

Proyecto GEF-PNUD 089333 “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional”



SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ESTABLECER LOS PLANES DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: LOS TUXTLAS, SIAN KA'AN, CAÑÓN DEL SUMIDERO Y VALLE DE BRAVO.

PRODUCTO 3

LISTA PRIORIZADA DE EEI EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES ZONA PROTECTORA FORESTAL LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LA CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC

JULIO 2019

Entidad consultora: Ciencia y Comunidad por la Conservación (CCC A.C.)



“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”



Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Lista priorizada de EEI en el APRN Valle de Bravo.

Objetivo: Mejorar la atención a las especies exóticas invasoras en las cuatro Áreas Naturales Protegidas (ANP) mencionadas, a través de la actualización de la información disponible y la elaboración del respectivo Plan de Manejo de las mismas en cada ANP.

Autores:

Dr. José Juan Flores Martínez
M. en C. Cecilia González Martínez
MVZ. Ricardo Augusto Rodríguez Medina
M. en C. Verónica Noemí Zepeda Martínez
M. en C. Carlos Jair Muñoz Rodríguez
M. en C. Sheila Lizbeth Gachuz Delgado
Dr. Víctor Sánchez Cordero Dávila

Modo de citar el informe: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Lista priorizada de EEI en el Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". **Flores-Martínez, J. J., González-Martínez, C., Rodríguez-Medina, R. A., Zepeda-Martínez, V. N., Muñoz-Rodríguez, C. J., Gachuz-Delgado, S. L. & Sánchez-Cordero, V.** Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 51pp + 1 Anexo.

Áreas objeto del informe: Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Fecha de inicio: 25 de octubre de 2018.

Fecha de terminación: 25 de agosto de 2019.

Resumen: Las Áreas Naturales Protegidas son una herramienta central de la estrategia general de conservación de la diversidad biológica y ecosistémica de México. Entre las principales amenazas a la biodiversidad, servicios ecosistémicos y socio-económicos en estas zonas se encuentra la introducción, intencional o accidental, de especies exóticas. Tales especies eventualmente pueden establecerse, dispersarse, desplazar a las especies nativas y transformar severamente a los ecosistemas receptores.

Con el fin de favorecer la conservación de los ecosistemas, se requiere generar instrumentos normativos que promuevan la planeación, la atención integral y el establecimiento de los mecanismos de acción para prevenir, controlar o remediar los impactos ocasionados por las

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

especies exóticas invasoras en las Áreas Naturales Protegidas de México. En este sentido, la presente consultoría aporta al cumplimiento de los siguientes objetivos y metas de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México:

Objetivo estratégico 1. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

Meta 1.4 Mecanismos y protocolos estandarizados de prevención en operación, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

- Acción: Establecer programas de monitoreo sistemático y estandarizado en sitios identificados como de alto riesgo (p.ej. áreas protegidas, áreas agrícolas importantes, puertos de altura y de cabotaje, zonas de traslado de contenedores, cuerpos de agua mayores, presas y vías de comunicación, entre otros).

Meta 1.5 Sistemas coordinados para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de especies invasoras.

- Acción: Establecer programas específicos de detección para especies de mayor riesgo.
- Acción: Promover y dar seguimiento a los mecanismos de participación social en actividades de vigilancia.

Objetivo estratégico 2. Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas.

Meta 2.2 Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas, y mitigación de sus impactos.

- Acción: Elaborar planes de manejo, control y erradicación que contemplen medidas de restauración ecológica de las áreas dañadas.
- Acción: Implementar acciones para especies y áreas identificadas mediante la línea base.

Contenido

1. Introducción	1
2. Metodología para la priorización de EEI	2
3. Resultados	5
4. Discusión.....	17
5. Conclusiones.....	23
6. Literatura consultada	24

Índice de cuadros

Cuadro 1. Criterios de priorización de EEI.....	2
Cuadro 2. Subcriterios de priorización de EEI y su respectivo puntaje.....	3
Cuadro 3. Nivel de prioridad y rango de puntaje obtenido en la evaluación	5
Cuadro 4. Priorización de las Especies Exóticas Invasoras, Nativas con comportamiento Invasor y Exóticas Invasoras con distribución potencial del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.....	6

1 Introducción

Las consecuencias de la presencia de Especies Exóticas Invasoras (EEI) por influencia humana son de tal magnitud que se les considera como una de las principales amenazas sobre la biodiversidad en todo el mundo. Por un lado, un número creciente de estudios sugieren que tales especies aceleran procesos de degradación pre-existentes provocados por el cambio generalizado en el uso de suelo y vinculados al cambio climático (Clavero & García-Berthou, 2005; Jeschke & Strayer, 2005; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). Por otro lado, diferentes investigaciones indican que dichas invasiones generan por sí mismas variados y profundos cambios en los diferentes niveles de organización biológica y funcionamiento ecosistémico (Parker *et al.*, 1999; Sax, 2006; Sax & Gaines, 2008). En el peor de los casos, las consecuencias suelen ser masivas, permanentes e irreversibles, transformando severamente las comunidades biológicas receptoras, alterando los servicios ecosistémicos y por lo tanto las actividades humanas asociadas (Gurevitch & Padilla, 2004).

Dada la magnitud de los efectos negativos de las EEI, en el año 2010 se publicó en México la “Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras” (ENEI), que tiene como objetivo central contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados, desde el gobierno hasta sociedad civil en la atención a las especies invasoras en México (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). De acuerdo a la ENEI es esencial integrar dentro del manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) estrategias de prevención de riesgo, control y mitigación de invasiones biológicas; sobre todo, teniendo en cuenta que las ANP son los bloques centrales de la estrategia general de conservación de la diversidad biológica y ecosistémica de México (SEDEGOB, 2013).

A pesar de los avances en la materia, la incorporación de acciones específicas para mitigar los efectos asociados al riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de EEI en los Programas de Manejo de las ANP ha sido limitada al reconocimiento de la presencia de EEI, prohibiciones generales para evitar su introducción y acciones focalizadas hacia algunas especies con efectos conspicuos (PNUD México, 2018a). En el Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec (APRN Valle de Bravo) se han realizado acciones para atender el impacto de perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*) (Flores-Martínez *et al.*, 2013a), así como el problema referente al ganado bovino (*Bos taurus*), caprino (*Capra hircus*) y los pastos exóticos asociados al forrajeo de estas especies. También se ha trabajado en prevención de escapes de las unidades de producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) por medio de la creación de manuales de buenas prácticas productivas (PNUD México, 2017a; PNUD México, 2017b).

No obstante, la problemática de EEI en el APRN Valle de Bravo es más amplia. La presente consultoría ha identificado 140 especies repartidas de la siguiente manera: 71 especies exóticas, 47 especies exóticas invasoras, 16 especies nativas con comportamiento invasor y seis especies exóticas invasoras con distribución potencial en el ANP. A éstas, se podrían añadir 20 especies

más que provienen de las modelaciones de nicho ecológico realizadas a partir de variables climáticas (PNUD México, 2019a).

Desafortunadamente, con tan elevado número de estas especies, la implementación de la ENEI en el APRN Valle de Bravo y la puesta en marcha de acciones para el manejo integral de todas las invasiones se haría en un contexto de alta incertidumbre sumado a una falta de recursos, tanto económicos como humanos. Un enfoque fundamental para hacer frente a las invasiones biológicas en este contexto es priorizar a las especies con mayor potencial de daño (Holcombe & Stohlgren, 2009). Este informe tiene por objetivo describir la priorización realizada para las Especies Exóticas Invasoras en el APRN Valle de Bravo con el fin de brindar al ANP información documentada para la toma de decisiones en torno a la problemática de EEI que enfrentan.

2 Metodología para la priorización de EEI

Después de actualizar el listado de EEI reportado para el APRN Valle de Bravo, se realizó el consenso con el personal y la dirección del ANP, miembros del Comité de atención a EEI, así como actores locales involucrados en el tema. De esta manera se identificaron las Especies Exóticas Invasoras, Nativas con comportamiento Invasor y Exóticas Invasoras con Distribución Potencial que tienen una capacidad latente de impacto a los ecosistemas allí presentes. Posteriormente fueron evaluadas a través de un conjunto de criterios de priorización definidos previamente por el equipo consultor, la Coordinación de Especies Invasoras de la CONANP y la UCP (Cuadro 1), pudiendo obtener rangos de puntajes que determinaron su categoría, ya sea de baja prioridad (0-4), media prioridad (5-9) o alta prioridad (10-14).

Dado que la priorización depende del conocimiento científico de algunos aspectos clave de la biología y la ecología de las EEI, así como el valor social y económico asociado, es posible que eventualmente el nivel de prioridad resultante incorpore sesgos de información, asociados a la preferencia de investigación sobre ciertas especies y al escaso financiamiento que existe dentro de las disciplinas que estudian las invasiones (Davis, 2009). Por ello, los resultados finales de la priorización incluyen un valor numérico porcentual que refleja la incertidumbre o la falta de información asociada (Koop *et al.*, 2012). Este valor se estableció según el número de criterios en los que no se dispuso información sobre el número total de criterios, como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Criterios de priorización de EEI

Criterio	Justificación
1. Reporte en listado GISD (por sus siglas en inglés <i>Global Invasive Species Database</i>), 2019.	Referencia internacional generada por especialistas en el tema.
2. Resultados de Análisis de Riesgo (AR) Nacional/MERI/ AR Internacional	Referencia que reconoce el nivel de impacto a través de estudios de Análisis de Riesgo (AR), considerando el siguiente orden de jerarquización: 1) AR nacional, 2) Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI)

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

	para especies exóticas en México, y 3) AR internacional*.
3. Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Existe justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4. Afectación al ecosistema	Existe suficiente evidencia de afectación a especies nativas.
5. Situación en el ANP	Conocimiento acerca del <i>status</i> e impacto de la especie a nivel local (dentro del ANP).
6. Potencial de dispersión	Conocimiento acerca de la biología de la EEI que explique su dispersión dentro del ANP.
7. Impacto socio-económico	Conocimiento acerca del grado de afectación que produce la EEI en las actividades económicas.
Incertidumbre**	Grado de duda en los resultados de la priorización.

* Sólo se tomará como referencia el primer resultado disponible según el orden descrito.

** La incertidumbre no se entiende como un criterio de priorización, sino como una forma de evaluación de los resultados obtenidos.

Cada criterio de priorización puede obtener un valor o puntaje entre 0 y 2, el cual fue asignado como se explica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Puntaje para los criterios de priorización de EEI y su respectiva justificación

Criterios	Puntaje	Justificación
1.1 Sí	+2	Se encuentra enlistado en GISD, 2019a, que reúne a las especies más invasoras a nivel mundial.
1.2 No	+0	No está enlistado en GISD, 2019a.
2.1 Alto riesgo	+ 2	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de alto riesgo.
2.2 Moderado riesgo	+ 1	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de riesgo moderado.
2.3 Bajo riesgo	+ 0	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de bajo riesgo.
3.1 Sí	+2	Existe justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas la NOM-059-SEMARNAT-2010
3.2 No	+0	No hay justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas la NOM-059-SEMARNAT-2010

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

4.1 Número alto de especies afectadas	+ 2	Existe evidencia de afectación a 4 o más especies.
4.2 Número medio de especies afectadas	+1	Existe evidencia de afectación a 1 a 3 especies.
4.3 Número bajo de especies afectadas	+ 0	No existe evidencia de afectación directa a especies
5.1 Introducción potencial ¹	+ 2	Existe el riesgo de que pueda ser introducida al ANP.
5.2 Distribución focalizada ²	+ 1	Existe registro de su presencia en el ANP, pero se encuentra focalizada.
5.3 Especie establecida ³	+ 1	Existe registro de su presencia en el ANP, con poblaciones establecidas y distribuidas.
6.1 Alta	+2	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene alta capacidad de dispersión, misma que se ve favorecida por las condiciones ambientales del ANP.
6.2 Media	+1	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene mediana capacidad de dispersión, que será favorecida por las condiciones ambientales del ANP.
6.3 Baja	+0	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene baja capacidad de dispersión, siendo las condiciones ambientales del ANP las principales limitantes para su dispersión.
7.1 Sí	+2	La EEI tiene efectos negativos que ocasionan pérdidas económicas o algún tipo de perjuicio en las sociedades humanas.
7.2 No	+0	La EEI no tiene efecto negativo que ocasione pérdidas económicas o algún tipo de perjuicio en las sociedades humanas.
Incertidumbre	Porcentaje	Número de criterios en los que no se dispuso información sobre el número total de criterios (7) por cien (100), siendo: $\text{Incertidumbre} = \frac{\#N/D}{7} \times 100$

De acuerdo con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (2010) y con los términos de referencia del proyecto, se dio prioridad de atención a las acciones de prevención de nuevas introducciones de EEI¹; posteriormente a las de control, para las especies focalizadas que pudiesen ser contenidas y erradicadas², finalmente a las especies ya establecidas³; esto debido a que las acciones de prevención son más eficientes en términos técnicos y financieros que el control o erradicación de especies establecidas.

Para los casos en los que no se dispuso de información especializada de sustento, se utilizaron las siglas N/D: Información no disponible.

Cada una de las especies fue valorada para cada criterio establecido (Cuadro 1 y 2) y se le asignó un nivel de prioridad como se establece en el Cuadro 3, de acuerdo con el puntaje obtenido de la sumatoria de todos los criterios.

Cuadro 3. Nivel de prioridad y rango de puntaje obtenido en la evaluación

Nivel	Puntaje
a) BAJA prioridad	0-4
b) MEDIA prioridad	5-9
c) ALTA prioridad	10-14

3 Resultados

Se presentan las evaluaciones de las especies consensuadas con la dirección y personal del APRN Valle de Bravo, con el Comité de Atención a EEI y actores locales, analizando un total de 47 especies exóticas invasoras, 16 nativas con comportamiento Invasor y 26 especies exóticas invasoras con distribución potencial en el ANP (seis identificadas por los actores clave más las 20 especies que provienen de las modelaciones de nicho ecológico) (véase el cuadro 4).

Cuadro 4. Priorización de las Especies Exóticas Invasoras, Nativas con comportamiento invasor y Exóticas Invasoras con distribución potencial del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Plantas	<i>Arundo donax</i>	Exótica invasora ¹	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2016a			2 CONABIO, 2016a		2 CONABIO, 2016a; Eguiarte-Fruns, 2013			1 Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; PNUD México, 2017a	(F)		2 CONABIO, 2016a			2 CONABIO, 2016a		13 ALTA	0
Plantas	<i>Eichhornia crassipes</i>	Exótica invasora ¹	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017t			2 CONABIO, 2017t		2 Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013			1 PNUD México, 2018b	(E)		2 Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013			2 CONABIO, 2017t		13 ALTA	0
Plantas	<i>Hedychium coronarium</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019		2 CONABIO, 2017az			2 CONABIO, 2017az		2 CONABIO, 2017az			2 PNUD México, 2017b			2 CONABIO, 2017az			2 CONABIO, 2017az		12 ALTA	0
Plantas	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2015d			N/D		2 CONABIO, 2015d			2 PNUD México, 2017c			2 CONABIO, 2015d			2 CONABIO, 2015d		12 ALTA	14
Plantas	<i>Andropogon gayanus</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017ad			2 CONABIO, 2017ad		2 Williams & Baruch, 2000; CONABIO, 2017ad			1 PNUD México 2017a	(E)		2 CONABIO, 2017ad			2 CONABIO, 2017ad		11 ALTA	0
Plantas	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2014a			2 Bezaury, 1989		2 CONABIO, 2014a			1 CONANP, 2012	(F)		2 CABI, 2013a			2 CONABIO, 2014a		11 ALTA	0
Plantas	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017ae			2 CONABIO, 2017ae		2 CONABIO, 2017ae; Tropical Forages, 2017			1 PNUD México 2017a	(F)		2 CONABIO, 2017ae			2 CONABIO, 2017ae		11 ALTA	0
Plantas	<i>Commelina benghalensis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a		2 Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2016			2 Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2016		2 Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2016			2 PNUD México, 2017c			1 Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2016			2 Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2016		11 ALTA	0

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Plantas	<i>Egeria densa</i>	Exótica invasora ¹	0			2		2			2		1	(E)		2			2		11	0
			GISD, 2019a			Bonilla-Barbosa, 2016		Bonilla-Barbosa, 2016			Bonilla-Barbosa, 2016		PNUD México, 2018b			Bonilla-Barbosa, 2016			Bonilla-Barbosa, 2016		ALTA	
Plantas	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Exótica invasora ¹	0			2		2			2		1	(F)		2			2		11	0
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017ak		CONABIO, 2017ak			CONABIO, 2017ak		PNUD México 2017a			CONABIO, 2017ak			CONABIO, 2017ak		ALTA	
Plantas	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0			2		N/D			2		2			2			2		10	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017at		N/D			CONABIO, 2017at		PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017at			CONABIO, 2017at		ALTA	
Plantas	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Exótica invasora ¹	0			2		N/D			2		1	(F)		2			2		9	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017w		N/D			CABI, 2016b; CONABIO, 2017w		CONABIO, 2018			CONABIO, 2017w			CONABIO, 2017w		ALTA	
Plantas	<i>Pennisetum setaceum</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0			2		N/D			2		2			2			2		10	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2015e		N/D			CONABIO, 2015e		PNUD México, 2017c			CONABIO, 2015e			CONABIO, 2015e		ALTA	
Plantas	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0			2		N/D			2		2			2			2		10	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017ax		N/D			Rojas-Chávez, 2009; CONABIO, 2017ax		PNUD México, 2017c			Rojas-Chávez, 2009; CONABIO, 2017ax			CONABIO, 2017ax		ALTA	
Plantas	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0			2		N/D			2		2			2			2		10	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017an		N/D			CONABIO, 2017an		PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017an			CONABIO, 2017an		ALTA	
Plantas	<i>Agrostis gigantea</i>	Exótica invasora ¹	0			2		N/D			2		1	(F)		2			2		9	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017ab		N/D			CONABIO, 2017ab		PNUD México 2017a; CONABIO, 2018			CONABIO, 2017ab			CONABIO, 2017ab		MEDIA	
Plantas	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Exótica invasora ¹⁰	0			2		N/D			2		1	(F)		2			2		9	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017al		N/D			CABI, 2013b		CONABIO, 2018			CONABIO, 2017al; QGov, 2011			CONABIO, 2017al		MEDIA	
Plantas	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Exótica invasora ¹	0			2		N/D			2		1	(F)		2			2		9	14
			GISD, 2019a			CONABIO, 2017af		N/D			CONABIO, 2017af		CONABIO, 2018			CABI, 2016a			CONABIO, 2017af		MEDIA	

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Plantas	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017ag			N/D		2 CONABIO, 2017 ag			1 CONABIO, 2018	(F)		2 CONABIO, 2017ag			2 CONABIO, 2017 ag		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Eleusine indica</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017ah			0 CABI, 2014b		2 US Fish and Wildlife Service, 2010			1 CONABIO, 2018	(F)		2 CABI, 2014b			2 CABI, 2014b		9 MEDIA	0
Plantas	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017z			N/D		2 CONABIO, 2017z			1 CONANP, 2012; Flores-Martínez et al., 2013	(E)		2 CONABIO, 2017z			2 Bowman et al, 2019		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Foeniculum vulgare</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017q			2 CONABIO, 2017q		2 CONABIO, 2017q			1 CONABIO 2018	(D)		2 CONABIO, 2017q			0 CONABIO, 2017q		9 MEDIA	0
Plantas	<i>Melinis minutiflora</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017ai			N/D		2 CONABIO, 2017ai			1 PNUD México, 2017a; CONABIO, 2018	(F)		2 CONABIO, 2017ai			2 CONABIO, 2017ai		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Melinis repens</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017aj			N/D		2 CONABIO, 2017aj; Melgoza et al., 2014			1 PNUD México, 2017a; CONABIO, 2018	(F)		2 CONABIO, 2017aj			2 CONABIO, 2017aj		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Passiflora mollissima</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017au			N/D		2 CONABIO, 2017au			2 PNUD México, 2017c			1 CONABIO, 2017au			2 CONABIO, 2017au		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Typha latifolia</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{5, 21}	0 GISD, 2019a		2 IPIF, 2008b			N/D		2 PNUD México, 2016; Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013			1 PNUD México 2017a	(F)		2 CABI, 2018g; IPIF, 2008b			2 CABI, 2018g; IPIF, 2008b		9 MEDIA	14
Plantas	<i>Abutilon theophrasti</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2015c			N/D		N/D			2 PNUD México, 2017c			2 CONABIO, 2015c			2 CONABIO, 2015c		8 MEDIA	29

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Plantas	<i>Acacia farnesiana</i>	Nativa con comportamiento invasor ⁴	0		2			N/D		1			1 (D)			2			2		8	14
			GISD, 2019a		IPIF, 2005					CABI, 2018c			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			CABI, 2018c			CABI, 2018c		MEDIA	
Plantas	<i>Acacia melanoxylon</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		2			2			2			0		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017ar					CONABIO, 2017ar			PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017ar			CONABIO, 2017ar		MEDIA	
Plantas	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		2			2			2			0		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017av					CONABIO, 2017av			PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017av			CONABIO, 2017av		MEDIA	
Plantas	<i>Catharanthus roseus</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			0		2			2			2			0		8	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017as			CONABIO, 2017as		Lusweti <i>et al.</i> , 2011; CONABIO, 2017as			PNUD México, 2019c			CONABIO, 2017as			CONABIO, 2017as		MEDIA	
Plantas	<i>Centella asiatica</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ²	0		2			N/D		2			2			2			0		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017ao					CABI, 2014a; CONABIO, 2017ao			PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017ao			CABI, 2014a		MEDIA	
Plantas	<i>Eragrostis curvula</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		2			2			2			N/D		8	29
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017aw					CONABIO, 2017aw			PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017aw					MEDIA	
Plantas	<i>Eucalyptus globulus</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		2			1 (E)			1			2		8	14
			GISD, 2019a		Wolf & DiTomaso, 2015					Wolf & DiTomaso, 2015			CONANP, 2012; Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; PNUD México, 2018b			Wolf & DiTomaso, 2015			Bowman <i>et al.</i> , 2019		MEDIA	
Plantas	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{4, 17}	0		2			N/D		2			1 (D)			1			2		8	14
			GISD, 2019a		IPIF, 2003					IPIF, 2003; QGov, 2018			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			CABI, 2018f			Harger & Nester, 1980		MEDIA	
Plantas	<i>Galium spurium</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		N/D			2			2			2		8	29
			GISD, 2019a		CONABIO, 2015b								PNUD México, 2017c			CONABIO, 2015b			CONABIO, 2015b		MEDIA	
Plantas	<i>Oxalis pes-caprae</i>		0		2			N/D		2			1 (D)			1			2		8	14

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
		Exótica invasora ¹	GISD, 2019a		CONABIO, 2017aa					CONABIO, 2017aa			Ochoa-kato, 2013			CONABIO, 2017aa			CONABIO, 2017aa		MEDIA	
Plantas	<i>Poa pratensis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		2			2			2			N/D		8	29
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017ay					GISD, 2019			PNUD México, 2017c			GISD, 2019					MEDIA	
Plantas	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		1			1	(F)		2			2		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017s					CONABIO, 2017s			PNUD México, 2017a			CONABIO, 2017s; Carr <i>et al.</i> , 1992			CABI, 2018b		MEDIA	
Plantas	<i>Soliva sessilis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0		2			N/D		1			2			1			2		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017aq					CONABIO, 2017aq			PNUD México, 2017c			CONABIO, 2017aq			CONABIO, 2017aq		MEDIA	
Plantas	<i>Thunbergia alata</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		2			1	(F)		1			2		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017v					CONABIO, 2017v			CONABIO, 2018			CONABIO, 2017v			CONABIO, 2017v		MEDIA	
Plantas	<i>Cardamine hirsuta</i>	Exótica invasora ¹	0		2			0	Perdomo-Roldán & Mondragón-Pichardo, 2009; CONABIO, 2017r	0			1	(F)		2			2		7	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017r					Perdomo-Roldán & Mondragón-Pichardo, 2009; CONABIO, 2017r			CONABIO, 2018			Vaugh <i>et al.</i> , 2011			CONABIO, 2017r		MEDIA	
Plantas	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		2			1	(F)		2			0		7	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017u					CONABIO, 2017u			CONABIO, 2018			CONABIO, 2017u			CONABIO, 2017u		MEDIA	
Plantas	<i>Cupressus lusitanica</i>	Nativa con comportamiento invasor ⁴	0		1			2	CONANP, 2012	2			1	(E)		1			N/D		7	14
			GISD, 2019a		IPIF, 2006					CONANP, 2012			CONANP, 2012			IPIF, 2006					MEDIA	
Plantas	<i>Ricinus communis</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		2			1	(E)		2			0		7	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017y					CABI, 2014a			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; PNUD México, 2017a; CONABIO, 2018			CONABIO, 2017y			CONABIO, 2017y		MEDIA	
Plantas	<i>Typha domingensis</i>		0		N/D			N/D		2			1	(N/D)		2			2		7	29

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
			GISD, 2019a							Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz,2013; Vibrans, 2009			PNUD México, 2018c			CABI, 2018h			CABI, 2018h			
Plantas	<i>Agrostis stolonifera</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a	2 CONABIO, 2017ac			N/D		1 CONABIO, 2017ac			1 (F) CONABIO, 2018			2 CONABIO, 2017ac			N/D		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Nativa con comportamiento invasor ³	0 GISD, 2019a	1 Champion & Clayton, 2000			N/D		2 GISD, 2019g			1 (F) PNUD México, 2017d			2 Rial, 2013			N/D		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Cotula australis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a	2 CONABIO, 2017ap			N/D		N/D			2 PNUD México, 2017c			2 CONABIO, 2017ap			N/D Mondragón-Pichardo, 2009b		6 MEDIA	43	
Plantas	<i>Cyperus eragrostis</i>	Exótica invasora ⁵	0 GISD, 2019a	1 ISB, 2010			N/D		2 ISB, 2010			1 (F) CONABIO, 2018			N/D			2 ISB, 2010		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Digitalis purpurea</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a	2 CONABIO, 2017x			N/D		1 CONABIO, 2017x			1 (D) CONABIO, 2018			2 CONABIO, 2017x			N/D		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Eleusine indica brachystachya</i>	Exótica invasora ⁹	0 GISD, 2019a	2 IPIF, 2008a			N/D		0 IPIF, 2008a			1 (F) CONABIO, 2018			1 IPIF, 2008a			2 IPIF, 2008a		6 MEDIA	14	
Plantas	<i>Pyracantha koidzumii</i>	Exótica invasora ⁸	0 GISD, 2019a	2 IPIF, 2011			N/D		N/D			1 (F) Reyes-Villar, 2013			1 IPIF, 2011			2 IPIF, 2011		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Solanum marginatum</i>	Exótica invasora ⁷	0 GISD, 2019a	2 CONABIO, 2015a			N/D		2 CONABIO, 2015a			1 (D) López-Pérez <i>et al</i> , 2011			1 CONABIO, 2015a			N/D		6 MEDIA	29	
Plantas	<i>Anoda cristata</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{4, 6, 8}	0 GISD, 2019a	N/D			N/D		N/D			1 (F) Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; Reyes-Villar, 2013; PNUD México, 2017a			2 Dafni y Heller, 1990			2 Mondragón-Pichardo, 2009a		5 MEDIA	43	

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Plantas	<i>Hydrocotyle verticillata</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		ND			N/D		2 Rodríguez-Merino <i>et al</i> , 2017; Stone <i>et al</i> , 1992			1 (E) PNUD México, 2018c			2 Medeiros, 2004			N/D		5 MEDIA	29
Plantas	<i>Pinus patula</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{18, 19}	0 GISD, 2019a		N/D			N/D		2 CABI, 2019b			1 (E) Flores-Martínez, 2013; PNUD México, 2019b			2 Rejmáneck & Richardson, 1996			N/D		5 MEDIA	43
Plantas	<i>Persicaria acuminata</i>	Nativa con comportamiento invasor ⁵	0 GISD, 2019a		N/D			N/D		N/D			1 (D) PNUD México, 2017d			N/D			N/D		1 BAJA	71
Insectos	<i>Anoplophora glabripennis</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a6}	2 GISD, 2019a		2 ISB,2013			N/D		2 FAO, 2007; OEP/EPPO, 1999			2 PNUD México, 2017e			0 CABI, 2017			2 CABI, 2017		10 ALTA	14
Insectos	<i>Sirex noctilio</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a6}	0 GISD, 2019a		2 USDA-APHIS, 2008			N/D		2 CABI, 2018e			2 PNUD México, 2017f			2 Zondag & Nuttal, 1977			2 CABI, 2018e		10 ALTA	14
Insectos	<i>Macroductylus mexicanus</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{4, 14}	0 GISD, 2019a		N/D			N/D		N/D			1 (D) Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			N/D			2 Moron <i>et al.</i> , 2003		3 BAJA	57
Otros invertebrados	<i>Pandinus imperator</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ⁴	0 GISD, 2019a		N/D			N/D		N/D			2 Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			N/D			N/D		2 BAJA	71
Peces	<i>Cyprinus carpio</i>	Exótica invasora ¹	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017n			2 CONABIO, 2017n		2 CONABIO, 2017n; Zambrano <i>et al.</i> , 1998			1 (E) Flores-Martínez, 2013; PNUD México, 2019b			2 Wakida-Kusonoki & Amador-del-Ángel, 2011			2 CONABIO, 2017n		13 ALTA	0
Peces	<i>Pterygoplichthys spp</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ⁴	0 GISD, 2019a		2 Mendoza-Alfaro <i>et al.</i> , 2009			2 Vega-Rodríguez <i>et al.</i> , 2016; Mendoza-Alfaro <i>et al</i> , 2009		2 Mendoza-Alfaro <i>et al</i> , 2009; GISD, 2019i			2 PNUD México, 2019b			2 Mendoza-Alfaro <i>et al</i> , 2009			2 Mendoza-Alfaro <i>et al</i> , 2009		12 ALTA	0

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Peces	<i>Micropterus salmoides</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{12, 16}	2 GISD, 2019a		2 Soes <i>et al.</i> , 2010			N/D		2 Soes <i>et al.</i> , 2010			1 Rivas-González, 2013;; PNUD México, 2019b	(E)		2 Soes <i>et al.</i> , 2010			2 Soes <i>et al.</i> , 2010		11 ALTA	14
Peces	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Exótica invasora ²³	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017p			2 CONABIO, 2017p; Hendrickson <i>et al.</i> , 2002		2 CONABIO, 2017p			1 PNUD México, 2018b	(E)		2 CABI, 2018a			N/D		11 ALTA	14
Peces	<i>Lepomis macrochirus</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{12, 16}	0 GISD, 2019a		2 Soes <i>et al.</i> , 2010			N/D		2 Soes <i>et al.</i> , 2010; Martínez-Castro & Ramírez-Herrera, 2016			1 Contreras-MacBeath <i>et al.</i> , 2013	(F)		2 Soes <i>et al.</i> , 2010			2 Soes <i>et al.</i> , 2010		9 MEDIA	14
Peces	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Exótica invasora ²²	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017o			2 GISD, 2019f		2 CONABIO, 2017o			1 CONABIO, 2018	(F)		2 CONABIO, 2017o			N/D		9 MEDIA	14
Peces	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017m			N/D		1 GISD, 2019e			1 Contreras-MacBeath <i>et al.</i> , 2013; CONABIO, 2018	(E)		2 CONABIO, 2017m; Contreras-Balderas, 2018			0 CONABIO, 2017m		6 MEDIA	14
Peces	<i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{15, 24}	0 GISD, 2019a		N/D			2 Ramírez-García <i>et al.</i> , 2017		2 Contreras-MacBeath <i>et al.</i> , 2013; Domínguez-Domínguez <i>et al.</i> , 2018			1 Rivas-González, 2013	(F)		2 Contreras-MacBeath <i>et al.</i> , 2013; Domínguez-Domínguez <i>et al.</i> , 2018			N/D		7 MEDIA	29
Peces	<i>Oreochromis urolepis hornorum</i>	Exótica invasora ¹¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017l			N/D		N/D			1 Rivas-González, 2013	(F)		N/D			N/D		3 BAJA	57

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Peces	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{15, 24}	0 GISD, 2019a		N/D			N/D		2 Mejía-Mojica <i>et al.</i> , 2014; García-Vásquez <i>et al.</i> , 2017			1 (F) Rivas-González, 2013			N/D			N/D		3 BAJA	57
Anfibios	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Nativa con comportamiento invasor ¹	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017a			2 CONABIO, 2017a		2 CONABIO, 2017a			1 (E) Casas-Andreu <i>et al.</i> , 2001; Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			1 CONABIO, 2017a; Descamps & De Vocht, 2016			0 CONABIO, 2017a		10 ALTA	0
Reptiles	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ⁴	2 GISD, 2019a		2 Yáñez-Arenas <i>et al.</i> , 2016b			N/D		2 Yáñez-Arenas <i>et al.</i> , 2016b			2 PNUD México, 2017c			2 Yáñez-Arenas <i>et al.</i> , 2016b			2 Yáñez-Arenas <i>et al.</i> , 2016b		12 ALTA	14
Reptiles	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ⁴	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017aa			N/D		2 CONABIO, 2017ba			2 PNUD México, 2017c			2 CONABIO, 2017ba			0 CONABIO, 2017ba		8 MEDIA	14
Reptiles	<i>Varanus niloticus</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a		2 Yáñez-Arenas <i>et al.</i> , 2016a			N/D		2 CONABIO, 2015f			2 PNUD México, 2017c			1 CONABIO, 2015f			N/D		7 MEDIA	29
Aves	<i>Myiopsitta monachus</i>	Exótica invasora con Distribución potencial ^{a2}	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017am			2 CONABIO, 2017am; CABI, 2018d		2 CONABIO, 2017am; CABI, 2018d			2 PNUD México, 2017c			2 CONABIO, 2017am; Gonçalves <i>et al.</i> , 2010			2 CONABIO, 2017am; GISD, 2019h		12 ALTA	0
Aves	<i>Sturnus vulgaris</i>	Exótica invasora ¹	2 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017f			N/D		2 Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			1 (F) CONABIO, 2018; PNUD México, 2019b			2 CONABIO, 2017f			2 Pimentel <i>et al.</i> , 2000		11 ALTA	14
Aves	<i>Passer domesticus</i>	Exótica invasora ¹	0 GISD, 2019a		2 CONABIO, 2017e			2 CONABIO, 2017e		2 Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			1 (E) CONABIO, 2018; PNUD México, 2019b			1 Skjelseth <i>et al.</i> , 2007			2 CONABIO, 2017e		10 ALTA	0
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>		0		2			2		2			1 (E)			2			N/D		9	14

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
		Exótica invasora ¹	GISD, 2019a		CONABIO, 2017g			CONABIO, 2017g		Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			CONABIO, 2018; PNUD México, 2019b			Franchimont, 1986; Arendt, 1988					MEDIA	
Aves	<i>Molothrus bonariensis</i>	Exótica invasora ¹	0		2			2		2			1	(D)		2			N/D		9	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017d			Kluza, 1998		Reboreda <i>et al.</i> , 2003			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			CONABIO, 2017d					MEDIA	
Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Exótica invasora ¹	0		2			2		2			1	(F)		2			N/D		9	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017c			CONABIO, 2017c; GISD, 2019c		CONABIO, 2017c			CONABIO, 2018; PNUD México, 2019b			Fujisaki <i>et al.</i> , 2010					MEDIA	
Aves	<i>Columba livia</i>	Exótica invasora ¹	0		2			N/D		1			1	(E)		2			2		8	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017b			N/D		CONABIO, 2017b; Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; CONABIO, 2018; PNUD México, 2019b			CONABIO, 2017b			GISD, 2019b		MEDIA	
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Nativa con comportamiento invasor ^{4, 13}	0					N/D					1	(D)		1			2		4	43
			GISD, 2019a		N/D			N/D		N/D			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			Wehtje, 2003			Navarro-López <i>et al.</i> , 2014; Contreras-Balderas <i>et al.</i> , 2003		BAJA	
Mamíferos	<i>Felis catus</i>	Exótica invasora ¹	2		2			2		2			1	(E)		2			2		13	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017i			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008		Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013; PNUD México, 2018b			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; Markula <i>et al.</i> , 2016			CONABIO, 2017i; GISD, 2019d		ALTA	
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Exótica invasora ¹	2		2			2		2			1	(D)		2			2		13	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017j			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008		Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			CONABIO, 2017j			CONABIO, 2017j		ALTA	
Mamíferos	<i>Rattus rattus</i>	Exótica invasora ¹	2		2			2		2			1	(D)		2			2		13	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017k			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008CONABIO, 2017k		Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; CONABIO, 2017k			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			CONABIO, 2017k			CONABIO, 2017k		ALTA	

Taxón	Especie	Categoría	GISD, 2019a		Resultado del análisis de riesgo disponible			Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010		Afectación al ecosistema (Número de especies afectadas)			Situación en el ANP†			Potencial de dispersión			Impacto socio-económico		Total/Nivel de prioridad	Incertidumbre (% N/D)
			Aparece	No aparece	Bajo	Moderado	Alto	No	Sí	Sin evidencia	1 a 3	4 o más	Potencial de introducción	Distribución focalizada	Especie establecida	Baja	Media	Alta	No	Sí		
			2	0	0	1	2	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2		
Mamíferos	<i>Capra hircus</i>	Exótica invasora ¹	2		2			N/D		2			1 (D)			2			2		11	14
			GISD, 2019a		CONABIO, 2017h					Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			CONABIO, 2017h		ALTA	
Mamíferos	<i>Canis familiaris</i>	Exótica invasora ⁴	0		2			2		2			1 (F)			1			2		10	0
			GISD, 2019a		CONABIO, 2019			CONABIO, 2019		Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008			PNUD México, 2018b			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; CONABIO, 2019			Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008		ALTA	

Notas: La categoría de especie exótica, exótica invasora, nativa con comportamiento invasor y Exótica invasora con Distribución potencial fue asignada a cada especie de acuerdo con las siguientes fuentes: ¹La categoría de distribución potencial es dada con base en el análisis de la modelación de la distribución de especies, específico para el polígono ARNP Valle de Bravo (PNUD México, 2017c), sin embargo, en la tabla de EEI de la CONABIO (2019) estas especies tienen una categoría diferente a nivel nacional, ¹Tabla de Especies Exóticas Invasoras para México (CONABIO, 2016b); ² PNUD México (2017c); ⁴ Flores-Martínez *et al.* (2013); ⁵ PNUD México (2018c); ⁶ PNUD México (2017d); ⁷ López-Pérez *et al.* (2011); ⁸ Reyes-Villar (2013); ⁹ Aragón (2001); ¹⁰ Hinton (2012); ¹¹ Gurrola-Hidalgo *et al.* (2009); ¹² Gallardo-Torres *et al.* (2014); ¹³CONABIO (2009), ¹⁴Arce-Pérez & Morón (2000), ¹⁵ Contreras-MacBeath *et al.* (2014), ¹⁶ Froese & Pauly (2019), ¹⁷ Plant List of the World the Kew México (2019), ¹⁸ CONANP (2012), ¹⁹ CABI (2019b) ²⁰ CABI (2019b), ²¹ CABI (2018h), ²² Contreras (2018) y ²³Guerrero-Flores *et al.*, (2013) y ²⁴Rivas-González, 2013

† En cuanto a la situación en el ANP, se añadió a cada dato numérico un dato cualitativo. E = establecida o F = Focalizada cuando las fuentes permitían discernir la distribución, y D = desconocida cuando la fuente solo menciona la presencia de la especie pero no hay información específica de la distribución.

4 Discusión

En general, la cantidad de información encontrada en la bibliografía para las especies analizadas es aceptable. Los análisis de riesgo están disponibles para la mayoría de las especies (79 de 89), siendo fundamentalmente resultado de la aplicación del Método de Evaluación Rápida de Invasividad para especies exóticas en México (MERI). De las especies que no tienen análisis de riesgo, la mayoría son especies Nativas con comportamiento invasor (8 de 10 especies). En cuanto a información que permita establecer la afectación al ecosistema, potencial de dispersión e impacto económico existen reportes robustos para 79 de las 89 especies. No obstante, existen vacíos significativos sobre la afectación a especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto se debe a que los análisis de riesgo y datos sobre el impacto de las especies suelen ser generales y no detallan especies particulares; si bien es cierto que se podría establecer una relación basada en inferencias a partir de la biología de la especie, tal procedimiento produciría un resultado simulado y poco fiable.

Los problemas descritos conllevan a dos características importantes del resultado de la priorización: i) la incertidumbre de la evaluación es baja en las especies Exóticas invasoras (12% de incertidumbre) o de Distribución potencial (17% de incertidumbre), mientras que se acentúa en las especies Nativas con comportamiento invasor, siendo que tales especies tienen en promedio casi el doble de incertidumbre (30% de incertidumbre); ii) la incertidumbre promedio de las especies que tienen un nivel de prioridad MEDIA (19% de incertidumbre) o ALTA (6% de incertidumbre) es de tres y 10 veces menor, respectivamente, que la de las especies con BAJA prioridad (59% de incertidumbre). Entonces, los resultados de la priorización de las EEI y de las exóticas invasoras de Distribución potencial son altamente confiables, especialmente aquellas que tienen un nivel medio y alto de prioridad; mientras que los resultados de las especies Nativas con comportamiento invasor y de BAJA prioridad, deben ser matizados y ser tomados con precaución, hasta que los resultados sean sustentados con una mayor cantidad de información, bien sea con trabajo de campo o de gabinete.

Ahora bien, a pesar de los retos con los que se enfrentó la priorización, de acuerdo con la valoración realizada se puede observar que del total de Especies Exóticas Invasoras una (1) se evaluó con baja prioridad, 31 con media prioridad y 16 con alta prioridad. En cuanto a las especies Nativas con comportamiento invasor cuatro (4) especies obtuvieron un puntaje de baja prioridad, 10 de media prioridad y dos (2) de alta prioridad. Respecto a las especies Exóticas Invasoras con distribución potencial en el ANP; una (1) obtuvo un puntaje que la coloca con baja prioridad, 13 con media prioridad y 12 con alta prioridad.

Las EEI evaluadas con alta prioridad son: el gorrión (*Passer domesticus*), el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), la cabra (*Capra hircus*), el perro (*Canis familiaris*), el gato (*Felis catus*), el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata negra (*Rattus rattus*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), la elodea (*Egeria densa*), el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), la casuarina (*Casuarina equisetifolia*), el zacate llanero (*Andropogon gayanus*), el carrizo gigante (*Arundo donax*), el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) y el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

De estas especies, cuatro no se reconocían como posibles EEI de gran impacto en el APRN: el estornino pinto, el ratón doméstico, la rata negra y la elodea (véase: CONANP, 2012; Flores-Martínez *et al.*, 2013; PNUD México, 2018a; PNUD México, 2018b; PNUD México, 2019a; PNUD México 2019c). Las cuatro están consideradas dentro de las 100 especies invasoras con mayor impacto en el planeta según la IUCN (GISD, 2019a).

El estornino pinto fue introducido en Norteamérica con fines ornamentales y se ha dispersado sobre todo en el norte; existiendo poblaciones aisladas en algunas zonas del país (INECC, 2014). El estornino es vector de más de 25 parásitos de importancia médica que pueden ser transmitidos a otras aves y mamíferos (Weber, 1979), además causa serios problemas en la agricultura, especialmente en campos de granos (Pimentel *et al.*, 2000) y compite agresivamente con otras aves por lugares de anidación y alimento (CONABIO, 2017f). La elodea (*Egeria densa*) es una planta hidrófita enraizada sumergida que fue introducida a México por el comercio de plantas de ornato para acuario (Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013). Una vez liberada en el sistema acuático esta especie tiene una alta tasa de propagación y suele cubrir grandes extensiones de monocultivos en grandes superficies acuáticas, generando poca diversidad y eliminando especies por debajo de su dosel (Bonilla-Barbosa, 2016).

Referente a los roedores, para México se señala que las dos especies están presentes en todo el país, asociados preferentemente a poblaciones humanas (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Muy pocos estudios han documentado la situación de poblaciones silvestres (Zaragoza-Quintana *et al.*, 2016; Panti-May *et al.*, 2018); del mismo modo se reporta escasa información sobre la distribución de estas especies en ambientes naturales y el impacto que pudieran ocasionar en ellos (Iriarte *et al.*, 2005). El conocimiento del impacto y erradicación de estas especies se circunscribe al registrado sobre fauna autóctona en islas oceánicas (Bell, 2002; Micol & Jouventin, 2002; Robertson & Saul 2004).

Otros mamíferos de alta prioridad son los perros, gatos y cabras. Las dos primeras especies representan una gran amenaza para las poblaciones de fauna nativa dado su potencial de depredación y altas tasas reproductivas. Los gatos (*Felis catus*) están considerados como una de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo por la UICN (GISD, 2019a). Estos han causado la disminución o extinción de varias especies nativas de animales pequeños y medianos en varias partes del mundo. En México están asociados a la reducción y prácticamente extinción de colonias de aves y roedores endémicos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008; CONABIO, 2017i; CONABIO, 2019). En el APRN Valle de Bravo las poblaciones de perros y gatos están circunscritas a los asentamientos humanos, al no existir barreras naturales, esta fauna se interna en el área fácilmente y se ha observado que estos animales, al tornarse ferales, depredan especies nativas o compiten con ellas por alimento. Las cabras tienen una dieta herbívora y se alimentan de una variedad amplia de especies de plantas; alteran las comunidades de plantas y la estructura del bosque, amenazando a las especies vegetales vulnerables. Esta disminución de la vegetación, reduce la calidad de hábitat de los animales nativos y el pastoreo excesivo conduce a la degradación del ecosistema (CONABIO, 2017h).

Las dos EEI de peces de alta prioridad, la carpa (*Cyprinus carpio*) y la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) han sido promovidas para autoconsumo y uso comercial. La carpa está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (GISD, 2019a). Es originaria

de Europa en la región de las cuencas del Mar Negro y Caspio. Destruye la vegetación y aumenta la turbidez del agua, causando deterioro del hábitat (CONABIO, 2017n). La tilapia es omnívora, incluyendo fitoplancton, perifiton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna bentónica y detritus en su dieta (FAO, 2007). El ANP es uno de los principales productores de truchas del país, especialmente el municipio de Amanalco (CONANP, 2018).

Las restantes seis plantas exóticas invasoras de alta prioridad son diversas. La casuarina (*Casuarina equisetifolia*) es un árbol nativo de Australia que crece rápidamente y sobrevive en condiciones muy adversas, por lo que es frecuentemente utilizado para reforestación rural y urbana; sin embargo, se ha observado que aumenta las tasas de erosión del suelo y compite desplazando a las comunidades nativas de plantas (CONABIO, 2014; Potgieter et al., 2014). El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una de las principales malezas de agua dulce y figura dentro de las 100 especies exóticas más peligrosas del mundo (GISD, 2019a); su éxito de invasividad se debe a su rápido crecimiento y reproducción, alta competitividad, movimiento por el viento y corrientes de agua y propagación con fines ornamentales (Verdejo et al., 2006).

Entre las plantas exóticas invasoras de alta prioridad se encuentran tres pastos de origen africano los cuales son dispersados principalmente por el ser humano, al ser introducidos a propósito como plantas forrajeras, estabilizar, conservar y recuperar suelos con pendientes pronunciadas y eliminar varios contaminantes con suelo alcalino y altos en aluminio, además son valiosos como pastos con fines ornamentales y deportivos (CABI, 2008; Tropical Forages, 2017). El zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) es un colonizador agresivo de hábitats húmedos, como los márgenes de ríos y las llanuras aluviales, donde forma monocultivos densos (McIvor, 2003; Jackson, 2004; Cook et al., 2005, CABI, 2019b). El zacate llanero (*Andropogon gayanus*) escapa de cultivos y forma poblaciones fuera de los potreros, desplazando la vegetación nativa y afectando edificios, carreteras y demás infraestructura. Favorece la generación de incendios muy intensos y de altas temperaturas, donde posteriormente rebrota fácilmente (Hanan-Alipi & Mondragón-Pichardo, 2006). El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) es la especie invasora más seria en las regiones templadas y subtropicales húmedas y subhúmedas de México, siendo común en potreros, orillas de caminos y los alrededores de poblaciones, cultivos y zonas agrícolas, pastizales perturbados, vegetación natural (Stone, 2011; CAL-IPC, 2016; CONABIO, 2017ak).

El carrizo gigante (*Arundo donax*) tiene un origen euroasiático (Hardion et al., 2014), ocupa principalmente zonas riparias y costeras en ambientes secos o de baja precipitación, prefiriendo en su rango invasor localidades con perturbación antropogénica (Bell, 1997; Coffman et al., 2012). Está asociado principalmente a humedales y riberas de sistemas lóticos, y soporta fuertes condiciones de salinidad, por lo que incluso se encuentra en las riberas de estuarios y playas (Giessow et al., 2011). Una vez establecido, tiende a formar extensos cañaverales que perturban severamente la cubierta vegetal, son altamente susceptibles a enfermedades e incendios, además de usar enormes cantidades de agua (Contreras, 2007, Eguiarte-Frutos, 2013; GISD, 2011), alterando los regímenes hidrológicos y de fuego (March et al., 2005; Contreras, 2007; Deltoro et al., 2012).

El gorrión doméstico (*Passer domesticus*) es una pequeña ave originaria del Medio Oriente y la región mediterránea que se introdujo a Norteamérica, Sudamérica, África y Australia con fines ornamentales desde 1850. En toda su área de distribución desplaza otras aves ya que compite

agresivamente por alimento y sitios de anidamiento (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Se considera como un ave altamente comensal, estrechamente ligada a las poblaciones y actividades humanas (urbanas y rurales) (CONABIO, 2017ae).

Un caso que vale la pena resaltar en las EEI es el del eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*) y el eucalipto blanco (*E. globulus*). Estas especies son introducidas como arboles de sombra, para la protección de cultivos frente a los vientos, así como para la recuperación de tierras degradadas y como especies ornamentales (Wolf & DiTomaso, 2017; CONABIO, 2017z). En esta priorización se les asigna a estas especies un puntaje de nueve y ocho, respectivamente. Tales evaluaciones entran dentro de la categoría de prioridad media; aunque contradice con claridad algunos informes de alto impacto de estos organismos en el APRN Valle de Bravo (CONANP, 2012; Flores-Martínez *et al.*, 2013). En principio se debe reconocer que la información para estas dos especies no está completa, se carece de investigaciones sobre impactos o efectos a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Si se dispusiera de tal información o estudios más robustos que permitieran inferencias informadas, probablemente las dos especies tendrían una categoría alta.

Otro caso relevante para el APRN Valle de Bravo es el conjunto de plantas denominadas pastos o gramíneas (un subconjunto de la familia Poaceae), especies que han sido profusamente introducidas y dispersadas en el APRN Valle de Bravo por la fuerte presión de propágulo que generan las actividades de ganadería (PNUD México, 2017a). En esta priorización los pastos son categorizados dentro del nivel medio y alto. En la categoría media se ubican diez (10) especies: el agrostis gigante (*Agrostis gigantea*), el heno gris (*Agrostis stolonifera*), el pale galingale (*Cyperus eragrostis*), el zacate egipcio (*Dactyloctenium aegyptium*), el zacate pata de pollo (*Digitaria sanguinalis*), la escobilla (*Eleusine indica*), el zacate pata de gallina (*Eleusine indica brachystachya*), la hierba gordura (*Melinis minutiflora*), el zacate rosado (*Melinis repens*) y el zacate cola de zorra (*Polypogon monspeliensis*). Mientras que en la categoría alta se encuentran tres (3): el zacate llanero (*Andropogon gayanus*), el zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) y el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Con respecto a las especies Nativas con comportamiento invasor se encontraron dos especies con alta prioridad: la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) introducida para propósitos de acuicultura en el Estado de México (CONABIO, 2017a), y la lobina negra (*Micropterus salmoides*), las cuales ya habían sido referidas como especies de alto impacto en el APRN Valle de Bravo en análisis anteriores (CONANP, 2012; Gallardo-Torres *et al.*, 2014; PNUD México, 2018b; PNUD México, 2019b). La gran mayoría de las especies Nativas con comportamiento invasor tienen un nivel de prioridad bajo y medio debido a la insuficiencia de información de análisis de riesgos para tales especies, afectaciones al ecosistema y a la biodiversidad. En tal sentido, es probable que los análisis de riesgo que se desarrollan en México se centran en las especies “foráneas” y no se está visualizando apropiadamente la otra cara del problema, aquellas especies que siendo nativas a una región específica del país han sido introducidas a zonas fuera de su distribución geográfica natural y generan impactos ecológicos y/o económicos.

Dos de las especies nativas con comportamiento invasor previamente señaladas como de alto impacto son el cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) y el pino pátula (*Pinus patula*) (CONANP, 2012; Flores-Martínez *et al.*, 2013), información que aparentemente no concuerda con esta priorización, en donde obtuvieron un nivel de prioridad medio. Aparte de la ya citada falta de

información, en el caso de estas especies es necesario mencionar que existen posturas que se contraponen en la literatura científica, discusiones que se reflejan en su nivel de prioridad. Por una parte, se señalan los problemas que trae la reforestación de vastas zonas con estas especies, caracterizados por presentar sotobosques con escasa vegetación (Cavelier & Tobler, 1998; Cortés *et al.*, 1999; Cavelier & Santos, 1999; Van Wessenbeeck *et al.*, 2003) debido a sus efectos negativos sobre el establecimiento de otras especies (Richardson & Rundel, 1998) y la fertilidad de los suelos (Cortés *et al.*, 1990). Por otra parte, se indica que tales efectos nocivos son producto de un contexto fuertemente alterado y de inadecuadas acciones de manejo que en caso de ser corregidas podrían conllevar a grandes beneficios para el ecosistema (Rojas, 2017). En tales casos, la reforestación con estas especies ha permitido el recambio de pastizales a vegetación secundaria nativa, es decir, las plantaciones forestales exóticas con acertadas acciones de manejo han facilitado la regeneración de la vegetación natural (Rojas, 2017). En tal sentido en este servicio de consultoría, se exhorta a la investigación profunda de los impactos de estas dos especies en la biodiversidad del APRN Valle de Bravo y la experimentación con nuevas formas de manejo.

Respecto al tema de las especies exóticas invasoras con distribución potencial, diversos estudios han identificado que la posibilidad de que una especie invasora sea introducida y se establezca en un área protegida está en estrecha relación con la distancia a los límites del ANP, de los registros más cercanos, de las actividades que se desarrollan en las áreas de influencia y dentro del área protegida, así como de las características ambientales del área (McKinney, 2002; Pysek *et al.*, 2002; Spear *et al.*, 2013; Hulme *et al.*, 2014; Duncan, 2016). Por tal razón, es importante hacer mención a dos consideraciones según los resultados de la priorización. En primer lugar, de las seis especies que fueron identificadas por registros o avistamientos cercanos al APRN Valle de Bravo o que en otros estudios son consideradas especies que tienen una elevada probabilidad de ser introducidas intencional o accidentalmente (Flores-Martínez *et al.*, 2013; PNUD México, 2019c) cuatro resultaron de alta prioridad: el pez diablo (*Pterygoplichthys* spp.), cuyo registro más cercano se ubica en el municipio de Coatlán del Río en Morelos, a más de 60 km de distancia del ANP; la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*), reportada en el municipio de Juangapeo en Michoacán, a menos de 20 km del oriente del ANP; así como dos insectos que aún no se han reportado dentro del país pero constituyen un riesgo importante por los ecosistemas que el ANP alberga, el escarabajo asiático de cuernos largos (*Anoplophora glabripennis*) y la avispa barrenadora de los pinos (*Sirex noctilio*).

En segundo lugar se encuentran las especies que tienen una probabilidad de distribución según los modelos de nicho ecológico. De las 20 especies identificadas, ocho obtuvieron la categoría de alta prioridad. De estas últimas, se realizó una consulta al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) (CONABIO, 2018) en búsqueda de datos de ocurrencia, encontrando que en los límites del APRN Valle de Bravo hay registros de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) al sur del ANP, cerca de la presa Colorines. Tres especies se localizan a menos de 50 km de los límites del APRN Valle de Bravo: el jazmín (*Hedychium coronarium*) en el municipio Almoloya de Alquisiras en la cuenca alta del río Ixtapan y en el municipio de Luvianos; el alcatraz o cartucho (*Zantedeschia aethiopica*) en el municipio de Morelos en el Estado de México; y el pasto africano (*Pennisetum setaceum*) en el municipio de Malinalco en el estado de México y en el municipio de Tetipac, Guerrero (CONABIO, 2018). Cuatro especies se registran a más de 50 kilómetros de

distancia del APRN: el chicote o clavel alemán (*Cryptostegia grandiflora*) en el municipio de Huetamo en Michoacán, Jojutla en Morelos y en la Ciudad de México, el corcho falso (*Melaleuca quinquenervia*) en la ciudad de Cuernavaca (Morelos) y en Guadalajara (Jalisco), la gramínea corredora (*Rottboellia cochinchinensis*) en Veracruz, la comelina o flor de Benghal (*Commelina benghalensis*) en la península de Yucatán.

En síntesis, de las 12 especies exóticas invasoras con distribución potencial de alta prioridad: cinco se encuentran o en los límites del ANP o a menos de 50 km de distancia, dos no tienen registros en México pero son consideradas de riesgo por la amenaza que representan y cinco han sido registradas a más de 50 km del polígono.

Las rutas más probables de invasión de la especies con distribución potencial o potencial introducción al APRN Valle de Bravo están relacionadas con diversas actividades humanas dado que estas especies son : i) usadas como animales de compañía y elementos ornamentales, que promueven la liberación intencional o accidental de propágulos al medio silvestre como en el caso del pez diablo, la cotorra argentina, la tortuga de orejas rojas, el chicote o clavel alemán, el corcho falso, el cartucho y el pasto africano (Mendoza-Alfaro *et al.*, 2009; CONABIO, 2015d; CONABIO, 2015e; Yáñez-Arenas *et al.*, 2016b; CONABIO, 2017am; CONABIO, 2017an; CONABIO, 2017az); ii) contaminantes en contenedores de semillas de cultivos y polizones en transporte de materias primas, siendo el caso de la gramínea corredora, el escarabajo asiático de cuernos largos y la avispa barrenadora de los pinos (USDA-APHIS, 2008; CONABIO, 2017ax; GSD, 2019a); iii) malezas y plantas de ornato como la comelina (Rodríguez-Estrella *et al.*, 2016).

La introducción de estas especies en el APRN Valle de Bravo se puede ver favorecida por asentamientos humanos y actividades económicas al interior y alrededor del ANP, como la jardinería, el acuarismo, la agricultura y el uso de materias primas para la construcción contaminadas. Por otra parte, según el Programa de Manejo dentro del ANP, se ubican 276 localidades, con una población total de 203,477 habitantes, quienes se desempeñan principalmente en los sectores primario (agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y caza) y secundario (minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) (CONANP, 2018). La agricultura es la actividad económica principal, abarca una superficie de 92,775 ha y predomina el cultivo de maíz de grano, por la avena y pastos forrajeros. Dado que la mayoría de las especies con Distribución potencial están ligadas al uso ornamental y de compañía, así como el alto número de pobladores y asentamientos, las acciones de prevención podrían centrarse en el desarrollo de programas de divulgación y educación ambiental de los problemas que acarrea el uso de plantas ornamentales y animales de compañía exóticos, lo cual debería ser complementado con actos legales que eviten el cultivo ornamental y comercialización de estas especies en viveros, acuarios o tiendas de mascotas. En cuanto a la agricultura, esta puede ser una ruta de introducción si no se observan las especificaciones para prevenir el ingreso y dispersión de la gramínea corredora y la comelina, especialmente haciendo uso de semillas certificadas, plántulas libres de propágulos de la maleza y controlar el ingreso de semillas provenientes de los estados en donde está presente la especie (DGSV-CNFR, 2016). A la vez deberán examinarse las rutas de introducción de largo alcance del escarabajo asiático de cuernos largos y la avispa barrenadora de los pinos y cómo el APRN Valle de Bravo se encuentra ligada a estas rutas.

Vale la pena resaltar que la mayoría de las especies exóticas invasoras con distribución potencial fueron obtenidas por medio de modelación de distribución potencial (PNUD, 2017a), misma que se realizó a partir de variables climáticas, por lo que se recomienda que el reconocimiento de dichas especies se haga con la debida cautela, dado que la distribución de las especies y los procesos de invasiones biológicas están determinadas por más variables además de los aspectos climáticos, por lo que cualquier acción a realizar para prevenir su entrada, debería ir precedida de un estudio más detallado, con el objetivo de contar con una herramienta mejor sustentada para la planeación e implementación de un plan integral de Detección Temprana y Respuesta Rápida frente a su introducción al ANP.

Por último, un punto importante es desarrollar estudios científicos que incluyan trabajo en campo, que midan el impacto de las EEI en las características y funcionamiento ecosistémico, es decir, sobre ciclos biogeoquímicos como el ciclo de nutrientes, el flujo hidrológico, la producción primaria, entre otros.

5 Conclusiones

En esta consultoría se consideraron como especies prioritarias de atención aquellas que obtuvieron un nivel de prioridad alto en los resultados del presente documento. Posteriormente, se agregaron las que, a criterio del personal de la dirección del ANP, miembros del Comité de Atención de EEI y actores locales involucrados en el tema, se consideran una amenaza para la biodiversidad y servicios ecosistémicos del ANP a pesar de obtener una prioridad media. Finalmente, se incluyeron a las especies de distribución potencial de alta prioridad con registros cercanos al ANP. Por lo tanto, las especies que se consideran prioritarias de atención son las siguientes:

- Especies Exóticas Invasoras (17): Aves como el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y el gorrión (*Passer domesticus*); mamíferos como el gato (*Felis catus*), el perro (*Canis familiaris*), el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y la cabra (*Capra hircus*); entre los peces, la carpa (*Cyprinus carpio*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*); las plantas arbóreas como la casuarina (*Casuarina equisetifolia*), el eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*) y el eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*); los pastos como el zacate llanero (*Andropogon gayanus*), el zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*); plantas acuáticas como el carrizo gigante (*Arundo donax*), el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) y la elodea (*Egeria densa*).
- Nativas con comportamiento invasor (4): la rana toro (*Lithobates catesbeianus*); la lobina negra (*Micropterus salmoides*); así el cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) y el pino pátula (*Pinus patula*).
- Exóticas invasoras con distribución potencial (6): el pez diablo (*Pterygoplichthys spp*); la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*); la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) registrada en los límites del APRN Valle de Bravo, cerca de la presa Colorines; la mariposita blanca o jazmín (*Hedychium coronarium*) en el municipio Almoloya de Alquisiras en la cuenca alta del río Ixtapan y en el municipio de Luvianos; el pasto africano o elefante (*Pennisetum setaceum*) en el municipio de Malinalco en el estado de México y

en el municipio de Tetipac, Guerrero; y el cartucho o alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*) en el municipio de Morelos en el Estado de México.

6 Literatura consultada

- Alshallash, K. S.** 2018. Germination of weed species (*Avena fatua*, *Bromus catharticus*, *Chenopodium album* and *Phalaris minor*) with implications for their dispersal and control. *Annals of Agricultural Sciences*. 63(1): 91-97.
- Álvarez-Romero, J. G., Medellín, R. A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H. & Sánchez O.** 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.
- Ambrose, R. F. & Rundel, P. W.** 2007. Influence of Nutrient Loading on the Invasion of an Alien Plant Species, Giant Reed (*Arundo donax*), in Southern California Riparian Ecosystems. University of California Water Resources Center Technical Completion Reports (University of California, Multi-Campus Research Unit). Fecha de actualización: 2 de agosto de 2017. <https://escholarship.org/uc/item/3qt3s5c4>
- Aragón, L.** 2001. Etapa final de la captura y catalogación del Herbario del Instituto de Ecología, AC, Centro Regional del Bajío. Fecha de actualización: 24 de mayo de 2019 <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=Q&Numero=17>
- ArbolAPP.** 2019. *Casuarina equisetifolia*. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019. <http://www.arbolappcanarias.es/especies/ficha/casuarina-equisetifolia/>
- Arce-Pérez, R & Morón, M.** 2000. Taxonomía y distribución de las especies de *Macroductylus Latreille* (Coleoptera: Melolonthidae) en México y Estados Unidos de América. *Acta Zoológica Mexicana*. (79): 123-239
- Arendt, W. J.** 1988. Range Expansion of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Caribbean Basin. *Colonial Waterbirds*. 11(2): 252-262.
- Arriaga, L., Castellanos, A. E., Moreno, E. & Alarcón, 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 (6): 1504-1514.
- Arroyo-Damián, M.** 2008. Aprovechamiento de la harina de *Plecotomus* spp., como ingrediente en alimento para el crecimiento de la tilapia (*Oreochromis niloticus*). Tesis de Maestría en Producción Agrícola Sustentable. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDR), Instituto Politécnico Nacional, Michoacán, México. 115.
- Australian Government.** 2011. The feral goat (*Capra hircus*). Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. Fecha de actualización: 4 de abril de 2014. <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/0b78ac9f-c442-4fe1-9f96-8205f505a4c8/files/feral-goat.pdf>
- Ayala-Pérez, L. A., Pineda-Peralta, A. D. Álvarez-Guillen, H., Amador-del Ángel, L.** 2014. El pez diablo (*Pterygoplichthys* spp.) en las cabeceras estuarinas de la Laguna de Términos, Campeche. En: A.M. Low-Pfeng, A. Quijón, E. Peters-Recagno (Eds.), Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México, SEMARNAT-INECC-UPEI, México, D.F. 313-336.

<http://escholarship.org/uc/item/3qt3s5c4#page-2>

- Baptiste, M. P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D. L. & Lasso C. A.** 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Bell, B. D.** 2002. Eradication of alien mammals from five off shores islands Mauritius, Indian Ocean. En: Veitch CR & MN Clout (eds.) Turning the tide: the eradication of invasive species: 40-45. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group, International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland.
- Bell, G. A.** 1997. Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in southern California. En Brock, J. H., Wade, M., Pysek, P. & Green, D. Plant Invasions: studies from North America and Europe. Leiden, Holanda: Backhuys Publ.
- Benton, N., Bell, G. & Swearingen, J. M.** 2005. Fact Sheet: Giant Reed. Plant Conservation Alliance's Alien Plant Working Group. Fecha de actualización: 3 de agosto de 2017
<https://www.invasive.org/weedcd/pdfs/wgw/giantreed.pdf>
- Bezaury, C. J.** 1989. La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas. Boletín Amigos de Sian Ka'an. No. 5. Dic. 1989.
- BirdLife International.** 2016. *Sturnus vulgaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019
<https://www.iucnredlist.org/species/22710886/87847984>
- Bonilla-Barbosa, J. R. & Santamaría-Araúz, B.** 2013. Plantas acuáticas exóticas y traslocadas invasoras. En: Mendoza, R. & Koleff, P. (coords.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, pp. 223-247.
- Bonilla-Barbosa, J. R.** 2016. Análisis de riesgo de plantas acuáticas exóticas con potencial invasor en México: *Egeria densa*. Realizado dentro del Proyecto GEF 0089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México.
- Bowman, D. M., Moreira-Muñoz, A., Kolden, C. A., Chávez, R. O., Muñoz, A. A., Salinas, F., González-Reyes, A., Rocco, R., de-la-Barrera, F., Williamson, G. J., Borchers, N., Cifuentes, L. A., Abatzoglou, J. T. & Johnston, F. H.** 2019. Human-environmental drivers and impacts of the globally extreme 2017 Chilean fires. *Ambio*. 48 (4): 350-362.
- Bury, B. R. & Whelan, J. A.** 1984. Ecology and management of the bullfrog. Fish and Wildlife Service. Washington, D. C. 23 p.
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2008. Species Datasheet: *Pennisetum clandestinum*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 20 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/16718>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2013a. Species Datasheet: *Casuarina equisetifolia*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 10 de julio de 2014.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/16718>

- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2013b. Species Datasheet: *Kalanchoe pinnata*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 28 de abril de 2014.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/29328>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2014a. Species Datasheet: *Ricinus communis*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 5 de febrero de 2015.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/47618>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2014b. Species Datasheet: *Eleusine indica*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 5 de febrero de 2015.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/20675>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2014a. Species Datasheet: *Centella asiatica*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 28 de abril de 2014.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/12048>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2016a. Species Datasheet: *Dactyloctenium aegyptium*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 26 de abril de 2016.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/19321>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2016b. Species Datasheet: *Leonotis nepetifolia*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 26 de abril de 2016.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/110266>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2017. Species Datasheet: *Anoplophora glabripennis*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización junio de 2017.
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/5557>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018a. Species Datasheet: *Oncorhynchus mykiss*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 20 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/71813>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018b. Species Datasheet: *Polypogon monspeliensis*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 18 de septiembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/68317>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018c. Species Datasheet: *Acacia farnesiana*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 6 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/2236>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018d. Species Datasheet: *Myiopsitta monachus*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 6 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/74616>

- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018e. Species Datasheet: *Sirex noctilio*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 20 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/50192>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018f. Species Datasheet: *Euphorbia heterophylla*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 15 de noviembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/23313>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018g. Species Datasheet: *Typha latifolia*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 27 de septiembre de 2018.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/54297>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018h. Species Datasheet: *Typha domingensis*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 12 de octubre de 2018.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/54296>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018i. Species Datasheet: *Eichhornia crassipes*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 2 de febrero 2019.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/20544>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2018j. Species Datasheet: *Felis catus* En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019.
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/82598>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019a. *Cynodon plectostachyus*. Rojas-Sandoval, J. Department of Botany-Smithsonian NMNH, Washington DC, USA In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 27 de septiembre de 2018.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/17464>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019b. Species Datasheet: *Pinus patula*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización 19 de febrero de 2019.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/41682>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019c. Species Datasheet: *Eucalyptus globulus* (Tasmanian blue gum). Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 20 de febrero de 2019.
<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/48259>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019d. Species Datasheet: *Eucalyptus camaldulensis*. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 20 de febrero de 2019.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/22596>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019e. Species Datasheet: *Oreochromis niloticus*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/72086>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2018e. Species Datasheet: *Cenchrus ciliaris* (Buffel grass). En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 2 de febrero 2019.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/14502>

CAL-IPC (California Invasive Plant Council). 2016. *Pennisetum clandestinum*. Invasive Plants of California's Wildland. Fecha de actualización junio de 2016.

<http://www.calipc.org/ip/management/ipcw/pages/detailreport.cfm?usernumber=66&surveynumber=182.php>

Carr, G. W., Yugovic, J. V. & Robinson, K. E. 1992. Environmental Weed Invasions in Victoria: Conservation and Management Implications. Melbourne, Victoria, Australia: Department of Conservation and Environment, 78 pp.

Casas-Andreu, G., Aguilar-Miguel, X. & Cruz-Aviña, R. 2001. La introducción y el cultivo de la rana toro (*Rana catesbeiana*). ¿Un atentado a la biodiversidad de México? *Ciencia Ergo Sum*. 8 (1): 62-67.

Castro-Vaquera, E. E. 2017. Cabello de ángel (*Cuscuta* spp): Origen, Parasitismo y estrategias de combate. Tesis de Ingeniería Agrónoma-Parasitología. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Torreón, Coahuila.

Catford, J. A., Jansson, R. & Nilsson, C. 2009. Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework. *Diversity and distributions*. 15(1), 22-40.

Cavelier, J. & Tobler, A. 1998. The effect of abandoned plantations of *Pinus patula* and *Cupressus lusitanica* on soils and regeneration of a tropical montane rain forest in Colombia. *Biodiversity & Conservation*. 7 (3): 335-347.

Cavelier, J. & Santos, C. 1999. Efectos de plantaciones abandonadas de especies exóticas y nativas sobre la regeneración natural de un bosque montano en Colombia. *Revista de Biología Tropical*. 47 (4): 775-784.

Champion, P. D. & Clayton, J. S. 2000. Border control for potential aquatic weeds: Weed risk model. Wellington, Nueva Zelanda.

Clavero, M. & García-Berthou, E. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology & Evolution*. 20(3): 110.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 1998. 'Cuencas Hidrológicas'. Escala 1:250000. México. Fecha de actualización 18 de marzo de 2001.

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Coffman, G. C., Ambrose, R. F. & Rundel, P. W. 2012. Wildfire promotes dominance of invasive giant reed (*Arundo donax*) in riparian ecosystems. *Biological Invasions*, 12(8), 2723–2734.

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

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2009. *Quiscalus mexicanus* (zanate mexicano) residencia permanente. Distribución potencial. Catálogo de metadatos geográficos. Fecha de actualización: 09 de junio de 2010.

http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/quis_mexigw.xml? httpcache=yes & xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl& indent=no

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2014a. Evaluación rápida de invasividad de *Casuarina equisetifolia*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 23 de diciembre de 2014.

http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/MenuPrincipal/07Fichas%20tecnicas_OK/02Fichas%20tecnicas/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20CONABIO_especies%20ex%C3%B3ticas/Fichas%20plantas%20invasoras/C/Casuarina%20equisetifolia.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2014b. Evaluación rápida de invasividad de *Cyprinus carpio*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: abril de 2014. http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/LI007_Anexo_9_Ficha_Cyprinus%20_carpio_carpio.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015a. Evaluación rápida de invasividad de *Solanum marginatum*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de agosto de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221083/Solanum_marginatum_final.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015b. Evaluación rápida de invasividad de *Galium spurium*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: febrero de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221030/Galium_spurium.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015c. Evaluación rápida de invasividad de *Abutilon theophrasti*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de agosto de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/220950/Abutilon_theophrasti.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015d. Evaluación rápida de invasividad de *Melaleuca quinquenervia*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de agosto de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221050/Melaleuca_quinquenervia.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015e. Evaluación rápida de invasividad de *Pennisetum Setaceum*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de febrero de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221043/Pennisetum_setaceum_final.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2015f. Evaluación rápida de invasividad de *Varanus niloticus*. Método de Evaluación Rápida de

Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222311/Varanus_niloticus_A.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2016a.

Evaluación rápida de invasividad de *Arundo donax*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 23 de diciembre de 2016.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/220947/Arundo_donax.pdf

CONABIO (Comisión Nacional Para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2016b. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fecha de actualización: 2019

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017a.

Evaluación rápida de invasividad de *Lithobates catesbeianus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Lithobates%20catesbeianus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017b.

Evaluación rápida de invasividad de *Columba livia*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Columba%20livia.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017c.

Evaluación rápida de invasividad de *Streptopelia decaocto*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 12 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Streptopelia%20decaocto.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017d.

Evaluación rápida de invasividad de *Molothrus bonariensis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Molothrus%20bonariensis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017e.

Evaluación rápida de invasividad de *Passer domesticus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 19 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Passer%20domesticus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017f.

Evaluación rápida de invasividad de *Sturnus vulgaris*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Sturnus%20vulgaris.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017g.

Evaluación rápida de invasividad de *Bubulcus ibis*. Método de Evaluación Rápida de

Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 18 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Bubulcus%20ibis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017h. Evaluación rápida de invasividad de *Capra hircus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Capra%20hircus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017i. Evaluación rápida de invasividad de *Felis catus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Felis%20catus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017j. Evaluación rápida de invasividad de *Mus musculus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 25 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Mus%20musculus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017k. Evaluación rápida de invasividad de *Rattus rattus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 25 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Rattus%20rattus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017l. Evaluación rápida de invasividad de *Oreochromis urolepis hornorum*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 25 de enero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Oreochromis%20urolepis%20subsp.%20hornorum.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017m. Evaluación rápida de invasividad de *Ctenopharyngodon idella*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 abril de 2017.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Ctenopharyngodon+idella>

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017n. Evaluación rápida de invasividad de *Cyrprinus carpio*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cyprinus%20carpio.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017o. Evaluación rápida de invasividad de *Salvelinus fontinalis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Salvelinus%20fontinalis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017p. Evaluación rápida de invasividad de *Oncorhynchus mykiss*. Método de Evaluación Rápida de

Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 18 de agosto de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Oncorhynchus%20mykiss.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017q. Evaluación rápida de invasividad de *Foeniculum vulgare*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Foeniculum%20vulgare.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017r. Evaluación rápida de invasividad de *Cardamine hirsuta*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de julio de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cardamine%20hirsuta.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017s. Evaluación rápida de invasividad de *Polypogon monspeliensis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de junio de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Polypogon%20monspeliensis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017t. Evaluación rápida de invasividad de *Eichhornia crassipes*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Eichhornia%20crassipes.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017u. Evaluación rápida de invasividad de *Casuarina cunninghamiana*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Casuarina%20cunninghamiana.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017v. Evaluación rápida de invasividad de *Thunbergia alata*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Thunbergia%20alata.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017w. Evaluación rápida de invasividad de *Leonotis nepetifolia*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 29 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Leonotis%20nepetifolia.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017x. Evaluación rápida de invasividad de *Digitalis purpurea*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 9 de septiembre de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Digitalis%20purpurea.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017y. Evaluación rápida de invasividad de *Ricinus communis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 13 de enero de 2017.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221074/Ricinus_communis_final.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017z. Evaluación rápida de invasividad de *Eucalyptus camaldulensis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 13 de enero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Eucalyptus%20camaldulensis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017aa. Evaluación rápida de invasividad de *Oxalis pes-caprae*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Oxalis%20pes-caprae.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ab. Evaluación rápida de invasividad de *Agrostis gigantea*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Agrostis%20gigantea.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ac. Evaluación rápida de invasividad de *Agrostis stolonifera*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Agrostis%20stolonifera.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ad. Evaluación rápida de invasividad de *Andropogon gayanus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Andropogon%20gayanus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ae. Evaluación rápida de invasividad de *Cenchrus ciliaris*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 20 de mayo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cenchrus%20ciliaris.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017af. Evaluación rápida de invasividad de *Dactyloctenium aegyptium*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 3 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Dactyloctenium%20aegyptium.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ag. Evaluación rápida de invasividad de *Digitaria sanguinalis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Digitaria%20sanguinalis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ah. Evaluación rápida de invasividad de *Eleusine indica*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221018/Eleusine_indica.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ai. Evaluación rápida de invasividad de *Melinis minutiflora*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Melinis%20minutiflora.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017aj. Evaluación rápida de invasividad de *Melinis repens*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Melinis%20repens.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ak. Evaluación rápida de invasividad de *Pennisetum clandestinum*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Pennisetum%20clandestinum.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017al. Evaluación rápida de invasividad de *Kalanchoe pinnata*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 23 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Kalanchoe%20pinnata.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017am. Evaluación rápida de invasividad de *Myiopsitta monachus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Myiopsitta%20monachus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017an. Evaluación rápida de invasividad de *Zantedeschia aethiopica*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 12 de septiembre de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Zantedeschia%20aethiopica.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ao. Evaluación rápida de invasividad de *Centella asiatica*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 9 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Centella%20asiatica.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ap. Evaluación rápida de invasividad de *Cotula australis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 11 de enero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cotula%20australis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017aq. Evaluación rápida de invasividad de *Soliva sessilis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización 12 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Soliva%20sessilis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ar. Evaluación rápida de invasividad de *Acacia melanoxylon*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización 12 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Acacia%20melanoxylon.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017as. Evaluación rápida de invasividad de *Catharanthus roseus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 12 de marzo de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Catharanthus%20roseus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017at. Evaluación rápida de invasividad de *Cryptostegia grandiflora*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 de enero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cryptostegia%20grandiflora.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017au. Evaluación rápida de invasividad de *Passiflora mollissima*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 de enero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Passiflora%20mollissima.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017av. Evaluación rápida de invasividad de *Anthoxanthum odoratum*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 12 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Anthoxanthum%20odoratum.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017aw. Evaluación rápida de invasividad de *Eragrostis curvula*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 2 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Eragrostis%20curvula.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ax. Evaluación rápida de invasividad de *Rottboellia cochinchinensis*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Rottboellia%20cochinchinensis.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017ay. Evaluación rápida de invasividad de *Poa pratensis*. Método de Evaluación Rápida de

Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 30 de enero de 2017.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221067/Poa_pratensis_final.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017az. Evaluación rápida de invasividad de *Hedychium coronarium*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 21 de abril de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Hedychium%20coronarium.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017bb. Evaluación rápida de invasividad de *Hemidactylus turcicus*. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Fecha de actualización: 1 de febrero de 2017.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Hemidactylus%20turcicus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 2018. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

<https://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>

CONANP. (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2012. Programa de acción para la prevención, control y erradicación de especies exóticas, invasoras y ferales dentro del área de protección de recursos naturales "Zona Protectora Forestal Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc, Temascaltepec". CONANP. 20 p.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2018. Programa de manejo Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de Los Ríos Valle De Bravo, Malacatepec, Tilostoc Y Temascaltepec. Fecha de actualización: 30 de noviembre de 2018.

<https://www.conanp.gob.mx/programademanejo/PMValleBravo.pdf>

Contreras-Balderas, S. 2018. Especies de peces introducidas en aguas continentales de México. Catálogo y Manuscrito. Fecha de actualización: 2018.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=AE&Numero=2>

Contreras-MacBeath, T., Gaspar-Dillanes, M. T., Huidobro-Campos, L., Mejía-Mojica, H., Bonilla-Barbosa, J. R. & Santamaría, B. 2013. Peces invasores en el centro de México. En: Mendoza, R. & Koleff, P. (coords.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, pp. 413-424.

Contreras-Balderas, A. J., Tejeda-Téllez, A. G. & García-Salas, J. A. 2003. Las aves como plaga, controles y manejo. *Ciencia UANL*. 6(1): 93-98.

Cortés, A., Chamorro, C. & Vega, A. 1990. Cambios en el suelo por la implantación de praderas, coníferas y eucaliptos en un área aledaña al embalse del Neusa (páramo de Guerrero). *Biología del Suelo (IGAC)*. 2 (1):101-114.

Contreras A. 2007. Informe final: Investigación sobre la distribución de la planta invasora *Arundo donax* (carrizo gigante) en la cuenca del Río Bravo.

Contreras, S. 2018. Especies de peces introducidas en aguas continentales de México. Catálogo y Manuscrito. Fecha de actualización: abril de 2018.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=AE&Numero=2>

Cook, B.G., Pengelly, B.C., Brown, S.D., Donnelly, J.L., Eagles, D.A., Franco, M.A., Hanson, J., Mullen, B.F., Partridge, I.J., Peters, M. & Schultze-Kraft, R. 2005. Tropical Forages: an

- interactive selection tool., [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.
Cenchrus ciliaris. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019
http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/cenchrus_ciliaris.htm
- Cortés, S., Van-Der-Hammen, T. & Rangel-Ch, O.** 1999. Comunidades vegetales y patrones de degradación y sucesión en la vegetación de los cerros occidentales de Chía-Cundinamarca-Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 23 (89): 529-554.
- Cruz-Castillo, J. G., Torres-Lima, P. A., Alfaro-Chilmalhua, M., Albores-González, M. L. & Murguía-González, J.** 2008. Lombricompostas y apertura de la espata en poscosecha del alcatraz "green goddess" (*Zantedeschia aethiopica* (L). K. Spreng) en condiciones tropicales. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. 14 (2): 207-212.
- Dafni, A. & Heller, D.** 1990. Invasions of adventive plants in Israel. En: di-Castri, F. & Debussche, M. *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Davis, M.** 2009. *Invasion biology*. Oxford University Press. Cambridge.
- Deltoro V., Jiménez J. & Vilán X.** 2012. Bases para el manejo y control de *Arundo donax* L. (Caña común). Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Descamps, S. & De Vocht, A.** 2016. Movements and hábitat use of the invasive species *Lithobates catesbeianus* in the valley of the Grote Nete (Belgium). *Belgican Journal of Zoology*. 146(2): 90-100.
- DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria).** 2016. Caminadora, cebada fina, gramínea corredora. *Rottboellia cochinchinensis* (Loureiro) W.D. Clayton. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, México. 16 p.
- Domínguez-Domínguez, O., Hernández-Morales, R., Medina-Nava, M., Herrerías-Diego, Y., Tafolla-Vanegas, D., Escalante-Jiménez, A. L., Escalera-Vázquez, L. H. & García, G.** 2018. Progress in the reintroduction program of the tequila splitfin in the springs of Teuchitlan, Jalisco, México. En: Soorae, P. S. (eds.). *Global Reintroduction Perspectives*: 2018. IUCN.
- Duncan, R. P.** 2016. How propagule size and environmental suitability jointly determine establishment success: a test using dung beetle introductions. *Biological invasions*. 18 (4): 985-996.
- Eccles, D. H.** 1992. *FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the freshwater fishes of Tanzania*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 145 p.
- Eguiarte-Frums, L. E.** 2013. Ecología evolutiva de dos especies invasoras de humedales en la República Mexicana: *Arundo donax* y *Phragmites australis* (Poaceae). Fecha de actualización: 31 de julio de 2009.
<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfGN038.pdf>
- FAO (Food and Agriculture Organization).** 2007. Forest pest species profiles: *Anoplophora glabripennis*. Fecha de actualización: junio de 2017.
<http://www.fao.org/forestry/13556-07a354b70bea03bbfb2e635fb37360e26.pdf>
- FAO (Food and Agriculture Organization).** 2015. *FAO Grassland Species Profiles*. Online resources for *Cynodon plectostachyus*. Fecha de actualización: marzo de 2014.
<http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/Gbase/Default.htm>

- Flores-Martínez, J. J., García-Ruíz, G., Gutiérrez-Granados, G., González-Salazar, C., Lira-Charco, E. & Espino-Ocampo, M.** 2013. Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras. Ficha técnica APRN Valle de Bravo presentada a la CONABIO y a PNUD en el marco del proyecto GEF "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México. 9 p.
- Flores-Martínez, J. J., García-Ruíz, G., Gutiérrez-Granados, G., González-Salazar, C., Lira-Charco, E. & Espino-Ocampo, M.** 2013a. Mesa de trabajo con equipo del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. En: Cuestionario de Mesa de trabajo 1, para el Proyecto "Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras". IB-CONABIO-CONANP. México, D. F. s/p.
- Franchimont, J.** 1986. Les causes de l'expansion géographique mondiale du Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis* L.). *Cathiers d'Éthologie appliquée*. 6(4): 373-388.
- Froese, R. & Pauly, D.** (Eds.) 2019. FishBase. Fecha de actualización: abril de 2019.
<https://www.fishbase.de/summary/3385>
- Fujisaki, I., Pearlstine, E. V. & Mazotti, F. J.** 2010. The rapid spread of invasive Eurasian Collared Doves *Streptopelia decaocto* in the continental USA follows human-altered habitats. *Ibis*. 152 (1): 622-632
- Fuller, P.** 1999. *Micropterus salmoides* Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL.
- Gallardo-Torres, A., Badillo-Alemán, M., Merino-Ibarra, M. & Chiappa-Carrara, X.** 2014. Desplazamiento de los charales nativos (*Chirostoma spp.*) por dos especies de centrárquidos exóticos invasivos, 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. En Low -Pfeng, A.M., Quijón, P.A., Peters-Recagno, E.M. (eds) Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. INECC y University of Prince Edward Island Press, 457-469p.
- García-Vásquez, A., Razo-Mendivil, U. & Rubio-Godoy, M.** 2017. Triple trouble? Invasive poeciliid fishes carry the introduced tilapia pathogen *Gyrodactylus cichlidarum* in the Mexican highlands. *Veterinary parasitology*. 235(1):37-40.
- Giessow, J., Casanova, J., Leclerc, R., MacArthur, R., Fleming, G. & Giessow, J.** 2011. *Arundo donax* Distribution and Impact Report. California, EUA: California Invasive Plant Council.
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2011. Species profile: *Arundo donax*. Fecha de actualización: 17 de febrero de 2011.
<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=112>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2013a. *Lithobates catesbeianus*. Fecha de actualización: 8 de agosto de 2013.
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=80&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2013b. *Trachemys scripta elegans*. Fecha de actualización: mayo 2014

- <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=71>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019a. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Fecha de actualización: 28 de febrero de 2019.
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019b. *Species profile: Columba livia*. Fecha de actualización: 27 de marzo de 2019.
http://issg.org/database/species/impact_info.asp?si=1052&fr=1&sts=&lang=EN
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019c. *Species profile: Streptopelia decaocto*. Fecha de actualización: 17 de enero de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Streptopelia+decaocto>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019d. *Species profile: Felis catus*. Fecha de actualización: 27 de marzo de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Felis+catus>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019e. *Species profile: Ctenopharyngodon idella*. Fecha de actualización: 27 de marzo de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Ctenopharyngodon+idella>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019f. *Species profile: Salvelinus fontinalis*. Fecha de actualización: 27 de marzo de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Salvelinus+fontinalis>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019g. *Species profile: Ceratophyllum demersum*. Fecha de actualización: 25 de marzo de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=281>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019h. *Species profile: Myiopsitta monachus*. Fecha de actualización: 18 de marzo de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1021>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019i. *Species profile: Pterygoplichthys* sp. Fecha de actualización: 28 de febrero de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Pterygoplichthys+anisitsi>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019j. *Species profile: Poa pratensis*. Fecha de actualización: 2 de enero de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Poa+pratensis>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019k. *Mus musculus*. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=97&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019l. *Rattus rattus*. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019.
<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Rattus+rattus>
- GISD (Global Invasive Species Database).** 2019m. *Oncorhynchus mykiss*. Fecha de actualización: 23 de julio de 2019.
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=103&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Gonçalves, A., Eberhard, J. R., Wright, T. F., Avery, M. L. & Russello, M. A.** 2010. Genetic evidence for high propagule pressure and long-distance dispersal in monk parakeet (*Myiopsitta monachus*) invasive populations. *Molecular Ecology*. 19(16):3336-3350.
- Greene, G. & Lee, D.** 2009. Efectos socioeconómicos de los loricáridos en Florida. In: Mendoza, A. R., Cudmore, B., Orr, R., Fisher, J., Contreras, S., Courtenay, W., Koleff, P., Mandrak, N.,

- Álvarez, P., Arroyo, M., Escalera, C., Guevara, A., Greene, G., Lee, D., Orbe, A., Ramírez, C. & Stabridis, O. (eds.). Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos 44 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. Comisión para la Cooperación Ambiental, Quebec, Canadá. 31-41p.
- Guerrero-Flores, J.J., Macías-Sánchez, S., Mundo-Hernández, V. & Méndez-Sánchez, F.** 2013. Ecología de la nutria (*Lontra longicaudis*) en el municipio de Temascaltepec, estado de México: estudio de caso. *THERYA*. 4 (2): 231-242.
- Gurevitch, J. & Padilla, D. K.** 2004. Are invasive species a major cause of extinctions? *Trends in Ecology & Evolution*. 19(9): 470-474.
- Gurrola-Hidalgo, M., Sánchez-Hernández, C. & Romero-Almaráz, M. L.** 2009. Dos nuevos registros de alimentación de *Quiscalus mexicanus* y *Cyanocorax sanblasianus* en la costa de Chamela, Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, 25(2), 427-430. Hernández-Victoria, P. P. 2017. Estudio Eco-Trófico del Lago la Alberca, Municipio de Villamar, Michoacán. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional- CIIDIR-Michoacán.
- Guzmán, A. F & Barragan, J.** 1997. Presencia de bagre sudamericano (Osteichthyes: Loricariidae) en el Rio Mezcala, Guerrero, México. *Vertebrata Mexicana*. 3 (1): 1-4.
- Hanan-Alipi, A. M. & Mondragón-Pichardo, J. M.** 2006. Malezas de México, Ficha - *Andropogon gayanus*.
- Hardion, L., Verlaque, R., Saltonstall, K., Leriche, A. & Vila, B.** 2014. Origin of the invasive *Arundo donax* (Poaceae): a trans-Asian expedition in herbaria. *Annals of Botany*. 114 (3): 455-462.
- Harger, T. R. & Nester, P.R.** 1980. Wild poinsettia: a major soybean weed. *Louisiana Agriculture*. 23(1): 4-7.
- Hendrickson, D. A., Espinosa-Pérez, H., Findley, L. T., Forbes, W., Tomelleri, J. R., Mayden, R. L., Nielsen, J. L., Jensen, B., Ruíz-Campos, G., Varela-Romero, A., van der Heiden, A., Camarena, F. & García-de-León, F.** 2002. Mexican native trouts: a review of their history and current systematic and conservation status. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 12(1): 273-316.
- Hinton, G.** 2012. Herbario de Geo. B. Hinton, colección particular. Galeana, Nuevo León. Bases de datos SNIB-CONABIO. México. Fecha de actualización: 2012.
<http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/hinton.html>
- Holcombe, T. & Stohlgren, T. J.** 2009. Detection and early warning of invasive species. En: Clout, M. N & Williams, P. A. (eds.). *Invasive Species Management: A handbook of principles and techniques*. Oxford University Press.
- Hulme, P. E., Pysek, P., Pergl, J., Jarosik, V., Schaffner, U. & Vila, M.** 2014. Greater focus needed on alien plant impacts in protected areas. *Conservation Letters*. 7 (5): 459-466.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático).** 2014. Estornino. Fecha de actualización: julio de 2014.
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/280/estornino.html>
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2003. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Euphorbia heterophylla*. Fecha de actualización: 14 de junio de 2003.
<http://www.hear.org/Pier/wra/australia/euhet-wra.htm>
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2005. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Acacia farnesiana*. Fecha de actualización: 23 de febrero de 2005.

- http://www.hear.org/pier/wra/pacific/acacia_farnesiana_htmlwra.htm
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2006. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Cupressus lusitanica*. Fecha de actualización: 3 de febrero de 2006.
http://www.hear.org/pier/wra/pacific/cupressus_lusitanica_htmlwra.htm
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2008a. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Eleusine coracana*. Fecha de actualización: 14 de diciembre de 2008.
http://www.hear.org/pier/wra/pacific/eleusine_coracana_htmlwra.htm
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2008b. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Typha latifolia*. Fecha de actualización: 13 de diciembre de 2008.
http://www.hear.org/pier/wra/pacific/typha_latifolia_htmlwra.htm
- IPIF (Institute of Pacific Island Forestry).** 2011. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER): risk assessment: *Pyracantha koidzumii*. Fecha de actualización: 16 de febrero de 2011.
http://www.hear.org/pier/wra/pacific/Pyracantha_koidzumii.pdf
- Iriarte, J. A., Lobos, G. A. & Jaksic, F. M.** 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural*. 78: 143-154.
- ISB (Invasive Species in Belgium).** 2010. Risk Analysis of *Cyperus Eragrostis*. Fecha de actualización: 21 de diciembre de 2010.
<https://ias.biodiversity.be/species/show/115>
- ISB (Invasive Species in Belgium).** 2013. Risk Analysis of *Anoplophora glabripennis*. Fecha de actualización: 22 de septiembre de 2013.
[https://ias.biodiversity.be/documents/AA%20-%20Anoplophora%20\(AA\).pdf](https://ias.biodiversity.be/documents/AA%20-%20Anoplophora%20(AA).pdf)
- ITTO (International Tropical Timber Organization).** 2019. *Cupressus lusitánica*. Fecha de actualización: 17 de julio de 2019
<http://www.tropicaltimber.info/es/specie/cipres-cupressus-lusitanica/>
- Jeschke, J. M. & Strayer, D. L.** 2005. Invasion success of vertebrates in Europe and North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 102(20): 7198-7202.
- Jackson, J.** 2004. Impacts and management of *Cenchrus ciliaris* (Buffel grass) as an invasive species in northern Queensland. Doctoral thesis, James Cook University: Tropical Plant Sciences School of Tropical Biology.
- Kluza, D. A.** 1998. First record of shiny cowbird (*Molothrus bonariensis*) in Yucatán, Mexico. *Wilson Bulletin*. 110(3): 429-430.
- Koop, A. L., Fowler, L., Newton, L.P. & Caton, B.P.** 2012. Development and validation of a weed screening tool for the United States. *Biological Invasions*. 14 (2): 273-294.
- Lewandowski, I., Scurlock, M. O., Lindvall, E. & Christou, M.** 2003. The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass & Bioenergy*. 25 (4): 335-361.
- Lines, N & Fournier, L. A.** 1979. Efecto aelopático de *Cupressus lusitanica* Mili., sobre la germinación de semillas de algunas hierbas. *Biología Tropical*. 27: 223-229.
- Lockwood, J. L., Cassey, P. & Blackburn, T.** 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology & Evolution*. 20(5): 223-228.
- López-Pérez, Y., Tejero-Díaz, J. D., Torres-Díaz, A. N. & Luna-Vega, I.** 2011. Flora del Bosque Mesófilo de Montaña y vegetación adyacente en Avándaro, Valle de Bravo, Estado de México, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 88(1): 35-53.

- Lusweti, A., Wabuyele, E., Ssegawa, P. & Mauremootoo, J. R.** 2011. Invasive plants of East Africa (Kenya, Uganda and Tanzania), Lucid v. 3.5 key and fact sheets. National Museums of Kenya, Makerere University, BioNET-EAFRINET, CABI & The University of Queensland. Online Key and Fact Sheets for Invasive plants: *Catharanthus roseus* (Madagascar periwinkle).
[https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Catharanthus_roseus_\(Madagascar_Periwinkle\).htm](https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Catharanthus_roseus_(Madagascar_Periwinkle).htm)
- March J., Bell G. & Eguiarte L.** 2005. Taller sobre control de *Arundo donax* en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. PRONATURA-Noreste, Desuvalle A. C., Instituto de Ecología, CONANP, Universidad de Texas, Universidad de Iowa y The Nature Conservancy.
- Markula, A., Hannan-Jones, M. & Csurhes, S.** 2016. Serval hybrids. Queensland: Queensland Government.
- Martínez, M.** 2014. Control biológico de plantas acuáticas exóticas invasoras. In: Mendoza R. y Koleff P. (eds.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 249-255 p.
- Martínez, O.** 2015. Fauna feral amenaza a las áreas y especies protegidas. *Novedades de Quintana Roo*. 16 de marzo de 2015. Última actualización: 29 de junio de 2019.
<https://sipse.com/novedades/fauna-feral-amenaza-a-las-areas-y-especies-protegidas-142289.html>
- Martínez-Castro, A. & Ramírez-Herrera, M.** 2016. "Catálogo de peces ornamentales producidos en Morelos con capacidad de ser Especies Exóticas Invasoras (EEI)" elaborado dentro del proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Morelos, México.
- MBG (Missouri Botanical Garden).** 2016. *Pennisetum setaceum*. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019
<http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=c257>
- McKinney, M. L.** 2002. Influence of the settlement time, human population, park shape and age, visitation and roads on the number of alien plant species in protected areas in the USA. *Diversity and Distributions*. 8 (6): 311-318.
- McIvor, J. G.** 2003. Competition affects survival and growth of buffel grass seedlings - is buffel grass a coloniser or an invader? *Tropical Grasslands*. 37 (3): 176-181.
- Medeiros, A. C.** 2004. Phenology, reproductive potential, seed dispersal and predation, and seedling establishment of three invasive plant species in a Hawaiian rain forest. Ph.D. Dissertation, Department of Zoology, University of Hawaii at Manoa, Honolulu.
- Mejía-Mojica, H., Contreras-Macbeath, T. & Ruíz-Campos, G.** 2014. Relationship between environmental and geographic factor and the distribution of exotic fishes in tributaries of the balsas river basin, Mexico. *Environmental Biology of Fishes*. 97(8): 1-13.
- Melgoza, C. A., Balandrán, V. M. I., Mata-González, R. & Pinedo, C.** 2014. Biology of natal grass *Melinis repens* (Wild.) and implications for its use or control. Review. *Revista Mexicana en Ciencias Pecuarias*. 5(4): 429-442.
- Mendoza-Carranza, M., Hoeinghaus, D. J., García, A. M. & Romero-Rodríguez, Á.** 2010. Aquatic food webs in mangrove and seagrass habitats of Centla Wetland, a Biosphere Reserve in Southeastern Mexico. *Neotropical Ichthyology*. 8 (1): 171-178.

- Mendoza, R. & Koleff, P.** 2014. Introducción de especies exóticas acuáticas en México y en el mundo pp. 17-41. In: Mendoza R. & Koleff P. (eds.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, Primera edición, enero de 2014. ISBN obra impresa: 978-607-8328-04-8. Editado e impreso en México, D. F. 310 p.
- Mendoza-Alfaro, R., Fisher, J. P., Courtenay, W., Ramírez-Martínez, C., Orbe-Mendoza, A., Escalera-Gallardo, C., Álvarez-Torres, P., Koleff-Osorio, P. & Contreras-Balderas, S.** 2009. Evaluación trinacional de riesgos de los pecos. En Hermann, S. & Schmidt, K. (coords.). *Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras*. Quebec: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).
- Micol, T. & Jouventin, P.** (2002) Eradication of rats and rabbits from Saint_Paul Island, French Southern Territories. En: Veitch CR & MN Clout (eds.) Turning the tide: the eradication of invasive species: 199-205. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group, International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland.
- Mondragón-Pichardo, J.** 2009a. *Anoda cristata*. Malezas de México. Fecha de actualización: 24 de julio de 2009.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/ficha.htm>
- Mondragón-Pichardo, J.** 2009b. *Cotula australis*. Malezas de México. Fecha de actualización: 2 de enero de 2010.
- Moron, M. A., Arce-Pérez, R. & Rojas-Gómez, C. V.** 2003. Frailecillos, chuchos y aguacaros. *Ciencia Hoy*. 17(1): 2:4.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/cotula-australis/fichas/ficha.htm>
- Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. J.** 2003. Guía de Campo de las Aves de España y de Europa. Editorial Omega. Barcelona, España. 400 p.
- Muñiz-Castro, M. A.** 2011. Sucesión secundaria y establecimiento de especies arbóreas nativas para restauración de bosque mesófilo de montaña en potreros abandonados del centro de Veracruz. Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología.
- Navarro-López, R., Vásquez-Mendoza, L. F., Villareal-Chávez, C. L., Casaubon, M. T. & Márquez-Ruiz, M. A.** 2014. Highly pathogenic avian influenza A/H7N3 in great-tailed grackles (*Quiscalus mexicanus*) in the Altos de Jalisco region of Mexico. *JMM Case Report*. 1(4): e001461.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010.** Protección ambiental -Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (D.O.F. 30 diciembre 2010).
- Nowak R. M.** 1999. Walker's mammals of the world. Johns Hopkins University Press: Baltimore, Maryland.
- Ochoa-Kato, K. Y.** 2013. Flora y estructura de los Bosques en "Rancho Cerro Gordo" Municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- OEPP/EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization).** 1999. Data sheets on quarantine pests - *Anoplophora glabripennis*. Boletín OEPP/EPPO. 29:497-501

- Ortega-Pieck, A., López-Barrera, F., Ramirez-Marcial, N. & García-Franco, J. G.** 2011. Early seedling establishment of two tropical montane cloud forest tree species: The role of native and exotic grasses. *Forest Ecology and Management*. 261(7): 1336-1343.
- Page, L. M. & Robins, R. H.** 2006. Identification of sailfin catfishes (Teleostei: Loricariidae) in Southeastern Asia. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 54 (1): 455-457.
- Page, L. M. & Burr, B. M.** 2011. Field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Peterson Field Guides series. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, MA.
- Panti-May, J. A., Gurubel-González, Y., Palomo-Arjona, E., Cetina-Trejo, R., Machaín-Williams, C., Robles, M. & Hernández-Betancourt, S.** 2018. Population characteristics of *Rattus rattus* and *Mus musculus* present in rural communities in Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21(2).
- Parker, I. M., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P. M. & Goldwasser, L.** 1999. Impact: Toward a Framework for Understanding the Ecological Effects of Invaders. *Biological Invasions*. 1(1): 3-19.
- Perdomo-Roldán, F & Mondragón-Pichardo, J.** 2009. *Cardamine hirsuta*. Malezas de México. Fecha de actualización: 16 de julio de 2009.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/brassicaceae/cardamine-hirsuta/fichas/ficha.htm>
- Pérez-Miranda, R., Moreno-Sánchez, F., González-Hernández, A & Arreola-Padilla, V.** 2013. Escenarios de la distribución potencial de *Pinus patula* Schltdl. et Cham., y *Pinus pseudostrobus* Lindl., con modelos de cambio climático en el Estado de México. *Revista mexicana de ciencias forestales*. 4 (15): 73-86.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & Morrison, D.** 2000. Environmental and Economic cost of non indigenous species in the United States. *BioScience*. 50(1): 53-65.
- Plant List of the World the Kew México.** 2019. *Euphorbia heterophylla*. Kew's science data online by 2020. Fecha de actualización: mayo de 2019
<http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30062970-2#distribution-map>
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2016. Postal *Typha latifolia*. Servicio de consultoría para el diseño editorial, gráfico e impresión de materiales de difusión para el control y erradicación de especies exóticas invasoras y desarrollo de mejores prácticas productivas en el Área de Protección de Recursos Naturales cuentas de los ríos de Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Infografía desarrollada en el marco del Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V. Ciudad de México, México.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017a. Informe final del proyecto GEF invasoras -Plan de mejores prácticas ganaderas en los municipios de Santo Tomás de los Plátanos e Ixtapan del Oro del Área de Protección de Recursos Naturales de Valle de Bravo y la realización de un taller de capacitación. Informe presentado a la CONABIO y a PNUD en el marco del proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Ramírez-Carballo, H. & Camacho-Vázquez, H. I. Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. Bermejillo, Durango, México. 208 p.

- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017b. Plan de Mejores Prácticas para el Manejo y Producción de Trucha Arcoíris, aplicable para las localidades del Municipio de Amanalco, Estado de México. Proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades nacionales para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Gallardo-Ángeles, M., Ortega Peña, J. R. & Arriaga Cardona, B. ISO BIO-Ambiental, Puebla, México. 39 p. + 2 Anexos.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo).** 2017c. Modelación de la distribución potencial actual y futura de las especies invasoras de mayor riesgo para México. Elaborado en el marco del proyecto GEF-PNUD 089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Martínez-Meyer, E., Cuervo-Robayo, A. P., Ortiz-Haro y, G. A. & Osorio-Olvera, L. A. Instituto de Biología, UNAM. 39 pp.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017d. Plan de Mejores Prácticas Acuícolas en la Producción de Trucha Arcoíris en el Municipio de Amanalco, APRN Valle de Bravo. Diagnóstico de la operación de 10 granjas trutícolas y sus impactos en el medio natural presentado a la CONABIO y PNUD en el marco del proyecto 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Gallardo-Ángeles, M., Ortega Peña, J. R. Mangas Ramírez, E y Arriaga Cardona, B. ISO BIO-Ambiental, Puebla, México. 148 pp + 5 de Anexos.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017e. Informe Final para *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky). Servicios de consultoría para integrar dos modelos de predicción de riesgo para las plagas exóticas forestales *Sirex noctilio* Fabricius y *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) en el territorio mexicano. Presentado a la CONABIO y PNUD en el marco del proyecto 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Reygadas-Prado, D. D. Ciudad de México, México. 99 pp + 3 de Anexos.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017f. Informe Final para *Sirex noctilio* Fabricius. Servicios de consultoría para integrar dos modelos de predicción de riesgo para las plagas exóticas forestales *Sirex noctilio* Fabricius y *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) en el territorio mexicano. Presentado a la CONABIO y PNUD en el marco del proyecto 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Reygadas-Prado, D. D. Ciudad de México, México. 82 pp + 3 de Anexos.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2018a. Plan de trabajo. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Flores-Martínez, J. J., Rodríguez-Medina, R., Zepeda-Martínez, V. N., Muñoz-Rodríguez, C. J. & Sánchez-Cordero, V. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 22pp +8anexos.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018b. Servicio de consultoría para establecer tres Subconsejos de especies exóticas invasoras en las áreas naturales protegidas Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00083999 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Anzueto-Morales, R. M., Chávez-Rosales, D. P. & Contreras-González, O. R. SOS Soluciones Sociales para el Desarrollo A.C., Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. 25 p. + 5 Anexos.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018c. Mejora en el manejo de plantas acuáticas exóticas invasoras (2015-2018). Proyecto GEF00089333 "Aumentar las Capacidades de México para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Dra. Maricela Martínez Jiménez. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, Jiutepec, Morelos. México. 258pp. + 3 anexos.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019a. Ficha de Especies de Especies Exóticas y/o Exóticas Invasoras del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Flores-Martínez, J. J., Rodríguez-Medina, R., González-Martínez, C., Zepeda-Martínez, V. N., Muñoz-Rodríguez, C. J. & Sánchez-Cordero, V. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019b. Mesa de trabajo con personal del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Flores-Martínez, J. J., Rodríguez-Medina, R., González-Martínez, C., Zepeda-Martínez, V. N., Muñoz-Rodríguez, C. J. & Sánchez-Cordero, V. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. s/p.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019c. Diagnóstico de la problemática asociada a la presencia de EEI en el Área De Protección De Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Los Terrenos Constitutivos De Las Cuencas De Los Ríos Valle De Bravo, Malacatepec, Tilostoc Y Temascaltepec. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo. Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Flores-Martínez, J. J., González-Martínez, C., Zepeda-Martínez, V. N., Muñoz-Rodríguez, C. J. & Sánchez-Cordero, V. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 23 pp.

- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo).** 2019d. Plan de trabajo. Servicio de consultoría para ejecutar acciones de fortalecimiento de mejores prácticas acuícolas en la producción de trucha arcoíris en el municipio de Amanalco, APRN Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Proyecto 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Gallardo-Ángeles, M., Ortega Peña, J. R. y Arriaga-Cardona, B. ISO BIO-Ambiental, Puebla, Puebla, México. 22 pp.
- Potgieter, J. L., Richardson, M. D. & Wilson, U. R. J.** 2014. Casuarina: biogeography and ecology of an important tree genus in a changing world. *Biological Invasions*. 16:609-633.
- Pysek, P., Kucera, T. & Jarosik, V.** 2002. Plant species richness of nature reserves: the interplay of area, climate and habitat in a central European Landscape. *Global Ecology and Biogeography*. 17 (3): 403-414.
- QGov (Queensland Government).** 2011. Resurrection plant *Bryophyllum pinnatum*. En: Weeds of Australia Biosecurity Queensland Edition. Fecha de actualización: 2 de julio de 2011. https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/bryophyllum_pinnatum.htm
- QGov (Queensland Government).** 2018. *Euphorbia heterophylla*. Fecha de actualización: 21 de junio de 2018. https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/euphorbia_heterophylla.htm
- Radosevich, S. R., Holt, J. S. & Ghera, C. M.** 2007. Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ramírez-García, A., Ramírez-Herrejón, J. P., Medina-Nava, M., Hernández-Morales, R. & Domínguez-Domínguez, O.** 2017. Reproductive biology of the invasive species *Pseudoxiphophorus bimaculatus* and *Poecilia sphenops* in the Teuchitlán River, México. *Journal of Applied Ichthyology*. 34(1): 81-90.
- Ramírez-Soberón, G. X. Valencia-Díaz & Gaspar-Dillanes, M. T.** 2004. Nuevo récord de bagres sudamericanos *Liposarcus multiradiatus* y *L. spp.* en las lagunas de Catzajá y Medellín, Chiapas. Resúmenes del IX Congreso Nacional de Ictiología, Villahermosa
- Randall R. P.** 2012. A Global Compendium of Weeds. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia. 1124 pp. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133109119.pdf>
- Reboreda, J. C., Mermoz, M. E., Massoni, V., Astié, A. A. & Rabuffetti, F. L.** 2003. Impacto del parasitismo de cría del Tordo renegrido (*Molothrus bonariensis*) sobre el éxito reproductivo de sus hospederos. *Hornero*. 18: 77-88.
- Rejmánek, M. & Richardson, D.** 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology*. 77(6): 1655-1661.
- Reyes-Villar, R. C.** 2013. Diagnóstico ambiental de la Reserva Ecológica Monte Alto, Valle de Bravo, Estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Licenciatura.
- RHNM (Red de Herbarios del Noroeste de México).** 2019. *Pennisetum setaceum* (Forsk.) Chiov. Red de Herbarios del Noroeste de México. SEINET. Herbario de la Universidad de Sonora. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019.
- Rial, A.** 2013. Plantas acuáticas: aspectos sobre su distribución geográfica, condición de maleza y usos. *Biota Colombiana*. 14(2): 91.

- Richardson, D. M. & Rundel, P.W.** 1998. Ecology and biogeography of *Pinus*: an introduction: 3-46. En: Richardson, D.M. (ed.). Ecology and Biogeography of *Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rivas-González, J. M.** 2013. Análisis ecológico de la ictiofauna del río Tilostoc, Estado de México Basado en las asociaciones de peces. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Robertson, H. A. & Saul, E.** 2004. Conservation of kakerori (*Pomarea dimidiata*) on the Cook Islands 2002/2003. DOC Science Internal Series 167, Department of Conservation, Wellington, Australia. 16 pp.
- Rodríguez-Estrella, R., Pérez-Navarro, J. J., Sánchez-Velasco, A., Sánchez-Ferrer, Y., Pérez-Estrada, C. J., López-Avendaño, T. & Martínez-Sarmiento, A.** 2016. Análisis de riesgo de plantas exóticas con potencial invasor en México. Informe final entregado a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF 0089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Grupo laboratorio Análisis Espacial, Ecología y Conservación, CIBNOR, La Paz, Baja California Sur, México. 375pp. + 3Anexos+ 2 Apéndices.
- Rodríguez, L & Cohen, E.** 2003. Guía de árboles y arbustos d la zona metropolitana de la ciudad de México. REMUCEAC y Universidad Autónoma Metropolitana. 383p.
- Rodríguez-Merino, A., Fernández-Zamudio, R. & García-Murillo, P.** 2017. An invasion risk map for non-native aquatic macrophytes of the Iberian Peninsula. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*. 74(1): 1-10.
- Rojas, S. L.** 2017. Estructura y composición florística de la vegetación en proceso de restauración en los Cerros Orientales de Bogotá (Colombia). *Caldasía*. 39 (1): 124-139.
- Saavedra-Saavedra, M., Moya-Hidalgo, J. C., Moya-Hidalgo, J., Braña-Alcántara, C.** 2014. Pennisetum setaceum. Planta Invasora con gran peligro potencial. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Unión Europea. Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
- SAGARPA-SENASICA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).** 2016. Ficha técnica: Fideo, Cabello de Ángel.
- Sax, D.** 2006. The biogeography of naturalized species and the species-relationship. En: Cadotte, M. (ed.) Conceptual Ecology and Invasion. Países Bajos: Springer. pp. 449-480.
- Sax, D. & Gaines, S.** 2008. Species invasions and extinction: The future of native biodiversity on islands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 105(Supplement 1). 11490-11497.
- Scalera, R.** 2006. *Trachemys scripta*. DAISIE. Fecha de actualización: mayo de 2014. http://www.europe-aliens.org/pdf/Trachemys_scripta.pdf
- Scott, J.** 2012. *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. – arum lily In: Julien, M., McFadyen, R. & Cullen, J. (eds.). Biological Control of Weeds in Australia. Melbourne.
- SEDEGOB (Secretaría de Gobernación).** 2013. Plan nacional de desarrollo 2013-2018: Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. México: SEMARNAT, SEDEGOB, CONANP.
- Sharma, K. P., Kushwaha, S. P. S. & Gopal, B.** 1998. A comparative study of stand structure and standing crops of two wetland species, *Arundo donax* and *Phragmites karka*, and primary

- production in *Arundo donax* with observations on the effect of clipping. *Tropical Ecology*. 39: 3-14.
- Simberloff, D. & Von-Holle, B.** 1999. Positive Interactions of Nonindigenous Species: Invasional Meltdown? *Biological Invasions*. 1(1): 21-32.
- Skjelseth, S., Harald-Ringsby, T., Tufto, J., Jensen, H. & Bernt-Erik, Sæther.** 2007. Dispersal of introduced house sparrows *Passer domesticus*: an experiment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 274(1619): 1763–1771.
- Soares D. J. & Barreto R.W.** 2008. Fungal pathogens of the invasive riparian weed *Hedychium coronarium* from Brazil and their potential for biological control. *Fungal Diversity*. 28:85-96
- Soes, D. M., Cooke, S. J., Van-Kleef, H. H., Broeckx, P. B. & Veenvliet, P.** 2010. A risk analysis of sunfishes (Centrarchidae) and pygmy sunfishes (Elassomatidae) in the Netherlands. Wageningen: Bureau Waardenburg bv.
- Spear, D., Foxcroft, L. C., Bezuidenhout, H. & McGeoch, M. A.** 2013. Human population density explains alien species richness in protected areas. *Biological Conservation*. 159 (1): 137-147.
- Stone, C. P.** 2009. Environment Weed Risk Assessment: *Pennisetum clandestinum*. Future Farm Industries CRC.
- Stone, C. P., Clifford, S. & Timothy-Tunison, J.** 1992. Alien plant invasions in native ecosystems of Hawaii: Management and research. Honolulu: University of Hawaii Cooperative National Park Resources Studies Unit.
- Taylor, J. N. & Miller, R. R.** 1980. Two new cichlid fishes, genus *Cichlasoma*, from Chiapas, México. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan, 693: 1-16.
- Tropical Forages.** 2017. *Cenchrus ciliaris*. Fecha de actualización: 4 de febrero de 2019.
http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cenchrus_ciliaris.htm
- USDA-APHIS (United States Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service).** 2008. Proposed Program for the Control of the Woodwasp *Sirex noctilio*. (Hymenoptera: Siricidae) in the Northeastern United States: Environmental Assessment. Fecha de actualización: agosto de 2008.
https://www.aphis.usda.gov/plant_health/ea/downloads/SirexEA-final-northeast.pdf
- USGS-CERC (United States Geological Survey- Columbia Environmental Research Center).** 2004. Defining Native Ranges of U.S. Inland Fishes. Fecha de actualización: 4 de marzo de 2016.
- US Fish and Wildlife Service (United States Fish and Wildlife Service).** 2010. En: *Scaevola coriacea* (dwarf naupaka). 5-Year Review: Summary and Evaluation. US Fish and Wildlife Service, 19 pp.
- Van Dijk, P.P., Harding, J. & Hammerson, G.A.** 2011. *Trachemys scripta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T22028A97429935. Fecha de actualización: 13 de julio de 2019.
<https://www.iucnredlist.org/species/22028/97429935>
- Van Dijk, P.P., Iverson, J. B., Rhodin, A. G. J., Shaffer, H.B. & Bour, R.** 2014. Turtles of the world: Annotated Checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps and conservation status. Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Rhodin, A. G. J., Pritchard, P. C. H., Van Dijk, P.P., Saumure, R. A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B. & Mittermeier, R.A., (eds.). Chelonian Research Monographs.

- Van-Wesenbeeck, B. K., Van-Mourik, T., Duivenvoorden, J.F. & Cleef, A.M.** 2003. Strong effects of a plantation with *Pinus patula* on Andean subpáramo vegetation: a case study from Colombia. *Biological Conservation*. 114(2): 207-218.
- Vaugh, K. C., Bowling, A. J. & Ruel, K. J.** 2011. The mechanism for explosive seed dispersal in *Cardamine hirsute* (Brassicaceae). *American Journal of Botany*. 98(8): 1276-1285.
- Vega-Rodríguez, B. I., Ayala-Pérez, L. A., Terán-González, G. J., Martínez-Romero, G. E. & Chávez-Valdés, J. A.** 2016. El pez diablo en México. Protocolo de prevención, respuesta rápida y control. Universidad Autónoma de México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de Conservación de Especies en Riesgo. México: Ciudad de México.
- Verdejo, E., Palmerín, J. A., Aibar, J., Cirujeda, A., Taberner, A. & Zaragoza, C.** 2006. El lirio de Agua *Eichhornia crassipes*. Plantas Invasoras. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. 7pp.
- Vovides, A. P.** 1993. Zingiberaceae. In: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 18. Instituto de Ecología, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Michoacán, México. 1-72 p.
- Wakida-Kusunoki, A. T., Ruíz-Carus, R. & Amador del Ángel, L. E.** 2007. Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae) another exotic species established in Southeastern Mexico. *The Southwestern Naturalist* 52 (1): 141-144.
- Wakida-Kusunoki A. T & Amador del Ángel, L. E.** 2009. Nuevos registros de los plecos *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau 1855) y *P. disjunctivus* (Weber 1991) (Siluriformes: Loricariidae) en el Sureste de México. *Hidrobiológica* 18 (3): 251-256.
- Wakida-Kusunoki, A. T. & Amador-del-Ángel, L. E.** 2011. First record of the common carp *Cyprinus carpio* var. *communis* (Linnaeus, 1758) and the mirror carp *Cyprinus carpio* var. *specularis* (Lacepède, 1803) in Tabasco, Southern Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions*. 6(1): S57-S60.
- Weber, W. J.** 1979. Health Hazards from Pigeons, Starlings and English Sparrows: Diseases and Parasites Associated with Pigeons, Starlings, and English Sparrows which Affect Domestic Animals. Fresno, CA: Thomson Publications
- Wehtje, W.** 2003. The range expansion of the great-tailed grackle (*Quiscalus mexicanus* Gmelin) in North America since 1880. *Journal of Biogeography*. 30(10): 1593-1607.
- Williams, D. G. & Baruch, Z.** 2000. African grass invasion in the Americas: Ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions*. 2:123-40.
- Wolf, K. & DiTomaso, J.** 2015. California Invasive Plant Council, Assesment for *Eucalyptus globulus*. Fecha de actualización: marzo de 2015.
<https://www.cal-ipc.org/plants/paf/eucalyptus-globulus-plant-assessment-form/>
- Yang-Hang, L.** 1996. Malezas Parasíticas. Labrada, R., Caseley, J. C. & Parker. C. (eds.). Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal. Roma: FAO.
- Yáñez-Arenas, C., Díaz-Gamboa, L., Rodríguez-Pérez, A., Salmerón-Flores, A., Patrón-Rivero, C., López-Reyes, K., Rodríguez-Silva, E., Rodríguez-Medina, K., Buenfil-Ávila, A. & Naviat-Uc, Z.** 2016a. Análisis de riesgo de reptiles con potencial invasor en México. Informe final entregado a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF 0097333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Unidad Académica de Yucatán -UNAM, México. 90 pp. + 5 Anexos.

Yáñez-Arenas, C., Díaz-Gamboa, L. Rodríguez-Pérez, A., Salmerón-Flores, A., Patrón-Rivero, C., López-Reyes, K., Rodríguez-Silva, E. & Buenfil-Ávila, A. 2016b. Análisis de riesgo de tortugas con potencial invasor en México. Informe final entregado a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF 0089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Unidad Académica de Yucatán-UNAM, México. 55 pp. + 5 Anexos.

Zambrano, L., Perrow, M. R., Macías-García, C. & Aguirre-Hidalgo, V. 1998. Impact of introduced carp (*Cyprinus carpio*) in subtropical shallow ponds in Central Mexico. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*. 6(1): 281-288.

Zaragoza-Quintana, E. P., Pech-Canché, J. M., Sosa-Escalante, J. E., Hernández-Betancourt, S. F., León-Paniagua, L. S., MacSwiney G., M. C. & MacSwiney, M. C. 2016. Los pequeños roedores de la Península de Yucatán: conocimiento y perspectivas en 114 años de investigación. *Therya*, 7(2), 299-314.

Zondag, R. & Nuttal, M. J. 1977. *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae). FRI, NZ For. Serv. *Forest and Timber Insects in New Zealand*. 20:1-7.

Anexo I. Descripción de las especies de alta prioridad en el APRN Valle de Bravo

A continuación, se proporciona una breve descripción de las especies que resultaron de alta prioridad aplicando los criterios y de aquellas identificadas por el personal del ANP como de alta prioridad o de distribución potencial.

1. Especies Exóticas Invasoras

1.1. Plantas

1.1.1. Casuarina (*Casuarina equisetifolia*)

Árbol perennifolio con origen en Australia, Malasia y Polinesia, su área de distribución va desde Norteamérica hasta el Caribe, Sudamérica, África y Asia (CONABIO, 2014). Llega a medir entre 15 a 20 metros, su corteza es gruesa y rugosa. La germinación de sus semillas es alta y su crecimiento es rápido (Rodríguez & Cohen, 2003). Vive en climas áridos y semiáridos de zonas tropicales y subtropicales, en áreas arenosas y ambientes salinos contiguos a la costa. Es muy resistente a los vientos fuertes y sequías prolongadas, aunque prefiere sustratos arenosos y bien drenados, se adapta a todo tipo de suelo, incluso los pobres y con escombros (ArbolAPP, 2019).

Debido a que es una especie fijadora de nitrógeno atmosférico, de crecimiento rápido y con características fisiológicas que le permiten sobrevivir y crecer en condiciones muy adversas, ha sido frecuentemente utilizada para reforestación rural y urbana (CONABIO, 2019); sin embargo, es conocido que aumenta las tasas de erosión de suelos y compite desplazando a las comunidades nativas de plantas (Potgieter *et al.*, 2014).

Representa una grave amenaza para el APRN Valle de bravo ya que es categorizada de alta prioridad, se ha registrado en las instalaciones de lo que fue el Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán (ahora Cutzamala) y en los alrededores de Colorines (CONANP, 2012).

1.1.2. Eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*) y,

1.1.3. Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*)

Eucalyptus camaldulensis y *E. globulus* son especies arbóreas, nativas de Oceanía, que presentan una gran tolerancia a condiciones extremas de sequía y alta salinidad. Su producción de semillas es bastante prolífica, presentan un potencial de crecimiento rápido y se reproducen a temprana edad, características que le confieren un alto grado de invasividad. Existen varios reportes de fuertes efectos negativos de estas especies sobre la biodiversidad ya que transforman drásticamente las comunidades en las que habitan, reducen la disponibilidad de agua y nutrientes en el suelo, presentan efectos alelopáticos, contribuyen a la erosión del suelo e incrementan el riesgo de incendios. Como consecuencia, desplazan a las especies nativas fácilmente y afectan fuertemente los servicios ecosistémicos (CABI, 2019c; CABI, 2019d).

Representan una grave amenaza para el APRN Valle de bravo ya que las actividades de reforestación con estas plantas se han extendido hacia las zonas boscosas del ANP, incluyendo todos los municipios que la integran. En el ANP sus efectos negativos han sido especialmente

observados en zonas cercanas a asentamientos humanos como en los alrededores del Sistema Cutzamala y de la localidad de Colorines (CONANP, 2012).

1.1.4. Zacate llanero (*Andropogon gayanus*)

Es un pasto forrajero robusto de origen africano que crece principalmente en suelos degradados. Escapa y forma poblaciones afuera de potreros, desplazando la vegetación nativa y afectando edificios, carreteras y demás infraestructura. Favorece la generación de incendios muy intensos y de altas temperaturas, donde posteriormente rebrota fácilmente (Hanan-Alipi & Mondragón-Pichardo, 2006). Ha sido introducido en muchas partes del mundo, especialmente en América tropical para su uso como pasto mejorado (CONABIO, 2019). Se cultiva como especie forrajera, tanto en potrero como para corte, se puede utilizar para recuperar terrenos degradados, con suelo alcalino y altos en aluminio, puede formar poblaciones densas y excluir a las especies nativas.

Está considerado de alta prioridad en el APRN Valle de Bravo, donde se ha dispersado desplazando a los pastos nativos, tanto en los valles intermontanos de los bosques templados, como en la zona tropical de Santo Tomás de los Plátanos e Ixtapan del Oro, al sur del ANP (Flores-Martínez, 2013; PNUD México, 2017a). Además, existen reportes de competencia con la especie nativa teocintle (*Zea mays* ssp. *parviglumis*), que se distribuye en el estado de México (Hanan-Alipi & Mondragón-Pichardo, 2006).

1.1.5. Carrizo gigante (*Arundo donax*)

El carrizo gigante es una especie hidrófita que crece en zanjas, arroyos y riberas donde las capas freáticas son superficiales. Prefiere suelos bien drenados, con niveles enriquecidos de nitrógeno y con alta disponibilidad de luz solar. Está bien adaptado a la alta dinámica de perturbación en los sistemas ribereños, y tolera una amplia variedad de condiciones, como alta salinidad, y diferentes tipos de suelo, desde arcillas pesadas hasta arenas sueltas (Lewandowski *et al.*, 2003; Benton *et al.*, 2005; Ambrose & Rundel, 2007). Es una especie altamente competitiva y de fácil dispersión que se disemina fácilmente con el viento y el agua (Martínez, 2014; Mendoza & Koleff, 2014). Es nativa de Asia, posteriormente se extendió hacia el Mediterráneo y después al resto del mundo (Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que es categorizada de alta prioridad; las fuentes permiten registrar su presencia en la zona tropical de Santo Tomás de los Plátanos e Ixtapan del Oro, al sur del ANP (PNUD México, 2017a). No obstante, su distribución podría ser más amplia debido a que el flujo de corrientes de agua es la fuente más importante de dispersión de la planta (Sharma *et al.*, 1998; Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013; Mendoza & Koleff, 2014).

1.1.6. Zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*)

El zacate buffel es común en ecosistemas áridos, semiáridos y subtropicales. Se establece en suelos arenosos, franco-arenosos, limos arcillosos y tierras rojas de buena fertilidad, con pH de 7-8 pero puede bajar hasta 5.5. Es la gramínea con mayor tolerancia a la sequía (Tropical Forages, 2017), nativa del sur de Asia y gran parte de África (Cook *et al.*, 2005, CABI, 2018e). En México, está ampliamente distribuida con una marcada tendencia de expansión hacia partes más frías (Arriaga *et al.* 2004). La dispersión de sus propágulos es favorecida por el viento y por rutas de drenaje asociadas a inundaciones estacionales (PNUD México, 2018b). Es un colonizador agresivo de hábitats húmedos, como los márgenes de ríos y las llanuras aluviales, donde forma monocultivos densos (McIvor, 2003; Jackson, 2004).

Está categorizada con alta prioridad para el APRN Valle de Bravo. Una de las principales vías de introducción de la especie es el establecimiento deliberado de plantaciones de este zacate con fines de producción de forraje y para el control de la erosión. Las fuentes permiten registrar su presencia en la zona tropical de Santo Tomás de los Plátanos e Ixtapan del Oro, al sur del ANP (PNUD México, 2017a); aunque, con gran probabilidad, se extienda por otras zonas ganaderas del ANP.

1.1.7. Pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

El pasto kikuyo es un pasto nativo del este de África. El ser humano es el principal dispersor al introducirlo a propósito como planta forrajera, estabilizar, conservar y recuperar suelos con pendientes pronunciadas y eliminar varios contaminantes, además es valioso como pasto con fines ornamentales y deportivos al formar 'buen' césped (CABI, 2008). Es la invasiva más seria en las regiones templadas y subtropicales húmedas y subhúmedas de México, siendo común en potreros, orillas de caminos y los alrededores de poblaciones, cultivos y zonas agrícolas. Y costeras (CONABIO, 2017ak). Domina los pastizales perturbados en los alrededores de las poblaciones grandes y pequeñas. También invade la vegetación natural, p.ej. los pastizales y ciénegas en los bosques de pino-encino y en el bosque mesófilo, además es un problema en muchos cultivos (Stone, 2011; CAL-IPC, 2016).

Está categorizada con alta prioridad para el APRN Valle de Bravo. Las fuentes permiten registrar su presencia en la zona tropical de Santo Tomás de los Plátanos e Ixtapan del Oro, al sur del ANP (PNUD México, 2017a) aunque, con gran probabilidad, se extienda por otras zonas ganaderas del ANP.

1.1.8. Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*)

El lirio acuático es una de las principales malezas de agua dulce y figura dentro de las 100 especies exóticas más peligrosas del mundo (GISD, 2019a). Su éxito de invasividad se debe a su rápido crecimiento y reproducción, alta competitividad, movimiento por el viento y corrientes de agua y propagación por el hombre con fines ornamentales. Ha sido ampliamente cultivada debido a sus flores tan llamativas. Impacta negativamente a las actividades humanas (pesca, el transporte

de agua) y la biodiversidad (Verdejo *et al.*, 2006; CABI, 2018i). Es originario de la cuenca del Amazonas y los extensos lagos y pantanos de la región del Pantanal del occidente de Brasil. En México, los únicos lugares en los que no se ha registrado son los estados de Baja California Sur, Tlaxcala y Zacatecas (Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2013).

Eichhornia crassipes ha sido registrada en las presas Santo Tomas, Los Colorines, Ixtapantongo y Valle de Bravo (PNUD México, 2018c) y está categorizada de alta prioridad.

1.1.9. Elodea (*Egeria densa*)

Planta acuática nativa de Sudamérica (sudeste de Brasil y costa atlántica: Argentina y Uruguay), introducida en el resto del continente americano y en las Antillas, África, Asia, Europa, Australia y Nueva Zelanda. Se ha distribuido ampliamente en los sistemas lóticos (arroyos, canales, manantiales y ríos), así como en los lénticos, como los lagos y embalses, como es el caso de Valle de Bravo. Tiene importancia económica pues es utilizada como ornamento para acuarios y jardines acuáticos (Bonilla-Barbosa & Santamaría-Araúz, 2010). No se cuenta con información con respecto a las afectaciones de esta especie sobre las especies nativas de la región; sin embargo, es conocido que gracias a su alta tasa de propagación suele cubrir grandes extensiones en superficies acuáticas, generando poca diversidad y eliminando especies por debajo de su dosel (Bonilla-Barbosa, 2016).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que es categorizada de alta prioridad. Se registra en las presas Santo Tomas, Los Colorines, Ixtapantongo y Valle de Bravo (PNUD México, 2018c).

1.2. Aves

1.2.1. Gorrión casero, gorrión inglés, gorrión (*Passer domesticus*)

Su distribución original abarca toda Europa (CONABIO, 2019) aunque es originario del Medio Oriente y la región mediterránea, se introdujo a Norteamérica, Sudamérica, África y Australia. En toda su área de distribución desplaza otras aves, compite agresivamente por alimento y sitios de anidamiento (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Se considera como un ave altamente comensal, estrechamente ligada a las poblaciones y actividades humanas (urbanas y rurales) (CONABIO, 2017e).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo y se registra ampliamente en las inmediaciones de la cabecera del municipio de Valle de Bravo (CONABIO, 2018).

1.2.2. Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)

Ave de tamaño pequeño (20.5-23 cm y 82 g), con el pico largo y la cola corta. El plumaje del adulto es negro iridiscente, con tonos morados en la cabeza y verdes en el resto del cuerpo. Los juveniles son completamente de color café-grisáceo, siendo más oscuro el dorso que el vientre. La garganta es blanca y el pico es más largo, agudo y de color café. La cola es más corta que en

los adultos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Su distribución original abarca toda Europa (BirdLife International, 2016). Se encuentra entre las 100 especies invasoras con mayor impacto en el planeta según la IUCN (GISD, 2019a). Fue introducido en Norteamérica y se fue dispersando sobre todo en el norte de México (INECC, 2014).

Sturnus vulgaris supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que es categorizada de alta prioridad. Los datos del SNIB la registran en las localidades de Donato Guerra y la Universidad del Medio Ambiente de Valle de Bravo (CONABIO, 2018).

1.3. Mamíferos

1.3.1. Perro (*Canis familiaris*)

Es un animal sociable con una jerarquía de dominancia bien establecida. Se puede reproducir hasta dos veces por año, teniendo un número muy variable de crías, desde 3 hasta 10 o más. Se alimenta de todo tipo de desperdicios orgánicos del hombre, pero puede ser buen cazador de diferentes especies de animales. De acuerdo con algunos estudios de poblaciones ferales, se alimenta de vegetales, aves acuáticas, animales pequeños, venados y basura. Se presume que su distribución original abarca el Paleártico. En México, se han identificado poblaciones ferales que viven alrededor de los asentamientos humanos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo debido a los problemas que puede causar a la biodiversidad nativa cuando adquiere comportamiento feral por abandono. A pesar de tener una priorización alta, no se cuenta con información de su distribución específica en el ANP pero probablemente se circunscribe a las zonas de influencia de los asentamientos urbanos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

1.3.2. Cabra (*Capra hircus*)

Su distribución original abarca Afganistán, Omán, Paquistán, Asia menor, Suroeste de Asia, Italia y la Península de los Balcanes. Esta especie se introdujo al país con fines comerciales (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Existen medidas de mitigación que han sido efectivas en islas (Australian Government, 2011). En la región los individuos están contenidos en corrales; no obstante, no existen estrategias para evaluar la existencia de poblaciones ferales viables.

Capra hircus es categorizada de alta prioridad; sin embargo, hasta ahora no se cuenta con información de su distribución específica en el ANP.

1.3.3. Gato (*Felis catus*)

Es un mamífero perteneciente a la familia Felidae, de gran variedad de formas, tamaños y colores, ya que existen más de 30 razas diferentes en el mundo (Nowak, 1999). Son depredadores ágiles que poseen garras retráctiles, dientes agudos, bigotes largos y un desarrollado sentido del oído y de la vista. A nivel mundial está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras

más dañinas (GISD, 2019a). Es originario de África y se encuentran prácticamente en todo el mundo en asociación con las poblaciones humanas (CABI, 2018j).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo debido a los problemas que puede causar a la biodiversidad nativa cuando adquiere comportamiento feral por abandono. No obstante, no se cuenta con información de su distribución específica en el ANP pero probablemente su distribución se circunscribe a las zonas de influencia de los asentamientos urbanos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

1.3.4. Ratón doméstico (*Mus musculus*)

En vida silvestre son principalmente de actividad nocturna y se alimentan de todo tipo de vegetales, desde semillas y raíces carnosas, hasta hojas y tallos. Pueden consumir insectos y carne si están disponibles. Los ratones comensales están activos durante prácticamente cualquier hora y se alimentan de todo tipo de comida accesible, incluyendo materiales de construcción. Son básicamente terrestres, aunque también son buenos trepadores y nadadores, además de ser territoriales. Tienen una alta tasa de reproducción. Su distribución original abarca África (Egipto), Asia (Japón y Nepal), Europa (Gran Bretaña y Suecia), Mediterráneo del Sur de Europa (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad. Sin embargo, no se cuenta con información de su distribución específica en el ANP pero de acuerdo a con sus hábitos comensales, probablemente su distribución se circunscribe a las zonas de influencia de los asentamientos humanos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

1.3.5. Rata negra (*Rattus rattus*)

La rata negra se ha extendido tanto a áreas de bosques como urbanas (CONABIO, 2017k). Es omnívora, pues se alimenta de materia vegetal y animal, prefiere semillas, granos, nueces, vegetales y frutas, aunque también come insectos, otros invertebrados, papel, cera de abejas, jabón, etc. (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Es un animal muy ágil, y a menudo alcanza las copas de los árboles en busca de alimento o sitios de anidación entre manojos de hojas y ramas (GISD, 2019l). Es originaria de la India (Álvarez-Romero *et al.*, 2008; Baptiste *et al.*, 2010). La especie puede aumentar su rango de distribución en un periodo mayor a cinco generaciones y las medidas de mitigación son poco efectivas en México (CONABIO, 2019). Está asociada a la transmisión de diversas enfermedades, es responsable de pérdidas de cosechas a nivel mundial. Su introducción en islas ha causado daños enormes a la biodiversidad nativa, especialmente a aves y reptiles (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad. No se cuenta con información de su distribución específica en el ANP, pero probablemente se circunscribe a las zonas de influencia de los asentamientos humanos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

1.4. Peces

1.4.1. Carpa (*Cyprinus carpio*)

Es un pez de la familia Cyprinidae. Presenta dos barbillas en ambos lados de la boca. Tiene una aleta dorsal con una espina y 17 a 22 radios. Su coloración puede ser de gris a bronce, mientras que su tamaño y peso es muy variable, llegando a medir hasta 1.2 m y pesar hasta 40 kg. (CONABIO, 2014b). Está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (GISD, 2019a). Es originaria de Europa en la región de las cuencas del Mar Negro y Caspio. Destruye la vegetación y aumenta la turbidez del agua, causando deterioro del hábitat. De acuerdo con los análisis de riesgo existentes sobre la especie, es catalogada como de alto riesgo (CONABIO, 2014b).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad. Las fuentes mencionan que se ha introducido con fines de producción comercial en cuerpos de agua artificial y natural, como presas, bordos, lagunas intermontanas y en general en humedales lénticos de la región, pero no se especifican las localidades (CONANP, 2012).

1.4.2. Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

Es una de las especies de peces más ampliamente introducida en el mundo. Puede afectar a peces e invertebrados nativos a través de la depredación y la competencia (GISD, 2019m). Es originaria de Norteamérica, desde el río Kuskokwim, (Alaska) hasta el río Santo Domingo, Baja California, México; parte superior del río Mackenzie (que drena al Ártico), Alberta y Columbia Británica en Canadá y en las cuencas endorreicas del sur de Oregón (Estados Unidos) (CONABIO, 2017p).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo si no se toman las medidas necesarias de prevención de escapes en las unidades de producción. Las fuentes mencionan que se ha introducido en cuerpos de agua artificial y natural, como presas, bordos, lagunas intermontanas y en general en humedales lenticos de la región, pero no se especifican las localidades (CONANP, 2012). El ANP es uno de los principales productores de trucha arcoíris del país, especialmente el municipio de Amanalco. En el marco del proyecto GEF Especies Invasoras se ha hecho un diagnóstico de las granjas trutícolas de este municipio, se han implementado medidas para la contención de escapes en dos de ellas, y actualmente se encuentra en desarrollo la implementación de un proyecto piloto para la producción de truchas bajo un esquema de buenas prácticas (PNUD México, 2017b; PNUD México, 2017d, PNUD México 2019d).

2. Nativas con comportamiento invasor

2.1. Plantas

2.1.1. Cedro blanco (*Cupressus lusitanica*)

Especie nativa del Valle de México, cultivada en zonas templadas. Se extiende desde el sur de México, Guatemala y Honduras y el Salvador. Crece en plantaciones con fines maderables desde los 1,400 msnm. Ha sido plantado en países como: Italia, India, Kenya, Mauritius, Sudáfrica, Palestina, Rhodesia, Uganda, Malawi, Costa Rica, Venezuela, Chile y Argentina (ITTO, 2019). Esta

especie presenta efectos alelopáticos que afectan la germinación de otras especies y provocan baja diversidad y escasa biomasa de plantas vasculares, elevando su propia tasa de reproducción y presentando un comportamiento invasor (Lines & Fournier, 1979).

Representa una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que las actividades de reforestación han dispersado esta planta hacia las zonas boscosas del ANP, incluyendo todos los municipios que la integran. Sus efectos negativos han sido especialmente observados en zonas cercanas a asentamientos humanos como en los alrededores del Sistema Cutzamala y de la localidad de Colorines (CONANP, 2012).

2.1.2. Pino pátula (*Pinus patula*)

Es nativo del este de México (CABI, 2019b) y se distribuye de manera natural sobre la Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre de Oaxaca, en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala y Estado de México (CONABIO & PRONARE, 2006 citado en Pérez-Miranda *et al.*, 2013). No obstante, su introducción ha sido tanto en las regiones tropicales como subtropicales frías y húmedas alrededor del mundo, como Etiopía, Kenia, Malawi, Mozambique, Zambia, Zimbabwe, Sudáfrica, Swazilandia, Tanzania y Uganda, además se planta comercialmente en Colombia, sur de Brasil y Argentina, y de forma limitada en Nepal e India (CABI, 2019b), ya que su madera es adecuada para la industria de la construcción (Gillespie, 1992, citado en Pérez-Miranda *et al.*, 2013). El sotobosque de zonas reforestadas con esta especie se caracteriza por presentar escasa vegetación, debido a sus efectos negativos sobre el establecimiento de otras especies y la fertilidad de los suelos (Richardson & Rundel, 1998; Cortés *et al.*, 1999; Van Wesenbeeck *et al.*, 2003).

Representa una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que las actividades de reforestación han dispersado esta planta hacia las zonas boscosas de los municipios que integran el ANP observándose sus efectos negativos en zonas cercanas a asentamientos humanos en los alrededores del Sistema Cutzamala y de la localidad de Colorines (CONANP, 2012).

2.2. Peces

2.2.1. Lobina negra (*Micropterus salmoides*)

La lobina negra es originaria de Norteamérica, tiene como su área nativa Estados Unidos y Canadá, desde Los Grandes Lagos, la bahía de Hudson, las cuencas del río Misisipi, Minesota y el norte de México (Page & Burr, 2011). Ha sido introducida profusamente en la mayoría de los continentes como especie de interés comercial para consumo humano, a pesar de que la introducción de este pez afecta a las poblaciones de peces nativos pequeños a través de la depredación, lo que a veces resulta en el declive o extinción de dichas especies (Fuller, 1999). Los estudios han demostrado que la lobina es capaz de desplazar especies nativas, incluso especies depredadoras (USGS-CERC, 2004).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad. Las fuentes mencionan que se ha introducido con fines de aprovechamiento comercial en

cuerpos de agua artificial y natural, como presas, bordos, lagunas intermontanas y en general en humedales lenticos de la región, pero no se especifican las localidades (CONANP, 2012).

2.3. Anfibios

2.3.1. Rana catesbeiana o rana toro (*Lithobates catesbeianus*)

La rana toro provoca modificaciones en la estructura y composición de las comunidades biológicas; además, es potencial portador del hongo causante de la quitridriomicosis (CONABIO, 2017a). Se encuentra dentro de las 100 especies invasoras más destructivas según la GSD (2019a) y los análisis disponibles la catalogan como una especie de alto riesgo (CONABIO, 2017a). Es originaria del este de Norteamérica. La introducción de la especie ha sido intencional con fines de acuicultura para explotarla como alimento; o mediante introducciones accidentales por los cargamentos de peces de criaderos, donde sus larvas son abundantes; comercio de mascotas que, cuando llegan al estado adulto, son liberadas por sus dueños en los cuerpos de agua locales; control biológico de plagas de la agricultura y para ser empleada en el mejoramiento del paisaje o la fauna (Bury & Whelan, 1984; GSD, 2013a). La especie es capaz de viajar grandes distancias por tierra, pudiéndose dispersar en toda una cuenca a través de la colonización de sus diferentes cuerpos de agua.

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad si no se toman las medidas necesarias de prevención de escapes en las unidades de producción. La especie es criada en granjas localizadas en los municipios de Malinalco, Santo Tomás de los Plátanos, Temascaltepec (Cerro Pelón y El Peñón), Valle de Bravo (Presa Tilostoc) y Villa Victoria (Laguna de Villa Victoria y La Gavia) (Casas-Andreu *et al.*, 2001).

3. Exóticas invasoras con Distribución potencial

3.1. Plantas

3.1.1. Mariposita blanca, Jazmín, ninfa, platanillo, San Juan (*Hedychium coronarium*)

Es nativa del sur y sureste de Asia, su distribución en el territorio mexicano va desde Querétaro, Colima, Michoacán, México y Veracruz, y estados del sur y sureste del país. Ocasionalmente cultivada como planta de ornato y naturalizada en forma esporádica en lugares de suelo muy húmedo, su floración es durante todo el año (Vovides, 1993). Es capaz de formar extensos matorrales que puede suprimir la regeneración de plantas nativas (Soares & Barreto, 2008).

Hedychium coronarium supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que se considera de alta prioridad. Los registros del SNIB permiten registrar a la especie en el municipio Almoloya de Alquisiras a 20 km del límite sur de occidental del ANP en la cuenca alta del río Ixtapan; así como en el municipio de Luvianos a 40 km en la cuenca media del río Tilostoc al sur occidente del ANP, en el Estado de México (CONABIO, 2018). Dada la ubicación de los registros disponibles en la cuenca hidrográfica, probablemente los cursos de agua natural no serían una fuente de dispersión hacia el ANP ya que se ubican corriente abajo, por lo que la introducción intencional con fines ornamentales es la vía más probable de dispersión.

3.1.2. Pasto de elefante (*Pennisetum setaceum*)

Planta herbácea, perenne. Se ha introducido en muchas partes del mundo como una hierba ornamental. Es un colonizador muy agresivo que se ha convertido en invasora en varios países. Está adaptado a condiciones climáticas adversas, resistiendo largas sequías (CONABIO, 2015e). Es nativa del norte de África, sudeste asiático y Oriente Medio (MBG, 2016). Puede crecer en bosque seco, bordes de caminos, prados y entre rocas (CONABIO, 2015e). En México se ha observado en Baja California, Sonora y Nuevo León (RHNH, 2019). Se reporta como invasora en Nueva Caledonia, Nueva Gales del Sur, Sudáfrica y en los estados de Colorado y Arizona en los Estados Unidos y en México (Saavedra-Saavedra *et al.*, 2014).

Pennisetum setaceum es una especie Exótica invasora con Distribución potencial que supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que es categorizada de alta prioridad. Los registros más cercanos se localizan en el municipio de Malinalco en el estado de México a menos de 40 km y en el municipio de Tetipac, Guerrero (CONABIO, 2018).

3.1.3. Cartucho o alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*)

Los alcatrazes tienen una alta demanda en México, y su producción puede representar ganancias adicionales para los campesinos que residen en regiones tropicales (Cruz-Castillo *et al.*, 2008). Esta especie se asilvestra en ambientes húmedos, habita en canales de riego, zanjas de desagüe, orillas de cuerpos de agua y potreros de regiones húmedas (CONABIO, 2017an).

Es nativa de Sudáfrica donde se encuentra principalmente en humedales, pantanos y a la orilla de los caminos (Scott, 2012). Es una de las ornamentales más populares en México por lo que se cultiva en todo el país, se encuentra en las regiones de bosque mesófilo y a lo largo de canales de riego (CONABIO, 2017an).

Zantedeschia aethiopica es una especie exótica invasora con distribución potencial con registros en el municipio de Morelos en el Estado de México a aproximadamente 50 km del límite norte del ANP (CONABIO, 2018). Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo si no se limita el cultivo para venta y uso ornamental.

3.2. Aves

3.2.1. Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)

Es una especie de la familia de los loros (Psittacidae). Desarrollan su vida en grupos sociales de gran complejidad llegando a construir nidos comunales en la mayor altura posible disponible, generalmente en los árboles. Es la única especie de loro que construye sus propias nidificaciones utilizando ramas. Posee una gran adaptación alimentaria y suele explotar diversos recursos alimenticios gracias a su adaptabilidad morfológica conformada por un pico muy fuerte y versátil, así como una estructura flexible de sus patas que le permite trepar en la vegetación y asir alimentos (Mullarney *et al.*, 2003). Tiene altas tasas reproductivas y gran capacidad para adaptarse a cambios ambientales. Puede ocasionar pérdidas en cultivos de árboles frutales. Es originaria de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay (Iriarte *et al.*, 2005).

Es una especie exótica invasora de distribución potencial que supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que los registros más cercanos se localizan en el límite sur del ANP, cerca de la presa Colorines (CONABIO, 2018). Además, al ser una especie usada como mascota, no es improbable su escape o liberación desde los núcleos de población cercanos.

3.3. Reptiles

3.3.1. Tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*)

Es una de las tortugas más populares como mascota a nivel mundial. Es considerada en la lista de las 100 especies más invasoras de la UICN (GISD, 2019). Su dieta omnívora y capacidad de adaptación a diversos hábitats, les permite desarrollar un gran potencial para impactar en los hábitats en donde ha sido introducida. (GISD, 2013b). Compete con otras especies de tortugas por alimento, sitios de anidación y sitios para asolearse, y es capaz de transmitir enfermedades a humanos y otras especies (Scalera, 2006).

Ocupa un rango occidental y central en los Estados Unidos, el Valle del Mississippi desde Illinois a través de partes del este de Nuevo México en el oeste del Golfo de México (Bringsøe, 2006 citado por GISD, 2013b). La lista roja del UICN señala que esta subespecie se distribuye desde Alabama hasta el extremo Noreste de México, hasta Cuatrociénegas (Van Dijk *et al.*, 2011), también existen reportes en Nuevo León y Tamaulipas (Van Dijk *et al.*, 2014).

Supone una grave amenaza para el APRN Valle de Bravo ya que es categorizada de alta prioridad. Los registros más cercanos se localizan en el municipio de Juangapeo en Michoacán a menos de 20 km del oriente del ANP (CONABIO, 2018). Además, es identificada como una especie considerada como prioritaria por el personal y la dirección del ANP, miembros del Comité de atención a EEI, así como actores locales involucrados en el tema (CONANP, 2012; PNUD México, 2019c).

3.4. Peces

3.4.1. Pez diablo (*Pterygoplichthys spp*)

Especies del género *Pterygoplichthys* son consideradas invasoras generalistas, se han establecido en Hawái, México, Estados Unidos, Indonesia, Malasia, Taiwán y Singapur (Ayala-Pérez *et al.*, 2014). Su introducción se cree que es debido al acuarismo o al escape involuntario de las granjas acuícolas (Page & Robins, 2006). Su primer registro en México fue en 1995 en el río Mezcala, Guerrero (Guzmán & Barragán, 1997); y en 1998 se registró en la presa Adolfo López Mateos “El Infiernillo” en Michoacán (Arroyo-Damián, 2008), posteriormente se reportó en las lagunas de Catzaja y Medellín Chiapas (Ramírez-Soberón *et al.*, 2004) y en una poza de agua dulce conectada al río Grijalva, Tabasco (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2007) así como en la porción final de la cuenca del Usumacinta (Wakida-Kusunoki & Amador del Ángel, 2009).

Wakida-Kusunoki *et al.* (2007) y Mendoza-Carranza *et al.* (2010) señalan que puede provocar el desplazamiento de especies nativas mediante la competencia por el alimento y espacio. Así mismo, Greene & Lee (2009) menciona que construyen cavidades muy cercanas entre sí, en los

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: Los Tuxtlas, Sian Ka'an, Cañón del Sumidero y Valle de Bravo.

márgenes de los ríos o lagunas, lo que pone en riesgo la estabilidad de la orilla provocando erosión.

El pez diablo es una especie exótica invasora con distribución potencial al APRN Valle de Bravo de alta prioridad; los registros del SNIB, permiten ubicarla en el municipio de Coatlán del Río en Morelos, a más de 60 km de distancia del ANP en la cuenca media del Río Grande de Amacuzac la cual no se conecta con la cuenca del río Balsas de la cual hace parte el río Tilostoc (CNA, 1998), por lo que los cursos de agua natural no serían una fuente de dispersión hacia el ANP. No obstante, es una especie considerada como prioritaria por el personal y la dirección del ANP, miembros del Comité de atención a EEI, así como de actores locales involucrados en el tema ya que su dispersión podría estar mediada y facilitada por el amplio comercio en los acuarios de la región (CONANP, 2012; Flores-Martínez *et al.*, 2013; PNUD México, 2019c).