

**PROGRAMA PARA LA ATENCIÓN Y MANEJO DE ESPECIES
EXÓTICAS INVASORAS Y FERALES EN ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL**

2012

Programa para la Atención y Manejo de Especies Exóticas Invasoras y Ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

Fotografía de portada:

DR © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Blvd. Adolfo Ruiz Cortines # 4209, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan, México D.F. C.P. 14210

www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Camino al Ajusco No. 200. 3er piso, Col. Jardines en la Montaña, C.P. 14210, México, D.F., Tel: 01(55) 54497000

www.conanp.gob.mx

info@conanp.gob.mx

Primera edición, 2012

ISBN:

Edición: **Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación**

Esta obra se publica dentro del Programa para la Conservación de Especies en Riesgo.

Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra, siempre y cuando se cite la fuente.

Forma de citar:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/
Programa para la atención y manejo de Especies Exóticas Invasora y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal. Margarita García Martínez y Fernando R. Gavito Pérez (Eds.) **(1ra Ed.) México**

Hecho en México / Made in Mexico

EDITORES:

Margarita García Martínez

Fernando R. Gavito Pérez

COLABORADORES:

Aguirre Muñoz Alfonso. Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C.

Born Schmidt Georgia. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Figuerola Carranza Ana Luisa. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Golubov Figuerola Jordan. Universidad Autónoma Metropolitana

Gómez Nisino Alejandro. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

González Martínez Ana Isabel. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Koleff Osorio Patricia. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Méndez Sánchez Federico. Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C.

Ortiz Alcaraz Antonio. Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C.

Ruiz Olvera Teresa. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Santos del Prado Gasca Karina. Instituto Nacional de Ecología

Vibrans Lindemann Heike. Colegio de Postgraduados

CORRECCIÓN DE ESTILO:

Teresa Rojas VillaSeñor

DISEÑO GRÁFICO:

Eduardo Alfonso Rodríguez Espinosa

PRODUCCIÓN:

Isabel Monserrat Cid Rodríguez

Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación - CONANP

PRESENTACIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas no pueden ser vistas como lugares seguros e inmunes a los daños ocasionados por las especies exóticas invasoras. Se ha observado que los impactos negativos de estas especies incluyen la destrucción y la fragmentación de hábitat, pérdida y alteración de la estructura de los ecosistemas, las comunidades y las especies. Asimismo, afectan de manera directa o indirecta los servicios ecosistémicos que proveen.

Los ecosistemas más vulnerables a las especies exóticas invasoras son las islas, México ha perdido ya 20 especies y subespecies insulares. Sin una gestión para prevenir y combatir a las especies exóticas invasoras, los valores de las Áreas Naturales Protegidas, incluyendo los servicios ambientales que proporcionan, y la diversidad biológica que albergan, se verán seriamente afectados por lo cual se deben incentivar acciones para combatir esta amenaza y crear capacidades para combatirla eficazmente.

El desarrollo de un Programa para la atención y manejo de especies exóticas invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas debe resumir fines, objetivos y medidas de acción enfocados no sólo al manejo de las especies exóticas invasoras, sino también a la implementación de acciones de restauración de los ecosistemas que, por tratarse de una problemática global, requiere el apoyo y la participación de todos los sectores de la sociedad y de los tres niveles de gobierno.

De este modo, el *Programa para la atención y manejo de especies exóticas invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal* contiene acciones de prevención, detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación de especies invasoras a fin de lograr la sustentabilidad ambiental con la participación responsable de todos los actores involucrados.

El *Programa* es un documento alineado con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: prevención, control y erradicación (ENEI), y al mismo tiempo contribuye al compromiso dos -formular y desarrollar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) a favor de por lo menos 25 especies prioritarias en riesgo- de los cinco compromisos por la conservación presentados por el presidente Felipe Calderón Hinojosa a la sociedad en febrero de 2007.

Como parte de las actividades primordiales de la Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP, unidad responsable de conducir el PROCER, se elabora el presente Programa para la Atención y Manejo que plantea líneas estratégicas y actividades para mitigar los efectos de las especies exóticas invasoras en las ANP de competencia federal, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad y restauración de los ecosistemas de México.



CONTENIDO

Introducción	4
Antecedentes	7
Misión 2020	10
Visión 2020	10
Objetivo General	10
Líneas estratégicas para Áreas Naturales Protegidas y Objetivos	11
Protección	13
Objetivo específico 1	13
Objetivo específico 2	13
Manejo	14
Objetivo específico 1	14
Objetivo específico 2	14
Restauración	15
Objetivo específico 1	15
Objetivo específico 2	15
Conocimiento	16
Objetivo específico 1	16
Objetivo específico 2	16
Cultura	17
Objetivo específico	17
Gestión	18
Objetivo específico 1	18
Objetivo específico 2	18
Objetivo específico 3	19
Criterios e indicadores de Éxito	20
Anexo 1. Programas de identificación, prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras y ferales en ANP	31
Anexo 2. Un sistema de prevención eficiente debe contener como mínimo los siguientes componentes:	37
Anexo 3. Control, Erradicación y Monitoreo	38
Anexo 4. Educación y Difusión	39
Referencias	40



INTRODUCCIÓN

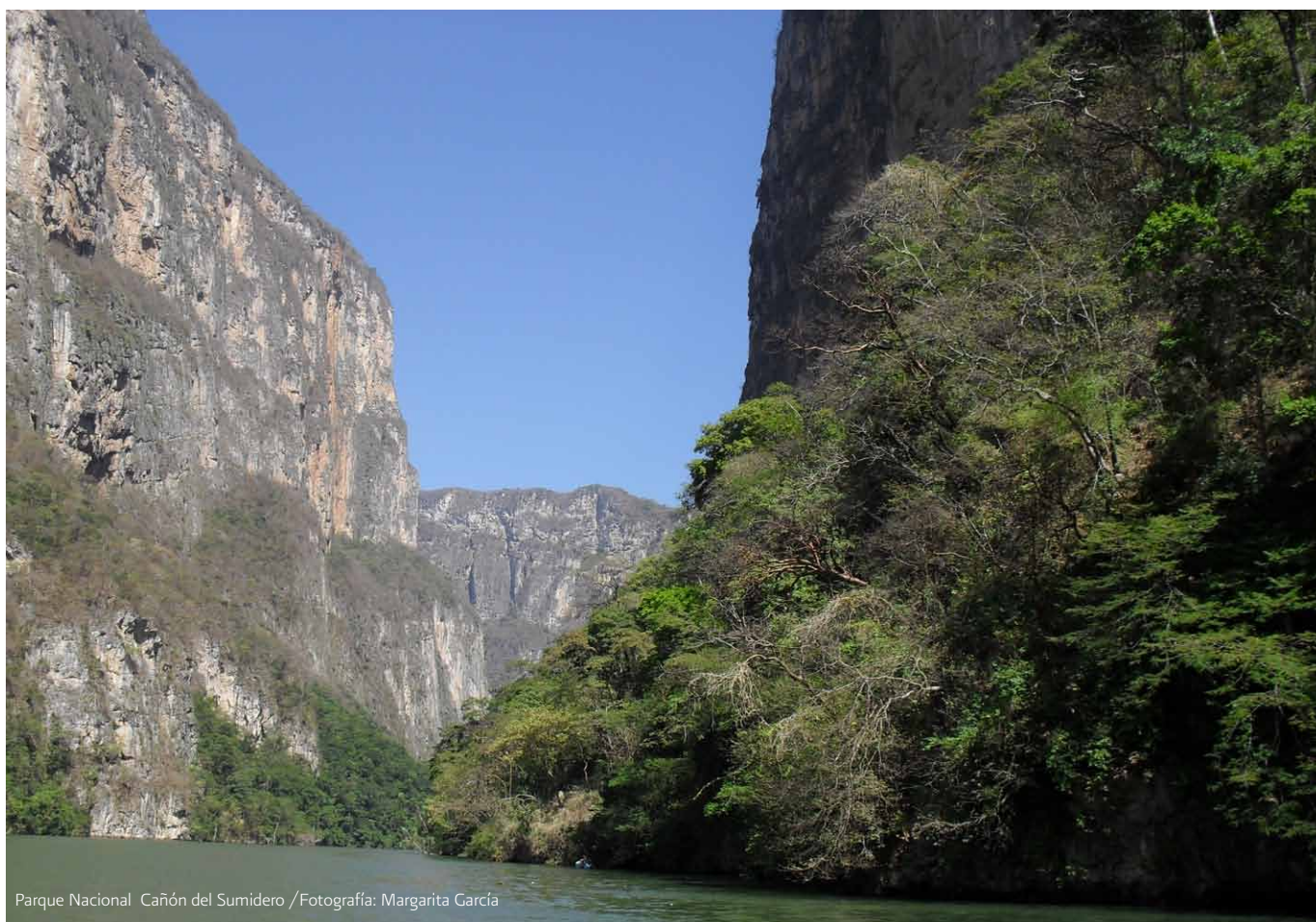
“México es un país privilegiado por la excepcional diversidad biológica de su territorio, expresada en la multiplicidad de ecosistemas y numerosas especies que presentan una amplia variabilidad genética” (Sarukhán, 2009).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) representan uno de los instrumentos de conservación con mayor cobertura y eficacia en el país. Las ANP fueron creadas para lograr y asegurar el mantenimiento de la biodiversidad en ecosistemas críticos, vulnerables y representativos a nivel global. Además, promueven el mantenimiento de los servicios ambientales a través de diferentes estrategias de manejo existentes en México.

Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra, a lo largo y ancho del territorio nacional, 175 Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2012) con diferentes categorías de protección, lo cual representa un enorme reto en el tránsito hacia mejores prácticas de cuidado y conservación de estos espacios.

La introducción de especies exóticas invasoras, de manera intencional o accidental, puede causar graves daños a los ecosistemas terrestres y acuáticos de agua dulce, costeros, marinos e insulares, provocando desequilibrios ecológicos entre las poblaciones silvestres, cambios en la composición de especies y en la estructura trófica de los ecosistemas, desplazamiento de especies nativas de flora y fauna, pérdida de biodiversidad, modificación del hábitat y transmisión de una gran variedad de enfermedades (Aguilar, 2005; Goldburg y Triplett, 1997; IMTA, TNC, CONABIO, Arid América, GECI, 2008).

La biodiversidad insular es particularmente vulnerable a las especies exóticas invasoras introducidas porque alberga una alta proporción de especies endémicas que carecen de mecanismos de defensa ante las especies introducidas con las cuales no coevolucionaron, lo que provoca la extinción de especies nativas por competencia, depredación o transmisión de patógenos en lapsos muy breves (Primack, 2002).



Parque Nacional Cañón del Sumidero /Fotografía: Margarita García

Las especies exóticas compiten por alimento y espacio con las especies nativas y la mayoría de las veces las desplazan y eliminan de su nicho. De las 484 extinciones de especies reportadas desde 1600, 75 por ciento han sido de especies endémicas de alguna isla (World Conservation Monitoring Centre, 1992) y las especies introducidas han sido parcial o totalmente responsables de 67 por ciento de esas extinciones, basado en las 147 especies insulares para las que se conoce la causa de extinción.

Aunque las invasiones biológicas pueden ser parte de un proceso natural de dispersión y colonización de nuevos hábitats, en los últimos siglos las actividades antropogénicas que, a su vez han contribuido al calentamiento global, han acelerado la dispersión de especies de diferentes grupos taxonómicos (Hernández-Becerril *et al.*, 2003; Álvarez-León y Gutiérrez-Bonilla, 2007).

Así, las barreras geográficas naturales que durante millones de años habían limitado el movimiento de muchas especies se volvieron cada vez menos eficaces debido, principalmente, al comercio, a los movimientos migratorios humanos y al cambio en la temperatura, alterando el clima del planeta.

Hasta la fecha, además de las especies introducidas accidentalmente, una gran variedad de especies sigue siendo transportada e introducida a nuevas áreas con fines productivos o para la lucha biológica contra especies que se han convertido en invasoras (Shine *et al.*, 2000). Después de la pérdida de hábitat, el impacto por las especies invasoras ha sido identificado como la segunda causa, a nivel global, de pérdida de biodiversidad (Vitousek *et al.*, 1996; Leung *et al.*, 2002).

Las interacciones entre el cambio climático y las especies invasoras agrava el problema existente y conlleva al incremento en el número de invasiones biológicas, así como a la severidad de las mismas debido a que los rasgos que hacen a una especie invasora, a menudo les permiten adaptarse rápidamente y ser exitosas bajo condiciones cambiantes y en ambientes perturbados por eventos climatológicos extremos (inundaciones, incendios y sequías, por ejemplo), lo cual les da una ventaja sobre las especies nativas (Low 2008).

Sin embargo, existe una gran incertidumbre sobre las predicciones con respecto al cambio climático y al comportamiento de las especies invasoras. El cambio climático puede causar la presencia de nuevas especies susceptibles de convertirse en invasoras y reducir los impactos de otras especies ya identificadas como exóticas invasoras.

Asimismo, sumado a otros trastornos como la deforestación, la expansión de los asentamientos humanos, la conversión del hábitat y la fragmentación, el comercio globalizado y la contaminación hacen crítica la amenaza a la biodiversidad y a nuestro bienestar como especie humana. Por otro lado, se sabe que el cambio climático altera los ciclos de vida de algunas especies nativas que rigen su comportamiento por el clima, cambiando o reduciendo sus patrones de distribución, dando lugar al establecimiento de especies invasoras que ocupan los nichos dejados por las especies nativas.

Para afrontar este reto se impulsan iniciativas internacionales y se han insertado como temas de la agenda política mundial, el tema ambiental, la mitigación de los efectos del calentamiento global y el manejo de las especies invasoras, entre otros, para tomar decisiones efectivas sobre el uso y manejo de los recursos naturales (EPA, 2008).

Hellmann, *et al.*, 2008, identifica cinco consecuencias derivadas de acciones antropogénicas, incluido el cambio climático sobre especies invasoras: (1) mecanismos de transporte e introducción alterados; (2) establecimiento de nuevas especies invasoras; (3) alteración en el impacto de las especies invasoras presentes; (4) alteración en la distribución de especies invasoras existentes, y (5) alteración en la efectividad de las estrategias de control.

Con base en lo anterior, se pone énfasis en la necesidad de incrementar las acciones de monitoreo ambiental, mejorar y ampliar la coordinación entre entidades involucradas en el manejo de especies exóticas invasoras, así como contribuir a establecer medidas regulatorias para evitar la introducción y dispersión de las especies invasoras a nuestro país, particularmente aquellas que están en etapas tempranas de invasión.



Isla Cerralvo / Fotografía: Margarita García

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) define a las especies exóticas invasoras como “Aquellas especies o poblaciones que no son nativas, que se encuentran fuera de su área de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenazan la biodiversidad biológica nativa, la economía o la salud pública”.

Asimismo, conforme al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), el término “especie exótica” hace referencia a “una especie, subespecie o taxón de jerarquía inferior introducido fuera de su área de distribución natural, pasada o presente; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de dicha especie capaces de sobrevivir y consecuentemente de expandirse”; y el término “especie exótica invasora”, por su parte, se refiere “a toda especie exótica cuya introducción y dispersión amenazan la diversidad biológica” (GISP, 2007). Ésta definición, a diferencia de la anterior, se enfoca exclusivamente a los impactos en la diversidad biológica y en la conservación de las especies, sin considerar los impactos en la economía o la salud pública.

En cuanto a las especies ferales, la LGVS define a los ejemplares o poblaciones ferales como aquellos pertenecientes a especies domésticas que, al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Como respuesta a las amenazas que representan las especies exóticas invasoras y ferales, así como para apoyar la adopción de medidas para combatirlas se ha establecido un enfoque jerárquico basado en la prevención, detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación. De este modo, se reconoce que las acciones más efectivas para afrontar el grave problema de la introducción de especies exóticas invasoras, son los programas de prevención.

Ésta es la línea de defensa más rentable con respecto a cualquier remedio aplicado para combatir la introducción de especies exóticas (Shine et al., 2000). La prevención se puede dar mediante acciones con la participación de los actores sociales relacionados entre las que se incluyen programas de cultura para la conservación, divulgación y fomento al conocimiento de los impactos causados por estas especies, así como la gestión de una legislación enfocada específicamente a especies invasoras.

Entre los diversos instrumentos para lograr la restauración ecológica de los ecosistemas gravemente alterados por la presencia de estas especies se encuentran el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras más nocivas o de alto impacto. El control implica mantener a la población problema con baja densidad a través de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo. La erradicación busca la eliminación total de la población y concentra el esfuerzo en un período definido.



Fotografía: Margarita García



Parque Nacional Arrecife Alacranes / Fotografía: Margarita García

Después de una erradicación, lo ideal es implementar programas de monitoreo permanentes enfocados a prevenir reintroducciones (Aguirre et al., 2005). Por otro lado, existen diversos criterios para determinar las especies exóticas invasoras de alto impacto. De acuerdo con la publicación 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del Mundo (del Grupo Especialista de Especies Invasoras ISSG por sus siglas en inglés), uno de los criterios más importantes es la severidad de su impacto sobre la diversidad biológica y las actividades humanas (socioeconómicas, culturales y repercusiones a la salud en poblaciones humanas).

De igual forma se pueden identificar otros criterios a considerar dentro de las Áreas Naturales Protegidas tales como que estas especies se desarrollen en ambientes naturales, primordialmente vulnerables como islas; que tengan un amplio rango de distribución en las ANP o Regiones Prioritarias para la Conservación en el país; que alteren de manera irreversible procesos ecológicos, y que se conozca su alto potencial invasor con base en experiencias previas en otros países o sitios, principalmente.

Por lo anterior es imprescindible evitar la introducción y dispersión de especies exóticas invasoras, así como respetar y mejorar el marco legal y jurídico existente para regular los mecanismos de introducción, control y erradicación. La falta de legislación clara y bien establecida puede impedir acciones para mitigar los impactos de estas especies, especialmente en las ANP (Ziller et al., 2007).

A nivel internacional existen tratados y convenios que abordan este tema y de los cuales México forma parte. El más importante es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) que, en su artículo 8, inciso h, establece que las partes contratantes deben “impedir la introducción, controlar o erradicar las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.

En términos generales, en México el marco legal constituye un verdadero reto pues se dispone de bases generales, pero no de instrumentos específicos para regular y afrontar los problemas que ocasionan las especies invasoras. Arriaga y colaboradores (2004) y Espinosa-García (2009) indican que el marco legal en nuestro país para la prevención y control de las especies invasoras es incompleto o deficiente (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010) por lo que es urgente y fundamental el desarrollo de marcos regulatorios concretos y exclusivos para resolver esta problemática (Ziller et al., 2007).



Isla Cerralvo / Fotografía: Margarita García

ANTECEDENTES

En años recientes se ha buscado hacer frente a los problemas causados por las especies invasoras ante el agravamiento de las amenazas que representan para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas. En 2007, en la Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación (DEPC) de la CONANP, se dieron pasos importantes al incorporar el tema de las EEI, como una estrategia más para lograr la conservación de las especies en riesgo, lo que a su vez aportó beneficios para el cumplimiento de las “líneas estratégicas” establecidas en el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la CONANP 2007-2012. De este modo, en poco años, se han consolidado acciones dirigidas a mitigar los impactos ocasionados por las EEI, así como crear un vínculo de acción y colaboración entre las ANP de México y otras dependencias gubernamentales, organizaciones civiles y académicas.

Por otra parte, el proyecto *Fortalecimiento de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas mediante mecanismos de innovación y mejora continua*, entre el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) 2008-2012 constituye uno de los principales acuerdos que fomentó la ejecución de acciones de prevención, control y erradicación de EEI así como de comunicación, difusión y capacitación en el tema, las cuales sentaron las bases para la elaboración de este Programa para la atención y manejo de especies exóticas invasoras y ferales en ANP de competencia federal.

Es bajo estos instrumentos que se han implementado acciones para mitigar el efecto de las especies exóticas invasoras y ferales en diversas ANP, gracias a la acción coordinada entre el personal de las mismas y otras instituciones de los tres niveles de gobierno, academia, pobladores de las ANP y la sociedad civil organizada.

Referente a ANP y áreas prioritarias para la conservación en islas, la CONANP, junto con otras instancias gubernamentales como el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), asociaciones civiles entre ellas el Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI) A.C. e instituciones académicas como el Centro de Investigación



Parque Nacional. Atrecife Alacranes / Fotografía: Margarita García

Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) B.C. por mencionar sólo algunos, han desarrollado diversos programas de prevención, identificación, monitoreo, control y erradicación, educación, capacitación y difusión de especies invasoras, en diferentes islas de México.

Gracias a estos esfuerzos se han tenido logros importantes como la erradicación de 54 poblaciones de especies invasoras en 35 islas (Aguirre, com. pers. 2012) y la

elaboración e implementación de la Estrategia Participativa para la Erradicación de la Flora y Fauna Exótica de las Islas del Golfo de California que contó con la participación de instituciones del sector civil organizado, la academia y el Gobierno Federal.

Estos proyectos y programas que han sido establecidos dentro de las ANP de competencia federal se resumen en el Anexo 1 (Programas de identificación, prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras y ferales en ANP). Sin embargo, aún queda mucho por hacer para lograr la restauración de los ecosistemas de México afectados por la presencia de estas especies.

Por otra parte, la difusión de información, la capacitación y la educación sobre el tema de especies exóticas invasoras y ferales es fundamental para que los programas y proyectos que se hayan llevado a cabo hasta el momento y los futuros sean exitosos. Con este propósito, la CONANP ha participado en la planeación y ejecución de actividades como el Taller Regional sobre Áreas Naturales Protegidas y Prevención y Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI), en el Noreste de México en 2008.

De este evento derivó la elaboración de la Estrategia Regional para la prevención y control de estas especies en la Región Noreste y Sierra Madre Occidental, la cual se enfoca a la difusión y educación sobre las EEI, y a promover buenas prácticas y códigos voluntarios de conducta para evitar la introducción y dispersión de EEI de alto impacto a la biodiversidad.

Asimismo, en julio de 2009 se realizó el Taller Regional para establecer la Estrategia de erradicación y control de *Pterois volitans* (pez león) y *Pterois miles* (pez diablo de fuego) para el Caribe Mexicano y el Golfo de México. Este pez fue detectado en nuestro país en enero de 2009. Una vez sentadas las bases para el desarrollo de la estrategia, el taller fue replicado en las ANP de la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano en un foro informativo y de difusión a otros sectores de la sociedad como prestadores de servicios turísticos, servicios médicos locales, pescadores y sociedad en general.

Posteriormente, en agosto de 2010, la CONANP lideró la coordinación del Taller Regional para la Estrategia de pez león (*Regional Lionfish Strategy Workshop*) para el Gran Caribe, realizado en Cancún, Quintana Roo, donde se reunieron expertos de 20 países del Gran Caribe para elaborar una estrategia de control, atención y seguimiento del pez león.

Otro caso fue la elaboración de un *Diagnóstico de Especies Invasoras (EI) y sus efectos en las ANP de Competencia Federal*, mismo que derivó de las siguientes actividades:

1. Análisis de bases de datos, recopilación de material sobre especies invasoras, proveniente de información científica y bibliográfica.
2. Elaboración y actualización constante de una base de datos con el listado de especies consideradas exóticas e invasoras y las ANP donde se distribuyen.
3. Elaboración de mapas de distribución de Especies Invasoras para detectar puntos rojos de concentración.
4. Análisis de información adicional derivada de encuestas dirigidas a cada ANP, para reconocer necesidades y particularidades de cada una.

Si bien ha habido grandes avances en el tema de las EEI en las ANP, es evidente la necesidad de una mayor coordinación y participación de todos los actores involucrados por lo que se busca elaborar este instrumento de organización, planeación y programación.

Asimismo, las acciones para mitigar los impactos de las especies invasoras no deben ser aisladas en términos de que 1) se requiere la integración de diversas acciones para asegurar su eficacia (prevención, control, educación, restauración, entre otras) contra las especies invasoras a corto, mediano y largo plazo, y 2) se demanda la participación coordinada del personal de las ANP, dependencias gubernamentales e instituciones académicas y de la sociedad civil.

Es por ello que para afrontar los desafíos que representan las especies invasoras en las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal se requiere la implementación de un Programa para la atención y manejo de especies exóticas invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal que identifique las prioridades de acción en el tema.

A su vez, este programa considera como elemento guía la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, prevención, control y erradicación (ENEI), presentada el 7 de septiembre de 2010. Esta Estrategia no sólo identifica la problemática de las especies invasoras en nuestro país, sino que aporta elementos para su mitigación a través de cinco acciones y tres objetivos estratégicos puntuales, contemplando siempre la participación de todos los sectores, desde el Gobierno Federal hasta la sociedad civil.

Asimismo, se desarrolla como respuesta a la necesidad de confrontar los diversos retos que representan las invasiones biológicas y su objetivo central es “Contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano por medio de una Estrategia Nacional orientada a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras en México, que guíe la participación coordinada y la cooperación proactiva y responsable de todos los actores involucrados en la aplicación de acciones de monitoreo, detección, control y erradicación de las mismas” (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

A su vez, el presente Programa reconoce la necesidad de considerar los elementos de la Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP), publicada en marzo de 2010, pues el incremento de la temperatura del planeta, entre otros factores de perturbación, incrementan la alteración de los procesos ecológicos de los ecosistemas, lo cual permite la introducción, establecimiento y dispersión de las especies exóticas invasoras.

Por ejemplo, diversos escenarios de cambio climático muestran que al aumentar la temperatura de la superficie terrestre, aumenta la frecuencia de huracanes intensos (ECCAP, 2010), lo cual incrementa las posibilidades de introducción de las especies exóticas invasoras en algunos ecosistemas. Al igual que este Programa para la atención y manejo de especies exóticas invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, la ECCAP posee los componentes sustantivos que se encuentran articulados a las líneas estratégicas de conservación establecidas en el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012: Protección, Manejo y Restauración, Conocimiento, Cultura y Gestión.

De este modo y para ser consistente con el marco de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras y con la Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas, se ha elaborado este documento, el cual plantea una serie de objetivos y acciones con base en las atribuciones de la CONANP. Todas las actividades de las líneas estratégicas planteadas en este documento pueden y deben ser realizadas por el personal de la CONANP en coordinación con otras dependencias de gobierno, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil, así como el público en general.



Fotografía: Margarita García

MISIÓN

Contribuir a la conservación y restauración del patrimonio natural de México contenido dentro de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal mediante un Programa para la Atención y Manejo, orientado a la prevención, detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación de especies exóticas invasoras y ferales con la participación coordinada, activa y responsable de todos los sectores de la sociedad.

VISIÓN 2020

Para 2020, con la participación coordinada del sector gubernamental, académico, la sociedad civil organizada y las personas habitantes de las ANP, las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal habrán reducido la introducción, establecimiento y dispersión de especies exóticas invasoras mediante la aplicación de programas permanentes de prevención, monitoreo, detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación, en el marco de un programa general para la atención y manejo operando.



Fotografía: Margarita García

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar acciones de conservación y restauración de los ecosistemas de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal a través de acciones de prevención, detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación de especies exóticas invasoras y ferales con participación activa de los diferentes sectores de la sociedad.



Fotografía: Margarita García

LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OBJETIVOS

Líneas Estratégicas	Objetivos específicos
Protección	Obj. 1.- Establecer iniciativas con enfoque preventivo que permitan la detección temprana y disminuyan el riesgo de introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras y ferales dentro de las ANP de competencia federal, en coordinación con dependencias gubernamentales nacionales e internacionales, la academia, la sociedad civil organizada y el público en general. Obj. 2.- Establecer mecanismos de respuesta rápida con el fin de evitar el establecimiento y dispersión, así como los consecuentes impactos de poblaciones exóticas invasoras y ferales en ANP de competencia federal.
Manejo	Obj. 1.- Diseñar, elaborar e implementar protocolos específicos para la prevención de entrada de especies exóticas invasoras y ferales en ANP de competencia federal. Obj. 2.- Desarrollar e implementar protocolos y programas específicos para el control y la erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales en ANP.
Restauración	Obj. 1.- Implementar acciones de restauración de los ecosistemas mediante acciones de control o erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP de competencia federal fomentando el uso de especies nativas en cada ANP. Obj. 2.- Impulsar el uso de especies nativas y programas de manejo agropecuario y de acuicultura compatibles con la protección y conservación de los ecosistemas en las ANP.
Conocimiento	Obj. 1.- Contribuir con la CONABIO en el diseño, elaboración y operación de un sistema de información eficiente sobre Especies Exóticas Invasoras y ferales, presentes y con potencial de establecimiento en las ANP, sus impactos en los ecosistemas y los mecanismos de mitigación. Obj. 2.- Generar conocimiento de alta calidad y accesible a los sectores involucrados con la participación del personal de la CONANP, academia, sociedad civil y otros sectores gubernamentales competentes.
Cultura	Obj. 1.- Difundir entre la sociedad en general información referente a los impactos causados por las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP e inculcar la importancia de la prevención.
Gestión	Obj. 1.- Involucrar a las autoridades de los tres órdenes de gobierno y sociedad civil en acciones enfocadas a la prevención, atención y manejo de Especies Exóticas Invasoras y ferales. Obj. 2.- Promover el fortalecimiento de un marco legal ad hoc con las necesidades del país en materia de prevención, detección temprana, control y erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales. Obj. 3.- Promover la colaboración interinstitucional y de cooperación internacional para la implementación de acciones de control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales de mayor impacto en Áreas Naturales Protegidas.

PROTECCIÓN

Objetivo Específico 1

Establecer iniciativas con enfoque preventivo que permitan la detección temprana y disminuyan el riesgo de introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras y ferales dentro de las ANP de competencia federal, en coordinación con dependencias gubernamentales nacionales e internacionales, la academia, la sociedad civil organizada y el público en general.

Actividades

- Identificar, regular y vigilar las rutas de introducción de Especies Exóticas Invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas y zonas cercanas a éstas consideradas de riesgo.
- Establecer acciones coordinadas entre las ANP de una región de la CONANP o Áreas Naturales Protegidas colindantes para prevenir la introducción de Especies Exóticas Invasoras y facilitar su detección temprana, así como implementar acciones de monitoreo que eviten su dispersión.
- Elaborar e implementar protocolos para la atención de las Especies Exóticas Invasoras y ferales dentro de Áreas Naturales Protegidas que cuenten con el mismo tipo de ecosistema, así como por especies o taxones específicos.
- Diseñar e implementar medidas de prevención de entrada y dispersión de Especies Exóticas Invasoras dentro de las ANP, priorizando la atención a las especies de acuerdo con sus impactos y riesgo de invasión.
- Incorporar acciones de atención y manejo de especies exóticas invasoras en los programas anuales de trabajo de las ANP, además de considerar programas como el de Empleo Temporal (PET) y PROCODES para estos fines.
- Identificar espacios y especies con impactos en la biodiversidad, salud y economía con base en análisis de riesgo elaborados, así como la viabilidad técnica y económica para implementar programas

de mitigación de impactos o restauración de ecosistemas.

- En coordinación con operadores de empresas o sociedades cooperativas relacionadas con el ecoturismo y las actividades productivas, desarrollar directrices para prevenir el transporte no intencional o la introducción no autorizada de especies exóticas hacia las ANP, en especial en ecosistemas insulares.
- En coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, establecer mecanismos de prevención de entrada e identificación temprana de especies exóticas e invasoras en las ANP de competencia federal.

Objetivo específico 2

Establecer mecanismos de respuesta rápida con el fin de evitar el establecimiento y dispersión, así como los consecuentes impactos de poblaciones exóticas invasoras y ferales en ANP de competencia federal.

Actividades

- Establecer protocolos de atención inmediata con acciones de control o erradicación para Especies Exóticas Invasoras que atraviesan el período de establecimiento (fase de latencia) antes de que se dispersen en las ANP de competencia federal.
- Proveer a las ANP federales de la infraestructura básica y la capacitación necesarias para la detección temprana e identificación de Especies Exóticas e Invasoras, así como para la aplicación de acciones de respuesta rápida.
- Considerar en los programas de prevención y detección temprana de Especies Exóticas Invasoras y ferales, acciones de monitoreo continuo, especialmente en sitios o sectores más susceptibles como bordes de caminos, senderos peatonales, zonas de paseos, campamentos, estacionamientos y otras áreas de tránsito.

MANEJO

Objetivo específico 1

Diseñar, elaborar e implementar protocolos específicos para la prevención de entrada de Especies Exóticas Invasoras y ferales a ANP de competencia federal.

Actividades

- Identificar las zonas de mayor índice de entrada de Especies Exóticas Invasoras y prevenir su introducción mediante la participación coordinada de los diferentes sectores gubernamentales y la sociedad civil.
- Controlar la dispersión de las Especies Exóticas Invasoras y ferales ocasionadas por factores antropogénicos en las ANP a través de programas de alerta temprana, análisis de riesgo y monitoreo.
- Incorporar análisis de riesgo en ANP para identificar las Especies Exóticas Invasoras de alto impacto con el fin de apoyar la toma de decisiones en torno a acciones preventivas de invasión de especies.
- Analizar las rutas de dispersión y vectores para especies exóticas invasoras con distribución aún limitada dentro de las ANP, que ayude a la toma de decisiones para el establecimiento de acciones de prevención.
- Implementar protocolos de prevención de riesgo (HACCP) para prevenir la introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras alrededor y dentro de las ANP.

Objetivo específico 2

Desarrollar e implementar protocolos y programas específicos para el control y la erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales en ANP.

Actividades

- Priorizar las acciones de control y erradicación en zonas identificadas como vulnerables a los fenómenos naturales, mismos que se han incrementado por efecto de cambio climático, zonas perturbadas o de acuerdo con el grado de invasividad de la Especie Exótica Invasora.
- Implementar métodos eficaces, de acuerdo con información científica sólida y experiencias exitosas, para detectar, excluir o remover Especies Exóticas Invasoras de los bienes comerciales, material de embalaje, aguas de lastre, equipaje personal, embarcaciones y equipo de trabajo, entre otros.
- Implementar planes de erradicación o control para Especies Exóticas Invasoras de mayor impacto.
- Fortalecer y dar continuidad a los programas de control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales, desarrollados y programados en las ANP de competencia federal.

RESTAURACIÓN

Objetivo específico 1

Implementar acciones de restauración de los ecosistemas mediante acciones de control o erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP de competencia federal fomentando el uso de especies nativas en cada ANP.

Actividades

- Vincular a propietarios de predios, cercanos o dentro de ANP, con acciones de restauración que lleve a cabo el personal de las ANP, con énfasis en el uso y aprovechamiento de especies nativas en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.
- Establecer programas de restauración de los ecosistemas posteriores a las acciones aplicadas de control y erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales.
- Vincular las acciones de conservación de especies prioritarias en riesgo con las de prevención, control y erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales.
- A través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y de instituciones involucradas, promover acciones de reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas, con énfasis en que el manejo forestal adecuado favorece el almacenamiento y captura de carbono apoyando con ello las acciones para mitigar el efecto de cambio climático.

Objetivo Específico 2

Impulsar el uso de especies nativas y programas de manejo agropecuario y de acuicultura compatibles con la protección y conservación de los ecosistemas en las ANP.

Actividades

- Identificar los programas gubernamentales que promueven la diversificación productiva para utilizarlos como herramienta de repoblación, fortalecimiento y manejo de especies nativas.
- Implementar, en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), programas de manejo agropecuario y acuícola a corto, mediano y largo plazo en las zonas de conservación de las ANP.
- Incidir en las Normas Mexicanas, acuerdos y otros instrumentos normativos para prohibir el uso de especies exóticas en las actividades productivas para evitar los riesgos de introducción de Especies Exóticas Invasoras.

CONOCIMIENTO

Objetivo específico 1

Contribuir con la CONABIO en el diseño, elaboración y operación de un sistema de información eficiente sobre Especies Exóticas Invasoras y ferales presentes y con potencial de establecimiento en las ANP, sus impactos en los ecosistemas y los mecanismos de mitigación.

Actividades

- Reunir, sistematizar, actualizar y difundir de manera constante la información sobre las Especies Exóticas Invasoras y ferales presentes en las ANP y sus zonas de influencia que incluya datos sobre su distribución, abundancia, biología, impactos y opciones de control y erradicación.
- Actualizar anualmente el diagnóstico de las Especies Exóticas Invasoras y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.
- Generar un mapa de riesgo de las Áreas Naturales Protegidas vulnerables a ser afectadas por Especies Exóticas Invasoras y ferales calificadas de alto impacto, considerando también áreas de invasión que prevean, en lo posible, las condiciones climáticas futuras.

Objetivo específico 2

Generar conocimiento de alta calidad y accesible a los sectores involucrados, con la participación del personal de la CONANP, academia, sociedad civil y otros sectores gubernamentales competentes.

Actividades

- Establecer programas de capacitación en prevención, detección temprana y análisis de riesgo, así como en aplicación de métodos de control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales al personal operativo de las ANP.

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación que deriven en la generación de información del estado que guardan las ANP sobre Especies Exóticas Invasoras y ferales, así como en lo referente a la prevención y control de estas especies.
- Promover y dar seguimiento a informes que recojan la experiencia práctica en el manejo de Especies Exóticas Invasoras y ferales para contribuir a la generación de conocimiento.
- Promover reuniones de intercambio de experiencias entre personal de las ANP y sectores involucrados con la finalidad de documentar logros, compartir información y metodologías, evaluar avances y ejecutar acciones de manejo adaptativo en las ANP.
- Fortalecer y favorecer los proyectos de investigación científica que incluyan estudios sobre diversidad, ecología y taxonomía de Especies Exóticas Invasoras y ferales, sus impactos y manejo.
- Identificar especies nativas vulnerables a los impactos de las especies invasoras y exóticas presentes en las ANP y elaborar un listado de aquellas especies nativas de importancia económica, cultural y medicinal para promover su uso en las localidades de las ANP como estrategia para disminuir el uso de especies exóticas e invasoras.
- Realizar análisis de riesgo para especies exóticas ya introducidas a fin de identificar amenazas y definir medidas de mitigación de impactos.
- Evaluar el riesgo de introducción accidental de Especies Exóticas Invasoras y ferales, asociado a las actividades antropogénicas dentro de las ANP y sus zonas de influencia.
- Desarrollar modelos de predicción acordes con las condiciones climáticas futuras para conocer las áreas más susceptibles a ser invadidas.

CULTURA

Objetivo específico

Difundir entre la sociedad en general, información referente a los impactos causados por las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP e inculcar la importancia de la prevención.

Actividades

- Diseñar e implementar estrategias permanentes de educación ambiental y difusión dirigidas a habitantes de Áreas Naturales Protegidas, visitantes, sector productivo, incluidos los operadores de las empresas de ecoturismo que destaquen la importancia de la conservación de la biodiversidad nativa y los riesgos asociados a la introducción y establecimiento de Especies Exóticas Invasoras y ferales.
- Implementar acciones de difusión para las y los pobladores locales de las ANP y al sector productivo en acciones preventivas dentro de las ANP en coordinación con otras instancias gubernamentales y estatales, así como de la academia, sobre la producción y el fomento de especies nativas de valor biológico, económico y cultural para disminuir el uso de Especies Exóticas Invasoras.
- Elaborar material didáctico de fácil comprensión para pobladores y autoridades locales, utilizando especies emblemáticas o ecosistemas característicos para lograr una mayor identidad sobre el riesgo que representa la introducción de las especies invasoras.
- Establecer como un elemento central la disponibilidad de información actualizada, precisa y de fácil acceso como mecanismo de prevención de entrada y dispersión de Especies Exóticas Invasoras.
- En el caso particular de la flora, vincular las acciones de educación y difusión sobre Especies Exóticas Invasoras con jardines botánicos y viveros de la región.
- Generar y distribuir entre las ANP la información necesaria referente a especies exóticas e invasoras de mayor impacto que son transportadas por vehículos, aguas de lastre y embarcaciones.
- Promover la participación de la CONANP en talleres informativos y educativos y campañas para crear conciencia referente a las Especies Exóticas Invasoras y ferales, y en acciones establecidas a nivel nacional para evitar la introducción y el establecimiento de estas especies.
- Reducir los impactos causados por las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP mediante la aplicación de programas de cultura para la conservación.

GESTIÓN

Objetivo específico 1

Involucrar a las autoridades de los tres órdenes de gobierno y sociedad civil en acciones enfocadas a la prevención, atención y manejo de Especies Exóticas Invasoras y ferales.

Actividades

- Identificar las capacidades y atribuciones intra e interinstitucionales orientadas a promover la ejecución de acciones específicas para mitigar los impactos causados por las Especies Exóticas Invasoras.
- Proveer a las diferentes autoridades de la información obtenida de los análisis de riesgo para dar sustento científico a la toma de decisiones.
- En coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) promover actividades de inspección y vigilancia en materia de introducción intencional de especies exóticas dentro de las ANP de competencia federal.
- Prohibir el uso de especies exóticas de alto potencial invasor en actividades forestales, de acuacultura, maricultura o de producción dentro de las ANP de competencia federal y sus zonas de influencia, a menos que sea con la finalidad de controlar o erradicar a las poblaciones de estas especies ya presentes en las ANP de competencia federal y por consiguiente evitando y prohibiendo nuevas reintroducciones de las mismas.
- Establecer programas de apoyo y fomento (como PET y PROCODES) para involucrar a las comunidades establecidas dentro de las ANP en los programas de prevención, control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales.
- Colaborar con las autoridades competentes en la aplicación de acciones de vigilancia, prevención, y control de aguas de lastre, sedimentos y organismos incrustantes en puertos dentro y en las periferias de las Áreas Naturales Protegidas federales.

- Aumentar el número de socios y colaboradores para que participen en la operación de un sistema de detección temprana y respuesta rápida en las ANP.
- Asignar presupuestos específicos acordes con los costos que conlleva el manejo de Especies Exóticas Invasoras y ferales y garantizar la continuidad de los esfuerzos de prevención y control.
- Buscar alternativas de colaboración del sector privado y de particulares en el financiamiento y ejecución de las acciones de manejo.
- Promover el apoyo de la sociedad civil en la elaboración de material de difusión por ANP y región, como carteles y trípticos para difundir la problemática y promover el conocimiento y comportamiento responsable del personal, comunidades locales y visitantes ante las Especies Exóticas Invasoras.
- Involucrar a la sociedad civil organizada y la academia en la elaboración y desarrollo de mejores prácticas dentro de las ANP.

Objetivo específico 2

Promover el fortalecimiento de un marco legal ad hoc con las necesidades del país en materia de prevención, detección temprana, control y erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales.

Actividades

- Identificar vacíos legales para la atención de Especies Exóticas Invasoras en las ANP federales y colaborar con la Secretaría para actualizar el marco legal vigente, así como en la elaboración de los documentos y materiales para el cumplimiento de la legislación vigente.
- Contribuir en la elaboración de instrumentos jurídicos eficaces para el manejo y mitigación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales a nivel nacional.
- Revisar y, en su caso, promover la actualización

de los mecanismos que regulan la introducción de especies exóticas e invasoras en los sectores productivos: silvícola, agropecuario, pesquero, comercial (importación), mascotas, entre otros.

- Reforzar el cumplimiento de las disposiciones en el marco legal vigente por parte de los actores públicos, comerciales y privados en materia de Especies Exóticas Invasoras relacionados.
- Difundir y capacitar al personal de la CONANP en materia de acuerdos ambientales multilaterales relacionados con el tema de las Especies Exóticas Invasoras, entre ellos el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) y el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, entre otros.

Objetivo específico 3

Promover la colaboración interinstitucional y de cooperación internacional para la implementación de acciones de control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales de mayor impacto en Áreas Naturales Protegidas.

Actividades

- Participación del personal de la CONANP en actividades nacionales e internacionales vinculadas con el tema, para generar experiencias de manejo de especies invasoras a nivel nacional.
- Promover y colaborar en el intercambio de información a nivel nacional e internacional sobre Especies Exóticas Invasoras, los problemas que ocasionan y las mejores prácticas para fortalecer las acciones de conservación en las ANP.
- Cuantificar los costos de las actividades de prevención, control, erradicación, impactos al ambiente y económicos para proporcionar datos para la toma de decisiones a futuro.
- Buscar fuentes de financiamiento por parte de otras instituciones gubernamentales y privadas, académicas así como del sector productivo para apoyar la implementación de programas de prevención, control y erradicación.

CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO

Líneas estratégicas	No.	Indicador de Éxito	Vinculación c/ los objetivos y metas de la ENEI
Protección	1	Las ANP cuentan con sistemas desarrollados e implementados de detección temprana y monitoreo permanente en las principales vías de introducción de Especies Exóticas Invasoras (EEI) y ferales.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.3 Vías de introducción y dispersión identificadas y vigiladas para las especies invasoras de mayor riesgo. Meta 1.4 Mecanismos y protocolos estandarizados de prevención en operación, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras. Meta 1.5 Sistemas coordinados para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de especies invasoras.
	2	Disminución en la introducción de especies invasoras a las ANP por factores antropogénicos, así como de los impactos que ocasionan.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.3, Meta 1.4, Meta 1.5
	3	Personal capacitado y con equipo adecuado para la vigilancia de las vías de introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.3 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.3 Existen guías informativas y de identificación de las especies invasoras de mayor preocupación, actualizadas y accesibles para el personal asociado a las vías de introducción y dispersión.
	4	Incremento en el número de empresas ecoturísticas implementando acciones de prevención y dispersión de EEI.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.4 Mecanismos e iniciativas para que la sociedad civil se integre de forma organizada a los esfuerzos de prevención, control y erradicación.
Manejo	5	Al menos un tercio de ANP federales con programa de control y erradicación de EEI y ferales operando.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.1 Prioridades acordadas para el control o erradicación de especies invasoras Meta 2.2 Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas y mitigación de sus impactos para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras. Meta 2.4
	6	Incremento en el número de acciones de prevención, control o erradicación para mitigar los impactos ocasionados por las EEI y ferales en ANP.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.4 Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.1, Meta 2.2
	7	Ochenta por ciento de las islas que son ANP de competencia federal se encuentran libres de especies ferales. Las ANP insulares cuentan con programas para reducir la flora exótica invasora en estos ecosistemas.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.1, Meta 2.2, Meta 2.4
	8	Incremento en el número de ANP que cuentan con personal capacitado en el análisis de riesgo.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.3 Meta 1.4 Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.1, Meta 2.2
	9	Incremento en el número de ANP que monitorean la presencia o ausencia de al menos una especie exótica invasora.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.4 Meta 1.5 Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.2

Líneas estratégicas	No.	Indicador de Éxito	Vinculación c/ los objetivos y metas de la ENEI
Restauración	10	Recuperación natural de hábitats degradados, en especial los ecosistemas insulares (se observa el incremento de las poblaciones de las especies nativas que fueron afectadas por las EEI) (abundancia o cobertura).	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.2 Información científica y técnica relevante, oportuna y accesible que genere capacidades en diversos sectores para atender las prioridades relacionadas con las especies invasoras. Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.2
	11	Número de programas de restauración de ecosistemas utilizando especies nativas en las ANP.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.2 Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.2
Conocimiento	12	Contar con las bases de un sistema confiable y oportuno de identificación y clasificación de EEI y ferales establecidas en las ANP de competencia federal.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.2, Meta 1.4 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.3
	13	Acervo informativo sobre la biología, daños a la biodiversidad, ecosistemas, economía y salud pública, análisis de riesgo y métodos para prevenir, controlar y erradicar EEI y ferales de mayor impacto identificadas en las ANP de competencia federal.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.2 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.3
	14	Incremento en el número de Programas de Manejo de ANP que cuentan con un listado de las EEI y ferales, así como acciones a seguir para su manejo y prevención de futuras introducciones.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.4
	15	Incremento en el número de proyectos de investigación en ejecución en ANP.	Obj. Estratégico 1. Prevención. Meta 1.2 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.4 Existen redes interinstitucionales e interdisciplinarias consolidadas para el apoyo y la ejecución de programas de educación y divulgación sobre especies invasoras.

Líneas estratégicas	No.	Indicador de Éxito	Vinculación c/ los objetivos y metas de la ENEI
Cultura	16	La sociedad vinculada a las ANP (personal, visitantes, pobladores, autoridades) cuenta con información sobre impactos ecológicos, sociales y económicos generados por EEI y ferales en ANP y la importancia de las especies nativas, medible a través de acciones de educación y difusión.	Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1 La población, grupos clave y autoridades conocen las amenazas e impactos que las especies invasoras ocasionan a la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la economía y la salud, así como las medidas para su prevención y control. Meta 3.4
	17	Incremento en el número de comunidades de las ANP que participan en las actividades de prevención, control y erradicación de EEI y ferales.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.4 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1
	18	Incremento en el número de acciones de educación y difusión de EEI y ferales en las ANP como exposiciones, talleres, giras, entre otros, a nivel local, regional, nacional e internacional.	Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1, Meta 3.4
	19	Mayor número de integrantes del sector productivo participando en acciones preventivas de EEI y ferales en ANP	Obj. Estratégico 1. Prevención Meta 1.7. Medidas de bioseguridad y sanitarias instrumentadas permanentemente en la introducción, manejo y uso de EEI. Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.4 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1
Gestión	20	Autoridades locales, estatales y federales, así como otros actores sociales involucrados en la elaboración, implementación y seguimiento de las acciones para la prevención, control y erradicación de EEI y ferales en las ANP competencia de la federación y en la toma de decisiones.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.2 Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1
	21	Incremento en el número de instancias gubernamentales y académicas que apoyan las acciones de prevención, control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras que lleva a cabo el personal de la CONANP.	Obj. Estratégico 1. Prevención Meta 1.5. Meta 1.7. Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.2, Meta 2.4. Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Meta 3.1, Meta 3.4
	22	Se cuenta con listas de EEI y ferales de alto impacto prohibidas para las ANP.	Obj. Estratégico 1. Prevención Meta 1.2, Meta 1.4.

Líneas estratégicas	No.	Indicador de Éxito	Vinculación c/ los objetivos y metas de la ENEI
	23	Dentro de los POA (Planes Operativos Anuales) existen presupuestos anuales y otras formas de financiamiento con otras instancias gubernamentales y privadas nacionales y extranjeras para llevar a cabo acciones de atención a EEI y ferales.	Obj. Estratégico 2. Programas de control y erradicación. Meta 2.3. Mecanismos de financiamiento mixto para la prevención, control y erradicación en casos de atención urgente
	24	Marco legal actualizado referente a los mecanismos que regulan la introducción de EEI, su manejo y mitigación. Mejora en su cumplimiento por parte de los actores involucrados (principalmente los relacionados con los sectores productivos).	Obj. Estratégico 1. Prevención Meta 1.1. Marco jurídico nacional e internacional implementado para regular la introducción y el manejo de especies invasoras y de aquellas con potencial invasivo en el país.

*ENEI: Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: prevención, control y erradicación. De cada objetivo estratégico y meta la ENEI revisa las acciones prioritarias ya que se vinculan muy estrechamente con los indicadores de éxito.

Los tres objetivos estratégicos de la ENEI son:

1	Referente a la prevención. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.
2	Referente a los programas de control y erradicación. 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.
3	Referente a informar oportuna y eficazmente a la sociedad. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.



Fotografía: César Sandoval Martínez



Fotografía: Teresa Ruíz

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
PROTECCIÓN				
OE 1.- Establecer iniciativas con enfoque preventivo que permitan la detección temprana y disminuyan el riesgo de introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras y ferales dentro de las ANP de competencia federal, en coordinación con dependencias gubernamentales nacionales e internacionales, la academia, la sociedad civil organizada y el público en general.				
Identificar, regular y vigilar las rutas de introducción de EEI y ferales en ANP y zonas cercanas a éstas consideradas de riesgo.	1,2,6			
Establecer acciones coordinadas entre las ANP de una región de la CONANP o Áreas Naturales Protegidas colindantes para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y facilitar su detección temprana, así como implementar acciones de monitoreo que eviten su dispersión.	1,2,6,9			
Elaborar e implementar protocolos para la atención de las EEI y ferales dentro de Áreas Naturales Protegidas que cuenten con el mismo tipo de ecosistema, así como por especies o taxones específicos.	1,3,5,6,9,			
Diseñar e implementar medidas de prevención de entrada y dispersión de EEI dentro de las ANP, priorizando la atención a las especies de acuerdo con sus impactos y riesgo de invasión.	1,3,5,6,9			
Incorporar acciones de atención y manejo de EEI en los programas anuales de trabajo de las ANP, además de considerar programas como PET y PROCODES para estos fines.	5,6,9,14			
Identificar espacios y especies con impactos en la biodiversidad, salud y economía con base en análisis de riesgo elaborados, así como la viabilidad técnica y económica para implementar programas de mitigación de impactos o restauración de ecosistemas.	3, 8,11,12,13			
En coordinación con operadores de empresas o sociedades cooperativas relacionadas con el ecoturismo y las actividades productivas desarrollar directrices para prevenir el transporte no intencional o la introducción no autorizada de especies exóticas hacia las ANP, en especial en ecosistemas insulares.	3,4,19			
En coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, establecer mecanismos de prevención de entrada e identificación temprana de EEI en las ANP de competencia federal.	20, 21			
OE 2.- Establecer mecanismos de respuesta rápida con el fin de evitar el establecimiento y dispersión, así como los consecuentes impactos de poblaciones exóticas invasoras y ferales en ANP de competencia federal.				
Establecer protocolos de atención inmediata con acciones de control o erradicación para EEI que atraviesan el período de establecimiento (fase de latencia) antes de que se dispersen en las ANP de competencia federal.	6			
Proveer a las ANP federales de la infraestructura básica y la capacitación necesarias para la detección temprana e identificación de EEI, así como para la aplicación de acciones de respuesta rápida.	1,3,8			
Considerar en los programas de prevención y detección temprana de EEI y ferales, acciones de monitoreo continuo, especialmente en sitios o sectores más susceptibles como bordes de caminos, senderos peatonales, zonas de paseos, campamentos, estacionamientos y otras áreas de tránsito.	1,9			

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
MANEJO				
OE 1.-Diseñar, elaborar e implementar protocolos específicos para la prevención de entrada de Especies Exóticas Invasoras y ferales en ANP de competencia federal.				
Identificar las zonas de mayor índice de entrada de EEI y prevenir su introducción mediante la participación coordinada de los diferentes sectores gubernamentales y la sociedad civil.	1,2,17			
Controlar la dispersión de las EEI y ferales ocasionadas por factores antropogénicos en las ANP a través de programas de alerta temprana, análisis de riesgo y monitoreo.	1,3,6,8,9			
Incorporar análisis de riesgo en ANP para identificar las EEI de alto impacto con el fin de apoyar la toma de decisiones en torno a acciones preventivas de invasión de especies.	8,12,13,22			
Analizar las rutas de dispersión y vectores para EEI con distribución aún limitada dentro de las ANP que ayude a la toma de decisiones para el establecimiento de acciones de prevención.	3,6,9,20			
Implementar protocolos de prevención de riesgo (HACCP) para prevenir la introducción y dispersión de EEI alrededor y dentro de las ANP.	8			
OE 2.- Desarrollar e implementar protocolos para el control y la erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales en ANP.				
Priorizar las acciones de control y erradicación en zonas identificadas como vulnerables a los fenómenos naturales, mismos que se han incrementado por efecto de cambio climático, zonas perturbadas o de acuerdo con el grado de invasividad de la especie exótica invasora.	7,9,13			
Implementar métodos eficaces, de acuerdo con información científica sólida y experiencias exitosas, para detectar, excluir o remover EEI de los bienes comerciales, material de embalaje, aguas de lastre, equipaje personal, embarcaciones y equipo de trabajo, entre otros.	12, 13,15			
Implementar planes de erradicación o control para EEI de mayor impacto.	5,6			
Fortalecer y dar continuidad a los programas de control y erradicación de EEI y ferales desarrollados y programados en las ANP de competencia federal.	5,6,7			
RESTAURACIÓN				
OE 1.- Implementar acciones de restauración de los ecosistemas mediante acciones de control o erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP de competencia federal fomentando el uso de especies nativas en cada ANP.				
Vincular a propietarios de predios, cercanos o dentro de ANP, con acciones de restauración que lleve a cabo el personal de las ANP, con énfasis en el uso y aprovechamiento de especies nativas en ANP de competencia federal.	11,17			
Establecer programas de restauración de los ecosistemas posteriores a las acciones aplicadas de control y erradicación de las EEI y ferales.	6,10,11			
Vincular las acciones de conservación de especies prioritarias en riesgo con las de prevención, control y erradicación de las EEI y ferales.	10,11,18			

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
A través de la CONAFOR y de instituciones involucradas, promover acciones de reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas, con énfasis en que un manejo forestal adecuado favorece el almacenamiento y captura de carbono apoyando con ello las acciones para mitigar el efecto de cambio climático.	11,19,21			
OE 2. Impulsar el uso de especies nativas y programas de manejo agropecuario y de acuacultura compatibles con la protección y conservación de los ecosistemas en las ANP.				
Identificar los programas gubernamentales que promueven la diversificación productiva para utilizarlos como herramienta de repoblación, fortalecimiento y manejo de especies nativas.	17,19,20,21			
Implementar, en coordinación con la SAGARPA, programas de manejo agropecuario y acuícola a corto, mediano y largo plazo en las zonas de conservación de las ANP.	17,19,20,21			
Incidir en las Normas Mexicanas, acuerdos y otros instrumentos normativos para prohibir el uso de especies exóticas en las actividades productivas para evitar los riesgos de introducción de EEI.	24			
CONOCIMIENTO				
OE 1.- Contribuir con la CONABIO en el diseño, elaboración y operación de un sistema de información eficiente sobre Especies Exóticas Invasoras y ferales, presentes y con potencial establecimiento en las ANP, sus impactos en los ecosistemas y los mecanismos de mitigación.				
Reunir, sistematizar, actualizar y difundir de manera constante la información sobre las EEI y ferales presentes en las ANP y sus zonas de influencia que incluya datos sobre su distribución, abundancia, biología, impactos y opciones de control y erradicación.	12,13,14,15			
Actualizar anualmente el diagnóstico de las EEI y ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.	12,13			
Generar un mapa de riesgo de las Áreas Naturales Protegidas vulnerables a ser afectadas por EEI y ferales calificadas de alto impacto, considerando también áreas de invasión que prevean, en lo posible, las condiciones climáticas futuras.	12,13,15			
OE 2.- Generar conocimiento de alta calidad y accesible a los sectores involucrados, con la participación del personal de la CONANP, academia, sociedad civil y otros sectores gubernamentales competentes.				
Establecer programas de capacitación en prevención, detección temprana y análisis de riesgo, así como en la aplicación de métodos de control y erradicación de EEI y ferales al personal operativo de las ANP.	1,3,8			
Promover el desarrollo de proyectos de investigación que deriven en la generación de información del estado que guardan las ANP sobre EEI y ferales, así como en lo referente a la prevención y control de estas especies.	15			
Promover y dar seguimiento a informes que recojan la experiencia práctica en el manejo de EEI y ferales para contribuir a la generación de conocimiento.	12,13,14			
Promover reuniones de intercambio de experiencias entre personal de las ANP y sectores involucrados con la finalidad de documentar logros, compartir información y metodologías, evaluar avances y ejecutar acciones de manejo adaptativo en las ANP.	12,13,14,16			

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
Fortalecer y favorecer los proyectos de investigación científica que incluyan estudios sobre diversidad, ecología y taxonomía de EEI y ferales, sus impactos y manejo.	15			
Identificar especies nativas vulnerables a los impactos de las EEI y ferales presentes en las ANP y elaborar un listado de aquellas especies nativas de importancia económica, cultural y medicinal para promover su uso en las localidades de las ANP como estrategia para disminuir el uso de EEI.	2,10,11,16			
Realizar análisis de riesgo para especies exóticas ya introducidas a fin de identificar amenazas y definir medidas de mitigación de impactos.	3,8,13			
Evaluar el riesgo de introducción accidental de EEI y ferales asociado a las actividades antropogénicas dentro de las ANP y sus zonas de influencia.	4,8			
Desarrollar modelos de predicción acordes con las condiciones climáticas futuras para conocer las áreas más susceptibles a ser invadidas.	8,12,13			
CULTURA				
OE.- Difundir entre la sociedad en general, información referente a los impactos causados por las Especies Exóticas Invasoras y ferales en las ANP e inculcar la importancia de la prevención.				
Diseñar e implementar estrategias permanentes de educación ambiental y difusión dirigidas a habitantes de ANP, visitantes, sector productivo, incluidos los operadores de las empresas de ecoturismo que destaquen la importancia de la conservación de la biodiversidad nativa y los riesgos asociados a la introducción y establecimiento de EEI.	16,18			
Implementar acciones de difusión para las y los pobladores locales de las ANP y al sector productivo en acciones preventivas dentro de las ANP en coordinación con otras instancias gubernamentales y estatales, así como de la academia, sobre la producción y el fomento de especies nativas de valor biológico, económico y cultural para disminuir el uso de EEI.	16,17,19,20,21			
Elaborar material didáctico de fácil comprensión para pobladores y autoridades locales, utilizando especies emblemáticas o ecosistemas característicos para lograr una mayor identidad sobre el riesgo que representa la introducción de las especies invasoras.	12,13			
Establecer como un elemento central la disponibilidad de información actualizada, precisa y de fácil acceso como mecanismo de prevención de entrada y dispersión de EEI.	12,13,16,18			

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
En el caso particular de la flora, vincular las acciones de educación y difusión sobre EEI con jardines botánicos y viveros de la región.	16,17,18,21			
Generar y distribuir entre las ANP la información necesaria referente a EEI de mayor impacto que son transportadas por vehículos, aguas de lastre y embarcaciones.	4,12,13,19			
Promover la participación de la CONANP en talleres informativos y educativos y campañas para crear conciencia referente a las EEI y ferales, y en acciones establecidas a nivel nacional para evitar la introducción y el establecimiento de estas especies.	16,18			
Reducir los impactos causados por las EEI y ferales en las ANP mediante la aplicación de programas de cultura para la conservación.	18			
GESTIÓN				
OE 1. Involucrar a las autoridades de los tres órdenes de gobierno y sociedad civil en acciones enfocadas a la prevención y manejo de Especies Exóticas Invasoras y ferales.				
Identificar las capacidades y atribuciones intra e interinstitucionales orientadas a promover la ejecución de acciones específicas para mitigar los impactos causados por las EEI.	20,21			
Proveer a las diferentes autoridades de la información obtenida de los análisis de riesgo para dar sustento científico a la toma de decisiones.	13,20			
En coordinación con la PROFEPA, promover actividades de inspección y vigilancia en materia de introducción intencional de especies exóticas dentro de las ANP de competencia federal.	2, 21			
Prohibir el uso de especies exóticas de alto potencial invasor en actividades forestales, de acuicultura, maricultura o de producción dentro de las ANP de competencia federal y sus zonas de influencia.	19, 22			
Establecer programas de apoyo y fomento (como PET y PROCODES) para involucrar a las comunidades establecidas dentro de las ANP en los programas de prevención, control y erradicación de EEI y ferales.	17			
Colaborar con las autoridades competentes en la aplicación de acciones de vigilancia, prevención, y control de aguas de lastre, sedimentos y organismos incrustantes en puertos dentro y en las periferias de las Áreas Naturales Protegidas federales.	4, 17, 18, 20			
Aumentar el número de socios y colaboradores para que participen en la operación de un sistema de detección temprana y respuesta rápida en las ANP.	17,19,20,21			
Asignar presupuestos específicos acordes con los costos que conlleva el manejo de EEI y ferales y garantizar la continuidad de los esfuerzos de prevención y control.	23			
Buscar alternativas de colaboración del sector privado y de particulares en el financiamiento y ejecución de las acciones de manejo.	23			
Promover el apoyo de la sociedad civil en la elaboración de material de difusión por ANP y región, como carteles y trípticos para difundir la problemática y promover el conocimiento y comportamiento responsable del personal, comunidades locales y visitantes las EEI.	17,19,20,21			
Involucrar a la sociedad civil organizada y la academia en la elaboración y desarrollo de mejores prácticas dentro de las ANP.	16,17,19,21			

Actividad	Indicador de Éxito	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
		(1-2 años)	(3-5 años)	(6 años ó más)
OE 2. Promover el fortalecimiento de un marco legal <i>ad hoc</i> con las necesidades del país en materia de prevención, detección temprana, control y erradicación de las Especies Exóticas Invasoras y ferales				
Identificar vacíos legales para la atención de EEI en las ANP federales y colaborar con la Secretaría para actualizar el marco legal vigente, así como en la elaboración de los documentos y materiales para el cumplimiento de la legislación vigente.	24			
Contribuir en la elaboración de instrumentos jurídicos eficaces para el manejo y mitigación de las EEI y ferales a nivel nacional.	24			
Revisar y, en su caso promover la actualización de los mecanismos que regulan la introducción de especies exóticas e invasoras en los sectores productivos: silvícola, agropecuario, pesquero, comercial (importación), mascotas, entre otros.	24			
Reforzar el cumplimiento de las disposiciones en el marco legal vigente por parte de los actores públicos, comerciales y privados en materia de EEI relacionados.	24			
Difundir y capacitar al personal de la CONANP en materia de acuerdos ambientales multilaterales relacionados con el tema de las EEI, entre ellos el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) y el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, entre otros.	3, 24			
OE 3. Promover la colaboración interinstitucional y de cooperación internacional para la implementación de acciones de control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales de mayor impacto en Áreas Naturales Protegidas.				
Participación del personal de la CONANP en actividades nacionales e internacionales vinculadas con el tema, para generar experiencias de manejo de especies invasoras a nivel nacional.	14, 18			
Promover y colaborar en el intercambio de información a nivel nacional e internacional sobre EEI, los problemas que ocasionan y las mejores prácticas para fortalecer las acciones de conservación en las ANP.	12,13, 14,18			
Cuantificar los costos de las actividades de prevención, control, erradicación, impactos al ambiente y económicos para proporcionar datos para la toma de decisiones a futuro.	20,23,			
Buscar fuentes de financiamiento por parte de otras instituciones gubernamentales y privadas, académicas así como del sector productivo para apoyar la implementación de programas de prevención, control y erradicación.	23			

Anexo 1.

Programas de identificación, prevención, control y erradicación de Especies Exóticas Invasoras y ferales en ANP

Región	ANP o Región Prioritaria para la Conservación	Especies (nombre común)	Tipo de Programa	Año
Centro y Eje Neovolcánico	PN Izta-Popo Zoquiapan	Perros	Control	Desde 2006
		Gatos	Control	Desde 2007
		Bovinos	Control	Desde 2008
	APRN Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	Especies exóticas	Prevención	Desde 2011
	APFF Ciénegas de Lerma	Lirio acuático	Control	2008-2012
		Carpa	Control	2011-2012
Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur	CPCTM: Barra de la Cruz, Municipio de Santiago Astat, Oaxaca	Perro	Control	Desde 2000
	Santuario Playa de la Escobilla	Perro	Control	Desde 2000
		Gato	Control	Desde 2001
	PN Cañón del Sumidero	Perro	Control	Desde 2004
		Ganado	Control	Desde 2004
		Ciprés	Erradicación	2010
		Especies introducidas	Control y erradicación	2009-2010
		Depredación de nidos de cocodrilo	Monitoreo	Desde 2007
		Peces	Monitoreo	Desde 2007
Noreste y Sierra Madre Oriental	RB Mapimí	Diagnóstico de especies exóticas	Prevención	2010 – 2011
		Cadillo	Erradicación	2010-2011
		Cedro salado	Erradicación	2010-2011
		Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
	APFF Cañón de Santa Elena	Cedro salado	Control	Desde 2005
		Carrizo gigante	Control	Desde 2005
		Especies invasoras-exóticas	Control	2009-2012
	PN Maderas del Carmen	Cedro salado	Control	Desde 2005
		Carrizo gigante	Control	Desde 2005
		Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
		Especies invasoras-exóticas	Control	2009-2011
	APFF Cuatrociénegas	Pez joya	Erradicación	Desde 2008
		Carrizo gigante	Control	Desde 2007
		Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
		Lirio acuático	Control y erradicación	Desde 2007
		Cedro salado	Control y erradicación	Desde 2010
	APRN Distrito de riego 004 Don Martín	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
	PN Cumbres de Monterrey	Especies exóticas	Prevención	Desde 2011
		Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
		Especies exóticas	Identificación y prevención	Desde 2010

Occidente y Pacífico Centro	PN Isla Isabel	Árboles frutales exóticos	Erradicación	2007-2009
		Rata negra	Erradicación	2009
		Pastos exóticos	Control	2004-2012
	RB Islas Marías-Isla María Madre	Gato	Control en áreas urbanas y suburbanas	2008
	RB Zicuirán-Infernillo	Diagnóstico de especies invasoras-exóticas	Identificación y prevención	2009
		Pez diablo	Monitoreo y control	2010
	PN Islas Marietas	Flora y fauna exótica	Identificación y prevención	2011
		Especies invasoras-exóticas	Identificación y prevención	2011-2012
		Gato	Control	2012
Noroeste y Alto Golfo de California	RNF y RFS Ajos Bavispe	Mezquite	Control	Desde 2007
		Romerillo	Control	Desde 2007
		Cedro salado	Control	2010
	APFF Islas del Golfo de California, Sinaloa	Pez diablo	Prevención	Desde 2011
	APFF Islas del Golfo de California, Sonora y RB San Pedro Mártir	Rata negra	Erradicación	2007
	APFF Islas del Golfo de California, Farallón de San Ignacio	Rata negra	Erradicación	2007
	RB El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Cedro salado	Control (PET)	2007
		Mostaza del Sahara	Control	Reportado en 2008
		Zacate buffel	Control	Reportado en 2008
		Pez mosquito	Control	2006-2012
		Burro	Erradicación	2012
	RB Janos	Pastos no nativos	Identificación y prevención	2011-2012
	RB Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Hábitat Ripario	Restauración en Río Colorado	2010-2012
		Ictiofauna exótica en humadales	Conservación del pez cachorrito	2004-2008
		Tramo limítrofe del Río Colorado	Restauración	2007-2009
	APFF Médanos de Samalayuca	Especies exóticas e invasoras	Identificación y prevención	2011-2012
		Cedro salado	Control	2012
	APFF Islas del Golfo de California-Sinaloa	Pez diablo	Control	Desde 2011
	APFF Islas del Golfo de California-Isla San Ignacio	Cedro salado	Control	Desde 2011
	APFF Islas del Golfo de California-Isla Venados, lobos y pájaros	Conejo	Control	Desde 2011
	APFF Islas del Golfo de California-Isla Farallón de San Ignacio	Rata negra	Erradicación	2007
	Sitio Ramsar Ensenada de Pabellones	Pez diablo	Control	2011

Norte y Sierra Madre Occidental	RB La Michilia	Jabalí europeo	Erradicación	Desde 2007
		Especies exóticas-invasoras	Control y erradicación	2007-2012
	RPC Sierra Tarahumara	Jabalí	Control	Reportado en 2008
		Ganado	Control	Reportado en 2008
		Trucha arcoíris	Control	Reportado en 2008
	PN Cascadas de Bassaseachic	Perros ferales	Control	2012
	APFF Papigochic	Especies exóticas invasoras	Atención y manejo	2012
Golfo de México y Planicie Costera	APFF Tutuaca	Especies exóticas invasoras	Atención y manejo	2012
	APFF Laguna de Términos	Especies nativas de peces	Prevención	Desde 2003, proyectos de repoblación con especies nativas. En 2007 se inauguró el Centro reproductor de Especies Nativas
		Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
	RB Los Tuxtlas	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
		Zacates forrajeros	Identificación y prevención	2011
	APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
	RB Pantanos de Centla	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011

Península de Baja California y Pacífico Norte

APFF – Islas del Golfo de California – Mejía	Gato	Erradicación	2001
Islas del Pacífico - Coronado Norte	Gato	Erradicación	1995
Islas del Pacífico - Coronado Sur	Cabra	Erradicación	1999
	Gato	Erradicación	2001
	Burro	Erradicación	2003
APFF – Islas del Golfo de California-Monserrat	Gato	Erradicación	2001
APFF – Islas del Golfo de California - Santa Catalina (Catalana)	Gato	Erradicación	2004
APFF – Islas del Golfo de California Archipiélago de Espíritu Santo - Isla Espíritu Santo	Cabra	Erradicación	2005 (en proceso)
	Gato	Erradicación	2005 (en proceso)
	Gato	Control	Desde 2009 con personal del ANP
APFF – Islas del Golfo de California Archipiélago de Espíritu Santo - Isla Cerralvo	Pino salado	Control	2009- 2011
APFF – Islas del Golfo de California – Estanque	Gato	Erradicación	1999
APFF – Islas del Golfo de California - San Francisquito	Cabra	Erradicación	1999
	Gato	Erradicación	2000
APFF – Islas del Golfo de California Archipiélago de Espíritu Santo - La Partida	Gato	Erradicación	2001
RB Archipiélago de Revillagigedo-Clarión	Borrego	Erradicación	2001
	Cerdo	Erradicación	2001
RB Archipiélago de Revillagigedo- Isla Socorro	Borregos	Erradicación	2009-2011
APFF – Islas del Golfo de California - Coronados	Gato	Erradicación	1999
APFF – Islas del Golfo de California - Danzante	Gato	Erradicación	2000
RB Isla Guadalupe	Cabra	Erradicación	Finalizado en 2006
	Burro	Erradicación	Finalizado en 2006
	Perro	Erradicación	Finalizado en 2006
	Gato	Control y prevención	Finalizado en 2002
	Ratón	Planeación	Desde 2008
Islas del Pacífico - Natividad	Cabra	Erradicación	1999
	Gato	Erradicación	1999
	Borrego	Erradicación	2000
	Perro	Erradicación	2000
Islas del Pacífico - San Benito Oeste	Conejo	Erradicación	1998
	Cabra	Erradicación	1998
	Burro	Erradicación	2004
Islas del Pacífico - San Benito Medio y Este	Conejo	Erradicación	1998
Islas del Pacífico - San Jerónimo	Gato	Erradicación	1999
Islas del Pacífico - San Roque	Gato	Erradicación	1996
	Rata negra	Erradicación	1994
	Burro	Erradicación	1994
Islas del Pacífico - Todos los Santos Norte	Conejo	Erradicación	2000
	Gato	Erradicación	2000
	Burro	Erradicación	2004
Islas del Pacífico - Todos los Santos Sur	Gato	Erradicación	1997
	Conejo	Erradicación	1997
Islas del Pacífico - Asunción	Gato	Erradicación	1995
Islas del Pacífico - San Martín	Gato	Erradicación	1999

PN Arrecife Alacranes	Nopal	Erradicación	Reportado en 2008
	Casuarina	Erradicación	2007-2012
	Rata	Erradicación	2011-2012
	Ratón doméstico	Erradicación	2011-2012
	Cadillo	Control	Desde 2011
	Pez león	Control	2010-2011
RB Ría Lagartos	Perro	Control	Reportado en 2008-permanente
	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
	Ácaro rojo de las palmas	Control	Desde 2011
	Pez león	Control y prevención	Desde 2009/2011-2012
	Ciprés	Erradicación	Reportado en 2012
RB Banco Chinchorro	Gato	Control	Reportado en 2008
	Rata	Erradicación	Desde 2011
	Palma cocotera	Control	Reportado en 2008
	Pez león	Control	Desde 2009
PN Isla Contoy	Palma cocotera	Actualmente de prevención y de control	Reportado en 2008
	Zanate	Actualmente de prevención y de control	Reportado en 2008
	Palomilla de nopal	Erradicación	Erradicación en 2007, continúa la prevención
	Pez león	Actualmente de prevención y de control	Desde 2009
	Ácaro rojo de las palmas	Actualmente de prevención y de control	Desde 2011
	Especies exóticas invasoras y ferales	Erradicación	2011-2012
RB Ría Celestún	Perro	Control	Reportado en 2008 - permanente
RB Arrecifes de Sian Ka'an	Pez león	Control y erradicación	Desde 2009
RB Sian Ka'an	Casuarina	Control	Desde 2004
	Pez león	Control	Desde 2009
	Ácaro rojo de las palmas	Control	Desde 2011
	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2009
	Picudo negro de las palmas	Control y erradicación	Desde 2011
PN Arrecifes de Cozumel	Pez león	Control	Desde 2009
	Ácaro rojo de las palmas	Control	Desde 2011
RB Los Petenes	Perro	Prevención	2008- 2009
	Gato	Prevención	2008-2009
	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
PN Tulum	Pez león	Control	Desde 2009
PN Puerto Morelos	Pez león	Control	Desde 2009
PN Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Pez león	Prevención y Control	Desde 2010
	Palomilla de nopal	Erradicación	2007-2009
APFF Manglares de Nichupté	Casuarina	Erradicación	2011
APFF Yum Balam	Palomilla de nopal	Prevención	Desde 2011
PN Arrecifes de Xcalak	Pez león	Control	Desde 2009

Nombre científico de las especies mencionadas en el Anexo 1

Nombre común	Especie
Ácaro rojo de las palmas	<i>Raoiella indica</i>
Borrego	<i>Ovis aries</i>
Burro	<i>Equus asinus</i>
Caballo	<i>Equus caballus</i>
Cabra	<i>Capra hircus</i>
Cadillo	<i>Xanthium strumarium</i>
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Carrizo gigante	<i>Arundo donax</i>
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.
Cedro o pino salado	<i>Tamarix ramosissima</i>
Cedro o pino salado	<i>Tamarix aphylla</i>
Ciprés	<i>Cupressus</i> spp.
Conejo	<i>Sylvilagus</i> spp.
Gato	<i>Felis catus</i>
Jabalí europeo o cerdo feral	<i>Sus scrofa</i>
Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>
Mostaza del Sahara	<i>Brassica tournefortii</i>
Nopal	<i>Nopalea cochenillifera</i>
Palma cocotera	<i>Cocos nucifera</i>
Palomilla del nopal	<i>Cactoblastis cactorum</i>
Perro	<i>Canis familiaris</i>
Pez diablo o Plecostomo	<i>Pterygoplichthys</i> spp.
Pez joya	<i>Hemichromis guttatus</i> Sin. <i>H. bimaculatus</i>
Pez león	<i>Pterois volitans</i> , <i>P. miles</i>
Pez mosquito	<i>Gambusia affinis</i>
Picudo negro de las palmas	<i>Rhyncophorus palmarum</i>
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Trucha arcoíris	<i>Oncorhynchus mikiss</i>
Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>

ANEXO 2.

Un sistema de prevención eficiente debe contener, como mínimo, los siguientes componentes:

1) Análisis de riesgo. Se refiere a la evaluación de la magnitud y la naturaleza de las posibles consecuencias negativas de la introducción propuesta, así como de la probabilidad de que esos hechos se produzcan. Debe identificar medios eficaces de reducir esos riesgos y contemplar alternativas a la introducción de la(s) especie(s) propuesta(s) (IUCN, 2000). El análisis tiene por función aportar la información necesaria para la toma de decisiones respecto de la introducción de una especie al país o a una región. En el proceso existen cuestiones complementarias que deben ser consideradas junto con el análisis de riesgo:

- Identificar las posibles consecuencias ecológicas, sociales y económicas de la introducción de una especie.
- Analizar su comportamiento en otras regiones donde la especie se considere invasora.
- Identificar y comparar alternativas a la utilización de las especies exóticas, analizar el uso de una o más especies nativas o exóticas ya hayan sido introducidas.
- Evaluar costos previstos por la introducción de una especie exótica y especialmente su viabilidad y beneficios en términos de mercado.
- Determinar prácticas de manejo adecuadas para evitar la diseminación de la especie en el caso que sea introducida.
- Evaluar la posibilidad de que la introducción resulte en el establecimiento o propagación de la especie exótica en el marco de las normas de manejo o control propuestas.
- Examinar estrategias de manejo y mecanismos de financiamiento para minimizar el impacto ambiental en caso de invasión.
- Un esquema para poner esos planes en práctica.

Es importante repetir los análisis periódicamente porque el comportamiento de las especies puede variar en respuesta a cambios en el clima o el ambiente.

2) Análisis de rutas y vectores de dispersión.

Las rutas de dispersión se definen como los caminos por los cuales las especies son transportadas de un lugar a otro a través de un movimiento que puede ser intencional o accidental y considera tanto la introducción de nuevas especies como el movimiento de especies dentro de las ANP. Los vectores, por su parte, son los medios físicos a través de los cuales las especies son movidas, incluyen desde los neumáticos de vehículos hasta el agua de lastre de navíos. El análisis de rutas de dispersión debe considerar, por lo menos:

- Los puntos de entrada de las especies, principalmente en ANP con puertos, aeropuertos y puestos de frontera.
- Las rutas turísticas en las ANP.
- Los principales vectores de introducción accidental, como agua de lastre, productos agrícolas, plantas ornamentales y otras materias primas.
- La potencial entrada de patógenos que puedan afectar la salud humana; lo anterior en estrecha colaboración con la Secretaría de Salud.
- Las actividades humanas que llevan a la dispersión de especies dentro de ANP, como la horticultura, la pesca deportiva, el comercio de mascotas y otros animales.
- Los conjuntos de especies transportables por los distintos vectores, su abundancia en las áreas de origen, la posibilidad de supervivencia durante el traslado y las probabilidades de establecimiento e invasión en los puntos de destino.

3) Sistemas de exclusión de especies exóticas invasoras.

Son tres las principales formas de excluir especies exóticas potencialmente invasoras que todavía no se encuentran en una ANP o región: **a) Intercepción** – cuando la especie es localizada antes de ser introducida y se le impide entrar. **b) Tratamiento** – alternativa para descontaminar materiales y cargas, especialmente aquellos originarios de áreas de alta similitud climática. Puede involucrar la aplicación de biocidas, inmersión en agua, calor o frío, alta presión o irradiación. **c) Prohibición** – es una alternativa para frenar la entrada por rutas de dispersión con base en marcos legales internacionales. Las prohibiciones pueden referirse a ciertos productos, regiones de origen o rutas de tránsito indicadas a partir del análisis de rutas de dispersión.

4) Sistemas de detección temprana y acción inmediata.

Cuando una especie exótica se introduce suele atravesar por una fase de latencia, y ello encierra mejores oportunidades de control y erradicación, dado que las poblaciones se encuentran limitadas geográficamente, son poco abundantes y, en el caso de las plantas, todavía no se ha desarrollado un banco de semillas persistente. Cuanto más tiempo pasa sin que la especie sea detectada, mayores son sus probabilidades de establecimiento y dispersión, menores las posibilidades de intervención, menos opciones restan para su control y erradicación y mayor será el costo de cualquier acción a ser realizada.

Tomado y modificado de: GISP. 2007. Modelo para el desarrollo de una Estrategia Nacional para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras. Programa de Especies Exóticas Invasoras para Sudamérica. The Nature Conservancy. Programa Global de Especies Invasoras- GISP. 61 pp.



ANEXO 3. Control, Erradicación y Monitoreo:

Para el caso de las acciones de control y erradicación, las metas deben estar enfocadas en la restauración del ambiente y de sus funciones, no simplemente en la extracción de las especies invasoras. Aun cuando se prefiera establecer acciones de erradicación por tratarse de soluciones definitivas, éstas deben ser evaluadas con cuidado con base en la viabilidad real de la erradicación y los efectos en cascada que podrían tener otras especies nativas (por ejemplo la anidación de aves en árboles exóticos invasores). Los criterios a considerar incluyen la probabilidad de éxito, los costos y los impactos negativos de las acciones que serán realizadas, así como el apoyo institucional y del público en general.

Las especies exóticas invasoras y ferales de un área bajo análisis deben ser ordenadas conforme la prioridad de manejo, considerando la extensión que ocupan, sus impactos, el valor ecológico del ambiente invadido y la dificultad de control o erradicación. Las especies prioritarias deben ser aquellas cuyo potencial de invasión es reconocido y cuyas poblaciones aún son pequeñas y por lo tanto de control factible. Las especies que modifican procesos ecosistémicos y/o que ocurren en áreas de alto valor para la conservación de la biodiversidad como lo son las ANP y son de fácil control deben recibir la máxima prioridad de control o erradicación. La factibilidad del control depende también de las características de las especies (por ejemplo, de su capacidad de rebrote luego del corte en el caso de plantas), así como de la accesibilidad a las áreas donde las especies se encuentran y de las posibilidades de re-invasión una vez que el área ha sido limpiada.

Las cuatro estrategias principales para el manejo de especies exóticas invasoras y ferales son contención, control, erradicación y mitigación. El proceso de control sin duda puede igualmente exigir planificación y trabajo a largo plazo, pero los esfuerzos pueden ser menos intensivos y utilizar recursos de manera menos concentrada. Los procesos de manejo requieren, en general, el uso de métodos combinados de control químico, físico y biológico.

La contención tiene por objetivo limitar la dispersión de la especie exótica invasora y contener su presencia dentro de límites geográficos definidos. El control de especies exóticas, invasoras y ferales debe ser planeado para reducir la densidad y la abundancia de la especie blanco hasta un nivel de daño aceptable o nulo. La reducción de la población de una especie exótica limitará su impacto sobre las comunidades naturales, auxiliando el proceso de restauración. Sin embargo, la principal medida del éxito del control se refiere a la respuesta en la especie, el hábitat o el ecosistema que el control pretende beneficiar.

Es importante concentrarse en cuantificar y reducir el daño causado por las invasoras foráneas, que en sólo reducir las cantidades de invasoras foráneas. Es poco común que la relación entre el tamaño de la población de una plaga y sus impactos sea simple. En consecuencia, una estimación de la reducción en la densidad de una especie exótica invasora no indicará necesariamente una mejora del bienestar de la especie nativa, el hábitat o el ecosistema bajo amenaza.



Fotografía: Margarita García

Los métodos de control deberían ser social, cultural y éticamente aceptables, eficientes, no contaminantes y no deberían afectar de manera adversa a la flora y fauna nativas, a la salud y el bienestar humanos, a los animales domésticos cuya presencia es permitida y a los cultivos. Si bien es difícil cumplir todos estos criterios, pueden también verse como metas apropiadas, dentro de la necesidad de encontrar un balance entre los costos y beneficios del control y los resultados preferidos.

Las circunstancias especiales son tan variables que sólo es posible proveer lineamientos amplios sobre los métodos generalmente preferidos: los métodos específicos son mejores que los de amplio espectro. Algunas veces los agentes de control biológico pueden ser la opción preferida si se compara con los métodos de control físicos y químicos, pero requieren de un riguroso análisis antes de su aplicación y un seguimiento subsecuente.

La remoción física puede ser una alternativa efectiva para eliminar plantas exóticas invasoras de un área. Los productos químicos deberían ser tan específicos como sea posible, no persistentes y no acumulativos en la cadena alimenticia. No se deberían usar contaminantes orgánicos persistentes, incluyendo los compuestos organoclorados. Los métodos de control para animales deberían ser tan humanos como sea posible y consistente con los propósitos del control.

En todos los casos se recomienda el uso de técnicas de manejo adaptativo, es decir, de estrategias que evalúen los resultados de las acciones de control y que, al mismo tiempo verifiquen la recuperación de los componentes ambientales nativos afectados por las especies invasoras.

Tomado de: a) GISP. 2007. Modelo para el desarrollo de una Estrategia Nacional para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras. Programa de Especies Exóticas Invasoras para Sudamérica. The Nature Conservancy. Programa Global de Especies Invasoras- GISP. 61 pp. b) IUCN, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species 24 p.



Fotografía: Margarita García

ANEXO 4. Educación y Difusión:

Parte de la solución de los problemas relacionados con las especies exóticas invasoras y ferales está en la educación y difusión de información sobre esta problemática. La mayor parte de la sociedad civil no tiene noción sobre los impactos causados por estas especies y pueden contribuir involuntariamente a su dispersión a través de prácticas como jardinería, cultivo, abandono de mascotas, falta de cuidados en la manipulación de ciertas especies y materiales que funcionan como vectores.

Las campañas de educación pública pueden representar una diferencia significativa en cuestiones puntuales, como la elección de una planta a ser cultivada en un jardín, hasta procesos a gran escala, como en el caso de acciones comerciales y programas de gobierno. El entendimiento del público en general acerca de la diferencia entre especies exóticas invasoras y especies nativas es fundamental para que las acciones de prevención y control puedan prosperar a todos los niveles.

El entendimiento y la conciencia, basados en la información y el conocimiento, son esenciales para determinar que las especies exóticas invasoras constituyen un tema de prioridad que puede y debe ser tratado. Una mejor información y educación en todos los sectores de la sociedad sobre las especies exóticas invasoras, aunados con una mayor conciencia pública, son fundamentales para reducir los riesgos de introducciones no intencionales o no autorizadas y para establecer mecanismos de evaluación y autorización de las introducciones intencionales propuestas.



Sin embargo, el conocimiento sobre las especies invasoras y sus efectos es aún insuficiente. Es necesario un esfuerzo educativo que responda a las dimensiones del problema para informar, sensibilizar y concientizar a los diferentes actores involucrados directa e indirectamente.

Una vía de solución es poner al alcance del público información oportuna, con conocimientos de alta calidad que sea significativo, completo y acorde con los grupos sociales a los que se dirija, orientando el contenido hacia un enfoque de prevención de impactos y, a su vez, que promueva el reemplazo de las especies invasoras por especies nativas. De manera especial, deben dirigirse esfuerzos específicos de orientación e información hacia distintos importadores y consumidores que introducen especies exóticas con fines comerciales para la agricultura, la ganadería, el ornato, la producción de cosméticos, entre otros.

Tomado y modificado de: a) GISP. 2007. Modelo para el desarrollo de una Estrategia Nacional para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras. Programa de Especies Exóticas Invasoras para Sudamérica. The Nature Conservancy. Programa Global de Especies Invasoras-GISP. 61 pp. b) IUCN, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species 24 p. Tomado de: 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 Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.



Fotografías: Margarita García

REFERENCIAS

- Aguilar, V. 2005. "Especies Invasoras: Una amenaza para la biodiversidad y el hombre". *Biodiversitas* No. 60: 7-10.
- Aguirre, M.A., A. Samaniego, H.A. García, G.C., Luna, M.L., Rodríguez, M.M. y Casillas, F.F. 2005. El control y la erradicación de fauna introducida como instrumento de restauración ambiental: historia, retos y avances en México. GECI. Texto en electrónico: www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/467/aguirre.html (última actualización 09-12-2005).
- Álvarez-León, R. y F.P. "Gutiérrez-Bonilla. 2007. Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y trasplantados en Colombia: antecedentes, efectos y perspectivas". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* No. 31: 557-574.
- Álvarez Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.
- CDB. 2009. Conferencia de las Partes COP 6, Decisión VI/22: Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies. Convenio sobre Diversidad Biológica. Disponible en <www.cbd.int/decision/cop/?id=7197> (Tomado de la ENEI).
- Chornesky, E.A., A. M. Bartuska, G. H. Aplet, K.O. Britton, J. Cummings-Carlson, F. W. Davis, J. Eskow, D. R. Gordon, K. W. Gottschalk, R. A. Haack, A. J. Hansen, R. N. Mack, F. J. Rahel, M. A. Shannon, L. A. Wanger y T. B. Wigley. 2005. Science priorities for Reducing the threat of Invasive Species to Sustainable Forestry. *BioScience*. Vol. 55 No. 4: 335-348.
- 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 Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- GISP. 2007. "Modelo para el desarrollo de una Estrategia Nacional para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras. Programa de Especies Exóticas Invasoras para Sudamérica". The Nature Conservancy. Programa Global de Especies Invasoras- GISP. 61 pp.
- Goldburg, R. y T. Triplett. 1997. Murky Waters: Environmental effects of aquaculture in the US. Environmental Defense Fund.
- Hellmann, J., J.E. Byers, B.G. Bierwagen y J.S. Dukes. 2008. *Conservation Biology*, Volume 22, No. 3, 534-543.
- Hernández-Becerril, D.U., M.E. Meave del Castillo y C. Flores-Granados. 2003. Dinoflagelados del Orden Dinophysiales en las Costas Mexicanas. En M.T. Barreiro, M.E. Meave del Castillo, G. Figueroa-Torres y M. Signoret (eds.), *Planctología Mexicana*. Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. (SOMPAC). 19-42.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2008. Especies Invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México/ Editado por Ignacio J. March y Maricela Martínez Jiménez. IMTA. The Nature Conservancy. Conabio. Arid América. GECI. 76p

IUCN, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species 24 p.

Leung, B., Lodge, D.M., Finnoff, D., Shogren, J.F., Lewis, M.A. y G. Lamberti. 2002. "An ounce of prevention or a pound of cure: Bioeconomic risk analysis of invasive species". Proc. R. Soc. Lond. B. 269: 2407-2413.

Low, T. 2008. "Climate change and Invasive Species. A review of interactions". November 2006 Workshop report. Commonwealth. Canberra, Australia, Assistant Secretary Biodiversity Conservation Branch Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts: 52.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12 pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004. <http://www.issg.org/booklet.pdf>

Primack, B. 2002. Essentials of conservation biology. Sinauer Associates Press, Sunderland, Massachussets.

Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012.

Sarukhán, J., et al. 2009. Capital Natural de México. Síntesis: Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de Sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONANP, 2010. Evolución del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación SIMEC. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

Shine, C., N. Williams y L. Gündling. 2000. Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras, UICN, Gland, Suiza, Cambridge, y Bonn, 162 p.

Unidad Técnica de Especies Exóticas. UTEI-OTECBIO 2004. Especies Exóticas con el potencial de riesgo para los recursos naturales nativos. (Metodología de identificación). 20 p.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2008) Effects of climate change for aquatic invasive species and implications for management and research. Environmental Assessment National Center, in Washington, DC.

Vitousek, P.M., D'Aantonio CM, Loope LL. Y Westbrooks R-. 1996. "Biological invasions as global environmental change". American Scientist 84: 468-478.

Ziller S.R., Zalba, S.M., ISSG, IUCN. Sin fecha. Estrategia de Manejo para enfrentar el desafío de las especies exóticas invasoras. Declaración taller especies exóticas invasoras UICN. 5 p.

Programa para la Atención y Manejo de Especies Exóticas Invasoras y Ferales en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

Este Programa es una publicación electrónica, se terminó de diseñar en el mes de noviembre de 2012, en la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

El cuidado de la edición estuvo a cargo de la
Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación
el contenido es responsabilidad de la
Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación.