González G, James SW, Lachnicht SL, Winsome T, Zou X (2006) Invasion of exotic earthworms into ecosystems inhabited by native earthworms. *Biological Invasions* 8:1287-1300.
- 232 Hernández AJ, Carbajal A, Cruz JA, Gil G, Reynoso VH (2014) ¿Es la rana toro una invasora en México? In XIII Reunión Nacional de Herpetología. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- 233 Hernández J, Sánchez MA, Rosas M (2014) Recuadro 2. Atención de especies exóticas acuáticas en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche. Pp. 463-464, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 234 Hernández L, Maeda AM, Ruiz-Campos G, Rodríguez G, Alonzo F, Sainz JC (2008) Geographic expansion of the invasive red crasfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (Crustaceae Decapoda) in Mexico. *Biological Invasions* 10: 977-984.
- 235 Hernández N (2011) El perro: amigo del hombre, invasor de los ecosistemas naturales. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:51-54.
- 236 Hernández-Becerril DU (2014) Biodiversidad de algas planctónicas marinas (Cyanobacteria, Pryinophyceae, Euglenophyta, Chrysophyceae, Dictyochophyceae, Eustimetophyceae, Parmophyceae, Raphidophyceae, Bracillariophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Dinoflagellata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad supl.* 85:S44-S53.

- 237 HerreraJA, Escobedo R, Reyes D (2014) La invasión silenciosa: contribuciones del derecho internacional al combate de las especies invasoras acuáticas. Pp. 199-230, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 238 Hicks DW, McMahon OF, Ingrao DA (2001) Two invasive mussels in the genus *Perna* in the Gulf of Mexico. Pp. 159, In Virtual Proceedings for the State of Bay Symposium V. Texas Natural Resource Conservation Commission. Austin, Texas.
- 239 Hidalgo-Mihart MG, Pérez D, Pérez LA, Contreras F, Angulo J, Hernández J (2014) Primer registro de una población de cerdos asilvestrados en el área de laguna de Términos, Campeche, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85:990-994.
- 240 Hinojosa-Espinosa O, Villaseñor JL (2015) *Arctotheca prostrata* (Asteraceae:Arctotideae), a South African species now present in Mexico. Botanical Sciences 93:1-4.
- 241 Holland BS (2001) Invasion without a bottleneck: microsatellite variation in natural and invasive populations of the Brown mussel *Perna perna* (L.). Marine Biotechnology 3:407-415.
- 242 Horts JL, Kimball S, Becerra JX, Noge K, Venable DL (2014) Documenting the early stages of invasion of *Matthiola parviflora* and predicting its spread in North America. The Southwestern Naturalist 59:47-55.
- 243 Huidobro L, Espinosa H, Gómez R, Ponce C, Muñiz R (2010) Efecto de las especies invasoras en la ictiofauna nativa del río Mezquital (parte alta), Durango In XII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. Tepic, Nayarit. México.
- 244 Hutchinson JMC, Reise H, Robinson DG (2014) A biogeography of an invasive terrestrial slug: the spread, distribution and habitat of *Deroceras invadens* Neobiota 23:17-64.
- 245 Ibarra F, Martin M, Denogean F, Aguirre R (2006) Buffelfrass, cattle, and the Sonora Desert. Pp. 375-382, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.) Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 246 Ilizaturri-Hernández C, González D, Torres A (2010) ¿Cómo controlar a los peces diablo? Ecofronteras 39:16-18.
- 247 Infante F, Pérez J, Vega FE (2013) 100 años después de una invasión biológica. Ecofronteras 47:18-20.
- 248 Instituto de Ecología-UNAM (2010) Estrategia adaptativa para el control de plantas invasoras: respuesta a un problema complejo del cambio climático. Informe final. Instituto de Ecología, UNAM-SEMARNAT. México.
- 249 James K, Kibele J, Shears NT (2015) Using satellite-derived sea surface temperature to predict the potential global range and phenology of the invasive kelp *Undaria pinnatifida*. Biological Invasions 17:3393-3408.

- 250 Jiménez C, López L, Ruiz N (2013) Primer registro de anidación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en el estado de Morelos, México. In Libro de Resúmenes del XII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. CIPAMEX. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- 251 Jiménez G, Cruz S (2011) Especies exóticas e invasoras, una perspectiva para la conservación de los anfibios y reptiles en Querétaro. Extensión Nuevos Tiempos 16:17-20.
- 252 Jiménez MM, Zavala JA (2008) Invasividad de comunidades vegetales en una zona árida del trópico mexicano. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología, Sociedad Científica Mexicana de Ecología. Mérida, Yucatán. México.
- 253 Johnson L, González J, Álvarez C, Takada M, Himes A, Showalter S, Savarese J (2006) Managing hull-borne invasive species and coastal water quality for California and Baja California boats kept in saltwater California Sea. Universidad de California, California Sea Grant College Program Report T-061.
- 254 Jones R (2011) Pequeños pero potentes: actuales y potenciales insectos invasores en Querétaro. Extensión Nuevos Tiempos 16:13-16.
- 255 Keitt B, Henry RW, Aguirre A, García C, Mendoza L, Hermosillo MA, Tershy B, Croll D (2006) Impacts of introduced cats (*Felis catus*) on the Guadalupe Island ecosystem. Pp. 15-24, In: Prado GKS, Peters E (ed.). Taller sobre la restauración y conservación de Isla Guadalupe. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- 256 Kohlan B (1994) A preliminary study of the invasion and dispersal of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) in Mexico (Coleoptera: Scarabacidae: Scarabaeinae). Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 61: 35-42.
- 257 Koleff P (2009) Especies invasoras: Estrategia, avances y perspectivas. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 258 Koleff P, González AI, Mendoza R (2012) Subsistema de información sobre especies invasoras. Biodiversitas 100: 10-11.
- 259 Labastida E (2014) Caracterización genética del pez león en el Caribe noroccidental usando inter-secuencias simples repetidas. Tesis Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.
- 260 Labastida E, Machkour S, Henaut Y, Schmitter JJ, García MC (2015) Diversidad genética y estructura poblacional del pez león en el Caribe noroccidental mediante ISSR. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 261 Lasa R, Tadeo E (2015) Invasive drosophilid pest *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera:Drosophilidae) in Veracruz, Mexico. Florida Entomologist 98:987-988.

- 262 Lavín PA, Lazcano D, Gadsden H (2014) Anfibios y reptiles exóticos y traslocados invasores. Pp. 435-444, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 263 León de la Luz J, Domínguez M, van Devender T (2006) Baja California Sur: invasive weeds Pp. 125-136, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.) Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 264 Leyte M (2013) Implementación o regulación de las especies invasoras en las áreas naturales protegidas: situación actual de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro. Tesis Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM. México, D.F.
- 265 Liedo P, Malo E (2013) Especies invasoras. Plagas, enfermedades y otras calamidades. Ecofronteras 47:2-3.
- 264 Lienart GH (2010) Biología reproductiva de la especie exótica invasora *Pterygoplichthys pardalis* (Siluriformes:Loricariidae) en los humedales de La Libertad (sitio RAMSAR no. 79), río Usumacinta, Chiapas, México. Tesis Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- 265 Lilleskov EA, Mattson WJ, Storer AJ (2008) Divergent biogeography of native and introduced soil macroinvertebrates in North America north of Mexico. Diversity and Distributions 14:893-904.
- 266 Lindig-Cisneros R, Riosmena R (2014) Restauración de ecosistemas acuáticos. Pp. 499-506, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 267 Lobo JM (1996) Diversity, biogeographical considerations and spatial structure of a recently invaded dung beetle community in the Chihuahuan Desert (Coleoptera:Scarabaeoidea). Global Ecology and Biogeography Letters 5: 342-352.
- 268 López H (2007) Respuesta de un humedal transformado por la invasión de la gramínea exótica *Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc. & A. Chase a los disturbios inducidos (cambios en el hidroperíodo, apertura de espacios y modificación de la intensidad lumínica). Tesis Doctorado. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz. México
- 269 López H, Espejel VE, Moreno P (2014) La invasión de los humedales costeros del sureste de México por la gramínea africana "zacate alemán" (*Echinochloa pyramidalis*): perspectivas para la restauración de estos ecosistemas. Pp. 543-566, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 270 López H, Moreno P (2007) El nivel del agua condiciona la capacidad competitiva de una invasora de humedales. Mesoamericana (número especial) 11(3): 214-215.
- 271 López H, Moreno P, Espejel VE (2015) Shade treatment affects structure and recovery of invasive C4 African grass *Echinochloa pyramidalis*. Ecology and Evolution 5:1322-1342.

- 272 López I (2009) Enlazando especies exóticas invasoras y educación ambiental. *La Ciencia y el Hombre* XXII(2). Mayo-Agosto.
- 273 López I (2006) La salicaria purpúrea: invasión y destrucción de humedales y vida silvestre. *La Ciencia y el Hombre* XIX: 27-30.
- 274 López I (2006) El problema de las plantas invasoras. *La Ciencia y el Hombre* XIX: 49-52.
- 275 López I (2007) El monitoreo de las plantas invasoras. *La Ciencia y el Hombre* XXI:27-30.
- 276 López I (2012) La economía política en la detección y control de plantas. *La Ciencia y el Hombre* XXV:71-76.
- 277 López JM, Riosmena R, Rodríguez JM, Hinojosa G (2014) La planta acuática *Ruppia maritima* en el noroeste de México: aumento de su presencia y efectos en la cadena trófica. Pp. 471-491, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 278 López MJ, Perera L, González X, Carrillo E, Briceño K, Angulo G, Tuz AN, Aguilar A (2011) La invasión del pez león *Pterois volitans* (Teleostei:Scorpaeniformes) del Indo-Pacífico en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, México. Pp. 167, In *Memorias del XV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*. Mérida, Yucatán. México. Mesoamericana 15.
- 279 López S, Goluvov J, Mandujano MC (2015) Demografía de *Leonotis nepetifolia*, una especie invasora en un pedregal de lava (REPSA), México, D.F. In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 280 López-Calderón J, Riosmena R, Rodríguez JM, Carrión J, Torre J, Meling A, Hinojosa G, Hernández G, García J (2010) Outstanding appearance of *Ruppia maritima* along Baja California Sur, Mexico and its influence in trophic networks. *Marine Biodiversity* 40:293-300.
- 281 López-Gómez M, Aguilar A, Perera L (2013) Mayan diver-fishes as citizen scientist: detection and monitoring of the invasive red lionfish in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, southern Gulf of Mexico. *Biological Invasions* 16:1351-1357.
- 282 López-Higareda D, Ríos CA, León L (2014) Un pequeño gran problema: nuevos registros del ratón casero en Isla Socorro, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 30:711-715.
- 283 López-López E, Sedaño JL, Tapia P, Oliveros E (2009) Invasive mollusks *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 and *Corbicula fluminea* Müller, 1774 in the Tuxpan and Tecolutla rivers, Mexico: Spatial and seasonal distribution patterns. *Aquatic Invasions* 4(3):435-450.
- 284 López-Rosas H (2007) Respuesta de un humedal transformado por la invasión de la gramínea exótica *Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc. y A. Chase a los disturbios inducidos (cambios en el hidropereodo, apertura de espacios y modificación de la intensidad lumínica). Tesis Doctorado. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz. México.

- 285 López-Rosas H, Espejel VE, Moreno-Casasola P (2013) Zacate alemán (*Echinochloa pyramidalis*): planta invasora de humedales costeros del sureste mexicano. *Investigación Ambiental* 5(2):53-63.
- 286 López-Rosas H, López-Barrera F, Moreno-Casasola P, Aguirre-León G, Cázares-Hernández E, Sánchez-Higueredo L (2010) Indicators of recovery in a tropical freshwater marsh invaded by an African grass. *Ecological Restoration* 20: 324-332.
- 287 López-Rosas H, Moreno-Casasola P (2012) Invader versus natives: effects of hydroperiod on competition between hydrophytes in a tropical freshwater marsh. *Basic and Applied Ecology* 13: 40-49.
- 288 López-Rosas H, Moreno-Casasola P, Mendelssohn IA (2006) Effects of experimental disturbances on a tropical freshwater marsh invaded by the African grass *Echinochloa pyramidalis*. *Wetlands* 29: 593-604.
- 290 López-Rosas H, Moreno-Casasola P, Mendelssohn IA (2005) Effects of an African grass invasion on vegetation, soil and interstitial water characteristics in a tropical freshwater marsh in La Mancha, Veracruz (Mexico). *Journal of Plant Interactions* 1:187-195.
- 291 López-Rosas H, Moreno-Casasola P, López F, Sánchez LE, Espejel VE, Vázquez J (2013) Interdune wetland restoration in central Veracruz Mexico: plant diversity recovery mediated by hydroperiod. Pp. 255-269, In Martínez ML, Gallego-Fernández JB, Hesp PA (eds.), *Coastal Dune Restoration*, Springer Verlag.
- 292 López-Toledo L, Martínez-Ramos M (2011) The soil seed bank in abandoned tropical pastures: source of regeneration or invasion? *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 663-678.
- 293 Lorenzo C, Álvarez-Castañeda ST, Cortes P, De la Paz M, Bolaños JE (2010) Status of an invading mainland jackrabbit on Cerralvo Island, Gulf of California. *Western North American Naturalist* 70(2): 249-251.
- 294 Low AM, Peters EM (2012) Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico Mexicano. Geomare, A.C.-INE-SEMARNAT. México.
- 295 Low AM, Quijón PA, Peters EM (2014) Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 296 Low AM, Quijón PA, Peters EM (2014) Introducción. Pp. 9-10, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 297 Lowe MR, Wu W, Peterson MS, Brown NJ, Slack WT, Schofield PJ (2012) Survival, growth and reproduction of non-native Nile Tilapia II: fundamental niche projections and invasion potential in the northern Gulf of Mexico. *PLoS ONE* 7(7): 1-10.
- 298 Lozano ML, García ME (2014) Peces invasores en el noreste de México. Pp. 401-412, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.

- 299 Luja VH, Rodríguez-Estrella R (2010) The invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in oases of Baja California Sur, Mexico: potential effects in a fragile ecosystem. *Biological Invasions* 12: 2979-2983.
- 300 Luja VH, Rodríguez-Estrella R (2008) La embestida de la rana toro. *Especies* 17(3): 16-22.
- 301 Luna-Mendoza L, Barredo JM, Hernández JC, Aguirre A, Mendez FA, Ortiz A, Félix M (2011) Planning for the eradication of feral cats on Guadalupe Island, Mexico: home range, diet, and bait acceptance. Pp. 192-197, In Veitch CR, Clout MN, Towns DR (eds.). *Island invasives: eradication and management*. IUCN. Gland, Switzerland.
- 302 Luque R, Arista I, Gómez R (2011) Campaña de difusión para el control de la especie invasora pez león (*Pterois* sp.) en Cozumel, México. Pp. 291-292, In *Memorias del XV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*. Mérida, Yucatán. México. *Mesoamericana* 15.
- 303 Lyons K, Maldonado B, Owen G (2006) Community and ecosystem impacts of the non-indigenous C4 buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) in the Sonora Desert, Sonora, Mexico. Pp. 251-264, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T. *Invasive plants on the move: controlling them in North America*. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 304 MacGregor-Fors I (2012) Urbanization and exotic invaders in the tropics. Pp. 222, In *Abstract Book NAOC V (V North American Ornithological Conference)*. University of British Columbia (ed.). Vancouver, Canada.
- 305 MacGregor-Fors I, Calderón R, Meléndez A, López S, Schondube JE (2011) Pretty, but dangerous! Records of non-native Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 1053-1056.
- 306 MacGregor-Fors I, Morales L, Quezada J, Schondube JE (2010) Relationships between the presence of house sparrows (*Passer domesticus*) and neotropical bird community structure and diversity. *Biological Invasions* 12: 87-96.
- 307 MacGregor-Fors I, Ortega-Álvarez R, Barrera A, Sevillano L, del Val E (2013) Tama-risk? Avian responses to the invasion of saltcedars (*Tamarix ramosissima*) in Sonora, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:1284-1291.
- 308 MacGregor-Fors I, Vázquez L, Vega-Rivera JH, Schondube JE (2009) Non-exotic invasion of Great-tailed Grackles *Quiscalus mexicanus* in a tropical dry forest reserve. *Ardea* 97: 367-369.
- 309 Malagamba A, Pineda-López R (2010) Nuevos registros de aves exóticas dentro de la zona urbana de la ciudad de Querétaro, indicios de los posibles efectos de las aves exóticas en México. Pp. 83, In CIPAMEX (eds.). *Libro de resúmenes y programa final del X Congreso para el Estudio y Conservación de las aves en México*. Xalapa, Veracruz. México.
- 310 Mandujano MC, Mandujano M, Pérez M, Flores H, Aguilar G, Golubov J (2007) Las diez plagas de Egipto y la undécima en México: la plaga del nopal. *Ciencias* 88:50-58.

- 311 March IJ (2008) Impactos económicos y ecológicos de las especies exóticas invasoras. In Seminario de Divulgación Especies exóticas invasoras: una amenaza para la economía y la biodiversidad de México. The Nature Conservancy. México, D.F.
- 312 March IJ (2007) Evaluación rápida de especies invasoras en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna. Reporte Ejecutivo. The Nature Conservancy. México.
- 313 March IJ (2008) Las especies invasoras: un reto para la conservación de la biodiversidad. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A.C. Mérida, Yucatán. México.
- 314 March IJ (2008) El vínculo entre cambio climático y especies invasoras. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología, Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A.C. Mérida, Yucatán. México.
- 315 March IJ, Martínez M (2007) Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad: prioridades en México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. IMTA, CONABIO, GECI, AridAmérica, The Nature Conservancy. Jiutepec, Morelos. México.
- 316 Markow TA, Hanna G, Riesgo JR, Tellez AA, Polihronakis M, Nazario NO, Ramírez M, Carpinteyro J, Pfeiler E (2014) Population genetics and recent colonization history of the invasive drosophilid *Zaprionus indianus* in Mexico and Central America. *Biological Invasions* 16:2427-2434.
- 317 Marks JC, Williamson C, Hendrickson DA (2011) Coupling stable isotope studies with food web manipulations to predict the effects of exotic fish: lessons from Cuatro Ciénegas, Mexico. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 21: 317-323.
- 318 Martínez CA, Campos A, Díaz E, Arreguín F, Rueda R, Fonseca J, Gutiérrez A, Pacheco R, Ramírez JC, Ríos MG, Toledo EM, Salas G, Ross LG, Shimada A, Viana MT, Sánchez A, Ávila E, Gasca E (2010) Los bagres armados o peces diablo en embalses y ríos de México: ¿erradicarlos o utilizarlos? In XII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. Tepic, Nayarit. México.
- 319 Martínez M (2014) Control biológico de plantas acuáticas exóticas invasoras. Pp. 249-258, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 320 Martínez M (2009) Problemática de las plantas exóticas invasoras en México y alternativas de control sustentables. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 321 Martínez M (2011) Especies invasoras en Querétaro: el caso de tres plantas acuáticas. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:28-31.
- 322 Martínez M (2012) Problems and management of invasive aquatic weeds in Mexico. In *Weeds Across Borders Conference 2012*. Cancún, Quintana Roo. México.

- 323 Martínez-Morales MA, Cuarón AD (1999) *Boa constrictor*, an introduced predator threatening the endemic fauna on Cozumel Island, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 8: 957-963.
- 324 Martínez-Palacios CA, Campos A, Díaz E, Arreguín F, Rueda R, Fonseca J, Gutiérrez A, Pacheco R, Ramírez JC, Ríos MG, Toledo EM, Salas G, Ross LG, Shimada A, Viana MT, Sánchez A, Ávila E, Gasca E (2010) Bagres armados ¿Erradicación o utilización? *Ciencia y Desarrollo* 236:28-33.
- 325 Martínez-Palacios CA, Ross LG, Arreguín F, Campos A, Díaz E, Fonseca J, Gutiérrez A, Pacheco R, Ramírez JC, Ríos MG, Rueda R, Toledo EM, Salas G, Shimada A, Sánchez A, Ávila E, Viana MT, Gasca E (2010) Peces amazónicos invaden aguas continentales de México y Guatemala en forma alarmante El Salvador. *Ciencia y Tecnología* 15:25-32.
- 326 Mathuriau C (2015) Impacto de especies invasoras *Melanoides tuberculata* y *Corbicula fluminea* sobre las comunidades de macroinvertebrados acuáticos. In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 327 McDonald CJ, McPherson GR (2011) Fire behavior characteristics of buffelgrass-fueled fires and native plant communities' composition in invaded patches. *Journal of Arid Environmental* 75:1147-1154.
- 328 Measey GJ, Rödder D, Green SL, Kobayashi R, Lillo F, Lobos G, Rebelo R, Thirion JM (2012) Ongoing invasions of the African clawed frog, *Xenopus laevis*: a global review. *Biological Invasions* 14:2255-2270.
- 329 Meave ME (2014) Plancton marino introducido por agua de lastre. Pp. 289-308, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 330 Meave ME (2008) Especies no indígenas introducidas en ambientes marinos de México. In *Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 331 Medellín R (2000) Vertebrados superiores y exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, UNAM. Informe final SNIB-CONABIO proyecto U0020. México.
- 332 Medina-Rosas P, Tovar MA (2012) Bryozoa, Cnidaria, Kamptozoa. Pp. 107-130, In Low-Pfeng AM, Peters EM (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el pacífico mexicano*. GEOMARE-INE, SEMARNAT. México.
- 333 Medley KA (2010) Niche shifts during the global invasion of the Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* Skuse (Culicidae), revealed by reciprocal distribution models. *Global Ecology and Biogeography* 19:122-133.
- 334 Mejía H (2009) Especies invasoras en el río Balsas. In *Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México*. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.

- 335 Mejía H, Rodríguez F, Díaz E (2012) Recurrencia histórica de peces invasores en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, México. *Revista de Biología Tropical* 60: 669-681.
- 336 Mellink E (2002) Invasive vertebrates on islands of the Sea of Cortes. Pp. 112-125, In Tellman B (Ed.). *Invasive Species in the Sonoran Region*. The University of Arizona Press. Tucson, AZ.
- 337 Mena J, Ramírez I, Espinosa F (2008) Modelado del área potencial de distribución de plantas invasoras en México bajo condiciones esperadas por el cambio climático. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 338 Méndez-Trejo MC, Riosmena R, Ávila E, López JM, Senties A (2014) Evaluación de la invasión de *Acanthophora spinifera* (Rhodophyta) sobre la epifauna en Bahía de La Paz, B.C.S. Pp. 433-456, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 339 Mendoza R (2009) Especies invasoras de la zona de Laguna Madre. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 340 Mendoza R (2014) Riesgo de introducción y medidas de prevención. Pp. 85-94, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 341 Mendoza R (2004) Introduction of invasive aquatic species on the inland waters ecosystems of Mexico. In Meyerson LA, Ciruna KA, Watson E (Eds.). *The ecological and socio-economic impacts of invasive alien species on island ecosystems: Report of an expert's consultation*. Global Invasive Species Programme, Washington, D.C.
- 342 Mendoza R (2004) Strategies to prevent the spread of invasive aquatic species in Mexico. In *Western Regional Panel Minutes of Annual Meeting*. La Jolla, California.
- 343 Mendoza R, Aguilera C, Montemayor J, Bustamante I, Valdez M, Elías M (2014) Nuevos enfoques y acciones necesarias. Pp. 507-520, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 344 Mendoza R, Born-Schmidt G, March IJ, Álvarez P (2014) Especies invasoras acuáticas y cambio climático. Pp. 469-498, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 345 Mendoza R, Contreras-Balderas S, Ramírez C, Koleff P, Álvarez P, Aguilar V (2007) Los peces diablo: especies invasoras de alto impacto. *Biodiversitas* 70: 1-5.
- 346 Mendoza R, Escalera C, Contreras-Balderas S, Koleff P, Ramírez C, Álvarez P, Arroyo M, Orbe A (2009) Invasión de plecos en la Presa El Infiernillo, México: análisis de efectos socioeconómicos (relato de dos invasores). Pp. 51-60, In Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). *Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras*.

- Casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (Channidae) y el pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. CCA. Montreal, Canadá.
- 347 Mendoza R, Fisher JP, Courtenay W, Ramírez C, Orbe A, Escalera C, Álvarez P, Koleff P, Contreras-Balderas S (2009) Evaluación trinacional de riesgos de los plecos (Loricariidae). Pp. 25-38, In Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras. Casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (Channidae) y el pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. CCA. Montreal, Canadá.
- 348 Mendoza R, González AI, Koleff P (2010) Taller de análisis de riesgo de especies acuáticas invasoras. In Libro de resúmenes del XII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. Tepic, Nayarit. México.
- 349 Mendoza R, Hernández J, Segovia V, Jasso I, Arreaga N, Pérez D (2011) Aquatic invasive species in the Río Bravo/Laguna Madre ecological region. Commission for Environmental Cooperation. Montreal, Canada.
- 350 Mendoza R, Koleff P (2014) Introducción de especies exóticas acuáticas en México y en el mundo. Pp. 17-42, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 351 Mendoza R, Koleff P (2014) Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 352 Mendoza R, Koleff P, Espinosa F, Golubov J (2014) La estrategia nacional de especies invasoras. Pp. 185-210, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 353 Mendoza R, Koleff P, Ramírez C, Álvarez P, Arroyo M, Escalera C, Orbe A (2011) La evaluación de riesgos por especies acuáticas exóticas invasoras: una visión compartida para Norteamérica. *Ciencia Pesquera* 19(2):65-75.
- 354 Mendoza R, Luna S, Aguilera C (2015) Risk assessment of the ornamental fish trade in Mexico: analysis of freshwater species and effectiveness of the FISK (Fish Invasiveness Screening Kit) *Biological Invasions* 17:3491-3502.
- 355 Mendoza R, Luna S, Gómez Y, Álvarez P, Sánchez F (2014) Análisis de vías de introducción: especies acuáticas invasoras en el Golfo de México. Pp. 135-156, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 356 Mendoza R, Ramírez C, Aguilera C, Meave ME (2014) Principales vías de introducción de las especies exóticas. Pp. 43-76, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 357 Mendoza R, Ramírez C, Contreras-Balderas S, Koleff P, Álvarez P (2010) Aquarium trade as a pathway for the introduction of invasive species into Mexico. Pp. 209-224, In De Carlo F, Bassano A (Eds.) *Aquaculture: types, economic impacts, and environmental impacts*. Nova Science. New York.

- 358 Mendoza R, Ramírez C, Contreras-Balderas S, Koleff P, Álvarez P, Aguilar V (2007) The role of freshwater ornamental fish industry in Mexico as an invasive aquatic species pathway. Reporte Interno para la Comisión de Cooperación del Ambiente. México, D.F.
- 359 Mendoza R, Rodríguez G, Castillo S (2011) Riesgo de dispersión y posibles impactos de los acociles australianos del género *Cherax* en México. CONABIO. México, D.F.
- 360 Mercado-Silva N, Helmus MR, Vander MJ (2009) The effects of impoundment and non-native species on a river food in Mexico's Central Plateau. *River Research and Applications* 25: 1090-1108.
- 361 Miller KA, Aguilar LE, Pedroche FF (2011) A review of non-native seaweeds from California, USA and Baja California, Mexico. *Hidrobiológica* 21: 365-379.
- 362 Miranda MG, Lot A (1999) El lirio acuático, ¿una planta nativa de México? *Ciencias* 53:50-54.
- 363 Moles AT, Flores H, Bonser SP, Waton DI, Helm A, Warman L, Eldridge DJ, Jurado E, Hemmings FA, Reich PB, Cavender J, Seabloom EW, Mayfield MM, Sheil D, Djietror JC, Peri PL, Enrico L, Cabido MR, Setterfield SA, Lehmann CER, Thomson FJ (2012) Invasions: the trail behind, the path ahead, and a test of a disturbing idea. *Journal of Ecology* 100:116-127.
- 364 Monteforte M, Balart EF, Pérez JC, Ortega A (2014) Rentabilidad empresarial vs. Protección contra especies exóticas invasoras: dilema para el desarrollo de la acuicultura, caso Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Pp. 567-601, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 365 Montes de Oca E, Halffter G (1998) Invasion of Mexico by two dung beetles previously introduced into the United States. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 33: 37-45.
- 366 Morales CR (2014) Importancia de las plantas invasoras en el norte de México. Pp. 231-233, In CONABIO, *La biodiversidad en Chihuahua. Estudio de estado*. CONABIO. México, D.F.
- 367 Mora-Olivo A, Sánchez I (2014) Primer registro de la maleza acuática *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae) para México. *Botanical Sciences* 92:189-192.
- 368 Moreno-Casasola P, Sánchez L, Vázquez J, López-Rosas H (2011) Cambios en la composición de la comunidad vegetal después de la restauración de un humedal tropical en Veracruz, México. *CienciaUat* 21:52-57.
- 369 Moreno-Molina I, Beutelspacher CR (2014) Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), orquídea terrestre invasora. *Lacandonia* 8:39-46.

- 370 Muciño MR (2013) Anfípodos (Crustacea:Peracarida) asociados al sistema arrecifal Sisul y Puerto Progreso, Yucatán: biodiversidad y reconocimiento de especies invasoras. Tesis Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Los Reyes Iztacala, Estado de México. México.
- 371 Munguía MA, Campos MJ, Parra V (2013) Origen del polen vs tipo floral en el desempeño de una planta invasora cleistógama. In XVII Congreso Mesoamericano de Biología y Conservación-VIII Simposio de Zoología. La Habana, Cuba.
- 372 Nagle PL, Hinojosa O, Glenn EP, García J, Romo R, Curtis C, Huete AR, Nelson SG (2005) Regeneration of native trees in the presence of invasive saltcedar in the Colorado River Delta, Mexico. *Conservation Biology* 19: 1842-1852
- 373 Naranjo-García E, Olivera MT (2014) Moluscos dulceacuícolas introducidos e invasores. Pp. 337-346, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 374 Negrete-Soto F, Franco R, Barradas C (2011) Una alternativa para el control del pez león (*Pterois volitans*) en Puerto Morelos (México) y análisis preliminar del impacto potencial de esta especie invasora en la fauna arrecifal local. In 64th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Puerto Morelos, Mexico.
- 375 Núñez MA, Medley KA (2011) Pine invasions: climate predicts invasion success; something else predicts failure. *Diversity and Distributions* 17:703-713.
- 376 Okolodkov YB, Bastida R, Ibáñez AL, Chapman JW, Suárez E, Pedroche F, Gutiérrez FJ (2007) Especies acuáticas no indígenas en México. *Ciencia y Mar* XI(32): 29-67.
- 377 Okolodkov YB, García H (2014) Agua de lastre y transporte de los organismos incrustantes, leyes y acciones: perspectivas para México. Pp. 55-80, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 378 Olalla A, Ruíz G, Ruvalcaba I, Mendoza R (2009) Palomas, especies invasoras. *Biodiversitas* 82: 7-10.
- 379 Orozco-Segovia A, Vázquez-Yanes C (1993) Especies invasoras: su impacto sobre las comunidades bióticas. Serie Cuadernos de Conservación N° 2. Pronatura, México, D.F.
- 380 Orr R, Fisher JP (2009) Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies invasoras. Pp. 9-16, In Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras. Casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (Channidae) y el pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. CCA. Montreal, Canada.
- 381 Ortega-Álvarez R, MacGregor-Fors I (2011) Conociendo al gorrión casero: Variación en las abundancias de *Passer domesticus* en diferentes tipos de uso de suelo de la Ciudad de México. *El canto del Centzontle* 2: 15-28.

- 382 Ortégón-Aznar I, Rosado LA, Aguilar A (2015) Occurrence of the introduced alga *Caulerpa ollivieri* Dostál, 1929 (Caulerpaceae, Chlorophyta) in the southern Gulf of Mexico. *BioInvasions Records* 4:17-21.
- 383 Ortiz A (2014) Gestión de las especies exóticas invasoras: análisis de la legislación mexicana. Pp. 169-184, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 384 Ortiz A, Aguirre A, Santos K, Luna L, Hermosillo M, Silva N, González R, Hebsly A, Peters E (2008) Especies introducidas en el Archipiélago Islas Marías: diagnóstico y planeación para su erradicación. In Libro de resúmenes del II Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C. Mérida, Yucatán. México.
- 385 Pablo-López RE (2009) Primer registro del perico argentino (*Myiopsitta monachus*) en Oaxaca, México. *Huitzil* 10(2): 48-51.
- 386 Palacios-Salgado D, Ramírez A, Ruíz G (2011) First record and establishment of an exotic molly (*Poecilia butleri*) in the Baja California Peninsula, Mexico. *California Fish and Game* 97: 98-103
- 387 Palma-Ordaz S, Delgadillo J (2014) Distribución potencial de ocho especies exóticas de carácter invasor en el estado de Baja California, México. *Botanical Sciences* 92:587-597.
- 388 Pauchard A, Quiroz C, Garcia R, Anderson CB, Kalin MT (2011) Invasiones biológicas en América Latina y el Caribe: tendencias en investigación para la conservación. Pp. 79-94, In J. Simonetti and R. Dirzo (eds.). *Conservación Biológica: perspectivas desde América Latina*. Edit. Universitaria. Santiago de Chile.
- 389 Peña-Jiménez A, Neyra-González L (1998) Amenazas a la biodiversidad. Pp. 158-181, In CONABIO (ed.), *La diversidad biológica de México: estudio país*. CONABIO. México, D.F.
- 390 Peñaloza C (2008) Efecto de sombra y estrés mecánico al rizoma de *Pteridium aquilinum*, un helecho invasor en los trópicos de México. Tesis Maestría, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM. Morelia, Michoacán. México.
- 391 Perera-ChanL, Aguilar A, Quijano L, Tuz A, Suárez J (2012) Length-weight and length-length relationships and condition factor of invasive lionfish, *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Gulf of Mexico and Mexican Caribbean sea. In 65th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Santa Marta, Colombia.
- 392 Pérez-Estrada CJ, Rodríguez-Estrella R, Paz RA, Palacios DS (2013) Initial spread of the invasive green alga *Caulerpa verticillata* over coral reef communities in the Gulf of California. *Coral Reefs* 32:865.
- 393 Pérez-Sandi M (2001) Addressing the threat of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae), to *Opuntia* in Mexico. *Florida Entomologist* 84: 499.
- 394 Peterson AT, Papes M, Kluza DA (2003) Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. *Weed Science* 51:863-868.

- 395 Peterson AT, Vieglais DA (2001) Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *BioScience* 51:363-371.
- 396 Pineda-López R, Malagamba A (2011) Historial de dispersión e impacto potencial de tres especies de aves invasoras. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:38-44.
- 397 Pineda-López R, Malagamba A (2011) Nuevos registros de aves exóticas en la ciudad de Querétaro, México. *Huitzil* 12: 22-27.
- 398 Pineda-López R, Malagamba A (2011) Aves exóticas: loros de la ciudad de Santiago de Querétaro. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:45-50.
- 399 Pineda-López R, Malagamba A, Arce I, Ojeda JA (2013) Detección de aves exóticas en parques urbanos del centro de México. *Huitzil* 14: 56-67.
- 400 Pineda-López R, Martínez M, Díaz E, Jones R (2011) Especies exóticas e invasoras en Querétaro. *Extensión Nuevos Tiempos* 16:3-6.
- 401 Puchet C, Bolaños S (2011) De exóticas a invasoras. ¿Cómo ves? 151:22-25.
- 402 Quezada-Euan JJ, Ramírez J, Eltz T, Pokorny T, Medina R, Monreal R (2013) Does sensory deception matter in eusocial obligate food robber systems? A study of *Letrimelitta* and stingless bee hosts. *Animal Behaviour* 85:812-823.
- 403 Quezada-Martínez J, Delgado E, Sánchez S, Díaz H, Calixto A (2011) Initial assessment of the impact of the recent invader, *Solenopsis invicta* Buren, on resident ant assemblages in Matamoros, Mexico. *Southwestern Entomologist* 36(1):61-76.
- 404 Quijano-Puerto L, Perera L, Aguilar A, Tuz A (2012) Dieta del pez león rojo, *Pterois volitans*, en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, sureste del Golfo de México. In 65th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Santa Marta, Colombia.
- 405 Racelis AE, Davey RB, Goolsby JA, Pérez AA, Varner K, Duhaime R (2012) Facilitative ecological interactions between invasive species: *Arundo donax* stands a s favorable habitat for cattle ticks (Acari: Ixodidae) along the US.-Mexico border. *Journal of Medical Entomology* 49(2): 410-417.
- 406 Ramírez D (2013) Distribución de la ascidia exótica invasora *Polyclinum constellatum* Savigny en México. Tesis Licenciatura, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.
- 407 Ramírez E, Macías C (2015) Limited options for native goodeid fish simultaneously confronted to climate change and biological invasions. *Biological Invasions* 17:245-256.
- 408 Ramírez EM (2015) Evolución contra conservadurismo del nicho en el rango térmico: repercusiones sobre invasiones biológicas en sistemas dulceacuícolas. Tesis Doctorado. Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.

- 409 Ramírez M, Espinoza H (2012) Las especies exóticas dulceacuícolas y marinas de México. In Libro de resúmenes del XIII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- 410 Ramírez M, Pérez B, Orozco AD (2007) Helechos invasores y sucesión secundaria post-fuego. *Ciencias* 85: 18-25.
- 411 Ramírez M, Urbano B (2014) Moluscos invasores de México. *Biodiversitas* 112:6-9.
- 412 Ramírez MC, Golubov J (2015) Atlas de plantas exóticas invasoras en la Sierra Gorda, Querétaro. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 413 Ramírez MR, Pérez B, Pérez D, Orozco A (2010) Effect of fire on the germination of spores of *Pteridium caudatum*, an invasive fern. *Journal of Tropical Ecology* 26: 457-465.
- 414 Ramírez NN, Rodiles R (2008) Invasión de bagres armados (Siluriformes:Loricariidae) en la Cuenca del Grijalva-Usumacinta, Chiapas. In Libro de resúmenes del XII Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación. San Salvador, El Salvador.
- 415 Ramírez-Albores JE (2012) Registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de México y áreas adyacentes. *Huitzil* 13: 110-115.
- 416 Ramírez-Albores JE, Avendaño-González M, Badano EI (2015) El pirul, el árbol que vino del sur. *Biodiversitas* 117:6-11.
- 417 Ramírez-Albores JE, Badano EI (2013) Perspectiva histórica, sociocultural y ecológica de una invasión biológica: el caso del pirul (*Schinus molle* L., Anacardiaceae) en México. *Boletín de la Red Latinoamérica para el Estudio de Plantas Invasoras* 3:4-15.
- 418 Ramírez-Albores JE, Badano EI (2015) Perspectiva histórica, sociocultural y ecológica de un árbol invasor en México: El pirul. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 419 Ramírez-Albores JE, Bustamante R, Badano EI (2015) Conservación de nicho y equilibrio biogeográfico para la especie invasora *Schinus molle* en México. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 420 Ramírez-Albores JE, Bustamante R, Badano EI (2015) Improved predictions of the geographic distribution of invasive plants by using climatic niche models: an example with the Peruvian peppertree in Mexico. In Memorias de la X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba.
- 421 Ramírez-Albores JE, Bustamante R, Badano EI (2016) Improved predictions of the geographic distribution of invasive plants by using climatic niche models. *PLoS ONE* 11(5):e0156029.

- 422 Ramírez-Albores JE, Chapa-Vargas L (2015) Presence of exotic birds in San Luis Potosi city, Mexican Plateau. *Revista Biociencias* 3:132-143.
- 423 Ramírez-Bastida P, Ruiz A, Navarro-Sigüenza AG, Vargas M, García UD (2015) Aves exóticas en el AICA "Humedales de Alvarado", Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 31:480-485.
- 424 Ramírez-Guevara NN, Rodiles R (2013) El impacto de especies invasoras: el caso de la familia Loricariidae (Siluriformes). Pp. 302-303, In CONABIO (Eds.) *La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado*. CONABIO-Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- 425 Ramírez-Martínez C, Mendoza R (2005) La producción y comercialización de peces de ornato de agua, como vector de introducción de especies acuáticas invasivas en México. In 37th Symposium del Desert Fishes Council. Cuatro Ciénegas, Coahuila. México.
- 426 Ramos AK (2010) Evaluación poblacional de mamíferos medianos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, hacia un programa de control de gatos ferales. Tesis Maestría, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- 427 Ramos S, Gatica A (2014) Ecología alimentaria de la rana toro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) en el noroeste de Chihuahua, México. Pp. 411-429, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 428 Ramos-Guerra S, Gatica-Colima A (2012) Dieta del sapo toro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) recolectadas en Janos, Chihuahua, México. In XII Reunión Nacional de Herpetología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- 429 Rangel-Salazar JL, Enríquez P, Altamirano MA, Macías C, Castillejos E, González P, Martínez JA, Vidal RM (2013) Amenazas a la avifauna. Pp. 365-369, In CONABIO (Eds.). *La biodiversidad de Chiapas: estudio de caso*. CONABIO. México, D.F.
- 430 Rendón E, Ramírez O, Born-Schmidt G (2015) Estrategias de atención a especies invasoras en áreas protegidas de México. In *Memorias de la X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. La Habana, Cuba.
- 431 Reyes H, Petatan D, Melo SM, Pérez H (2014) Análisis del nicho ecológico y la distribución geográfica del pez león *Pterois volitans/miles*, en el Atlántico occidental. Pp. 253-271, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 432 Riosmena R, López JM, Lara MM, López JM (2014) Invasión de plantas marinas exóticas en el Pacífico mexicano: amenaza para el ambiente y la economía. *Bioma* 16:54-65.
- 433 Riosmena-Rodríguez R, Boo GH, López JM, Hernández A, Saenz A, Boo SM (2012) The invasive seaweed *Sargassum filicinum* (Fucales, Phaeophyceae) is on the move along the Mexican Pacific coastline. *Botánica Marina* 55: 547-551.

- 434 Ríos-Muñoz CA (2015) Depredación de pez diablo (Loricariidae: *Pterigoplichthys*) por el cormorán oliváceo (*Phalacrocorax brasilianus*) en Villahermosa, Tabasco, México. *Huitzil* 16:62-65.
- 435 Rodríguez A, García A, Gómez S (2013) Parasitos de loricaridos invasores (Pisces: Siluriformes) en sistemas dulceacuícolas de Campeche. In Libro de resúmenes (Oral) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 436 Rodríguez G (2009) Crustáceos exóticos del Norte de México, potencialmente invasores. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO-Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 437 Rodríguez-Almaraz GA, García MS (2014) Crustáceos exóticos invasores. Pp. 347-374, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 438 Rodríguez-Cortés KD, Aguilar A, Bonilla JL (2015) Growth and mortality of Red lion fish, *Pterois volitans* (Actinopterygii: Scorpaeniformes: Scorpaenidae), in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, southern Gulf of Mexico, as determined by size-frequency analysis. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 45:175-179.
- 439 Rodríguez-Estrella R, Pérez JJ, Granados B, Rivera L (2010) The distribution of an invasive plant in a fragile ecosystem: the rubber vine (*Cryiostegia grandiflora*) in oases of the Baja California Peninsula. *Biological Invasions* 12: 3389-3393.
- 440 Rodríguez-Malagón MA (2009) Importancia de las fuentes marinas en la dieta de la rata introducida (*Rattus rattus*) en dos islas del Golfo de California a través del análisis de isótopos estables. Tesis Maestría. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México.
- 441 Rodríguez-Moreno A (1997) Diagnóstico de las Islas del Golfo de California adyacentes al estado de Baja California Sur, en relación con la presencia del gato doméstico (*Felis catus*). Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. México, D.F.
- 442 Rodríguez-Santiago MA, Ávila E, Caballero JA, López KC, Guevara E, Amador LE, Bustamante AK (2015) Primer registro parasitológico del pez león *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae) en costas de Quintana Roo, México. In Memorias de la X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba.
- 443 Rodríguez-Santiago MA, González-Solís D, Grano-Maldonado MI, Cacho-Torres D (2015) Comunidad parasitaria de especies de peces dulceacuícolas y especies invasoras que comparten el mismo hábitat. Resúmenes del XIX Congreso Mesoamericano para la Biología y la Conservación. *Mesoamericana* (número especial) 19:198-199.
- 444 Román PA, Zambrano L (2015) Ciclo reproductor de la carpa común en el sistema lacustre de Xochimilco. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.

- 445 Romero I, Cuarón AD (2003) Abundancia y uso del hábitat de *Boa constrictor* introducida a la isla Cozumel, México. Mesoamericana (número especial) 7(1):119.
- 446 Romero R (2008) Impacto ecológico de la herpetofauna introducida e invasora en la República Mexicana. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 447 Rorabaugh JC, Sredi MJ, Miera V, Drost CA (2002) Continued invasion by an introduced frog (*Rana berlandieri*): southwestern Arizona, southeastern California, and Río Colorado, Mexico. The Southwestern Naturalist 47:12-20.
- 448 Roubik DW, Villanueva R (2009) Invasive africanized honey bee impact on native solitary bees: a pollen resource and trap nest analysis. Biological Journal of the Linnean Society 98:153-160.
- 449 Rubio E (2006) Problemática de la introducción de especies exóticas invasoras en México. Tesis Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM. México, D.F.
- 450 Rueda-Jasso RA, Campos A, Arreguín F, Días E, Martínez-Palacios CA (2013) The biological and reproductive parameters of the invasive armored catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* from Adolfo López Mateos El Infiernillo Reservoir, Michoacan-Guerrero, Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 84:318-326.
- 451 Rueda-Jasso RA, Campos A, Entzin C, Mata E, Arreguín F, Martínez-Palacios CA (2009) Population parameters of the invasive *Pterygoplichthys disjunctivus* (Webber, 1991) in the reservoir Adolfo López Mateos (El Infiernillo), Michoacán, Mexico. In 13th European Congress of Ichthyology. Klaipeda, Lithuania.
- 452 Rugman-Jones PF, Hoddle MS, Phillips PA, Jeong G, Stouthamer R (2012) Strong genetic structure among populations of the invasive avocado pest *Pseudacysta perseae* (Heidemann) (Hemiptera:Tingidae) reveals the source of introduced populations. Biological Invasions 14: 1079-1100.
- 453 Ruiz B, Guevara R, González B (2013) Impacto de dos especies invasoras en la regeneración de la selva baja de Veracruz. Pp. 294, In Libro de resúmenes (Oral) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 454 Ruiz-Campos G (2007) Geographic patterns of marine biological invasions: North America and the Caribbean Basin. In The Gulf of Mexico and Caribbean Marine Invasive Species Workshop Proceedings and Final Report. Corpus Christi, Texas. USA.
- 455 Ruiz-Campos G (2009) Estado actual de la distribución de peces exóticos en el noroeste de México: Península de Baja California y Sonora. In Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México. CONABIO. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 456 Ruiz-Campos G, Castro JL, Contreras-Balderas S, Lozano M, González AF, Sánchez S (2002) An annotated distributional checklist of exotic freshwater fish from the Baja California Sur, Mexico. Reviews in Fish Biology and Fisheries 12(2-3): 143-155.

- 457 Ruiz-Campos G, Contreras-Balderas S, Andreu A, Varela A, Campos E (2012) An annotated distributional checklist of exotic freshwater fishes from the Baja California Peninsula, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 216-234.
- 458 Ruiz-Campos G, Varela A, Sánchez S, Camarena F, Maeda AM, González AF, Andreu A, Campos E, Delgadillo J (2014) Peces invasores en el noroeste de México. Pp. 375-400, In Mendoza E, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 459 Sabido MM, Gómez JM, Medina A, García MC, López WH (2011) Dinámica poblacional del pez león (*Pterois volitans*) en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (PNAX), Quintana Roo, Caribe Mexicano. In 64th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Puerto Morelos, Mexico.
- 460 Sabido-Itzan M, García C, Domínguez JJ, Gallegos E, Romero Y, Guerrero G, Castro J, Aguilar J (2012) El pez león (*Pterois volitans*) en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, México: establecimiento y aspectos biológicos de esta especie invasora. In Libro de resúmenes del XIII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- 461 Sabido-Itzan M, Medina A (2015) Preferencia del pez león invasor (*Pterois volitans*) en los arrecifes de Xcalak, México. In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 462 Sabido-Itzán M, Medina A, Navarrete AJ, Gómez JM, García MC (2016) La estructura de tallas como evidencia del establecimiento de *Pterois volitans* (Scorpaeniformes:Scorpaenidae) en el sur del Caribe mexicano. *Revista de Biología Tropical* 64:369-378.
- 463 Sachman-Ruiz B, Narváez V, Reynaud E (2015) Commercial *Bombus impatiens* as reservoirs of emerging infectious diseases in central Mexico. *Biological Invasions* 17:2043-2053.
- 464 Salazar-Vallejo SI, Carrera LF, González NE, Salazar SA (2014) Biota portuaria y taxonomía. Pp. 33-54, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 465 Salgado-Barragán J, Toledano-Granados A (2006) The false mussel *Mytilopsis adamsi* Morrison, 1946 (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) in the pacific waters of Mexico: a case of biological invasion. *Hidrobiológica* 563(1): 1-7.
- 466 Salgado-Maldonado G, Pineda R (2003) The asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. *Biological Invasions* 5:261-268.
- 467 Salgado-Maldonado G, Rubio M (2014) Helmintos parásitos de peces de agua dulce introducidos. Pp. 269-288, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. CONABIO. México, D.F.
- 468 Salgado-Miranda C, Medina JP, Sánchez JM, Soriano E (2016) Registro altitudinal más alto en México para la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*). *Huitzil* 17:155-159.

- 469 Salo LF (2005) Red brome (*Bromus rubens* subs. *madritensis*) in North America: possible modes for early introductions, subsequent spread. *Biological Invasions* 7:165-180.
- 470 Samaniego-Herrera A, Aguirre-Muñoz A, Rodríguez-Malagón M, González-Gómez R, Torres-García F, Méndez-Sánchez F, Félix-Lizárraga M, Latofski-Robles M (2011) Rodent eradications on Mexican islands: advances and challenges. Pp. 350-355, In Veitch CR, Clout MN, Towns DR (Eds.). *Island invasives: eradication and management*, IUCN, Gland, Switzerland.
- 471 Samaniego-Herrera A, Rodríguez-Malagón M, Aguirre-Muñoz A, González-Gómez R, Torres-García F, Latofski-Robles M, Méndez-Sánchez F, Félix-Lizárraga M (2010) Erradicación de rata negra en la Isla Isabel, México. Technical Report to DGVS-SEMARNAT. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Ensenada, Baja California, México.
- 472 Sánchez-Flores E (2007) GARP modeling of natural and human factors affecting the potential distribution of the invasives *Schismus arabicus* and *Brassica tournefortii* in "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" Biosphere Reserve. *Ecological Modelling* 204:457-474.
- 473 Sánchez A, Rodríguez-Estrella R (2014) Efectos de una planta exótica invasora en la avifauna de oasis de Baja California Sur, México. In *Memorias del 38th Annual Meeting of the Waterbird Society y XIII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México*. La Paz, Baja California Sur. México.
- 474 Sánchez AJ (2009) Invasive Lehmann lovegrass (*Eragrostis lehmanniana*) in Chihuahua, Mexico: consequences of invasion. Ph.D. thesis. Oklahoma State University. OK, USA.
- 475 Sánchez AJ, Florido R, Álvarez N, Salcedo MA (2015) Distribución de *Pterygloichthys* spp. (Siluriformes:Loricariidae) en la cuenca baja de los ríos Grijalva-Usumacinta. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86.
- 476 Sánchez J, Villaseñor JL, Ortiz E, Suárez ME, Espinosa FJ (2015) Distribución potencial de malezas introducidas y sus parientes congeneres nativos en México (Asteraceae). In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 477 Sánchez-Blanco J, Sánchez-Blanco C, Sousa M, Espinosa FJ (2012) Assessing introduced leguminosae in Mexico to identify potentially high-impact invasive species. *Acta Botánica Mexicana* 100: 41-77.
- 478 Sandoval CT (2015) Conociendo al "enemigo", el caso de la tilapia africana en Xochimilco. In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 479 Santamaría B, Bonilla-Barbosa JR (2015) Uso del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en Morelos para elaboración de abono orgánico. *Resúmenes del XIX Congreso Mesoamericano para la Biología y la Conservación*. Mesoamericana (número especial) 19:145.
- 480 Santander-Monsalvo J, López I, Aguilar A, Tuz A (2012) First record of the red lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]) off the coast of Veracruz, Mexico. *BiolInvasions Records* 1:121-124.

- 481 Saucedo-Monarque E, García-Moya E, Castellanos E, Flores J (1997) La riqueza, una variable de respuesta de la vegetación a la introducción del zacate buffel. *Agrociencia* 31:83–90.
- 482 Schneider L, Geoghegan J (2006) Land abandonment in an agricultural frontier after a plant invasion: the case of bracken fern in southern Yucatan, Mexico. *Agricultural and Resource Economics Review* 35(1): 167-177.
- 483 Schneider SS, DeGrandi-Hoffman G, Smith DR (2004) The african honey bee: factors contributing to a successful biological invasion. *Annual Review of Entomology* 49:351-376.
- 484 Schofield PJ (2010) Update on geographic spread of invasive lionfishes (*Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) and *P. miles* (Bennet, 1828)) in the western north Atlantic Ocean, Caribbean sea and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions* 5S1: S117-S122.
- 485 Schofield PJ (2010) Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758] and *P. miles* [Bennett, 1828] in the western North Atlantic Ocean, Caribbean Sea and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions* 5S1:S117-S122.
- 486 Schrey AW, Cook MB, McCoy ED, Mushinsky HR, Albayrak T, Bensch S, Burke T, Butler LK, Dor R, Fokidis HR, Jensen H, Imboma T, Kessler-Ríos MM, Marzal A, Stewart IR, Westerdahl H, Westneat DF, Zehndtjier P, Martin LB (2011) Broad-scale latitudinal patterns of genetic diversity among native European and introduced House sparrow (*Passer domesticus*) populations. *Molecular Ecology* 20:1133-1143.
- 487 Schüttler E, Karez CS (2008) Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biósfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biósfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO. Montevideo, Uruguay.
- 488 Segura-Burciaga S (2009) Introducción de especies: la invasión y el control de *Eucalyptus resinífera*. Pp. 533-538, In Lot A, Cano-Santana Z (Eds.). Biodiversidad del ecosistema del Pedregal. UNAM. México.
- 489 Serrano V, Balderas P, Pelz R (2006) Queretaro: invasive weeds in natural semidesert. Pp. 157-166, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.). Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 490 Sevillano L, del Val E (2015) Supervivencia, crecimiento y reproducción del árbol invasor *Tamarix ramosissima*, en el estado de Sonora. In Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 491 Sierra-Morales P, Almazán-Núñez RC (2014) Registros recientes de especies invasoras en Guerrero y sus consecuencias en la biodiversidad: el caso del perico monje (*Myiopsitta monachus*) y la paloma turca (*Streptopelia decaocto*). *Foro de Estudios sobre Guerrero* 1-1:455-458.

- 492 Sifuentes C, Barajas N (2014) El cedro salado o *Tamarix* sp. Pp. 481-482, In CONABIO (Eds.), La biodiversidad en Chihuahua. Estudio de estado. CONABIO. México, D.F.
- 493 Soberón J, Golubov J, Sarukhán J (2001) The importance of *Opuntia* in Mexico and routes of invasion and impact of *Cactoblattis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae). Florida Entomologist 84(4): 486-492.
- 494 Solís AB, Bonfil C, Arnaud G, Álvarez S, Vázquez R (2013) Efecto de los cerdos asilvestrados sobre la regeneración de un bosque de pino-encino. Pp. 202, In Libro de resúmenes (Cartel) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 495 Solís C, Quiroz H, Arévalo K (2014) Mosquitos: especies invasoras asociadas al medio acuático. Pp. 265-268, In Mendoza R, Koleff P (coords.) 2014. Especies acuáticas invasoras en México. CONABIO. México, D.F.
- 496 Solórzano JV (2012) Demográfica de *Kalanchoe delagoensis*, una planta invasora en México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 497 Solórzano JV, Golubov J (2013) Demografía de *Kalanchoe delagoensis* en Cadereyta, Querétaro, una planta exótica en las primeras fases de invasión. In XIX Congreso Mexicano de Botánica. Sociedad Mexicana de Botánica. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- 498 Soriano-Vargas E, Medina JP, Salgado C, Sánchez J (2014) Nuevos registros altitudinales de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Toluca, México. In Memorias del 38th Annual Meeting of the Waterbird Society y XIII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México. La Paz, Baja California Sur. México.
- 499 Soto-Cruz RA, Lebgue-Keleng T, Espinoza JR, Quintana RM, Quintana G, Balderrama S, Zamudio FR, Quintana MA, Mondaca F (2014) Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Chihuahua, México. Huitzil 15:1-5.
- 500 Stohlgren TJ, Pišek P, Kartesz J, Nishino M, Pauchard A, Winter M, Pino J, Richardson DM, Wilson JRU, Murray BR, Phillips ML, Ming L, Celest-Gradow L, Font X (2011) Widespread plant species: natives versus aliens in our changing world. Biological Invasion 13:1931-1944.
- 501 Strange JP, Koch JB, González VH, Nemelka L, Griswold T (2011) Global invasion by *Anthidium manicatum* (Linnaeus)(Hymenoptera:Megachilidae): Assessing potential distribution in North America and beyond. Biological Invasions 13:2115-2133.
- 502 Strecker U (2006) The impact of invasive fish on an endemic cyprinodon species flock (Teleostei) from Laguna Chiichancanab, Yucatan, Mexico. Ecology of Freshwater Fish 15: 408-418.
- 503 Suárez E, Arroyo G (2012) An intra-continental invasion of the temperate freshwater copepod *Skistodiaptomus pallidus* (Herrick, 1879) (Calanoida, Diaptomidae) in tropical Mexico. BioInvasions Records 1:255-262.

- 504 Suárez MA (2009) Genética de poblaciones de *Boa constrictor* (Serpentes:Boidae) en la isla Cozumel, Quintana Roo. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- 505 Suárez-Morales E, Mercado N (2013) The non-indigenous parasitic copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada) (Cyclopoda) from central Mexico. The earliest invasion in continental America. *BioInvasions Records* 2:201-206.
- 506 Suárez-Morales E, Paredes A, González D (2010) The introduced Asian parasitic Copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada) (Cyclopoida: Ergasilidae) from endangered cichlid teleosts in Mexico. *Zoological Science* 27:851-855.
- 507 Suazo I (1998) Aspectos ecológicos de la especie invasora *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Dennstaedtiaceae) en una selva húmeda de la región de Chajul, Chiapas. Tesis Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.
- 508 Tabares O, Valverde MT, Duran R, Méndez ME, Ferrer M, Cámara LC (2015) Dinámica poblacional y manejo de un híbrido invasor, *Kalanchoe xhougtonii* (Crassulaceae), en Metztitlán, Hidalgo. In *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*. Sociedad Mexicana de Ecología. San Luis Potosí, San Luis Potosí. México.
- 509 Tejero-Diez JD, Torres AN (2012) *Phymatosorus grossus* (Polypodiaceae) en México y comentarios sobre otros pteridiobiontes no nativos *Acta Botánica Mexicana* 98:111-124.
- 510 Tellman B (2002) Human introductions of exotic species in the Sonora Region. Pp. 25-46, In Tellman B (Ed.). *Invasive exotic species in the Sonora Region*. University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- 511 Tershy BR, Donlan CJ, Keitt B, Croll D, Sánchez JA, Wood B, Hermosillo MA, Howald G (2002) Island conservation in northwest Mexico: a conservation model integrating research, education and exotic mammal eradication. Pp. 293-300, In Veitch CR, Clout MN (Eds.). *Turning the Tide: the Eradication of Invasive Species*. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. IUCN, Gland.
- 512 Thuiller W, Richardson DM, Pysek P, Midgley GF, Hughes GO, Rouget M (2005) Niche-based modelling as a tool for predicting the risk of alien plant invasions at a global scale. *Global Change Biology* 11:2234-2250.
- 513 Tinajero R, Partida-Pérez A (2016) La tórtola turca (*Streptopelia decaocto*) en San Luis Potosí, México, con notas sobre su reproducción. *Huitzil* 17:145-150.
- 514 Tinajero R, Rodríguez-Estrella R (2014) Incremento en la distribución y primer registro de anidación de la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) en la Península de Baja California, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:898-909.
- 515 Tinajero R, Rodríguez-Estrella R (2014) Cotorra argentina nueva especie anidando en el sur de la península de Baja California. In *Memorias del 38th Annual Meeting of the Waterbird Society y XIII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México*. La Paz, Baja California Sur. México.

- 516 Tinajero R, Rodríguez-Estrella R (2015) Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie anidando con éxito en el sur de la Península de Baja California. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 31:190-197.
- 517 Torchin ME, Hechinger RF, Huspeni TC, Whitney KL, Lafferty KD (2005) The introduced ribbed mussel (*Geukensia demissa*) in Estero de Punta Banda, Mexico: interactions with the native cord grass, *Spartina foliosa*. *Biological Invasion* 7:607-614.
- 518 Torchin ME, Ruiz GM (2014) Las invasoras marinas a través del Pacífico oriental: una revisión desde los trópicos hasta los polos. Pp. 15-32, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). *Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México*. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 519 Torres-Aguilar V, Romero G, Guevara A, Ortiz V, Heredia F (2015) Estrategia de manejo para el control y erradicación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Guerrero Negro, Baja California Sur. In *Memorias del XIV Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México*. Gómez Farías, Tamaulipas, México.
- 520 Torres-Montoya EH, Salomón-Soto VM, Bucio-Pacheco M, Torres-Avendaño JI, López-Ruiz M, Sánchez-González S, Castillo-Ureta H (2016) Primer registro de poblaciones silvestres de *Cherax quadricarinatus* (Decapoda:Parastacidae) en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87:258-260.
- 521 Tovar-Hernández MA (2012) Tunicata. Pp. 85-106, In Low AM, Peters EM (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el pacífico mexicano*. GEOMARE-INE, SEMARNAT. México.
- 522 Tovar-Hernández MA, Suárez-Morales E, Yáñez-Rivera B (2010) The parasitic copepod *Haplostomides hawaiiensis* (Cyclopoida) from the invasive ascidian *Polyclinum constellatum* in the southern Gulf of California. *Bulletin of Marine Science* 86:637-648.
- 523 Tovar-Hernández MA, Yáñez B (2012) Capítulo IX. Ficha técnica y análisis de riesgo de *Branchiomma bairdi* (McIntosh, 1885) (Polychaeta: Sabellidae). Pp. 167-190, In Low AM, Peters EM (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico Mexicano*. GEOMARE, A. C.-INE-SEMARNAT. México.
- 524 Tovar-Hernández MA, Yáñez B (2012) Capítulo X. Ficha técnica y análisis de riesgo de *Ficopomatus miamiensis* (Treadwell, 1934) (Polychaeta: Serpulidae). Pp. 193-212, In Low AM, Peters EM (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico Mexicano*. GEOMARE, A. C.-INE-SEMARNAT. México.
- 525 Tovar-Hernández MA, Yáñez B (2012) Capítulo XI. Ficha técnica y análisis de riesgo de *Terebrasabella heterouncinata* Fitzhugh & Rouse, 1999 (Polychaeta: Sabellidae). Pp. 215-235, In Low AM, Peters EM (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico Mexicano*. GEOMARE, A. C.-INE-SEMARNAT. México.
- 526 Tovar-Hernández MA, Yáñez B, Méndez N (2010) Poliquetos invasores (Annelida: Polychaeta) del Puerto de Mazatlán, Sinaloa. UNAM, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán. Laboratorio de Invertebrados Bentónicos II. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GN002. México, D.F.

- 527 Tovar-Hernández MA, Yáñez B, Villalobos TF, Aguilar JM, Ramírez ID (2014) Invertebrados marinos exóticos en el Golfo de California. Pp. 381-409, In Low AM, Quijón PA, Peters EM (Eds.). Especies invasoras acuáticas. Casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-University of Prince Edward Island. México.
- 528 Val E (2012) Tamarisk in Sonora: are we losing biodiversity. In Weeds Across Borders Conference 2012. Cancun, Quintana Roo. México.
- 529 Val E (2012) Ecological and anthropic criterions for mapping invasive plant susceptibility in Mexico. In Weeds Across Borders Conference 2012. Cancun, Quintana Roo. México.
- 530 Valdez M (2013) El pez invasor que llevo para quedarse. *Ecofronteras* 47:7-9.
- 531 Valdez M (2011) Una nueva forma de determinar el contenido estomacal del pez león *Pterois volitans* en el Caribe mexicano. In 64th Proceedings Gulf Caribbean Fisheries Institute. Puerto Morelos, Mexico.
- 532 Valdez M, Quintal-Lizama C, Gómez-Lozano R, García-Rivas MC (2012) Monitoring an alien invasion: DNA barcoding and the identification of lionfish and their prey on coral reefs of the Mexican Caribbean. *PLoS ONE* 7:e36636.
- 533 Valdivia A, Bruno JF, Cox CE, Hackerott S, Green SJ (2014) Re-examining the relationships between invasive lion fish and native grouper in the Caribbean. *Peer J.* 2:e348.
- 534 Valencia MA (2015) Demografía del copépodo nativo *Mesocyclops longisetus* (Copepoda cyclopoida) ante la presencia de la especie exótica invasora *M. pehpeiensis* en México. Tesis Maestría, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, D.F.
- 535 Valero A, Macías C, Magurran AE (2008) Heterospecific harassment of native endangered fishes by invasive guppies in Mexico. *Biology Letters* 4: 149-152.
- 536 van Devender T, Dimmitt MA (2006) Conservation of Arizona upland Sonoran Desert habitat. Status and threats of Buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) in Arizona and Sonora. Final Report. Project No. 2004-0013-003. Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, AZ.
- 537 van Devender T, Felger RS, Reina A, Sánchez J (2006) Sonora: non-native and invasive plants. Pp. 85-124, In van Devender T, Espinosa F, Herper-Love B, Hubbar T (Eds.). Invasive plants on the move: controlling them in North America. Weeds Across Borders 2006 Conference. Hermosillo, Sonora. México.
- 538 Vargas-Gómez M, Ramírez-Bastida P, Ruiz A, Zavala L (2015) Invasión de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de México y áreas circundantes In Memorias del XIV Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. Gómez Farías, Tamaulipas, México.
- 539 Vásquez-Yeomans L, Carrillo L, Morales S, Malca E, Morris Jr JA, Schultz T, Lamkin JT (2011) First larval record of *Pterois volitans* (Pisces:Scorpaenidae) collected from the ichthyoplankton in the Atlantic. *Biological Invasions* 13:2635-2640.

- 540 Vázquez L, Zavala V, Ramírez P (2011) Hábitat de anidación y relaciones interespecíficas de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* en el Valle de México. Pp. 57-58, In CIPAMEX. XI Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México. Libro de resúmenes. CIPAMEX. Mazatlán, Sinaloa, México.
- 541 Vázquez-Domínguez E, Suárez M, Booth W, González C, Cuarón AD (2012) Genetic evidence of a recent successful colonization of introduced species on islands: *Boa constrictor imperator* on Cozumel Island. *Biological Invasion* 14: 2101-2116.
- 542 Vega E, Montaña C (2011) Effects of overgrazing and rainfall variability on the dynamics of semiarid banded vegetation patterns: a simulation study with cellular automata. *Journal of Arid Environments* 75:70-77.
- 543 Velázquez-Velázquez E, López JM, Romero EI (2013) El pez diablo: especie invasora en Chiapas. *Lacandonia* 7:99-104.
- 544 Velázquez-Velázquez E, Méndez B, Salgado G, Matamoros W (2015) The invasive tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 in the endangered killifish *Profundulus candalarius* Hubbs, 1924 in Chiapas, Mexico. *BiolInvasions Records* 4:265-268.
- 545 Vibrans H (2008) Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad: prioridades en México. Instituto Mexicano Tecnológico del Agua. México, D. F.
- 546 Vibrans H (2012) Do historical disturbance patterns matter for present-day invasion success? In *Weeds Across Borders Conference 2012*. Cancun, Quintana Roo. México.
- 547 Vibrans H (2009) Panorama general de la vegetación secundaria y malezas en México. In *Simposio Estado del conocimiento de las especies Invasoras en México*. CONABIO-Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.
- 548 Vibrans H, García-Moya E, Clayton D, Sánchez JG (2014) *Hyparrhenia variabilis* and *Hyparrhenia cymbaria* (Poaceae): new for the Americas, successful in Mexico. *Invasive Plant Science and Management* 7:222-228.
- 549 Vibrans H, Hanan AM (2008) Notas sobre neofitas 4. *Polygonum nepalense* (Polygonaceae), una planta invasora nueva para México. *Acta Botánica Mexicana* 82: 1-6.
- 550 Vibrans H, Tenorio-Lezama P (2008) The weeds of Mexico website, two years after its first publication. Pp. 216-225, In Darbyshire, Prasad R (Eds.), *Proceedings of the Weeds Across Borders 2008 Conference*. Alberta, Canada.
- 551 Viguera A, Portillo L (2001) Uses of *Opuntia* species and the potential impact of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera:Pyralidae) in Mexico. *Florida Entomologist* 84(4): 493-498.
- 552 Villa B (2002) Investigaciones en Michoacán sobre alelopatía, potencial de invasión y alteración de la estructura arbórea de *Eucalyptus* In *Memoria del Seminario Michoacano sobre la Problemática Ambiental de las Especies Introducidas. Caso Eucalyptus*. SUMA-CIDEM-UMSNH-CONAFOR. Morelia, Michoacán, México.

- 553 Villa F (2011) Fisiología ecológica de la germinación de semillas de la especie invasora zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*). Tesis Licenciatura. CIECO, UNAM. Morelia, Michoacán. México.
- 554 Villalobos-Guerrero TF (2012) Capítulo VIII. Ficha técnica y análisis de riesgo de *Alitta succinea* (Leuckart in frey & Leuckart, 1847) (Polychaeta:Nereididae). Pp. 131-164, In Low-Pfeng AM, Peters EM (Eds.). Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico Mexicano. GEOMARE, A. C.-INE-SEMARNAT. México.
- 555 Villaseñor JC (2012) Conocimiento de la dieta y biometría de la especie invasora pez león (*Pterois volitans*) (Linnaeus 1758) en las costas de Playa del Carmen, Quintana Roo, México. In XIII Congreso Nacional de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- 556 Villaseñor JL, Espinosa FJ (2004) The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions 10: 113-123.
- 557 Villavicencio E, Rodríguez R (2013) Distribución y biomasa del pasto buffel en oasis de Baja California Sur. Pp. 330, In Libro de resúmenes (Cartel) IV Congreso Mexicano de Ecología. Sociedad Mexicana de Ecología. Villahermosa, Tabasco.
- 558 Vink CJ, Derraik JGB, Phillips CB, Sirvid PJ (2011) The invasive Australian redback spider, *Latrodectus hasseltii* Thorell 1870 (Aranae:Theridiidae): current and potential distributions, and likely impacts. Biological Invasions 13:1003-1019.
- 559 Wakida-Kusonoki AT, Amador E (2008) Nuevos registros de los plecos *Pterygoplichthys pardalis* (Castalnu 1855) y *P. disjunctivus* (Weber 1991) (Siluriformes: Loricariidae) en el sureste de México. Hidrobiológica 18:251-256.
- 560 Wakida-Kusonoki AT, Amador E (2011) First record of the common carp *Cyprinus carpio* var. *communis* (Linnaeus, 1758) and the mirror carp *Cyprinus carpio* var. *specularis* (Lacepede, 1803) in Tabasco, southern Gulf of Mexico. Aquatic Invasions 6(S1):S57-S60.
- 561 Wakida-Kusonoki AT, Rojas RI, González A, Amador E, Sánchez JL, López NA (2013) Presence of Giant tiger shrimp *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 on the Mexican coast of the Gulf of Mexico. BioInvasions Records 2:325-328.
- 562 Wakida-Kusonoki AT, Ruiz R, Amador E (2007) Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castalnu, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern Mexico. The Southwestern Naturalist 52:141-144.
- 563 Wakida-Kusonoki AT, Wakida FT, De León JM (2015) First record of quagga mussel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) (Bivalvia, Dreissenidae) from Mexico. BioInvasions Records 4:31-36.
- 564 Wakida-Kusunoki AT, Amador E (2011) Aspectos biológicos del pleco invasor *Pterygoplichthys pardalis* (Teleostei:Loricariidae) en el río Palizada, Campeche, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:870-878.
- 565 Walter HS, Levin GA (2007) Feral sheep on Socorro Island: facilitators of alien plant colonization and ecosystem decay. Diversity and Distribution 14(2): 422-431.

- 566 Wanderer EM (2014) Making biosecurity, making Mexico: an ethnography of biological invasion. Ph.D. thesis. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA. USA.
- 567 Winfield I (2013) Catalogo de las especies de crustáceos anfípodos invasores del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) y la actualización de la base de datos (CONABIO) de los anfípodos en México. FES Iztacala, UNAM. Informe final SNIB-CONABIO No. GN011. México.
- 568 Winfield I, Cházaro S, Ortiz M, Palomo U (2011) Lista actualizada de las especies de anfípodos (Peracarida: Gammaridea y Corophiidea) marinos invasores en México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46(3): 349-361.
- 569 Wood B, Tershy BR, Hermosillo MA, Donlan CJ, Sánchez JA, Keitt BS, Croll DA, Howald GR, Biavaschi N (2002) Removing cats from islands in northwest Mexico. Pp. 374-380, In Veitch CR, Clout MN (Eds.). *Turning the tide: the eradication of invasive species*. IUCN, SSC Invasive Species Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge.
- 570 Yang C, Everitt JH, Goolsby JA (2011) Mapping giant reed (*Arundo donax*) infestations along the Texas-Mexico portion of the río Grande with aerial photography *Invasive Plant Science and Management* 4:402-410.
- 571 Zaldívar D, Torres R, Ramos V (2012) Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios del pez león (*Pterois volitans*) en Quintana Roo. Pp. 142-143, In *Memorias del XI Congreso Internacional y XVII Congreso Nacional de Ciencias Ambientales*. Mazatlán, Sinaloa. México.
- 572 Zambrano L, Macías-García C (1999) Impact of introduced fish for aquaculture in Mexican freshwater systems. Pp. 113-124, In *Claudi R, Leach JH (Eds.). Nonindigenous fresh water organisms: Vectors, biology, and impacts*. Lewis Publications, Washington, D.C.
- 573 Zambrano L, Valiente E, Vander MJ (2010) Food web overlap among native axolotl (*Ambystoma mexicanum*) and two exotic fishes: carp (*Cyprinus carpio*) and tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Xochimilco, Mexico city. *Biological Invasions* 12: 3061-3069.
- 574 Zavala VL (2013) Caracterización del hábitat de anidación de *Myiopsitta monachus* y su interacción en la comunidad de aves en localidades del Valle de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Los Reyes Iztacala, Edo. México. México.
- 575 Zavala VL, Ramírez P (2013) Caracterización del hábitat de anidación de *Myiopsitta monachus* y su interacción en la comunidad de aves en localidades del Valle de México. In *Libro de Resúmenes del XII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México*. CIPAMEX. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- 576 Zavala VL, Ramírez P, Vázquez L (2011) *Myiopsitta monachus*: hábitat de anidación y relaciones interespecíficas en el Valle de México. Pp. 168, In *Memorias del XV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*. Mérida, Yucatán. México. Mesoamericana 15.

- 577 Zertuche JA, Aguilar-Rosas R, Aguilar-Rosas LE (2006) La invasión del alga marina *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Phaeophyta) en la isla de Todos Santos, Baja California, México. *Ciencia y Desarrollo* 32: 9-13.
- 578 Zimmermann HG, Bloem S, Klein H (2004) Biología, historia, amenaza, monitoreo y control de la palomilla del nopal, *Cactoblastis cactorum*. Joint FAO/IAEA Programme Nuclear Techniques in Food and Agriculture. México.
- 579 Zimmermann HG, Moran VC, Hoffmann JH (2000) The renowned cactus moth, *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae): its natural history and threat to native *Opuntia* floras in Mexico and the United States of America. *Biodiversity and Distributions* 6:259-269.
- 580 Zimmermann HG, Pérez M, Gulovob J, Soberón J, Sarukhán J (2000) *Cactoblastis cactorum*, una nueva plaga de muy alto riesgo para las opuntias de México. *Biodiversitas* 33: 1-14.
- 581 Zuria I, Castellanos I (2014) Sitios de anidación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de Celaya, Guanajuato. In *Memorias del 38th Annual Meeting of the Waterbird Society y XIII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México*. La Paz, Baja California Sur. México.
- 582 Zuria I, Castellanos I, Carbo P (2014) Primer registro de *Myiopsitta monachus* para Hidalgo y la expansión de su distribución en México. In *Memorias del 38th Annual Meeting of the Waterbird Society y XIII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves de México*. La Paz, Baja California Sur. México.

ANEXO 2. Listado de especies exóticas e invasoras presentes en México. (*) Especie enlistada dentro de las “100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo” (Lowe *et al.* 2000).

Número de especies	Grupo taxonómico	Especie	Estatus (presente estudio)	Estatus CONABIO (2016)	Estatus ISSG-IUCN (2015)
1	Anfibios	<i>Rhinella marina</i> *	Invasora	No enlistada	No enlistada
2	Anfibios	<i>Eleutherodactylus coqui</i> *	Exótica	No enlistada	No enlistada
3	Anfibios	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	Invasora	Invasora	Invasora
4	Anfibios	<i>Xenopus laevis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
5	Anfibios	<i>Rana berlandieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
6	Anfibios	<i>Rana forreri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
7	Anfibios	<i>Lithobates catesbeianus</i> *	Invasora	No enlistada	Invasora
8	Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
9	Aves	<i>Anas penelope</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
10	Aves	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
11	Aves	<i>Anser albifrons</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
12	Aves	<i>Anser anser</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
13	Aves	<i>Anser cygnoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
14	Aves	<i>Aythya marila</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
15	Aves	<i>Cairina moschata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
16	Aves	<i>Chen rossii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
17	Aves	<i>Cygnus olor</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
18	Aves	<i>Tadorna tadorna</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
19	Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
20	Aves	<i>Columba livia</i>	Invasora	Invasora	Invasora
21	Aves	<i>Streptopelia chinensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
22	Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Invasora	Invasora	Invasora
23	Aves	<i>Streptopelia risoria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

24	Aves	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
25	Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
26	Aves	<i>Calocitta colliei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
27	Aves	<i>Calocitta formosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
28	Aves	<i>Cyanocorax becheii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
29	Aves	<i>Cyanocorax yncas</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
30	Aves	<i>Dromaius novaehollandiae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
31	Aves	<i>Lonchura malacca</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
32	Aves	<i>Lonchura punctulata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
33	Aves	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
34	Aves	<i>Serinus canaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
35	Aves	<i>Icterus gularis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
36	Aves	<i>Molothrus aeneus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
37	Aves	<i>Molothrus bonariensis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
38	Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
39	Aves	<i>Numida meleagris</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
40	Aves	<i>Callipepla douglasii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
41	Aves	<i>Passer domesticus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
42	Aves	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
43	Aves	<i>Alectoris chukar</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
44	Aves	<i>Alectoris graeca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
45	Aves	<i>Alectoris rufa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
46	Aves	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
47	Aves	<i>Meleagris gallopavo -domestic-</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
48	Aves	<i>Pavo cristatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
49	Aves	<i>Phasianus colchicus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
50	Aves	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
51	Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
52	Aves	<i>Amazona autumnalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

53	Aves	<i>Amazona finschi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
54	Aves	<i>Amazona oratrix</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
55	Aves	<i>Amazona viridigenalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
56	Aves	<i>Aratinga canicularis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
57	Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
58	Aves	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
59	Aves	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
60	Aves	<i>Myiopsitta monachus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
61	Aves	<i>Pionus senilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
62	Aves	<i>Psittacula krameri</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
63	Aves	<i>Pterocles exustus hindustan</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
64	Aves	<i>Rhea americana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
65	Aves	<i>Struthio camelus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
66	Aves	<i>Sturnus vulgaris*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
67	Aves	<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
68	Aves	<i>Turdus grayi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
69	Aves	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
70	Crustáceos	<i>Ampelisca abdita</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
71	Crustáceos	<i>Ampelisca burkei</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
72	Crustáceos	<i>Ampelisca lobata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
73	Crustáceos	<i>Ampelisca schellenbergi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
74	Crustáceos	<i>Ampithoe longimana</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
75	Crustáceos	<i>Ampithoe pollex</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
76	Crustáceos	<i>Amphitoe ramondi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
77	Crustáceos	<i>Grandidierella japonica</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
78	Crustáceos	<i>Plesiolembos rectangulatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
79	Crustáceos	<i>Argulus japonicus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
80	Crustáceos	<i>Armadillium vulgare</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
81	Crustáceos	<i>Haplostomides hawaiiensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

82	Crustáceos	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
83	Crustáceos	<i>Amphibalanus eburneus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
84	Crustáceos	<i>Amphibalanus improvisus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
85	Crustáceos	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
86	Crustáceos	<i>Amphibalanus subalbidus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
87	Crustáceos	<i>Amphibalanus venustus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
88	Crustáceos	<i>Balanus grandula</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
89	Crustáceos	<i>Balanus trigonus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
90	Crustáceos	<i>Megabalanus coccopoma</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
91	Crustáceos	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
92	Crustáceos	<i>Brachionus plicatilis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
93	Crustáceos	<i>Diaptomus pallidus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
94	Crustáceos	<i>Orconectes virilis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
95	Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
96	Crustáceos	<i>Caprella penantis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
97	Crustáceos	<i>Caprella scaura</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
98	Crustáceos	<i>Bythotrephes cederstrom</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
99	Crustáceos	<i>Bythotrephes longimanus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
100	Crustáceos	<i>Chelura terebrans</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
101	Crustáceos	<i>Eurylana arcuata</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
102	Crustáceos	<i>Enhydrosoma lacunae</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
103	Crustáceos	<i>Colomastix ircinia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
104	Crustáceos	<i>Colomastix tridentata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
105	Crustáceos	<i>Apocorophium acutum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
106	Crustáceos	<i>Americorophium ellisi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
107	Crustáceos	<i>Monocorophium acherusicum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
108	Crustáceos	<i>Monocorophium insidiosum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
109	Crustáceos	<i>Monocorophium uenoi</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
110	Crustáceos	<i>Mesocyclops aspericornis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

111	Crustáceos	<i>Mesocyclops ogunnus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
112	Crustáceos	<i>Mesocyclops pehpeiensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
113	Crustáceos	<i>Mesocyclops thermocyclopoides</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
114	Crustáceos	<i>Thermocyclops crassus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
115	Crustáceos	<i>Daphnia curvirostris</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
116	Crustáceos	<i>Daphnia lumholtzi</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
117	Crustáceos	<i>Skistodiaptomus pallidus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
118	Crustáceos	<i>Neoergasilus japonicus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
119	Crustáceos	<i>Platychiropsus spectabilis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
120	Crustáceos	<i>Gnathophyllum modestum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
121	Crustáceos	<i>Eriocheir sinensis*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
122	Crustáceos	<i>Hyppolite zostericola</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
123	Crustáceos	<i>Photis macromana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
124	Crustáceos	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
125	Crustáceos	<i>Iais californica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
126	Crustáceos	<i>Ligia exotica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
127	Crustáceos	<i>Melita nitida</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
128	Crustáceos	<i>Moina macrocopa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
129	Crustáceos	<i>Taphromysis louisianae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
130	Crustáceos	<i>Pullosquilla litoralis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
131	Crustáceos	<i>Macrobrachium macrobrachium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
132	Crustáceos	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
133	Crustáceos	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
134	Crustáceos	<i>Cherax destructor</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
135	Crustáceos	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
136	Crustáceos	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
137	Crustáceos	<i>Litopenaeus monodon</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
138	Crustáceos	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
139	Crustáceos	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

140	Crustáceos	<i>Gammaropsis atlantica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
141	Crustáceos	<i>Parapleustes derzhavini</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
142	Crustáceos	<i>Petrolisthes armatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
143	Crustáceos	<i>Porcellio laevis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
144	Crustáceos	<i>Porcellio scaber</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
145	Crustáceos	<i>Agabiformius lentus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
146	Crustáceos	<i>Callinectes bocourti</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
147	Crustáceos	<i>Carcinus maenas*</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
148	Crustáceos	<i>Charybdis hellerii</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
149	Crustáceos	<i>Scylla serrata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
150	Crustáceos	<i>Paracerceis sculpta</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
151	Crustáceos	<i>Paradella diana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
152	Crustáceos	<i>Sphaeroma quoyanum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
153	Crustáceos	<i>Sphaeroma terebrans</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
154	Crustáceos	<i>Sphaeroma walkeri</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
155	Crustáceos	<i>Stenothoe gallensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
156	Crustáceos	<i>Hexapleomera robusta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
157	Crustáceos	<i>Sinelobus stanfordi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
158	Crustáceos	<i>Zeuxo kurilensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
159	Crustáceos	<i>Eurytemora affinis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
160	Peces	<i>Naso lituratus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
161	Peces	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
162	Peces	<i>Arapaima gigas</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
163	Peces	<i>Chirostoma aculeatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
164	Peces	<i>Chirostoma consocium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
165	Peces	<i>Chirostoma grandocule</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
166	Peces	<i>Chirostoma jordani</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
167	Peces	<i>Chirostoma labarcae</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
168	Peces	<i>Chirostoma sphyraena</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

169	Peces	<i>Membras martinica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
170	Peces	<i>Menidia beryllina</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
171	Peces	<i>Menidia estor</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
172	Peces	<i>Hypsoblennius invemar</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
173	Peces	<i>Carpiodes cyprinus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
174	Peces	<i>Carpioides carpio</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
175	Peces	<i>Catostomus leopoldi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
176	Peces	<i>Catostomus plebeius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
177	Peces	<i>Ambloplites rupestris</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
178	Peces	<i>Lepomis auritus</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
179	Peces	<i>Lepomis cyanellus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
180	Peces	<i>Lepomis gulosus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
181	Peces	<i>Lepomis macrochirus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
182	Peces	<i>Lepomis marginatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
183	Peces	<i>Lepomis megalotis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
184	Peces	<i>Lepomis microlophus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
185	Peces	<i>Lepomis punctatus</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
186	Peces	<i>Micropterus dolomieu</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
187	Peces	<i>Micropterus salmoides*</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
188	Peces	<i>Pomoxis annularis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
189	Peces	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
190	Peces	<i>Channa argus</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
191	Peces	<i>Channa asiatica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
192	Peces	<i>Channa maculata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
193	Peces	<i>Channa marulius</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
194	Peces	<i>Channa micropeltes</i>	Invasora	Confinada	No enlistada
195	Peces	<i>Chanos chanos</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
196	Peces	<i>Astyanax fasciatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
197	Peces	<i>Astyanax mexicanus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

198	Peces	<i>Colossoma macropoma</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
199	Peces	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
200	Peces	<i>Amphiloophus citrinellus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
201	Peces	<i>Andinoacara rivulatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
202	Peces	<i>Astronotus ocellatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
203	Peces	<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
204	Peces	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
205	Peces	<i>Cichlosoma pearsei</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
206	Peces	<i>Cichlosoma salvini</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
207	Peces	<i>Hemichromis guttatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
208	Peces	<i>Hemichromis letourneuxi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
209	Peces	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
210	Peces	<i>Oreochromis aureus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
211	Peces	<i>Oreochromis mossambicus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
212	Peces	<i>Oreochromis niloticus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
213	Peces	<i>Oreochromis urolepis hornorum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
214	Peces	<i>Parachromis managuensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
215	Peces	<i>Parachromis motaguensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
216	Peces	<i>Petenia splendida</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
217	Peces	<i>Thorichthys ellioti</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
218	Peces	<i>Thorichthys meeki</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
219	Peces	<i>Thorichthys callolepis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
220	Peces	<i>Tilapia melanopleura</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
221	Peces	<i>Tilapia rendalli</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
222	Peces	<i>Tilapia zillii</i>	Invasora	Invasora	Invasora
223	Peces	<i>Vieja synspila</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
224	Peces	<i>Claris batrachus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
225	Peces	<i>Alosa aestivalis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
226	Peces	<i>Alosa sapidissima</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

227	Peces	<i>Dorossoma cepedianum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
228	Peces	<i>Dorossoma petenense</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
229	Peces	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
230	Peces	<i>Abramis brama</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
231	Peces	<i>Algansea lacustris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
232	Peces	<i>Campostoma anomalum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
233	Peces	<i>Carassius auratus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
234	Peces	<i>Carassius carassius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
235	Peces	<i>Carassius gibelio</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
236	Peces	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Invasora	Invasora	Invasora
237	Peces	<i>Cyprinella lutrensis</i>	Invasora	No enlistada	Pendiente de confirmar
238	Peces	<i>Cyprinella venusta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
239	Peces	<i>Cyprinus carpio*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
240	Peces	<i>Cyprinus rubrofuscus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
241	Peces	<i>Danio rerio</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
242	Peces	<i>Gila bicolor</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
243	Peces	<i>Gila modesta</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
244	Peces	<i>Gila orcutti</i>	Invasora	Confinada	No enlistada
245	Peces	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	Invasora
246	Peces	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
247	Peces	<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
248	Peces	<i>Megalobrama amblycephala</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
249	Peces	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
250	Peces	<i>Notemygonus crysoleucas</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
251	Peces	<i>Notropis amabilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
252	Peces	<i>Notropis chihuahua</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
253	Peces	<i>Notropis orca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
254	Peces	<i>Pethia conchonius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
255	Peces	<i>Pimephales promelas</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

256	Peces	<i>Pimephales vigilax perspicuus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
257	Peces	<i>Puntius conchoni</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
258	Peces	<i>Puntius semifasciolatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
259	Peces	<i>Puntius titteya</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
260	Peces	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
261	Peces	<i>Cyprinodon variegatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
262	Peces	<i>Elops saurus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
263	Peces	<i>Platax orbicularis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
264	Peces	<i>Fundulus grandis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
265	Peces	<i>Fundulus lima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
266	Peces	<i>Fundulus zebrinus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
267	Peces	<i>Apeltes quadracus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
268	Peces	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
269	Peces	<i>Neogobius melanostomus</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
270	Peces	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
271	Peces	<i>Grama loreto</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
272	Peces	<i>Ameiurus catus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
273	Peces	<i>Ameiurus melans</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
274	Peces	<i>Ameiurus natalis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
275	Peces	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
276	Peces	<i>Ictalurus furcatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
277	Peces	<i>Ictalurus punctatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
278	Peces	<i>Pylodictis olivaris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
279	Peces	<i>Lates niloticus*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
280	Peces	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
281	Peces	<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
282	Peces	<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
283	Peces	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
284	Peces	<i>Pterygoplichthys joselimaianus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

285	Peces	<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
286	Peces	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
287	Peces	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
288	Peces	<i>Pterygoplichthys parnaibae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
289	Peces	<i>Pterygoplichthys punctatus</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
290	Peces	<i>Pterygoplichthys scrophus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
291	Peces	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
292	Peces	<i>Pterygoplichthys xinguensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
293	Peces	<i>Morone chrysops</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
294	Peces	<i>Morone saxatalis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
295	Peces	<i>Joturus pichardi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
296	Peces	<i>Osmerus mordax</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
297	Peces	<i>Betta splendens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
298	Peces	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
299	Peces	<i>Etheostoma australe</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
300	Peces	<i>Etheostoma pottsii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
301	Peces	<i>Gambusia affinis*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
302	Peces	<i>Gambusia hurtadoi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
303	Peces	<i>Gambusia panuco</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
304	Peces	<i>Gambusia regani</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
305	Peces	<i>Gambusia senilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
306	Peces	<i>Gambusia speciosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
307	Peces	<i>Heterandria bimaculata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
308	Peces	<i>Poecilia butleri</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
309	Peces	<i>Poecilia latipinna</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
310	Peces	<i>Poecilia latipunctata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
311	Peces	<i>Poecilia mexicana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
312	Peces	<i>Poecilia reticulata</i>	Invasora	Invasora	Invasora
313	Peces	<i>Poecilia sphenops</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

314	Peces	<i>Poecilia velifera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
315	Peces	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
316	Peces	<i>Poeciliopsis infans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
317	Peces	<i>Xiphophorus bimaculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
318	Peces	<i>Xiphophorus clemenciae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
319	Peces	<i>Xiphophorus couchianus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
320	Peces	<i>Xiphophorus gordonii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
321	Peces	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
322	Peces	<i>Xiphophorus maculatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
323	Peces	<i>Xiphophorus milleri</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
324	Peces	<i>Xiphophorus variatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
325	Peces	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
326	Peces	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
327	Peces	<i>Onchorhynchus mykiss*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
328	Peces	<i>Salmo gairdneri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
329	Peces	<i>Salmo salar</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
330	Peces	<i>Salmo trutta*</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
331	Peces	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
332	Peces	<i>Scatophagus argus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
333	Peces	<i>Aplodinotus grunniens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
334	Peces	<i>Pterois antennata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
335	Peces	<i>Pterois miles</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
336	Peces	<i>Pterois volitans</i>	Invasora	Invasora	Invasora
337	Peces	<i>Cephalopholis argus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
338	Peces	<i>Chromileptes altivelis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
339	Peces	<i>Sparus aurata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
340	Insectos y arácnidos	<i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
341	Insectos y arácnidos	<i>Melanagromyza tomaterae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
342	Insectos y arácnidos	<i>Liriomyza brassicae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

343	Insectos y arácnidos	<i>Liriomyza sabaziae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
344	Insectos y arácnidos	<i>Aleurocanthus woglumi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
345	Insectos y arácnidos	<i>Bemisia tabaci*</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
346	Insectos y arácnidos	<i>Dialeurodes citri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
347	Insectos y arácnidos	<i>Sphynphoninus phillyreae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
348	Insectos y arácnidos	<i>Tetraleurodes ursorum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
349	Insectos y arácnidos	<i>Delia platura</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
350	Insectos y arácnidos	<i>Araecerus fasciculatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
351	Insectos y arácnidos	<i>Ctenarytaina eucalypti</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
352	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis abdominalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
353	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis chilensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
354	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis hispanicus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
355	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis lepidosaphes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
356	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis maculicornis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
357	Insectos y arácnidos	<i>Aphytis melinus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
358	Insectos y arácnidos	<i>Encarsia citrina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
359	Insectos y arácnidos	<i>Encarsia clypealis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
360	Insectos y arácnidos	<i>Encarsia inaron</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
361	Insectos y arácnidos	<i>Encarsia perplexa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
362	Insectos y arácnidos	<i>Encarsia smithi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
363	Insectos y arácnidos	<i>Eretmocerus emiratus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
364	Insectos y arácnidos	<i>Eretmocerus eremicus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
365	Insectos y arácnidos	<i>Eretmocerus mundus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
366	Insectos y arácnidos	<i>Eretmocerus serius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
367	Insectos y arácnidos	<i>Aphis citricola</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
368	Insectos y arácnidos	<i>Aphis craccivora</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
369	Insectos y arácnidos	<i>Aphis fabae</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
370	Insectos y arácnidos	<i>Aphis nerii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
371	Insectos y arácnidos	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

372	Insectos y arácnidos	<i>Diuraphis noxia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
373	Insectos y arácnidos	<i>Hyperomyzus lactucae</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
374	Insectos y arácnidos	<i>Longistigma caryae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
375	Insectos y arácnidos	<i>Myzus persicae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
376	Insectos y arácnidos	<i>Toxoptera aurantii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
377	Insectos y arácnidos	<i>Toxoptera citrida</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
378	Insectos y arácnidos	<i>Toxoptera graminum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
379	Insectos y arácnidos	<i>Apis mellifera scutellata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
380	Insectos y arácnidos	<i>Bombus impatiens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
381	Insectos y arácnidos	<i>Bombus occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
382	Insectos y arácnidos	<i>Bombus terrestris</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
383	Insectos y arácnidos	<i>Lestrimelitta niitkib</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
384	Insectos y arácnidos	<i>Tuberolachnus salignus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
385	Insectos y arácnidos	<i>Cephalonomia stephanoderis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
386	Insectos y arácnidos	<i>Prorops nasuta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
387	Insectos y arácnidos	<i>Blaberus discoidalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
388	Insectos y arácnidos	<i>Nauphoeta cinerea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
389	Insectos y arácnidos	<i>Panchlora nivea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
390	Insectos y arácnidos	<i>Pycnoscelus surinamensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
391	Insectos y arácnidos	<i>Blatella germanica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
392	Insectos y arácnidos	<i>Neostylopyga rhumbifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
393	Insectos y arácnidos	<i>Periplaneta americana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
394	Insectos y arácnidos	<i>Periplaneta australasiae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
395	Insectos y arácnidos	<i>Periplaneta brunnea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
396	Insectos y arácnidos	<i>Periplaneta fuliginosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
397	Insectos y arácnidos	<i>Shelfordella lateralis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
398	Insectos y arácnidos	<i>Lichenophanes spp.</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
399	Insectos y arácnidos	<i>Lyctus spp.</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
400	Insectos y arácnidos	<i>Micrapate spp.</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

401	Insectos y arácnidos	<i>Prostephanus truncatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
402	Insectos y arácnidos	<i>Trogoxylon spp.</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
403	Insectos y arácnidos	<i>Cotesia flavipes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
404	Insectos y arácnidos	<i>Cotesia vestalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
405	Insectos y arácnidos	<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
406	Insectos y arácnidos	<i>Diachasmimorpha triony</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
407	Insectos y arácnidos	<i>Fopius arisanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
408	Insectos y arácnidos	<i>Fopius vandenboschi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
409	Insectos y arácnidos	<i>Macrocentrus prolificus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
410	Insectos y arácnidos	<i>Pambolus oblongispina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
411	Insectos y arácnidos	<i>Caryedon serratus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
412	Insectos y arácnidos	<i>Specularius impresiithorax</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
413	Insectos y arácnidos	<i>Agrilus planipennis</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
414	Insectos y arácnidos	<i>Calophya rubra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
415	Insectos y arácnidos	<i>Contarinia constricta</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
416	Insectos y arácnidos	<i>Contarinia pseudotsugae</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
417	Insectos y arácnidos	<i>Anoplophora glabripennis*</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
418	Insectos y arácnidos	<i>Dirhinus giffardi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
419	Insectos y arácnidos	<i>Chrysomela scripta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
420	Insectos y arácnidos	<i>Diorhabda elongata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
421	Insectos y arácnidos	<i>Empoasca sp.</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
422	Insectos y arácnidos	<i>Anagyrus antoninae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
423	Insectos y arácnidos	<i>Ceroplastes sp.</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
424	Insectos y arácnidos	<i>Coccus hesperidum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
425	Insectos y arácnidos	<i>Coccus viridis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
426	Insectos y arácnidos	<i>Saissetia oleae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
427	Insectos y arácnidos	<i>Adalia bipunctata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
428	Insectos y arácnidos	<i>Coccinella septempunctata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
429	Insectos y arácnidos	<i>Delphastus pusillus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

430	Insectos y arácnidos	<i>Harmonia axyridis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
431	Insectos y arácnidos	<i>Scymnus loewi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
432	Insectos y arácnidos	<i>Leptoglossus phyllopus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
433	Insectos y arácnidos	<i>Chilo plejadellus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
434	Insectos y arácnidos	<i>Diatraea crambidoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
435	Insectos y arácnidos	<i>Diatraea saccharalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
436	Insectos y arácnidos	<i>Aedes aegypti</i>	Exótica	Exótica	Invasora
437	Insectos y arácnidos	<i>Aedes albopictus</i> *	Invasora	Invasora	Invasora
438	Insectos y arácnidos	<i>Anopheles quadrimaculatus</i> *	Exótica	Exótica	No enlistada
439	Insectos y arácnidos	<i>Anthonomus grandis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
440	Insectos y arácnidos	<i>Cyrtobagous salvinae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
441	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus armandi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
442	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus micans</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
443	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus murrayanae</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
444	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus punctatus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
445	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus rufipennis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
446	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus simplex</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
447	Insectos y arácnidos	<i>Dendroctonus terebrans</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
448	Insectos y arácnidos	<i>Diaprepes abbreviatus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
449	Insectos y arácnidos	<i>Euwallacea fornicatus</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
450	Insectos y arácnidos	<i>Hypera brunneipennis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
451	Insectos y arácnidos	<i>Hypera postica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
452	Insectos y arácnidos	<i>Hypolixus truncatulus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
453	Insectos y arácnidos	<i>Hypothenemus hampei</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
454	Insectos y arácnidos	<i>Neochetina bruchi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
455	Insectos y arácnidos	<i>Neochetina eichhorniae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
456	Insectos y arácnidos	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
457	Insectos y arácnidos	<i>Scolytus multistratus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
458	Insectos y arácnidos	<i>Scolytus schevirewy</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

459	Insectos y arácnidos	<i>Scyphophorus acupunctatus</i>	Exótica	No enlistada	Pendiente de confirmar
460	Insectos y arácnidos	<i>Sitophilus zeamais</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
461	Insectos y arácnidos	<i>Xyleborus glabratus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
462	Insectos y arácnidos	<i>Xyleborus similis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
463	Insectos y arácnidos	<i>Xylosandrus spp.</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
464	Insectos y arácnidos	<i>Tryblographa daci</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
465	Insectos y arácnidos	<i>Dactylopius coccus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
466	Insectos y arácnidos	<i>Anthrenus verbasci</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
467	Insectos y arácnidos	<i>Trogoderma granarium*</i>	Invasora	Ausente	Invasora
468	Insectos y arácnidos	<i>Aonidiella aurantii citrina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
469	Insectos y arácnidos	<i>Chrysomphalus aonidum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
470	Insectos y arácnidos	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
471	Insectos y arácnidos	<i>Lepidosaphes gloverii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
472	Insectos y arácnidos	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
473	Insectos y arácnidos	<i>Pinnaspis strachani</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
474	Insectos y arácnidos	<i>Unaspis citri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
475	Insectos y arácnidos	<i>Neodiprion vallicola</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
476	Insectos y arácnidos	<i>Drosophila suzukii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
477	Insectos y arácnidos	<i>Zaprionus indianus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
478	Insectos y arácnidos	<i>Copidosoma desantisi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
479	Insectos y arácnidos	<i>Copidosoma koehleri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
480	Insectos y arácnidos	<i>Psyllaephagus bliteus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
481	Insectos y arácnidos	<i>Phymastichus coffea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
482	Insectos y arácnidos	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
483	Insectos y arácnidos	<i>Aceratoneuromyia indica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
484	Insectos y arácnidos	<i>Tamarixia radiata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
485	Insectos y arácnidos	<i>Anoplolepis gracilipes*</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
486	Insectos y arácnidos	<i>Atta cephalotes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
487	Insectos y arácnidos	<i>Camponotus microps</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

488	Insectos y arácnidos	<i>Linepithema humile*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
489	Insectos y arácnidos	<i>Monomorium destructor</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
490	Insectos y arácnidos	<i>Solenopsis germinata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
491	Insectos y arácnidos	<i>Solenopsis invicta*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
492	Insectos y arácnidos	<i>Technomyrmex albipes</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
493	Insectos y arácnidos	<i>Pectinophora gossypiella</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
494	Insectos y arácnidos	<i>Tecia solanivora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
495	Insectos y arácnidos	<i>Phylocnistis citrella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
496	Insectos y arácnidos	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
497	Insectos y arácnidos	<i>Hybosorus illigeri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
498	Insectos y arácnidos	<i>Andasys subclavatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
499	Insectos y arácnidos	<i>Xanthopimpla stemmator</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
500	Insectos y arácnidos	<i>Allokermes grandis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
501	Insectos y arácnidos	<i>Perileucoptera coffeella</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
502	Insectos y arácnidos	<i>Icerya purchasi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
503	Insectos y arácnidos	<i>Anthidium manicatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
504	Insectos y arácnidos	<i>Hesperolabops nigriceps</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
505	Insectos y arácnidos	<i>Haematobia irritans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
506	Insectos y arácnidos	<i>Alypia octomaculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
507	Insectos y arácnidos	<i>Peridroma saucia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
508	Insectos y arácnidos	<i>Spodoptera exigua</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
509	Insectos y arácnidos	<i>Spodoptera littoralis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
510	Insectos y arácnidos	<i>Trichoplusia ni</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
511	Insectos y arácnidos	<i>Nezara viridula</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
512	Insectos y arácnidos	<i>Gynaikothrips ficorum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
513	Insectos y arácnidos	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
514	Insectos y arácnidos	<i>Amitus hesperidium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
515	Insectos y arácnidos	<i>Megacopta cibraria</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
516	Insectos y arácnidos	<i>Plutella xylostella</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

517	Insectos y arácnidos	<i>Hypogeococcus festerianus</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
518	Insectos y arácnidos	<i>Hypogeococcus pungens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
519	Insectos y arácnidos	<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	Invasora	Exótica	Invasora
520	Insectos y arácnidos	<i>Planococcus citri</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
521	Insectos y arácnidos	<i>Planococcus ficus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
522	Insectos y arácnidos	<i>Diaphorina citri</i>	Invasora	Invasora	Invasora
523	Insectos y arácnidos	<i>Glycaspis brimblecombei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
524	Insectos y arácnidos	<i>Pachycrepoideus vindemniae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
525	Insectos y arácnidos	<i>Acrobasis nuxvorella</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
526	Insectos y arácnidos	<i>Blastopsylla occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
527	Insectos y arácnidos	<i>Cactoblastis cactorum</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
528	Insectos y arácnidos	<i>Ephestia elutella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
529	Insectos y arácnidos	<i>Ephestia kuehniella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
530	Insectos y arácnidos	<i>Mimoschinia rufofascialis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
531	Insectos y arácnidos	<i>Plodia interpunctella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
532	Insectos y arácnidos	<i>Reticulitermes flavipes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
533	Insectos y arácnidos	<i>Coptotermes gestroi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
534	Insectos y arácnidos	<i>Copaxa multifenestrata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
535	Insectos y arácnidos	<i>Digitonthophagus gazella</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
536	Insectos y arácnidos	<i>Euoniticellus intermedius</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
537	Insectos y arácnidos	<i>Phyllophaga rufotestacea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
538	Insectos y arácnidos	<i>Xylotrupes gideon</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
539	Insectos y arácnidos	<i>Rhysida longipes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
540	Insectos y arácnidos	<i>Scolopendra morsitans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
541	Insectos y arácnidos	<i>Loxosceles laeta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
542	Insectos y arácnidos	<i>Sirex noctilio</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
543	Insectos y arácnidos	<i>Steneotarsonemus spiniki</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
544	Insectos y arácnidos	<i>Tenebrio molitor</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
545	Insectos y arácnidos	<i>Brevipalpus californicus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

546	Insectos y arácnidos	<i>Raoiella indica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
547	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha compressa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
548	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
549	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha obliqua</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
550	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha serpentina</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
551	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha striata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
552	Insectos y arácnidos	<i>Anastrepha suspensa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
553	Insectos y arácnidos	<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
554	Insectos y arácnidos	<i>Bactrocera dorsalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
555	Insectos y arácnidos	<i>Bactrocera invadens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
556	Insectos y arácnidos	<i>Bactrocera oleae</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
557	Insectos y arácnidos	<i>Bactrocera tryoni</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
558	Insectos y arácnidos	<i>Ceratitis capitata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
559	Insectos y arácnidos	<i>Rhagoletis pomonella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
560	Insectos y arácnidos	<i>Rhagoletis zoqui</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
561	Insectos y arácnidos	<i>Toxotrypana curvicauda</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
562	Insectos y arácnidos	<i>Tetranychus neocaledonicus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
563	Insectos y arácnidos	<i>Tetranychus urticae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
564	Insectos y arácnidos	<i>Brachypelma vagans</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
565	Insectos y arácnidos	<i>Latrodectus hasseltii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
566	Insectos y arácnidos	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
567	Insectos y arácnidos	<i>Scirtothrips citri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
568	Insectos y arácnidos	<i>Thrips palmi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
569	Insectos y arácnidos	<i>Nemapogon granella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
570	Insectos y arácnidos	<i>Pseudacysta perseae</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
571	Insectos y arácnidos	<i>Choristoneura rosaceana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
572	Insectos y arácnidos	<i>Cydia pomonella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
573	Insectos y arácnidos	<i>Grapholita molesta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
574	Insectos y arácnidos	<i>Platynota idaeusalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

575	Insectos y arácnidos	<i>Paratherisa claripalpis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
576	Insectos y arácnidos	<i>Lorryia formosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
577	Insectos y arácnidos	<i>Varroa destructor</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
578	Macroalgas	<i>Undaria pinnatifida*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
579	Macroalgas	<i>Pyropia suborbiculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
580	Macroalgas	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
581	Macroalgas	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
582	Macroalgas	<i>Caulerpa ollivieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
583	Macroalgas	<i>Caulerpa taxifolia*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
584	Macroalgas	<i>Caulerpa verticillata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
585	Macroalgas	<i>Antithamnion nipponicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
586	Macroalgas	<i>Corallophila verongiae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
587	Macroalgas	<i>Cladostephus spongiosus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
588	Macroalgas	<i>Codium tomentosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
589	Macroalgas	<i>Codium fragile</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
590	Macroalgas	<i>Cutleria cylindrica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
591	Macroalgas	<i>Neomeris annulata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
592	Macroalgas	<i>Derbesia fastigiata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
593	Macroalgas	<i>Dictyopteris prolifera</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
594	Macroalgas	<i>Chondracanthus squarulosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
595	Macroalgas	<i>Gleichenia linearis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
596	Macroalgas	<i>Gracilaria parvispora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
597	Macroalgas	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	Invasora	Invasora	Invasora
598	Macroalgas	<i>Halimeda copiosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
599	Macroalgas	<i>Halimeda cuneata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
600	Macroalgas	<i>Halimeda discoidea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
601	Macroalgas	<i>Halimeda opuntia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
602	Macroalgas	<i>Grateloupia lanceolata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
603	Macroalgas	<i>Grateloupia turuturu</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

604	Macroalgas	<i>Lomentaria hakodatensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
605	Macroalgas	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
606	Macroalgas	<i>Dictyosphaeria versluysii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
607	Macroalgas	<i>Lophosiphonia obscura</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
608	Macroalgas	<i>Acanthophora spicifera</i>	Invasora	No enlistada	Pendiente de confirmar
609	Macroalgas	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
610	Macroalgas	<i>Ruppia maritima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
611	Macroalgas	<i>Sargassum filicinum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
612	Macroalgas	<i>Sargassum horneri</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
613	Macroalgas	<i>Sargassum muticum</i>	Invasora	Invasora	Invasora
614	Macroalgas	<i>Scytosiphon gracilis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
615	Macroalgas	<i>Cladostephus spongiosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
616	Macroalgas	<i>Sporochnus pedunculatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
617	Macroalgas	<i>Ancestria sibogae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
618	Macroalgas	<i>Ulva australis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
619	Macroalgas	<i>Ulva clathrata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
620	Macroalgas	<i>Ulva fasciata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
621	Macroalgas	<i>Ulva lactuca</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
622	Macroalgas	<i>Ulva pertusa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
623	Mamíferos	<i>Addax nasomaculatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
624	Mamíferos	<i>Aepyceros melampus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
625	Mamíferos	<i>Ammotragus lervia</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
626	Mamíferos	<i>Antidorcas marsupialis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
627	Mamíferos	<i>Antilopone cervicapra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
628	Mamíferos	<i>Bos taurus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
629	Mamíferos	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
630	Mamíferos	<i>Bubalus bubalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
631	Mamíferos	<i>Capra hircus -domestic-</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
632	Mamíferos	<i>Capra hircus -wild-*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

633	Mamíferos	<i>Capra ibex</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
634	Mamíferos	<i>Connochaetes gnou</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
635	Mamíferos	<i>Connochaetes taurinus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
636	Mamíferos	<i>Damaliscus pygargus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
637	Mamíferos	<i>Gazella dama</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
638	Mamíferos	<i>Gazella granti</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
639	Mamíferos	<i>Gazella thomsonii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
640	Mamíferos	<i>Hippotragus niger</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
641	Mamíferos	<i>Kobus ellipsyprymnus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
642	Mamíferos	<i>Kobus leche</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
643	Mamíferos	<i>Oryx dammah</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
644	Mamíferos	<i>Oryx gazella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
645	Mamíferos	<i>Ovis aries -domestic-</i>	Invasora	Invasora	Invasora
646	Mamíferos	<i>Ovis aries -mouflon-</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
647	Mamíferos	<i>Ovis canadensis mexicana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
648	Mamíferos	<i>Ovis dalli</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
649	Mamíferos	<i>Renduca arundinum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
650	Mamíferos	<i>Syncerus caffer</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
651	Mamíferos	<i>Taurotragus derbianus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
652	Mamíferos	<i>Taurotragus oryx</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
653	Mamíferos	<i>Tragelaphus angasii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
654	Mamíferos	<i>Tragelaphus spekii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
655	Mamíferos	<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
656	Mamíferos	<i>Camelus bactrianus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
657	Mamíferos	<i>Lama glama</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
658	Mamíferos	<i>Canis lupus familiaris</i>	Invasora	Invasora	Invasora
659	Mamíferos	<i>Vulpes vulpes*</i>	Exótica	Ausente	Invasora
660	Mamíferos	<i>Castor canadensis</i>	Invasora	No enlistada	Pendiente de confirmar
661	Mamíferos	<i>Macaca mulatta</i>	Exótica	No enlistada	Invasora

662	Mamíferos	<i>Axis axis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
663	Mamíferos	<i>Cervus canadensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
664	Mamíferos	<i>Cervus duvaucelii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
665	Mamíferos	<i>Cervus elaphus*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
666	Mamíferos	<i>Cervus nippon</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
667	Mamíferos	<i>Dama dama</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
668	Mamíferos	<i>Elaphurus davidianus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
669	Mamíferos	<i>Odocoileus virginianus texanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
670	Mamíferos	<i>Ondathra zibethicus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
671	Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
672	Mamíferos	<i>Equus asinus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
673	Mamíferos	<i>Equus burchellii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
674	Mamíferos	<i>Equus caballus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
675	Mamíferos	<i>Equus grevyi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
676	Mamíferos	<i>Equus zebra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
677	Mamíferos	<i>Felis catus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
678	Mamíferos	<i>Felis silvestris</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
679	Mamíferos	<i>Giraffa camelopardalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
680	Mamíferos	<i>Herpestes javanicus*</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
681	Mamíferos	<i>Hyppopotamus amphibius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
682	Mamíferos	<i>Lepus californicus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
683	Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
684	Mamíferos	<i>Mus musculus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
685	Mamíferos	<i>Rattus norvegicus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
686	Mamíferos	<i>Rattus rattus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
687	Mamíferos	<i>Neovison vison</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
688	Mamíferos	<i>Myocastor coypus*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
689	Mamíferos	<i>Nasua narica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
690	Mamíferos	<i>Procyon lotor</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

691	Mamíferos	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
692	Mamíferos	<i>Sciurus carolinensis*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
693	Mamíferos	<i>Sus scrofa -wild-*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
694	Mamíferos	<i>Sus scrofa -domestic-</i>	Invasora	Invasora	Invasora
695	Moluscos	<i>Achatina fulica*</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
696	Moluscos	<i>Anteaeolidiella foulisi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
697	Moluscos	<i>Deroceras invadens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
698	Moluscos	<i>Deroceras reticulatum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
699	Moluscos	<i>Pomacea flagellata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
700	Moluscos	<i>Pomacea canaliculata*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
701	Moluscos	<i>Tridacna crocea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
702	Moluscos	<i>Dorispricmatica sedna</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
703	Moluscos	<i>Corbicula fluminea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
704	Moluscos	<i>Potamocorbula amaurensis</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
705	Moluscos	<i>Dreissena bugensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
706	Moluscos	<i>Dreissena polymorpha*</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
707	Moluscos	<i>Mytilopsis adamsi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
708	Moluscos	<i>Hyotissa hyotis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
709	Moluscos	<i>Helix aspera</i>	Exótica	Exótica	Invasora
710	Moluscos	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
711	Moluscos	<i>Tectarius muricatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
712	Moluscos	<i>Limax flavus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
713	Moluscos	<i>Limax maximus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
714	Moluscos	<i>Limax marginatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
715	Moluscos	<i>Stiliger fuscovittatus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
716	Moluscos	<i>Littorina littorea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
717	Moluscos	<i>Rangia cuneata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
718	Moluscos	<i>Arcuatula senhousia</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
719	Moluscos	<i>Geukensia demissa</i>	Exótica	No enlistada	Invasora

720	Moluscos	<i>Limnoperma fortunei</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
721	Moluscos	<i>Mytella charruana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
722	Moluscos	<i>Mytilus galloprovincialis*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
723	Moluscos	<i>Perna perna</i>	Invasora	Invasora	Invasora
724	Moluscos	<i>Perna viridis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
725	Moluscos	<i>Crassostrea gigas</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
726	Moluscos	<i>Theora lubrica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
727	Moluscos	<i>Siphonaria pectinata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
728	Moluscos	<i>Rumina decollata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
729	Moluscos	<i>Bankia destructa</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
730	Moluscos	<i>Bankia zeteki</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
731	Moluscos	<i>Lyrodus medilobatus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
732	Moluscos	<i>Teredo bartschi</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
733	Moluscos	<i>Teredo navalis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
734	Moluscos	<i>Cuthona perca</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
735	Moluscos	<i>Leidyula floridana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
736	Moluscos	<i>Melanoides tuberculata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
737	Moluscos	<i>Tarebia granifera</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
738	Moluscos	<i>Ceciliodes consobrina veracruzensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
739	Moluscos	<i>Phyllocaulis gayi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
740	Moluscos	<i>Sarasinula dubia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
741	Moluscos	<i>Sarasinula plebeia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
742	Plantas	<i>Hygrophila polysperma</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
743	Plantas	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
744	Plantas	<i>Pseuderanthemum carruthersi</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
745	Plantas	<i>Pseuderanthemum luteoalbum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
746	Plantas	<i>Pseuderanthemum villosa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
747	Plantas	<i>Ruellia nudiflora</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

748	Plantas	<i>Ruellia pereducta</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
749	Plantas	<i>Thunbergia alata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
750	Plantas	<i>Thunbergia fragrans</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
751	Plantas	<i>Thunbergia major</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
752	Plantas	<i>Viburnum acerifolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
753	Plantas	<i>Agave lechuguilla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
754	Plantas	<i>Yucca elephantipes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
755	Plantas	<i>Aptenia cordiflora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
756	Plantas	<i>Carpobrotus chilensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
757	Plantas	<i>Carpobrotus edulis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
758	Plantas	<i>Lampranthus coccineus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
759	Plantas	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
760	Plantas	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
761	Plantas	<i>Mesembryanthemum sativus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
762	Plantas	<i>Oscularia deltoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
763	Plantas	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Exótica	Exótica	Invasora
764	Plantas	<i>Allium neopolitanum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
765	Plantas	<i>Atriplex suberecta</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
766	Plantas	<i>Achyranthes aspera</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
767	Plantas	<i>Althernanthera philoxeroides</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
768	Plantas	<i>Amaranthus albus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
769	Plantas	<i>Amaranthus blitoides</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
770	Plantas	<i>Amaranthus graecizans</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
771	Plantas	<i>Amaranthus hybridus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
772	Plantas	<i>Amaranthus lividus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
773	Plantas	<i>Amaranthus muricatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
774	Plantas	<i>Amaranthus palmeri</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
775	Plantas	<i>Amaranthus viridis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
776	Plantas	<i>Atriplex canescens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

777	Plantas	<i>Atriplex patula</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
778	Plantas	<i>Atriplex rosea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
779	Plantas	<i>Atriplex suberecta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
780	Plantas	<i>Atriplex semibaccata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
781	Plantas	<i>Bassia hyssopifolia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
782	Plantas	<i>Beta vulgaris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
783	Plantas	<i>Beta vulgaris var. cicla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
784	Plantas	<i>Cyathula prostrata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
785	Plantas	<i>Gomphrena globosa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
786	Plantas	<i>Gomphrena sonora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
787	Plantas	<i>Kali paulsenii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
788	Plantas	<i>Kochia scoparia</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
789	Plantas	<i>Salsola kali</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
790	Plantas	<i>Salsola tragus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
791	Plantas	<i>Spinacia oleracea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
792	Plantas	<i>Allium cepa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
793	Plantas	<i>Allium sativum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
794	Plantas	<i>Allium schoenoprasum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
795	Plantas	<i>Crinum bulbispermum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
796	Plantas	<i>Crinum longifolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
797	Plantas	<i>Zephyranthes verecunda</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
798	Plantas	<i>Magnifera indica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
799	Plantas	<i>Pistacia atlantica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
800	Plantas	<i>Pistacia vera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
801	Plantas	<i>Rhus aromatica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
802	Plantas	<i>Rhus lanceolata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
803	Plantas	<i>Schinus molle</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
804	Plantas	<i>Schinus terebinthifolius*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
805	Plantas	<i>Annona cherimola</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

806	Plantas	<i>Chlorophytum capense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
807	Plantas	<i>Ammi majus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
808	Plantas	<i>Ammi visnaga</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
809	Plantas	<i>Anethum graveolens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
810	Plantas	<i>Apium graveolens</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
811	Plantas	<i>Apium nodiflorum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
812	Plantas	<i>Berula erecta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
813	Plantas	<i>Bubon galbanum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
814	Plantas	<i>Centella asiatica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
815	Plantas	<i>Centella erecta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
816	Plantas	<i>Cicuta maculata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
817	Plantas	<i>Conium maculatum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
818	Plantas	<i>Coriandrum sativum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
819	Plantas	<i>Cuminum cyminum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
820	Plantas	<i>Daucus carota</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
821	Plantas	<i>Foeniculum vulgare</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
822	Plantas	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
823	Plantas	<i>Hydrocotyle mexicana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
824	Plantas	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
825	Plantas	<i>Hydrocotyle verticillata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
826	Plantas	<i>Pastinaca sativa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
827	Plantas	<i>Petroselinum crispum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
828	Plantas	<i>Pimpinella anisum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
829	Plantas	<i>Sium suave</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
830	Plantas	<i>Spananthe paniculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
831	Plantas	<i>Torilis arvensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
832	Plantas	<i>Asclepias syriaca</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
833	Plantas	<i>Carissa macrocarpa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
834	Plantas	<i>Catharanthus roseus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

835	Plantas	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
836	Plantas	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
837	Plantas	<i>Nerium oleander</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
838	Plantas	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
839	Plantas	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
840	Plantas	<i>Vinca major</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
841	Plantas	<i>Colocasia esculenta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
842	Plantas	<i>Dieffenbachia seguine</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
843	Plantas	<i>Lemna aequinoctialis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
844	Plantas	<i>Lemna gibba</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
845	Plantas	<i>Lemna minor</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
846	Plantas	<i>Lemna obscura</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
847	Plantas	<i>Nypa frutians</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
848	Plantas	<i>Pistia stratiotes</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
849	Plantas	<i>Wolffia brasiliensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
850	Plantas	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
851	Plantas	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
852	Plantas	<i>Hedera helix</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
853	Plantas	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
854	Plantas	<i>Schefflera actinophylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
855	Plantas	<i>Araucaria bidwillii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
856	Plantas	<i>Araucaria heterophylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
857	Plantas	<i>Adonidia merrillii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
858	Plantas	<i>Brahea armata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
859	Plantas	<i>Caryota urens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
860	Plantas	<i>Chamaedora elegans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
861	Plantas	<i>Chamaerops humilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
862	Plantas	<i>Cocos nucifera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
863	Plantas	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada

864	Plantas	<i>Elaeis guineensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
865	Plantas	<i>Phoenix canariensis</i>	Exótica	Exótica	Invasora
866	Plantas	<i>Phoenix dactylifera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
867	Plantas	<i>Phoenix roebelenii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
868	Plantas	<i>Roystonea regia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
869	Plantas	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
870	Plantas	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
871	Plantas	<i>Aristolochia littoralis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
872	Plantas	<i>Aristolochia ringens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
873	Plantas	<i>Aristolochia watsonii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
874	Plantas	<i>Asclepias linaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
875	Plantas	<i>Calotropis procera</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
876	Plantas	<i>Liriope muscari</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
877	Plantas	<i>Ophiopogon japonicus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
878	Plantas	<i>Sansevieria hyacinthoides</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
879	Plantas	<i>Sansevieria napu</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
880	Plantas	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
881	Plantas	<i>Aloe barbadensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
882	Plantas	<i>Aloe vera</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
883	Plantas	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
884	Plantas	<i>Kniphofia uvaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
885	Plantas	<i>Asplenium monanthes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
886	Plantas	<i>Cordyline terminalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
887	Plantas	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
888	Plantas	<i>Achillea millefolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
889	Plantas	<i>Acrotilon repens</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
890	Plantas	<i>Ageratum conyzoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
891	Plantas	<i>Ambrosia acanthicarpa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
892	Plantas	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

893	Plantas	<i>Ambrosia canescens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
894	Plantas	<i>Ambrosia psilostachya</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
895	Plantas	<i>Ambrosia trifida</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
896	Plantas	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
897	Plantas	<i>Anthemis cotula</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
898	Plantas	<i>Argyranthemum frutescens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
899	Plantas	<i>Arctotheca prostrata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
900	Plantas	<i>Artemisia absinthium</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
901	Plantas	<i>Artemisia dracunculus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
902	Plantas	<i>Bahia absinthifolia var. absinthifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
903	Plantas	<i>Bellis perennis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
904	Plantas	<i>Brickellia eupatorioides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
905	Plantas	<i>Calendula officinalis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
906	Plantas	<i>Calyptocarpus wendlandii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
907	Plantas	<i>Calyptocarpus vialis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
908	Plantas	<i>Carduus nutans</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
909	Plantas	<i>Carduus tenuiflorus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
910	Plantas	<i>Carthamus lanatus</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
911	Plantas	<i>Carthamus oxyacantha</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
912	Plantas	<i>Carthamus tinctorius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
913	Plantas	<i>Centaurea calcitrapa</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
914	Plantas	<i>Centaurea iberica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
915	Plantas	<i>Centaurea melitensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
916	Plantas	<i>Centaurea repens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
917	Plantas	<i>Centaurea solstitialis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
918	Plantas	<i>Centratherum punctatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
919	Plantas	<i>Chamomilla suaveolens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
920	Plantas	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
921	Plantas	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

922	Plantas	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
923	Plantas	<i>Chrysanthemum vulgare</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
924	Plantas	<i>Cichorium intybus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
925	Plantas	<i>Cirsium vulgare</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
926	Plantas	<i>Cnicus benedictus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
927	Plantas	<i>Conyza apurensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
928	Plantas	<i>Conyza bonariensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
929	Plantas	<i>Conyza canadensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
930	Plantas	<i>Cotula australis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
931	Plantas	<i>Cotula coronopifolia</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
932	Plantas	<i>Crepis capillaris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
933	Plantas	<i>Crupina vulgaris</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
934	Plantas	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
935	Plantas	<i>Cyarus segetum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
936	Plantas	<i>Cynara cardunculus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
937	Plantas	<i>Dendranthema morifolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
938	Plantas	<i>Emilia fosbergii</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
939	Plantas	<i>Emilia sonchifolia</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
940	Plantas	<i>Filago gallica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
941	Plantas	<i>Gazania linearis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
942	Plantas	<i>Guizotia abyssinica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
943	Plantas	<i>Gynura aurantiaca</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
944	Plantas	<i>Hedypnois cretica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
945	Plantas	<i>Hedypnois rhagadiolooides tubaeformis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
946	Plantas	<i>Helenium thurberi</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
947	Plantas	<i>Helianthus laciniatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
948	Plantas	<i>Helianthus petiolaris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
949	Plantas	<i>Helminthotheca echioides</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

950	Plantas	<i>Heterotheca subaxillaris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
951	Plantas	<i>Hybridella globosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
952	Plantas	<i>Hypochaeris glabra</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
953	Plantas	<i>Hypochaeris radicata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
954	Plantas	<i>Iva axillaris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
955	Plantas	<i>Jacobaea maritima</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
956	Plantas	<i>Lactuca sativa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
957	Plantas	<i>Lactuca serriola</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
958	Plantas	<i>Lapsana communis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
959	Plantas	<i>Launaea pinnatifida</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
960	Plantas	<i>Leontodon taraxacoides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
961	Plantas	<i>Leucanthemum lacustre</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
962	Plantas	<i>Leucanthemum maximum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
963	Plantas	<i>Malacothrix fendleri</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
964	Plantas	<i>Matricaria inodora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
965	Plantas	<i>Matricaria maritima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
966	Plantas	<i>Matricaria recutita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
967	Plantas	<i>Melampodium longicorne</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
968	Plantas	<i>Melampodium longiphodium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
969	Plantas	<i>Melampodium strigosum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
970	Plantas	<i>Mikania cordata</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
971	Plantas	<i>Mikania micrantha*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
972	Plantas	<i>Picris echioides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
973	Plantas	<i>Pluchea odorata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
974	Plantas	<i>Pseudognaphalium arizonicum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
975	Plantas	<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
976	Plantas	<i>Sabazia sarmentosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
977	Plantas	<i>Schistocarpa bicolor</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
978	Plantas	<i>Senecio glastifolius</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

979	Plantas	<i>Senecio inaequidens</i>	Invasora	Invasora	Invasora
980	Plantas	<i>Senecio madagascariensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
981	Plantas	<i>Senecio vulgaris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
982	Plantas	<i>Silybum marianum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
983	Plantas	<i>Soliva anthemifolia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
984	Plantas	<i>Soliva pterosperma</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
985	Plantas	<i>Soliva sessilis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
986	Plantas	<i>Sonchus asper</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
987	Plantas	<i>Sonchus oleraceus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
988	Plantas	<i>Sonchus tenerrimus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
989	Plantas	<i>Sphagneticola trilobata*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
990	Plantas	<i>Stevia elatior</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
991	Plantas	<i>Stevia rebaudiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
992	Plantas	<i>Symbryotrichum novibelgii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
993	Plantas	<i>Tagetes erecta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
994	Plantas	<i>Tagetes foetidissima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
995	Plantas	<i>Tagetes patula</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
996	Plantas	<i>Tanacetum parthenium</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
997	Plantas	<i>Taraxacum officinale</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
998	Plantas	<i>Tithonia diversifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
999	Plantas	<i>Tragopogon porrifolius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1000	Plantas	<i>Tridax procumbens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1001	Plantas	<i>Vellereophyton dealbatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1002	Plantas	<i>Vernonia cinerea</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1003	Plantas	<i>Viguiera cordata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1004	Plantas	<i>Xanthium spinosum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1005	Plantas	<i>Xanthium strumarium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1006	Plantas	<i>Xerochrysum bracteatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1007	Plantas	<i>Youngia japonica</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

1008	Plantas	<i>Zinnia elegans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1009	Plantas	<i>Azolla filiculoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1010	Plantas	<i>Azolla pinnata</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
1011	Plantas	<i>Impatiens balsamina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1012	Plantas	<i>Impatiens walleriana</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1013	Plantas	<i>Anredera cordifolia</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
1014	Plantas	<i>Alnus acuminata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1015	Plantas	<i>Coryllus avellana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1016	Plantas	<i>Catalpa bignonioides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1017	Plantas	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1018	Plantas	<i>Pyrostegia venusta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1019	Plantas	<i>Spathodea campanulata*</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1020	Plantas	<i>Campsis radicans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1021	Plantas	<i>Tecoma capensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1022	Plantas	<i>Tecoma stans</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1023	Plantas	<i>Blechnum penna marina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1024	Plantas	<i>Borago officinalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1025	Plantas	<i>Cordia boissieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1026	Plantas	<i>Cordia curassavica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1027	Plantas	<i>Cryptantha angustifolia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1028	Plantas	<i>Cynoglossum amabile</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1029	Plantas	<i>Echium crassipes</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1030	Plantas	<i>Echium vulgare</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
1031	Plantas	<i>Heliotropium europaeum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1032	Plantas	<i>Heliotropium indicum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1033	Plantas	<i>Lithospermum arvense</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1034	Plantas	<i>Lithospermum distichum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1035	Plantas	<i>Myosotis discolor</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1036	Plantas	<i>Myosotis scorpioides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1037	Plantas	<i>Myosotis sylvatica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1038	Plantas	<i>Trichodesma indicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1039	Plantas	<i>Brassica chinensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1040	Plantas	<i>Brassica integrifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1041	Plantas	<i>Brassica juncea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1042	Plantas	<i>Brassica kaber</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1043	Plantas	<i>Brassica napus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1044	Plantas	<i>Brassica nigra</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1045	Plantas	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1046	Plantas	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1047	Plantas	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1048	Plantas	<i>Brassica rapa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1049	Plantas	<i>Brassica tournefortii</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1050	Plantas	<i>Cakile maritima</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1051	Plantas	<i>Camelina rumelica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1052	Plantas	<i>Camelina sativa</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1053	Plantas	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1054	Plantas	<i>Cardamine flexuosa</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
1055	Plantas	<i>Cardamine hirsuta</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1056	Plantas	<i>Chorispora tenella</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1057	Plantas	<i>Conringa orientalis</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
1058	Plantas	<i>Coronopus didymus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1059	Plantas	<i>Crambe hispanica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1060	Plantas	<i>Descurainia sophia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1061	Plantas	<i>Diplotaxis muralis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1062	Plantas	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1063	Plantas	<i>Eruca sativa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1064	Plantas	<i>Eruca vesicaria</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1065	Plantas	<i>Erucastrum gallicum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

1066	Plantas	<i>Hirschfeldia incana</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1067	Plantas	<i>Hornungia procumbens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1068	Plantas	<i>Hutchinsia procumbens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1069	Plantas	<i>Iberis amara</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1070	Plantas	<i>Lennoa madreporoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1071	Plantas	<i>Lepidium draba</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1072	Plantas	<i>Lepidium latifolium</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1073	Plantas	<i>Lepidium sativum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1074	Plantas	<i>Lepidium thurberi</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1075	Plantas	<i>Lepidium virginicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1076	Plantas	<i>Lobularia maritima</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1077	Plantas	<i>Malcolmia graeca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1078	Plantas	<i>Matthiola incana</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1079	Plantas	<i>Matthiola parviflora</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1080	Plantas	<i>Neslia paniculata</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
1081	Plantas	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1082	Plantas	<i>Raphanus sativus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1083	Plantas	<i>Rapistrum rugosum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1084	Plantas	<i>Rorippa indica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1085	Plantas	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1086	Plantas	<i>Rorippa palustris</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1087	Plantas	<i>Sinapis alba</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1088	Plantas	<i>Sinapis arvensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1089	Plantas	<i>Sisymbrium altissimum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1090	Plantas	<i>Sisymbrium erysimoides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1091	Plantas	<i>Sisymbrium irio</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1092	Plantas	<i>Sisymbrium officinale</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1093	Plantas	<i>Sisymbrium orientale</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1094	Plantas	<i>Thlaspi arvense</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

1095	Plantas	<i>Ananas comosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1096	Plantas	<i>Buxus microphylla</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1097	Plantas	<i>Opuntia cochenillifera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1098	Plantas	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1099	Plantas	<i>Campanula rapunculoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1100	Plantas	<i>Hippobroma longiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1101	Plantas	<i>Cannabis sativa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1102	Plantas	<i>Celtis occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1103	Plantas	<i>Canna indica</i>	Invasora	No enlistada	Pendiente de confirmar
1104	Plantas	<i>Capparis spinosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1105	Plantas	<i>Abelia x grandiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1106	Plantas	<i>Lonicera dumosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1107	Plantas	<i>Lonicera japonica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1108	Plantas	<i>Lonicera sempervirens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1109	Plantas	<i>Viburnum tinus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1110	Plantas	<i>Agrostemma githago</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1111	Plantas	<i>Arenaria bourgaei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1112	Plantas	<i>Arenaria reptans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1113	Plantas	<i>Cerasitum brachypodium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1114	Plantas	<i>Cerastium glomeratum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1115	Plantas	<i>Cerastium viscosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1116	Plantas	<i>Cerastium vulgatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1117	Plantas	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1118	Plantas	<i>Gypsophila paniculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1119	Plantas	<i>Herniaria cinerea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1120	Plantas	<i>Lychnis coronaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1121	Plantas	<i>Polycarpon apurense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1122	Plantas	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1123	Plantas	<i>Sagina japonica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1124	Plantas	<i>Saponaria officinalis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1125	Plantas	<i>Scleranthus annuus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1126	Plantas	<i>Silene antirrhina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1127	Plantas	<i>Silene armeria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1128	Plantas	<i>Silene gallica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1129	Plantas	<i>Silene noctiflora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1130	Plantas	<i>Spergula arvensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1131	Plantas	<i>Spergularia bocconii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1132	Plantas	<i>Spergularia villosa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1133	Plantas	<i>Stellaria graminea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1134	Plantas	<i>Stellaria media</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1135	Plantas	<i>Stellaria nemorum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1136	Plantas	<i>Vaccaria hispanica</i>	Exótica	Ausente	No enlistada
1137	Plantas	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1138	Plantas	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1139	Plantas	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1140	Plantas	<i>Euonymus fortunei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1141	Plantas	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1142	Plantas	<i>Chenopodium album</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1143	Plantas	<i>Chenopodium botrys</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1144	Plantas	<i>Chenopodium desiccatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1145	Plantas	<i>Chenopodium ficifolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1146	Plantas	<i>Chenopodium giganteum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1147	Plantas	<i>Chenopodium glaucum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1148	Plantas	<i>Chenopodium macrospermum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1149	Plantas	<i>Chenopodium murale</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1150	Plantas	<i>Corispermum nitidum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1151	Plantas	<i>Cleome viscosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1152	Plantas	<i>Garcinia mangostana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1153	Plantas	<i>Mammea americana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1154	Plantas	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1155	Plantas	<i>Commelina benghalensis</i>	Invasora	Invasora	Pendiente de confirmar
1156	Plantas	<i>Gibasis geniculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1157	Plantas	<i>Murdannia nudiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1158	Plantas	<i>Tinantia standleyi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1159	Plantas	<i>Tradescantia spathacea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1160	Plantas	<i>Convolvulus arenatifolius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1161	Plantas	<i>Convolvulus arvensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1162	Plantas	<i>Convolvulus crenatifolius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1163	Plantas	<i>Convolvulus scammonia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1164	Plantas	<i>Ipomoea aquatica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1165	Plantas	<i>Ipomoea cairica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1166	Plantas	<i>Ipomoea cristulata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1167	Plantas	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1168	Plantas	<i>Ipomoea wrightii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1169	Plantas	<i>Merremia aurea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1170	Plantas	<i>Merremia dissecta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1171	Plantas	<i>Aeonium arboreum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1172	Plantas	<i>Apodanthera undulata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1173	Plantas	<i>Graptopetalum paraguayense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1174	Plantas	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1175	Plantas	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1176	Plantas	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1177	Plantas	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1178	Plantas	<i>Kalanchoe integra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1179	Plantas	<i>Kalanchoe laciniata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1180	Plantas	<i>Kalanchoe pinnata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1181	Plantas	<i>Kalanchoe x houghtonii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1182	Plantas	<i>Apodanthera aspera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1183	Plantas	<i>Citrullus lanatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1184	Plantas	<i>Cucumis anguria</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1185	Plantas	<i>Cucumis dipsaceus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1186	Plantas	<i>Cucumis melo</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1187	Plantas	<i>Cucumis sativus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1188	Plantas	<i>Lagenaria siceraria</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1189	Plantas	<i>Luffa cylindrica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1190	Plantas	<i>Momordica charantia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1191	Plantas	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1192	Plantas	<i>Cryptomeria japonica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1193	Plantas	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1194	Plantas	<i>Cupressus sempervirens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1195	Plantas	<i>Juniperus chinensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1196	Plantas	<i>Juniperus horizontalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1197	Plantas	<i>Juniperus virginiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1198	Plantas	<i>Sequoia sempervirens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1199	Plantas	<i>Thuja orientalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1200	Plantas	<i>Cuscuta epithimum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1201	Plantas	<i>Cyca rebotuta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1202	Plantas	<i>Cymodocea filiformis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1203	Plantas	<i>Halodule wrightii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1204	Plantas	<i>Bulbostylis juncooides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1205	Plantas	<i>Cyperus alternifolius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1206	Plantas	<i>Cyperus articulatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1207	Plantas	<i>Cyperus difformis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1208	Plantas	<i>Cyperus entrerianus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1209	Plantas	<i>Cyperus esculentus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1210	Plantas	<i>Cyperus involucratus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

1211	Plantas	<i>Cyperus iria</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1212	Plantas	<i>Cyperus odoratus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1213	Plantas	<i>Cyperus oxylepis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1214	Plantas	<i>Cyperus papyrus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1215	Plantas	<i>Cyperus rotundus</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1216	Plantas	<i>Eleocharis baldwinii</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1217	Plantas	<i>Eleocharis elegans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1218	Plantas	<i>Fimbristylis tenera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1219	Plantas	<i>Rhynchospora radicans</i> var. <i>radicans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1220	Plantas	<i>Schoenoplectus americanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1221	Plantas	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1222	Plantas	<i>Dioscorea alata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1223	Plantas	<i>Dioscorea bulbifera</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
1224	Plantas	<i>Dipsacus sativus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1225	Plantas	<i>Hoppea acuminata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1226	Plantas	<i>Diospyros digyna</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1227	Plantas	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Exótica	Exótica	Invasora
1228	Plantas	<i>Equisetum arvense</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1229	Plantas	<i>Equisetum hyemale</i> var. <i>affine</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1230	Plantas	<i>Equisetum x schaffneri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1231	Plantas	<i>Rhododendron indicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1232	Plantas	<i>Rhododendron ponticum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1233	Plantas	<i>Rhododendron simsii</i> <i>simsii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1234	Plantas	<i>Vaccinium macrocarpon</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1235	Plantas	<i>Acalypha hispida</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1236	Plantas	<i>Acalypha hypogaea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1237	Plantas	<i>Acalypha indica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1238	Plantas	<i>Acalypha infesta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1239	Plantas	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1240	Plantas	<i>Euphorbia campestris</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1241	Plantas	<i>Euphorbia cuphosperma</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1242	Plantas	<i>Euphorbia esula*</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1243	Plantas	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1244	Plantas	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1245	Plantas	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1246	Plantas	<i>Euphorbia lathyris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1247	Plantas	<i>Euphorbia macropus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1248	Plantas	<i>Euphorbia peplus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1249	Plantas	<i>Euphorbia terracina</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1250	Plantas	<i>Hevea brasiliensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1251	Plantas	<i>Manihot esculenta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1252	Plantas	<i>Mercurialis annua</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1253	Plantas	<i>Phyllanthus niruri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1254	Plantas	<i>Ricinus communis</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1255	Plantas	<i>Triadica sebifera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1256	Plantas	<i>Abrus precatorius</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1257	Plantas	<i>Acacia berlandieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1258	Plantas	<i>Acacia baileyana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1259	Plantas	<i>Acacia dealbata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1260	Plantas	<i>Acacia farnesiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1261	Plantas	<i>Acacia greggii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1262	Plantas	<i>Acacia longifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1263	Plantas	<i>Acacia melanoxylon</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1264	Plantas	<i>Acacia retinoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1265	Plantas	<i>Acacia roemeriana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1266	Plantas	<i>Acacia saligna</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
1267	Plantas	<i>Acacia tortuosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1268	Plantas	<i>Acacia wrightii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1269	Plantas	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1270	Plantas	<i>Albizia lebbbeck</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1271	Plantas	<i>Albizia julibrissin</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1272	Plantas	<i>Alhagi camelorum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1273	Plantas	<i>Alhagi maurorum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1274	Plantas	<i>Alhagi maurorum turcorum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1275	Plantas	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1276	Plantas	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1277	Plantas	<i>Arachis hypogaea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1278	Plantas	<i>Astragalus gentryi</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1279	Plantas	<i>Bahuinia monandra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1280	Plantas	<i>Bahuinia purpurea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1281	Plantas	<i>Bauhinia variegata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1282	Plantas	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1283	Plantas	<i>Caesalpinia mexicana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1284	Plantas	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1285	Plantas	<i>Caesalpinia sappan</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1286	Plantas	<i>Cajanus cajan</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1287	Plantas	<i>Cassia fistula</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1288	Plantas	<i>Cassia javanica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1289	Plantas	<i>Ceratonia siliqua</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1290	Plantas	<i>Cercis siliquastrum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1291	Plantas	<i>Chamaecrista absus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1292	Plantas	<i>Cicer aurientinum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1293	Plantas	<i>Clitoria ternatea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1294	Plantas	<i>Cratylia argentea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1295	Plantas	<i>Crotalaria medicaginea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1296	Plantas	<i>Crotalaria mucronata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1297	Plantas	<i>Crotalaria pallida</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1298	Plantas	<i>Crotalaria retusa</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1299	Plantas	<i>Dalea humilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1300	Plantas	<i>Dalea obovatifolia var. obovatifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1301	Plantas	<i>Delonix regia</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1302	Plantas	<i>Desmodium incanum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1303	Plantas	<i>Erythrina americana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1304	Plantas	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1305	Plantas	<i>Glycine max</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1306	Plantas	<i>Indigofera hirsuta</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1307	Plantas	<i>Indigofera spicata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1308	Plantas	<i>Indigofera tinctoria</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1309	Plantas	<i>Lablab purpureus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1310	Plantas	<i>Lathyrus latifolius</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1311	Plantas	<i>Lathyrus odoratus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1312	Plantas	<i>Lathyrus sativus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1313	Plantas	<i>Lathyrus sphaericus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1314	Plantas	<i>Lathyrus tingitanus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1315	Plantas	<i>Lens culinaris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1316	Plantas	<i>Lespedeza cuneata</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
1317	Plantas	<i>Lespedeza juncea sericea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1318	Plantas	<i>Leucaena leucocephala*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1319	Plantas	<i>Leucaena pulverulenta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1320	Plantas	<i>Lotus corniculatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1321	Plantas	<i>Luffa aegyptiaca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1322	Plantas	<i>Lupinus mutabilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1323	Plantas	<i>Medicago lupulina</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1324	Plantas	<i>Medicago polymorpha polymorpha</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1325	Plantas	<i>Medicago polymorpha vulgaris</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1326	Plantas	<i>Medicago sativa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1327	Plantas	<i>Melilotus albus</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1328	Plantas	<i>Melilotus indicus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1329	Plantas	<i>Melilotus officinalis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1330	Plantas	<i>Mimosa casta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1331	Plantas	<i>Mimosa pigra</i> *	Invasora	No enlistada	No enlistada
1332	Plantas	<i>Mimosa pudica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1333	Plantas	<i>Mucuma pruriens utilis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1334	Plantas	<i>Neptunia oleracea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1335	Plantas	<i>Neptunia pubescens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1336	Plantas	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1337	Plantas	<i>Phitecellobium dulce</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1338	Plantas	<i>Pisum sativum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1339	Plantas	<i>Pueraria lobata</i> *	Invasora	Ausente	Invasora
1340	Plantas	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1341	Plantas	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1342	Plantas	<i>Samanea saman</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1343	Plantas	<i>Securigera varia</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1344	Plantas	<i>Senna alata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1345	Plantas	<i>Senna alexandrina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1346	Plantas	<i>Senna bicapsularis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1347	Plantas	<i>Senna didymobotrya</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1348	Plantas	<i>Senna multijuga</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1349	Plantas	<i>Senna nemophila</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1350	Plantas	<i>Senna occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1351	Plantas	<i>Senna polyantha</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1352	Plantas	<i>Senna siamea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1353	Plantas	<i>Senna spectabilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1354	Plantas	<i>Senna sulfurea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1355	Plantas	<i>Sesbania grandiflora</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1356	Plantas	<i>Sesbania herbacea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1357	Plantas	<i>Sesbania sesban</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1358	Plantas	<i>Spartium junceum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1359	Plantas	<i>Sutherlandia frutescens</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1360	Plantas	<i>Tamarindus indica</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1361	Plantas	<i>Trifolium dubium</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1362	Plantas	<i>Trifolium pratense</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1363	Plantas	<i>Trifolium repens</i>	Exótica	Exótica	Invasora
1364	Plantas	<i>Trifolium resupinatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1365	Plantas	<i>Ulex europaeus*</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1366	Plantas	<i>Vicia angustifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1367	Plantas	<i>Vicia faba</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1368	Plantas	<i>Vicia hirsuta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1369	Plantas	<i>Vicia sativa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1370	Plantas	<i>Vicia unguiculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1371	Plantas	<i>Vicia villosa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1372	Plantas	<i>Vigna unguiculata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1373	Plantas	<i>Castanea sativa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1374	Plantas	<i>Quercus macrocarpa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1375	Plantas	<i>Muntingia calabura</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1376	Plantas	<i>Gelsemium sempervirens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1377	Plantas	<i>Erodium brachycarpum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1378	Plantas	<i>Erodium cicutarium</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1379	Plantas	<i>Erodium malacoides</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1380	Plantas	<i>Erodium moschatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1381	Plantas	<i>Geranium molle</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1382	Plantas	<i>Pelargonium zonale</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1383	Plantas	<i>Chondracanthus squarulosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1384	Plantas	<i>Ginkgo biloba</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1385	Plantas	<i>Ribes rubrum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1386	Plantas	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1387	Plantas	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1388	Plantas	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1389	Plantas	<i>Hemerocallis fulva</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1390	Plantas	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1391	Plantas	<i>Egeria densa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1392	Plantas	<i>Elodea canadensis</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1393	Plantas	<i>Hydrilla verticillata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1394	Plantas	<i>Najas guadalupensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1395	Plantas	<i>Najas marina</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1396	Plantas	<i>Lagarosiphon major</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1397	Plantas	<i>Ottelia alismoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1398	Plantas	<i>Pteridium aquilinum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1399	Plantas	<i>Pteridium arachnoideum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1400	Plantas	<i>Pteridium caudatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1401	Plantas	<i>Crocus sativus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1402	Plantas	<i>Gladiolus x hortelanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1403	Plantas	<i>Sisyrinchium cernuum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1404	Plantas	<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1405	Plantas	<i>Tritonia crocosmiiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1406	Plantas	<i>Carya ovata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1407	Plantas	<i>Juncus interior</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1408	Plantas	<i>Juglans nigra</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1409	Plantas	<i>Juglans regia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1410	Plantas	<i>Ajuga reptans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1411	Plantas	<i>Clerodendrum chinense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1412	Plantas	<i>Gmelina arborea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1413	Plantas	<i>Hyptis atrorubens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1414	Plantas	<i>Lamium amplexicaule</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1415	Plantas	<i>Lamium purpureum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1416	Plantas	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1417	Plantas	<i>Leonurus sibiricus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1418	Plantas	<i>Marrubium vulgare</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1419	Plantas	<i>Mentha arvensis var canadensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1420	Plantas	<i>Mentha rotundifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1421	Plantas	<i>Mentha spicata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1422	Plantas	<i>Mentha x piperita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1423	Plantas	<i>Molucella laevis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1424	Plantas	<i>Ocimum americanum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1425	Plantas	<i>Ocimum basilicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1426	Plantas	<i>Ocimum carnosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1427	Plantas	<i>Ocimum micranthum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1428	Plantas	<i>Ocimum selloi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1429	Plantas	<i>Origanum majorana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1430	Plantas	<i>Origanum vulgare</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1431	Plantas	<i>Prunella vulgaris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1432	Plantas	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1433	Plantas	<i>Salvia buechananii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1434	Plantas	<i>Salvia chamaedryoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1435	Plantas	<i>Salvia verbenaca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1436	Plantas	<i>Tectona grandis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1437	Plantas	<i>Cinnamomum camphora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1438	Plantas	<i>Cinnamomum verum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1439	Plantas	<i>Nectandra ambigens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1440	Plantas	<i>Persea americana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1441	Plantas	<i>Wolffia brasiliensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

1442	Plantas	<i>Utricularia gibba</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1443	Plantas	<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1444	Plantas	<i>Hippeastrum candidum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1445	Plantas	<i>Tulipa gesneriana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1446	Plantas	<i>Linum usitatissimum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1447	Plantas	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1448	Plantas	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1449	Plantas	<i>Nephrolepis falcata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1450	Plantas	<i>Nephrolepis hirsuluta</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1451	Plantas	<i>Nephrolepis pectinata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1452	Plantas	<i>Nephrolepis pendula</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1453	Plantas	<i>Lomentaria hakodatensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1454	Plantas	<i>Psittacanthus calyculanthus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1455	Plantas	<i>Lycopodiella alopecuroides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1456	Plantas	<i>Cuphea calaminthifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1457	Plantas	<i>Cuphea carthagenensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1458	Plantas	<i>Cuphea gracilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1459	Plantas	<i>Largerstroemia indica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1460	Plantas	<i>Largerstroemia speciosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1461	Plantas	<i>Lythrum salicaria</i> *	Invasora	Invasora	No enlistada
1462	Plantas	<i>Punica granatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1463	Plantas	<i>Magnolia grandiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1464	Plantas	<i>Magnolia figo crassipes</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1465	Plantas	<i>Alcea rosea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1466	Plantas	<i>Abelmoschus manihot</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1467	Plantas	<i>Abelmoschus moschatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1468	Plantas	<i>Abutilon mollicomum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1469	Plantas	<i>Abutilon striatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1470	Plantas	<i>Abutilon theophrasti</i>	Invasora	Invasora	No enlistada

1471	Plantas	<i>Anoda acerifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1472	Plantas	<i>Anoda cristada</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1473	Plantas	<i>Brachychiton acerifolius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1474	Plantas	<i>Brachychiton populneus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1475	Plantas	<i>Corchorus olitorius</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1476	Plantas	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1477	Plantas	<i>Hibiscus radiatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1478	Plantas	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1479	Plantas	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1480	Plantas	<i>Hibiscus trionum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1481	Plantas	<i>Kearnemalvastrum lacteum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1482	Plantas	<i>Lavatera arborea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1483	Plantas	<i>Malva crispa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1484	Plantas	<i>Malva neglecta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1485	Plantas	<i>Malva nicaeensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1486	Plantas	<i>Malva parviflora</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1487	Plantas	<i>Malva rotundifolia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1488	Plantas	<i>Malva sylvestris</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1489	Plantas	<i>Modiola caroliniana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1490	Plantas	<i>Pavonia schiedeana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1491	Plantas	<i>Pavonia uniflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1492	Plantas	<i>Theobroma cacao</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1493	Plantas	<i>Urena sinuata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1494	Plantas	<i>Thalia geniculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1495	Plantas	<i>Cedrela odorata</i>	Exótica	No enlistada	Pendiente de confirmar
1496	Plantas	<i>Melia azedarach</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1497	Plantas	<i>Toona ciliata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1498	Plantas	<i>Heterocentron subtriplinervium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1499	Plantas	<i>Tibouchina urvilleana</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

1500	Plantas	<i>Nymphoides fallax</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1501	Plantas	<i>Nymphoides indica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1502	Plantas	<i>Mollugo cerviana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1503	Plantas	<i>Mollugo verticillata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1504	Plantas	<i>Artocarpus altilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1505	Plantas	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1506	Plantas	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1507	Plantas	<i>Ficus carica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1508	Plantas	<i>Ficus pumila</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1509	Plantas	<i>Ficus elastica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1510	Plantas	<i>Ficus retusa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1511	Plantas	<i>Ficus yaponensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1512	Plantas	<i>Morus alba</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1513	Plantas	<i>Morus nigra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1514	Plantas	<i>Moringa oleifera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1515	Plantas	<i>Ensete ventricosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1516	Plantas	<i>Musa sapientum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1517	Plantas	<i>Musa paradisiaca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1518	Plantas	<i>Myristica fragans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1519	Plantas	<i>Callistemon citrinus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1520	Plantas	<i>Corymbia citriodora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1521	Plantas	<i>Eucalyptus botryoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1522	Plantas	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1523	Plantas	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1524	Plantas	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1525	Plantas	<i>Eucalyptus deanei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1526	Plantas	<i>Eucalyptus globulus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1527	Plantas	<i>Eucalyptus grandis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1528	Plantas	<i>Eucalyptus gunni</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1529	Plantas	<i>Eucalyptus microtheca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1530	Plantas	<i>Eucalyptus pellita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1531	Plantas	<i>Eucalyptus resinifera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1532	Plantas	<i>Eucalyptus saligna</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1533	Plantas	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1534	Plantas	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1535	Plantas	<i>Melaleuca quinquenervia*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1536	Plantas	<i>Syzygium aromaticum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1537	Plantas	<i>Syzygium jambos</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1538	Plantas	<i>Nelumbo lutea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1539	Plantas	<i>Boerhavia coccinea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1540	Plantas	<i>Boerhavia diffusa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1541	Plantas	<i>Bougainvillea glabra</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1542	Plantas	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1543	Plantas	<i>Mirabilis jalapa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1544	Plantas	<i>Pisoniella arborescens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1545	Plantas	<i>Fraxinus greggii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1546	Plantas	<i>Nymphaea ampla</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1547	Plantas	<i>Nymphaea mexicana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1548	Plantas	<i>Nymphaea pulchella</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1549	Plantas	<i>Nyssa sinensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1550	Plantas	<i>Fraxinus uhdei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1551	Plantas	<i>Jasminum azoricum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1552	Plantas	<i>Jasminium grandiflorum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1553	Plantas	<i>Jasminium mezyi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1554	Plantas	<i>Ligustrum japonicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1555	Plantas	<i>Ligustrum sinense</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1556	Plantas	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1557	Plantas	<i>Menodora helianthemoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1558	Plantas	<i>Olea europaea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1559	Plantas	<i>Gaura parviflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1560	Plantas	<i>Gaura hexandra gracilis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1561	Plantas	<i>Ludwigia peploides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1562	Plantas	<i>Oeceoclades maculata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1563	Plantas	<i>Orobanche cernua</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1564	Plantas	<i>Orobanche cooperi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1565	Plantas	<i>Orobanche ludoviciana</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1566	Plantas	<i>Orobanche ramosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1567	Plantas	<i>Striga euphrasioides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1568	Plantas	<i>Averrhoa carambola</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1569	Plantas	<i>Oxalis articulata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1570	Plantas	<i>Oxalis divergens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1571	Plantas	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1572	Plantas	<i>Oxalis rubra</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1573	Plantas	<i>Argemone mexicana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1574	Plantas	<i>Argemone ochroleuca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1575	Plantas	<i>Fumaria officialis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1576	Plantas	<i>Fumaria parviflora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1577	Plantas	<i>Papaver rhoeas</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1578	Plantas	<i>Papaver somniferum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1579	Plantas	<i>Passiflora edulis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1580	Plantas	<i>Passiflora ligularis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1581	Plantas	<i>Passiflora mollissima</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1582	Plantas	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1583	Plantas	<i>Paulownia tomentosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1584	Plantas	<i>Sesamum indicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1585	Plantas	<i>Phyllanthus acidus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1586	Plantas	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1587	Plantas	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1588	Plantas	<i>Phytolacca dioica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1589	Plantas	<i>Cedrus deodara</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1590	Plantas	<i>Cedrus libani</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1591	Plantas	<i>Pinus armandii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1592	Plantas	<i>Pinus brutia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1593	Plantas	<i>Pinus caribea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1594	Plantas	<i>Pinus montezumae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1595	Plantas	<i>Pinus halepensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1596	Plantas	<i>Pinus radiata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1597	Plantas	<i>Piper nigrum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1598	Plantas	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1599	Plantas	<i>Pittosporum tobira</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1600	Plantas	<i>Callitriche deflexa subsessilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1601	Plantas	<i>Cymbalaria muralis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1602	Plantas	<i>Plantago lanceolata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1603	Plantas	<i>Plantago major</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1604	Plantas	<i>Plantago ovata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1605	Plantas	<i>Plantago virginica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1606	Plantas	<i>Veronica arvensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1607	Plantas	<i>Veronica peregrina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1608	Plantas	<i>Veronica persica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1609	Plantas	<i>Veronica polita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1610	Plantas	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1611	Plantas	<i>Limonium sinuatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1612	Plantas	<i>Aegilops caudata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1613	Plantas	<i>Aegilops cylindrica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1614	Plantas	<i>Aegopogon cenchroides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1615	Plantas	<i>Aegopogon tenellus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1616	Plantas	<i>Agropyron cristatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1617	Plantas	<i>Agropyron parishii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1618	Plantas	<i>Agropyron pycnanthum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1619	Plantas	<i>Agropyron repens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1620	Plantas	<i>Agrostis avenacea</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1621	Plantas	<i>Agrostis gigantea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1622	Plantas	<i>Agrostis stolonifera</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1623	Plantas	<i>Aira caryophyllea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1624	Plantas	<i>Alopecurus geniculatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1625	Plantas	<i>Alopecurus myosuroides</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1626	Plantas	<i>Andropogon gayanus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1627	Plantas	<i>Anthoxanthum aristatum</i>	Invasora	Pendiente de confirmar	No enlistada
1628	Plantas	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1629	Plantas	<i>Antigonon leptopus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1630	Plantas	<i>Aristida adscensionis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1631	Plantas	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1632	Plantas	<i>Arthraxon hispidus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1633	Plantas	<i>Arthraxon quartinianus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1634	Plantas	<i>Arundo donax*</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1635	Plantas	<i>Avena barbata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1636	Plantas	<i>Avena fatua</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1637	Plantas	<i>Avena sativa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1638	Plantas	<i>Axonopus compressus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1639	Plantas	<i>Brachiaria eruciformis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1640	Plantas	<i>Bambusa multiplex</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1641	Plantas	<i>Bambusa tuldooides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1642	Plantas	<i>Bambusa vulgaris</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1643	Plantas	<i>Bothriochloa bladhii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1644	Plantas	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

1645	Plantas	<i>Bothriochloa pertusa</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
1646	Plantas	<i>Brachiaria brizantha</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1647	Plantas	<i>Brachypodium distachyon</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1648	Plantas	<i>Briza minor</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1649	Plantas	<i>Bromus arenarius</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1650	Plantas	<i>Bromus arvensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1651	Plantas	<i>Bromus berteroi</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1652	Plantas	<i>Bromus brizaeformis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1653	Plantas	<i>Bromus catharticus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1654	Plantas	<i>Bromus diandrus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1655	Plantas	<i>Bromus hordeaceus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1656	Plantas	<i>Bromus inermis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1657	Plantas	<i>Bromus japonicus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1658	Plantas	<i>Bromus madritensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1659	Plantas	<i>Bromus racemosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1660	Plantas	<i>Bromus rigidus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1661	Plantas	<i>Bromus rubens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1662	Plantas	<i>Bromus secalinus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1663	Plantas	<i>Bromus tectorum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1664	Plantas	<i>Buchloe dactyloides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1665	Plantas	<i>Catapodium rigidum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1666	Plantas	<i>Cenchrus brownii</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1667	Plantas	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1668	Plantas	<i>Cenchrus echinatus</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
1669	Plantas	<i>Cenchrus incertus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1670	Plantas	<i>Chloris gayana</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1671	Plantas	<i>Chloris inflata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1672	Plantas	<i>Chloris pycnothrix</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1673	Plantas	<i>Chloris virgata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1674	Plantas	<i>Chrysopogon zizanioides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1675	Plantas	<i>Chusquea scandens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1676	Plantas	<i>Coix lacryma-jobi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1677	Plantas	<i>Cortaderia selloana</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1678	Plantas	<i>Crypsis alopecuroides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1679	Plantas	<i>Crypsis vaginiflora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1680	Plantas	<i>Cymbopogon citratus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1681	Plantas	<i>Cymbopogon nardus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1682	Plantas	<i>Cynodon dactylon</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1683	Plantas	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1684	Plantas	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1685	Plantas	<i>Cynosurus echinatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1686	Plantas	<i>Cyrtococcum trigonum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1687	Plantas	<i>Dactylis glomerata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1688	Plantas	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1689	Plantas	<i>Dactyloctenium aristatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1690	Plantas	<i>Dactyloctenium geminatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1691	Plantas	<i>Dactyloctenium scindicum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1692	Plantas	<i>Danthonia intermedia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1693	Plantas	<i>Dendrocalamopsis oldhamii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1694	Plantas	<i>Dichanthium annulatum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1695	Plantas	<i>Dichanthium aristatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1696	Plantas	<i>Dichanthium sericeum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1697	Plantas	<i>Digitaria abyssinica</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1698	Plantas	<i>Digitaria bicornis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1699	Plantas	<i>Digitaria biformis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1700	Plantas	<i>Digitaria ciliaris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1701	Plantas	<i>Digitaria eriantha</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1702	Plantas	<i>Digitaria horizontalis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1703	Plantas	<i>Digitaria ischaemum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1704	Plantas	<i>Digitaria leucites</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1705	Plantas	<i>Digitaria milanjana</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1706	Plantas	<i>Digitaria nuda</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1707	Plantas	<i>Digitaria pentzii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1708	Plantas	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1709	Plantas	<i>Digitaria scalarum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1710	Plantas	<i>Digitaria setigera</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1711	Plantas	<i>Digitaria ternata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1712	Plantas	<i>Digitaria velutina</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1713	Plantas	<i>Digitaria violascens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1714	Plantas	<i>Digitaria wallichiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1715	Plantas	<i>Echinochloa colonum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1716	Plantas	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1717	Plantas	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1718	Plantas	<i>Eleusine coracana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1719	Plantas	<i>Eleusine indica brachystachya</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1720	Plantas	<i>Eleusine multiflora</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1721	Plantas	<i>Eleusine tristachya</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1722	Plantas	<i>Elymus repens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1723	Plantas	<i>Elymus pycnanthus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1724	Plantas	<i>Elymus stebbinsii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1725	Plantas	<i>Elymus trachycaulus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1726	Plantas	<i>Eragrostis amabilis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1727	Plantas	<i>Eragrostis atrovirens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1728	Plantas	<i>Eragrostis bahiensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1729	Plantas	<i>Eragrostis barrelieri</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1730	Plantas	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1731	Plantas	<i>Eragrostis ciliaris</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1732	Plantas	<i>Eragrostis curtipedicellata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1733	Plantas	<i>Eragrostis curvula</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1734	Plantas	<i>Eragrostis echinochloidea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1735	Plantas	<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1736	Plantas	<i>Eragrostis minor</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1737	Plantas	<i>Eragrostis pectinaceae</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1738	Plantas	<i>Eragrostis petrea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1739	Plantas	<i>Eragrostis pilosa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1740	Plantas	<i>Eragrostis superba</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1741	Plantas	<i>Eragrostis tenella</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1742	Plantas	<i>Eragrostis tenuifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1743	Plantas	<i>Eragrostis viscosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1744	Plantas	<i>Eremochla ophiuroides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1745	Plantas	<i>Eriochloa acuminata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1746	Plantas	<i>Euclasta condylotricha</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1747	Plantas	<i>Eustachys petraea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1748	Plantas	<i>Festuca arundinacea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1749	Plantas	<i>Festuca elmeri</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1750	Plantas	<i>Festuca ovina</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1751	Plantas	<i>Festuca rubra</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1752	Plantas	<i>Gastridium phleoides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1753	Plantas	<i>Gastridium ventricosum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1754	Plantas	<i>Glyceria fluitans</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1755	Plantas	<i>Guadua angustifolia</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1756	Plantas	<i>Hackelochloa granularis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1757	Plantas	<i>Hainardia cylindrica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1758	Plantas	<i>Hemarthria altissima</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1759	Plantas	<i>Hemarthria compressa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1760	Plantas	<i>Heteropogon contortus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1761	Plantas	<i>Holcus lanatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1762	Plantas	<i>Hordeum glaucum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1763	Plantas	<i>Hordeum jubatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1764	Plantas	<i>Hordeum marinum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1765	Plantas	<i>Hordeum murinum gussoneanum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1766	Plantas	<i>Hordeum murinum leporinum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1767	Plantas	<i>Hordeum pusillum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1768	Plantas	<i>Hordeum vulgare</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1769	Plantas	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1770	Plantas	<i>Hyparrhenia bracteata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1771	Plantas	<i>Hyparrhenia cymbaria</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1772	Plantas	<i>Hyparrhenia foliosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1773	Plantas	<i>Hyparrhenia hirta</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1774	Plantas	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1775	Plantas	<i>Hyparrhenia variabilis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1776	Plantas	<i>Hyperthelia dissoluta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1777	Plantas	<i>Hypogynium virgatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1778	Plantas	<i>Imperata cylindrica*</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1779	Plantas	<i>Ischaemum muticum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1780	Plantas	<i>Ischaemum rugosum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1781	Plantas	<i>Lagurus ovatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1782	Plantas	<i>Lamarckia aurea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1783	Plantas	<i>Leptochloa dubia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1784	Plantas	<i>Lolium multiflorum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1785	Plantas	<i>Lolium perenne</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1786	Plantas	<i>Lolium temulentum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1787	Plantas	<i>Melinis minutiflora</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1788	Plantas	<i>Miscanthus sinensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1789	Plantas	<i>Muhlenbergia fragilis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

1790	Plantas	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1791	Plantas	<i>Nassella neesiana</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1792	Plantas	<i>Oriza rufipogon</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1793	Plantas	<i>Oriza sativa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1794	Plantas	<i>Ottochloa nodosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1795	Plantas	<i>Panicum antidotale</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1796	Plantas	<i>Panicum coloratum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1797	Plantas	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1798	Plantas	<i>Panicum maximum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1799	Plantas	<i>Panicum miliaceum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1800	Plantas	<i>Panicum repens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1801	Plantas	<i>Panicum hirsutum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1802	Plantas	<i>Parapholis incurva</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1803	Plantas	<i>Paspalum conjugatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1804	Plantas	<i>Paspalum dilatatum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1805	Plantas	<i>Paspalum distichum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1806	Plantas	<i>Paspalum notatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1807	Plantas	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
1808	Plantas	<i>Paspalum squamulatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1809	Plantas	<i>Paspalum urvillei</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1810	Plantas	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1811	Plantas	<i>Pennisetum bambusiforme</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1812	Plantas	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1813	Plantas	<i>Pennisetum orientale</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1814	Plantas	<i>Pennisetum polystachion</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1815	Plantas	<i>Pennisetum purpureum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1816	Plantas	<i>Pennisetum setaceum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1817	Plantas	<i>Pennisetum spathiolatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1818	Plantas	<i>Pennisetum villosum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1819	Plantas	<i>Phalaris angusta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1820	Plantas	<i>Phalaris aquatica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1821	Plantas	<i>Phalaris arundinaceae</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1822	Plantas	<i>Phalaris brachystachys</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1823	Plantas	<i>Phalaris canariensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1824	Plantas	<i>Phalaris minor</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1825	Plantas	<i>Phalaris paradoxa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1826	Plantas	<i>Phleum alpinum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1827	Plantas	<i>Phleum pratense</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1828	Plantas	<i>Phragmites australis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1829	Plantas	<i>Phyllostachys aurea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1830	Plantas	<i>Poa annua</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1831	Plantas	<i>Poa compressa</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1832	Plantas	<i>Poa pratensis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1833	Plantas	<i>Polypogon hydropiperoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1834	Plantas	<i>Polypogon interruptus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1835	Plantas	<i>Polypogon maritimus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1836	Plantas	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1837	Plantas	<i>Polypogon viridis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1838	Plantas	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1839	Plantas	<i>Pseudosasa japonica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1840	Plantas	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1841	Plantas	<i>Rostraria cristata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1842	Plantas	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Invasora	Invasora	Invasora
1843	Plantas	<i>Saccharum officinarum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1844	Plantas	<i>Saccharum trinii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1845	Plantas	<i>Schismus arabicus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1846	Plantas	<i>Schismus barbatus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1847	Plantas	<i>Schizachyrium scoparium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1848	Plantas	<i>Secale cereale</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1849	Plantas	<i>Setaria adhaerens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1850	Plantas	<i>Setaria faberi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1851	Plantas	<i>Setaria lutescens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1852	Plantas	<i>Setaria macrostachya</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1853	Plantas	<i>Setaria palmifolia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1854	Plantas	<i>Setaria pumila</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1855	Plantas	<i>Setaria setosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1856	Plantas	<i>Setaria sphacelata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1857	Plantas	<i>Setaria verticillata</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1858	Plantas	<i>Setaria viridis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1859	Plantas	<i>Sorghum alnum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1860	Plantas	<i>Sorghum bicolor</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1861	Plantas	<i>Sorghum drummondii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1862	Plantas	<i>Sorghum halepense</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1863	Plantas	<i>Sorghum sudanense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1864	Plantas	<i>Sporobolus airoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1865	Plantas	<i>Sporobolus indicus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1866	Plantas	<i>Sporobolus jacquemontii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1867	Plantas	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1868	Plantas	<i>Themeda quadrivalvis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1869	Plantas	<i>Thinopyrum pycnanthum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1870	Plantas	<i>Tragus berteronianus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1871	Plantas	<i>Trichoneura elegans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1872	Plantas	<i>Triticum aestivum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1873	Plantas	<i>Urochloa distachya</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1874	Plantas	<i>Urochloa maxima</i>	Invasora	Exótica	Pendiente de confirmar
1875	Plantas	<i>Urochloa mutica</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
1876	Plantas	<i>Urochloa panicoides</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

1877	Plantas	<i>Urochloa plantaginea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1878	Plantas	<i>Urochloa platyphylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1879	Plantas	<i>Urochloa ramosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1880	Plantas	<i>Urochloa reptans</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1881	Plantas	<i>Urochloa subquadripara</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1882	Plantas	<i>Vetiveria zizanioides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1883	Plantas	<i>Vulpia bromoides</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1884	Plantas	<i>Vulpia myuros</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1885	Plantas	<i>Vulpia octoflora</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1886	Plantas	<i>Zea mays</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1887	Plantas	<i>Zoysia japonica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1888	Plantas	<i>Zoysia matrella</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1889	Plantas	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1890	Plantas	<i>Eriogonum polycladon</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1891	Plantas	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1892	Plantas	<i>Fallopia dumeterum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1893	Plantas	<i>Fallopia japonica*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1894	Plantas	<i>Muehlenbeckia complexa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1895	Plantas	<i>Persicaria maculosa</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1896	Plantas	<i>Persicaria nepalensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1897	Plantas	<i>Polygonum acuminatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1898	Plantas	<i>Polygonum amphibium var. emerson</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1899	Plantas	<i>Polygonum arenastrum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1900	Plantas	<i>Polygonum argyrocoleon</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1901	Plantas	<i>Polygonum aviculare</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1902	Plantas	<i>Polygonum capitatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1903	Plantas	<i>Polygonum convolvulus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1904	Plantas	<i>Polygonum hydropiper</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1905	Plantas	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1906	Plantas	<i>Polygonum lapathifolium</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1907	Plantas	<i>Polygonum monspeliensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1908	Plantas	<i>Polygonum nepalense</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1909	Plantas	<i>Polygonum persicaria</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1910	Plantas	<i>Polygonum punctatum</i> var. <i>eciliatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1911	Plantas	<i>Polygonum viridis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1912	Plantas	<i>Rumex acetosella</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1913	Plantas	<i>Rumex conglomeratus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1914	Plantas	<i>Rumex crispus</i>	Invasora	Exótica	Invasora
1915	Plantas	<i>Rumex dentatus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1916	Plantas	<i>Rumex maritimus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1917	Plantas	<i>Rumex mexicanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1918	Plantas	<i>Rumex obtusifolius</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1919	Plantas	<i>Rumex pulcher</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1920	Plantas	<i>Rumex stenophyllus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1921	Plantas	<i>Phymatosorus grossus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1922	Plantas	<i>Eichhornia azurea</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1923	Plantas	<i>Eichhornia crassipes</i> *	Invasora	Invasora	Invasora
1924	Plantas	<i>Heteranthera limosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1925	Plantas	<i>Monochoria hastata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1926	Plantas	<i>Monochoria vaginalis</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1927	Plantas	<i>Portulaca oleracea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1928	Plantas	<i>Portulaca suffrutescens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1929	Plantas	<i>Potamogeton crispus</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1930	Plantas	<i>Stuckenia pectinata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1931	Plantas	<i>Anagallis arvensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1932	Plantas	<i>Anagallis minima</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

1933	Plantas	<i>Primula malacoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1934	Plantas	<i>Macadamia tetraphylla</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1935	Plantas	<i>Macadamia terniflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1936	Plantas	<i>Grevillea robusta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1937	Plantas	<i>Psilotum complanatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1938	Plantas	<i>Adiantum raddianum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1939	Plantas	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1940	Plantas	<i>Pteris cretica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1941	Plantas	<i>Pteris propinqua</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1942	Plantas	<i>Pteris quadriaurita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1943	Plantas	<i>Pteris tripartita</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1944	Plantas	<i>Pteris vittata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1945	Plantas	<i>Consolida ajacis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1946	Plantas	<i>Ranunculus repens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1947	Plantas	<i>Ranunculus sardous</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1948	Plantas	<i>Ranunculus cymbalaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1949	Plantas	<i>Reseda luteola</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
1950	Plantas	<i>Adolphia infesta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1951	Plantas	<i>Berchemia scandens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1952	Plantas	<i>Colubrina asiatica</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
1953	Plantas	<i>Cotoneaster apiculatus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1954	Plantas	<i>Cotoneaster pannosus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1955	Plantas	<i>Cydonia oblonga</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1956	Plantas	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1957	Plantas	<i>Fragaria x ananassa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1958	Plantas	<i>Malus domestica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1959	Plantas	<i>Malus pumilas</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1960	Plantas	<i>Potentilla indica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1961	Plantas	<i>Prunus armeniaca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1962	Plantas	<i>Prunus cerasus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1963	Plantas	<i>Prunus domestica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1964	Plantas	<i>Prunus dulcis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1965	Plantas	<i>Prunus persica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1966	Plantas	<i>Pyracantha coccinea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1967	Plantas	<i>Pyrus communis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1968	Plantas	<i>Rosa canina</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1969	Plantas	<i>Rosa gallica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1970	Plantas	<i>Rosa multiflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1971	Plantas	<i>Rosa odorata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1972	Plantas	<i>Rosa rubiginosa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
1973	Plantas	<i>Rubus fruticosus</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1974	Plantas	<i>Rubus idaeus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1975	Plantas	<i>Rubus moluccanus</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
1976	Plantas	<i>Rubus rosifolius</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1977	Plantas	<i>Borreria ocymoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1978	Plantas	<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1979	Plantas	<i>Coffea arabica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1980	Plantas	<i>Galium aparine</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1981	Plantas	<i>Galium odoratum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1982	Plantas	<i>Gardenia jasminoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1983	Plantas	<i>Morinda citrifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1984	Plantas	<i>Oldenlandia microtheca</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1985	Plantas	<i>Pentodon pentandrus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1986	Plantas	<i>Richardia brasiliensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
1987	Plantas	<i>Sherardia arvensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1988	Plantas	<i>Spermacoce confusa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1989	Plantas	<i>Ruppia maritima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1990	Plantas	<i>Casimiroa edulis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

1991	Plantas	<i>Citrus aurantium</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1992	Plantas	<i>Citrus latifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1993	Plantas	<i>Citrus medica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1994	Plantas	<i>Citrus sinensis</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
1995	Plantas	<i>Citrus x aurantifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1996	Plantas	<i>Citrus x limon</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1997	Plantas	<i>Citrus x paradisi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1998	Plantas	<i>Citrus x tangerina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
1999	Plantas	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2000	Plantas	<i>Ruta chalepensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2001	Plantas	<i>Ruta graveolens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2002	Plantas	<i>Populus deltoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2003	Plantas	<i>Populus nigra italica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2004	Plantas	<i>Populus tremuloides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2005	Plantas	<i>Populus alba</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2006	Plantas	<i>Populus simaroa</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2007	Plantas	<i>Salix babylonica</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2008	Plantas	<i>Azolla filiculoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2009	Plantas	<i>Salvinia minima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2010	Plantas	<i>Salvinia molesta</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
2011	Plantas	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2012	Plantas	<i>Comandra umbellata pallida</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2013	Plantas	<i>Phoradendron tomentosum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2014	Plantas	<i>Acer grandidentatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2015	Plantas	<i>Acer platanoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2016	Plantas	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2017	Plantas	<i>Acer rubrum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2018	Plantas	<i>Acer pentaphyllum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2019	Plantas	<i>Acer palmatum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

2020	Plantas	<i>Acer nigrum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2021	Plantas	<i>Acer saccharinum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2022	Plantas	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2023	Plantas	<i>Koelreuteria elegans</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2024	Plantas	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2025	Plantas	<i>Litchi chinensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2026	Plantas	<i>Nephelium lappaceum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2027	Plantas	<i>Bumelia celastrina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2028	Plantas	<i>Bumelia laetevirens</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2029	Plantas	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2030	Plantas	<i>Anemopsis californica</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2031	Plantas	<i>Parnassia parviflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2032	Plantas	<i>Scandopithys verticillata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2033	Plantas	<i>Antirrhinum majus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2034	Plantas	<i>Bacopa monnieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2035	Plantas	<i>Digitalis purpurea</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2036	Plantas	<i>Kickxia elatine</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2037	Plantas	<i>Limnophila sessiliflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2038	Plantas	<i>Limosella aquatica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2039	Plantas	<i>Linaria vulgaris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2040	Plantas	<i>Lindernia crustacea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2041	Plantas	<i>Russelia equisetiformis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2042	Plantas	<i>Verbascum blattaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2043	Plantas	<i>Verbascum virgatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2044	Plantas	<i>Ailanthus altissima</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2045	Plantas	<i>Smilax china</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2046	Plantas	<i>Brugmansia candida</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2047	Plantas	<i>Datura ceratocaula</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2048	Plantas	<i>Datura stramonium</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada

2049	Plantas	<i>Jaltomata procumbens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2050	Plantas	<i>Lycianthes moziniana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2051	Plantas	<i>Nicandra physalodes</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2052	Plantas	<i>Nicotiana glauca</i>	Invasora	Exótica	Invasora
2053	Plantas	<i>Nicotiana rustica</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2054	Plantas	<i>Nicotiana tabacum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2055	Plantas	<i>Petunia hybrida</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2056	Plantas	<i>Physalis orizabae</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2057	Plantas	<i>Physalis pruinosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2058	Plantas	<i>Solanum bulbocastanum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2059	Plantas	<i>Solanum capsicoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2060	Plantas	<i>Solanum carolinense</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2061	Plantas	<i>Solanum dulcamara</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2062	Plantas	<i>Solanum dulcamaroides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2063	Plantas	<i>Solanum furcatum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2064	Plantas	<i>Solanum jasminoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2065	Plantas	<i>Solanum lycopersicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2066	Plantas	<i>Solanum marginatum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2067	Plantas	<i>Solanum melongena</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2068	Plantas	<i>Solanum myriacanthum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2069	Plantas	<i>Solanum nigrum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2070	Plantas	<i>Solanum ptychantum</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2071	Plantas	<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2072	Plantas	<i>Solanum sarrachoides</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2073	Plantas	<i>Solanum seaforthianum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2074	Plantas	<i>Solanum tampicense</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2075	Plantas	<i>Solanum tuberosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2076	Plantas	<i>Solanum viarum</i>	Invasora	Exótica	Invasora
2077	Plantas	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

2078	Plantas	<i>Dombeya wallichii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2079	Plantas	<i>Tamarix aphylla</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2080	Plantas	<i>Tamarix chinensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2081	Plantas	<i>Tamarix gallica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2082	Plantas	<i>Tamarix hohenackeri</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2083	Plantas	<i>Tamarix juniperina</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2084	Plantas	<i>Tamarix parviflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2085	Plantas	<i>Tamarix pentandra</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2086	Plantas	<i>Tamarix ramosissima</i> *	Invasora	Invasora	Invasora
2087	Plantas	<i>Camellina japonica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2088	Plantas	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2089	Plantas	<i>Thelypteris dentata</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2090	Plantas	<i>Thelypteris interrupta</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2091	Plantas	<i>Tropaeolum majus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2092	Plantas	<i>Sparganium erectum</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2093	Plantas	<i>Typha latifolia</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2094	Plantas	<i>Typha domingensis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2095	Plantas	<i>Celtis pallida</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2096	Plantas	<i>Ulmus parvifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2097	Plantas	<i>Ulmus pumila</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2098	Plantas	<i>Boehmeria nivea</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2099	Plantas	<i>Debregeasia longifolia</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2100	Plantas	<i>Soleirolia soleirolii</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2101	Plantas	<i>Urtica urens</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2102	Plantas	<i>Nardostachys jatamansi</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2103	Plantas	<i>Clerodendrum bungei</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2104	Plantas	<i>Clerodendrum japonicum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2105	Plantas	<i>Clerodendrum philippinum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2106	Plantas	<i>Clerodendrum speciosum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

2107	Plantas	<i>Glandularia aristigera</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2108	Plantas	<i>Lantana camara*</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2109	Plantas	<i>Lantana hirsuta</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2110	Plantas	<i>Lantana montevidensis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2111	Plantas	<i>Lantana scandens</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2112	Plantas	<i>Petrea volubilis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2113	Plantas	<i>Verbena brasiliensis</i>	Exótica	No enlistada	Pendiente de confirmar
2114	Plantas	<i>Verbena ehrenbergiana</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2115	Plantas	<i>Verbena litoralis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2116	Plantas	<i>Verbena rigida</i>	Exótica	No enlistada	Invasora
2117	Plantas	<i>Vitex agnus-castus</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2118	Plantas	<i>Vitex parviflora</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2119	Plantas	<i>Viola odorata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2120	Plantas	<i>Viola grahamii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2121	Plantas	<i>Viola tricolor</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2122	Plantas	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2123	Plantas	<i>Vitis arizonica</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2124	Plantas	<i>Vitis vinifera</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2125	Plantas	<i>Aloe vera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2126	Plantas	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2127	Plantas	<i>Phormium tenax</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2128	Plantas	<i>Alpinia galanga</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2129	Plantas	<i>Alpinia officinarum</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2130	Plantas	<i>Curcuma zeodaria</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2131	Plantas	<i>Hedychium coronarium</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2132	Plantas	<i>Zingiber officinale</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2133	Plantas	<i>Peganum harmala</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2134	Plantas	<i>Tribulus cistoides</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2135	Plantas	<i>Tribulus terrestris</i>	Invasora	Exótica	No enlistada

2136	Poliquetos	<i>Capitella capitata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2137	Poliquetos	<i>Alitta succinea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2138	Poliquetos	<i>Branchiomma bairdi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2139	Poliquetos	<i>Branchiomma coheni</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2140	Poliquetos	<i>Branchiomma curtum</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2141	Poliquetos	<i>Megalomma coloratum</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2142	Poliquetos	<i>Terebrasabella heterouncinata</i>	Invasora	Ausente	No enlistada
2143	Poliquetos	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2144	Poliquetos	<i>Ficopomatus miamiensis</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2145	Poliquetos	<i>Ficopomatus uschakovi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2146	Poliquetos	<i>Hydroides brachyacanthus</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2147	Poliquetos	<i>Hydroides crucigera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2148	Poliquetos	<i>Hydroides deleoni</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2149	Poliquetos	<i>Hydroides diramphus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2150	Poliquetos	<i>Hydroides elegans</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2151	Poliquetos	<i>Hydroides recurvispina</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2152	Poliquetos	<i>Hydroides sanctaecrucis</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2153	Poliquetos	<i>Vermiliopsis multiannulata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2154	Poliquetos	<i>Marenzelleria viridis</i>	Exótica	Pendiente de confirmar	No enlistada
2155	Poliquetos	<i>Polydora websteri</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2156	Poliquetos	<i>Prionospio malmgreni</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2157	Poliquetos	<i>Pseudopolydora kempfi</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2158	Poliquetos	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2159	Poliquetos	<i>Exogone verugera</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2160	Poliquetos	<i>Salvatoria clavata</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2161	Poríferos	<i>Chalinula nematifera</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2162	Poríferos	<i>Haliclona tubifera</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2163	Poríferos	<i>Haliclona turquoisia</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2164	Poríferos	<i>Haliclona caerulea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada

2165	Poríferos	<i>Cliona amplicavata</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2166	Poríferos	<i>Cliona flavifodina</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2167	Poríferos	<i>Cliona euryphylla</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2168	Poríferos	<i>Lissodendoryx schmidti</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2169	Poríferos	<i>Chenolaplysilla violacea</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2170	Poríferos	<i>Halichondria panicea</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2171	Poríferos	<i>Mycale magnirhaphidifera</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2172	Poríferos	<i>Gelliodes fibrosa</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2173	Poríferos	<i>Hyatella intestinalis</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2174	Poríferos	<i>Suberites aurantiaca</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2175	Reptiles	<i>Boa constrictor</i>	Invasora	No enlistada	Invasora
2176	Reptiles	<i>Drymarchon corais</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2177	Reptiles	<i>Crocodylus moreletii</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2178	Reptiles	<i>Trachemys scripta elegans*</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2179	Reptiles	<i>Chrysemys picta bellii</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2180	Reptiles	<i>Gehyra mutilata</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2181	Reptiles	<i>Geckolepsis maculata</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2182	Reptiles	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Invasora	Invasora	Invasora
2183	Reptiles	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Invasora	Invasora	Invasora
2184	Reptiles	<i>Hemydactylus turcicus</i>	Invasora	Invasora	No enlistada
2185	Reptiles	<i>Sphaerodactylus argus</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2186	Reptiles	<i>Anolis allisoni</i>	Exótica	Exótica	No enlistada
2187	Reptiles	<i>Anolis carolinensis</i>	Invasora	Exótica	No enlistada
2188	Reptiles	<i>Anolis sagrei</i>	Invasora	Exótica	Invasora
2189	Reptiles	<i>Gopherus berlandieri</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada
2190	Reptiles	<i>Apalone spinifera emoryi</i>	Invasora	No enlistada	No enlistada
2191	Reptiles	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Invasora	Exótica	Invasora
2192	Reptiles	<i>Crotalus ruber</i>	Exótica	No enlistada	No enlistada

ANEXO 3. Bases de datos y colecciones consultadas para obtener los datos de ocurrencia del Pirul en el rango nativo (Perú y Bolivia) e invadido (México).

Bases de datos	Institución	País
---	Herbario Nacional de Bolivia	Bolivia
http://apps.kew.org/	Royal Botanic Gardens Kew-Richmond	Reino Unido
http://botany.si.edu/pacificlandsbiodiversity/	Smithsonian National Museum of Natural History	Estados Unidos
http://davesgarden.com/	Dave's Garden	Estados Unidos
http://elmer.rbge.org.uk/	Royal Botanic Garden Edinburgh	Reino Unido
http://emuweb.fieldmuseum.org/	Department of Botany, Botany Collections Database-Field Museum, Chicago, Ill	Estados Unidos
http://emuweb.fieldmuseum.org/	Department of Botany-The Field Museum	Estados Unidos
http://floranorthamerica.org/	Flora of North America	Estados Unidos
http://herbario.up.ac.pa/	Herbario, Universidad de Panamá	Panamá
http://herbarium.univie.ac.at	Virtual Herbaria Austria	Austria
http://ibone.unne.edu.ar/	Herbario CTES, Instituto de Botánica del Nordeste	Argentina
http://intermountainbiota.org/	Intermountain Region Herbarium Network: AC Moore Herbarium-University of South California; Arizona State University Vascular Plant Herbarium	Estados Unidos
http://kiki.huh.harvard.edu/	Harvard University Herbaria	Estados Unidos
http://purl.oclc.org/net/edu.harvard.huh/		
http://pe.ibcas.ac.cn/	Chinese Virtual Herbarium	China
http://slpm.uaslp.mx/Herbario/	Herbario Isidro Palacios, Universidad Autónoma de San Luis Potosí	México

http://swbiodiversity.org/	SEINET, Southwest Environmental Information Network	Estados Unidos
http://ucjeps.berkeley.edu/	Jepson Herbarium-University of California, Berkeley	Estados Unidos
http://vstbol.leidenuniv.nl/	National Herbarium of The Netherlands	Holanda
http://www.agro.uba.ar/	Herbario Gaspar Xuárez, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires	Argentina
http://www.bgci.org/	Botanic Gardens Conservation International	Reino Unido
http://www.biologia.ucr.ac.cr/	Herbario Dr. Luis A. Fournier Origgi-Escuela de Biología, Universidad Nacional de Costa Rica	Costa Rica
http://www.br.fgov.be/	National Botanic Garden of Belgium	Bélgica
http://www.calflora.org/	Calflora	Estados Unidos
http://www.darwin.edu.ar/	Instituto de Botanica Darwinion	Argentina
http://www.efloras.org	EFloras	---
http://www.gisn.org/	Global Invasive Species Information Network-Colorado State University's Natural Resource Ecology Laboratory	Estados Unidos
http://www.invasive.org/	Center for Invasive Species and Ecosystem Health-University of Georgia	Estados Unidos
http://www.lu.se/	Biological Museums Lund University	Suecia
http://www.missouribotanicalgarden.org/	Missouri Botanical Garden	Estados Unidos
http://www.nhm.ac.uk/	Natural History Museum	Reino Unido
http://www.nybg.org/	New York Botanical Garden	Estados Unidos
http://www.plants.usda.gov/	Natural Resources Conservation Services-United States	Estados Unidos

	Department of Agriculture	
http://www.tropicos.org/	Missouri Botanical Garden	Estados Unidos
http://www.unibio.unam.mx/	Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO), Herbario Nacional, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México	México
http://www.ville-ge.ch/	Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève	Suiza

