



# **Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN**

# Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN

---

## ÍNDICE

1)	Introducción .....	3
2)	Marco conceptual.....	4
a)	Dinámica de una invasión tipo .....	4
3)	Marco legal .....	5
4)	Objetivos.....	6
a)	Objetivo del manejo de especies exóticas.....	6
b)	Objetivo general de los lineamientos.....	7
c)	Objetivos particulares de los lineamientos .....	7
5)	Definiciones .....	7
6)	Estrategias de manejo .....	10
Foco de los proyectos de manejo .....	11	
7)	Pautas y principios generales.....	12
a)	Sobre el manejo de especies exóticas .....	12
b)	Sobre los métodos de manejo .....	14
c)	Sobre la participación .....	15
8)	Principios específicos .....	15
a)	Sobre las estrategias de manejo .....	15
(1)	Prevención .....	15
(2)	Detección temprana .....	15
(3)	Erradicación .....	16
(4)	Control .....	16
(5)	Mitigación.....	17
b)	Sobre la operatoria en el terreno.....	17
c)	Sobre los métodos de manejo .....	17
d)	Sobre la restauración de ecosistemas.....	18
e)	Sobre la participación, cooperación, información y comunicación.....	18
9)	Prioridad de manejo .....	19
10)	Acrónimos.....	21
11)	Bibliografía consultada.....	22
12)	Anexo 1. Requisitos para la erradicación .....	26
13)	Anexo 2: Planificación, ejecución y evaluación de Proyectos de Manejo de Especies Exóticas (PMEE) .....	28
14)	Anexo 3. Situación de emergencia .....	31
15)	Anexo 4. Modelo de Contenido de Proyecto de Manejo.....	32
16)	Anexo 5: Algunas acciones a desarrollar para el Manejo de Especies Exóticas ....	34
17)	Anexo 7: Estudios de caso.....	35

## 1) Introducción

La invasión por especies exóticas es considerada como un agente de cambio y una de las principales amenazas para la conservación de la diversidad biológica a escala global, ya que sus impactos -generalmente irreversibles- pueden ser tan perjudiciales para las especies y los ecosistemas nativos como la pérdida y la degradación del hábitat (Vitousek 1990). Entre los efectos negativos de las invasiones biológicas se incluyen la alteración de ciclos biogeoquímicos, modificación de procesos de erosión y sedimentación, alteración de la fertilidad de los suelos, reducción o agotamiento de los niveles de agua de las napas, alteración de los patrones de drenaje, modificación de los regímenes de incendios y reducción del reclutamiento de especies nativas (Mack *et al* 2000). En conjunto, los efectos de las invasiones biológicas amenazan la conservación de la biodiversidad y ponen en riesgo la sustentabilidad de los sistemas dedicados a la conservación, la agricultura y la industria (Mack *et al* 2000).

Las áreas protegidas no escapan a este fenómeno directa o indirectamente relacionado con la actividad humana y puede decirse que se está generalizando como un problema de manejo prioritario (Durban 2003). Cada vez son más las unidades de conservación que se encuentran amenazadas por procesos de degradación y las invasiones biológicas suelen acompañar dichos procesos de deterioro ambiental o incluso ser sus causantes, llegando a eliminar la capacidad de recuperación de los ecosistemas invadidos (Luken y Thieret 1997; MacDougall y Turkington 2004). Sin embargo, sólo recientemente, los científicos y los administradores de áreas protegidas han empezado a trabajar en conjunto y a pensar en el manejo de las invasiones biológicas desde una perspectiva ecosistémica o de comunidad (Luken y Thieret 1997).

En este contexto, el 5° Congreso Mundial de Áreas Protegidas (Durban 2003) concluyó que “el manejo de especies exóticas invasoras debe constituir una prioridad y el problema debe ser tenido en cuenta en todos los aspectos del manejo en áreas protegidas. Tanto los administradores de áreas, como los actores afectados e interesados así como los decisores, deben estar perfectamente advertidos respecto de las consecuencias de no abordar el manejo de este problema, en términos de pérdidas de biodiversidad, de conservación de áreas protegidas, de bienes y servicios ecosistémicos. Se debe difundir el conocimiento de las posibles soluciones al problema de las especies exóticas y debe asegurarse la capacidad para implementar métodos ecosistémicos (De Poorter 2005).

Para la Administración de Parques Nacionales (APN) la invasión por especies exóticas constituye un problema grave que atenta contra la conservación de los valores naturales, culturales y sociales de las áreas protegidas que administra (Plan de Gestión Institucional para los Parques Nacionales 2001). Sin embargo hasta el presente los esfuerzos realizados para abordar este problema de manejo han sido aislados y discontinuos. En este sentido, se ha visto la necesidad de establecer un marco conceptual, estratégico y metodológico que estandarice y haga más efectivo el manejo de las especies exóticas.

Este documento presenta los principios básicos, estrategias y procedimientos para el manejo de especies exóticas en los que la APN se basará para lograr sus objetivos de conservación. Para la confección del mismo se han tenido en cuenta tanto cuestiones teóricas, como experiencias prácticas nacionales e internacionales y la normativa vigente. Sus lineamientos estarán sujetos a revisiones, a partir de los resultados de la implementación y evaluación de proyectos y acciones, en el marco de un manejo adaptativo. Estos lineamientos

regularán el manejo de especies exóticas y de especies nativas invasoras y se aplicarán en las áreas administradas por la APN.

En este documento no se ha profundizado el análisis concerniente al manejo de especies exóticas con valor cinegético ni de especies de pesca con valor recreativo. Los lineamientos para las especies con estas características se tratarán en profundidad en distintos talleres y se incorporarán en futuras versiones.

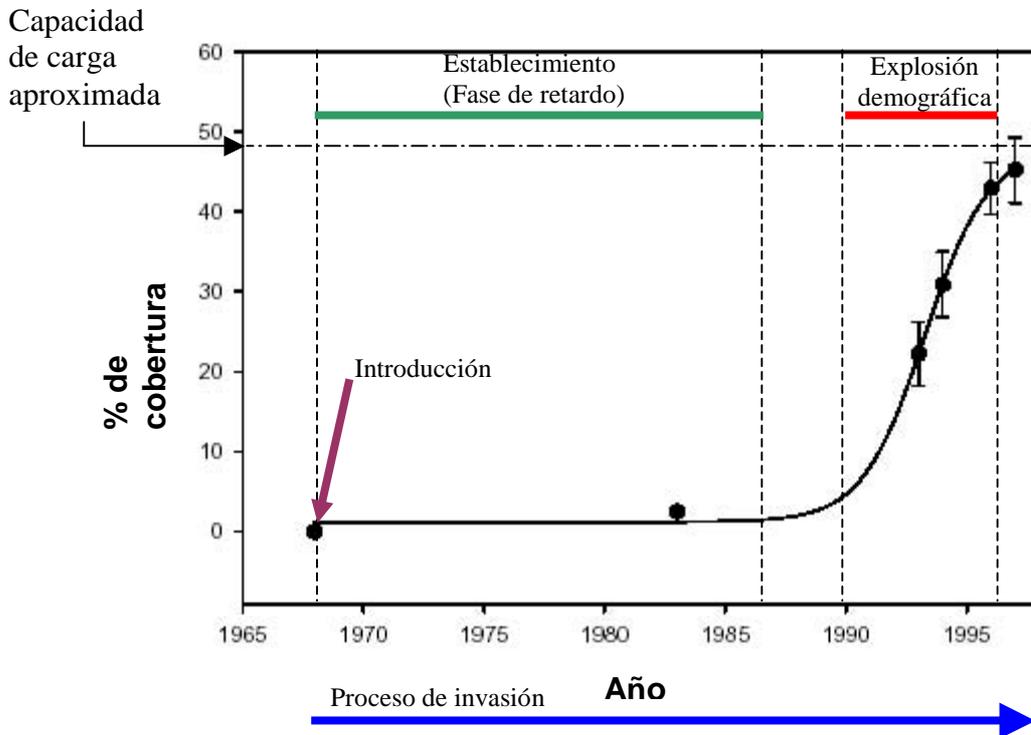
## **2) Marco conceptual**

El poder predecir los impactos de una nueva invasora o conocer la diferente vulnerabilidad de los ambientes a las invasiones biológicas sería de gran utilidad para definir prioridades de manejo. La ecología de las invasiones biológicas se ha focalizado en el estudio de las características biológicas que determinan que las especies sean invasoras exitosas (Roy 1990, Noble 1989) y de las características que determinan la susceptibilidad de un ecosistema a la invasión (Crawley 1987, Rejmánek 1989). Las revisiones más recientes, sin embargo, son pesimistas en cuanto a la factibilidad de predecir el éxito o fracaso de una invasión basándose únicamente en uno o en unos pocos atributos de la especie (atributos fisiológicos, demográficos, genéticos, ecológicos [Roy 1990]) o del sistema (Lodge 1993). Actualmente se da importancia a las interacciones críticas entre la especie invasora y la comunidad invadida (por ejemplo, presencia de dispersores) y a la interacción de estos con los factores históricos (introducción de frutos o semillas, cambios en el régimen de disturbios, etc.) (Lodge 1993, Burke y Grime 1996, Menvielle 2003). También los antecedentes de la especie como invasora en otros lugares y en ambientes parecidos al área de interés, son aspectos con valor predictivo (Nijs *et al* 2006).

### **a) Dinámica de una invasión tipo**

El análisis del proceso de invasión resulta de interés para el manejo. Un proceso de invasión comienza cuando una especie ingresa a un sitio nuevo, como resultado de la acción humana, accidental o deliberada (introducción). Se estima que sólo una pequeña fracción de las especies introducidas llega a superar esta etapa y establecerse (Williamson 1996). Si la especie logra sobrevivir (establecimiento) y reproducirse el número de individuos aumenta y la población comienza a expandirse (colonización). La llamada “explosión demográfica”, se caracteriza por una alta tasa de crecimiento poblacional, es decir que el tamaño poblacional y la superficie ocupada crecen rápidamente (McNeely *et al* 2001). Eventualmente, la especie invasora alcanza los límites geográficos o la abundancia que le permiten las condiciones ambientales y la población persiste pero no se expande ni aumenta en número.

### Expansión de la cobertura de *Hieracium pilosella* vs tiempo



**Figura 1:** Expansión de la cobertura de la hierba exótica invasora *Hieracium pilosella*<sup>1</sup> en los pastizales cortos del sur de Canterbury, Nueva Zelanda (Espie, P.R. 2002, com. pública). En la figura se muestran además algunas de las fases de un proceso de invasión típico.

### 3) Marco legal

Las acciones referentes al manejo de especies exóticas se enmarcan en normativas internacionales así como internas de la APN.

Respecto de la normativa internacional, la República Argentina ratificó mediante la ley 24.375 el *Convenio sobre Diversidad Biológica* (Río de Janeiro 1992) que, en su Art. 8 “Conservación *in situ*”, indica que las partes firmantes impedirán que se introduzcan y controlarán o erradicarán las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitat o especies nativas y establecerán las normativas que fueren necesarias para la protección de los recursos. Dicho convenio indica que el manejo de especies exóticas requiere una aproximación integral que abarque la prevención, la erradicación, el control y la mitigación.

También en el marco del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, la Decisión VI/23 trata la problemática de las *Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitat o las especies*.

<sup>1</sup> *Hieracium pilosella* es una especie invasora que actualmente se encuentra en proceso de expansión en la patagonia austral.

Por su parte, la *Estrategia Nacional para la Biodiversidad* de la Argentina (Resolución SAyDS N° 91/03), trata de manera general la introducción, el control y la erradicación de especies exóticas.

En cuanto al marco normativo interno, este incluye principalmente los siguientes documentos (*ver Anexo 1*):

- Ley 22.351 de Parques Nacionales.
- Ley 22.421. Decreto Nacional 666/97 (Decreto Reglamentario sobre Conservación de la Fauna Silvestre).
- Plan de Gestión Institucional para los Parques Nacionales (2001).
- Reglamento para la Protección y Manejo de Fauna Silvestre en Jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D. N° 157/91).
- Reglamento General para la Pesca Deportiva Continental Patagónica (Resolución H.D. N° 202/06 y posteriores modificaciones).
- Reglamento de Pesca Recreativa. Parque Nacional Quebrada del Condorito. Temporada Experimental 2003/2004 (Resolución H.D. N° 842/03 y posteriores modificaciones).
- Reglamento Forestal para los Monumentos Naturales, Parques y Reservas Nacionales de la Región Andino-Patagónica (Resolución H.D. N° 11/94).
- Reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental en Áreas de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D. N° 16/94).
- Reglamento Único para la Caza Deportiva de Ciervo Colorado y Jabalí Europeo en los Parques Nacionales Nahuel Huapi y Lanín (Resolución H.D. N° 95/03).
- Reglamento para la Conservación del Patrimonio Cultural en Jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales y Política de Manejo de Recursos Culturales (Resolución N° 115/01).
- Directrices para la Zonificación de las Áreas Protegidas de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D. N° 74/02).
- Instructivo para la tramitación de documentos oficiales que amparan el transporte y/o la tenencia de individuos, productos y/o subproductos de la fauna silvestre provenientes de la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D. 013/06).

#### **4) Objetivos**

##### **a) Objetivo del manejo de especies exóticas**

Manejar las especies exóticas para evitar o minimizar los impactos que éstas producen o potencialmente pueden producir sobre los sistemas naturales y/o productivos bajo jurisdicción y administración de la APN<sup>2</sup>.

A través del manejo de especies exóticas se espera colaborar con la sostenibilidad de los recursos más allá de los límites de las áreas protegidas.

---

<sup>2</sup> Según lo indica el Plan de Gestión Institucional para los Parques Nacionales (2001) y en concordancia Ley 22.351 de Parques Nacionales.

## b) Objetivo general de los lineamientos

Hacer más efectivo el manejo de las especies exóticas, proporcionando un marco -de conceptos, fundamentos y estrategias- organizado, sintético, coherente y aplicable, de modo de contribuir a la conservación de los valores naturales, culturales y sociales de las áreas protegidas.

## c) Objetivos particulares de los lineamientos

- I. Proveer un marco conceptual que guíe el manejo.
- II. Establecer los principios y estrategias que guíen las acciones de manejo de especies exóticas para:
  - i. Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras.
  - ii. Detectar tempranamente nuevas introducciones
  - iii. Actuar en situaciones de emergencia y en las etapas tempranas de una invasión.
  - iv. Erradicar o controlar las invasiones que generen o puedan generar fuertes impactos sobre valores, cuando esto sea factible y conveniente.
  - v. Proteger sitios valiosos de los impactos de las especies invasoras.
  - vi. Mitigar los impactos producidos por las especies exóticas cuando las acciones sobre la población de la invasora no sea conveniente o factible.
  - vii. Recuperar sitios o áreas degradadas por efecto de las invasiones biológicas.
- III. Ofrecer un modelo general para la planificación y ejecución de Proyectos de Manejo de Especies Exóticas.
- IV. Proveer pautas para guiar las tareas de manejo coordinadas con vecinos y otros actores y grupos de interés de modo de colaborar con la viabilidad y la sostenibilidad del manejo de especies exóticas.
- V. Proporcionar pautas y criterios tendientes a lograr un manejo seguro, en términos ambientales.

## 5) Definiciones

A los fines de los presentes lineamientos, se definen los siguientes conceptos:

**Ambiente:** Es el entorno vital; el conjunto de factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interactúan entre sí de manera sistémica. No debe considerarse pues, como el medio envolvente del hombre. A los efectos analíticos se lo suele clasificar de diversas formas; por ejemplo: medio biofísico - medio sociocultural; ó ambiente natural - ambiente

construido; ó ambiente urbano - ambiente rural. En todos los casos, el análisis incluye a la población humana y sus actividades.

**Costos** (referido a relación beneficios/costos): Incluye los costos económicos de las acciones de manejo y los costos por impactos negativos de las invasiones y de las acciones de control/manejo sobre los valores que se pretende conservar (daños sobre ecosistemas, sobre especies nativas, sobre el hábitat de especies nativas, sobre recursos culturales, sobre infraestructura, sobre la salud humana, etc.). Los impactos negativos incluyen tanto a los impactos directos como a los indirectos.

**Diversidad biológica o biodiversidad:** Incluye la variación genética dentro y entre poblaciones de una especie, la diversidad de especies nativas, y la diversidad de tipos de ecosistemas nativos (Owen 1998).

**Ecosistema de referencia:** es un sistema seleccionado entre los diferentes estados posibles de un ecosistema, dentro de un rango de su variación potencial (SER 2004).

**Especie:** este término incluye, además de especies, a subespecies y taxones inferiores, así como cualquier parte, gameta, semilla, huevo, embrión, larva o propágulo que pueda sobrevivir y reproducirse.

Especie **criptogénica:** especies cuya área de distribución original sea incierta y sobre las que existan dudas acerca de su carácter de nativas o exóticas (Carlton 1996)<sup>3</sup>.

Especie **exótica, introducida, no indígena, no nativa o no autóctona**<sup>4</sup>: sinónimos que definen a las especies que fueron introducidas por la actividad humana -en forma intencional o accidental- en un sitio fuera de su área natural de distribución. El término “especie exótica” se utiliza asimismo para definir a híbridos resultantes de la cruce entre especies nativas y exóticas así como para definir a organismos genéticamente modificados.

Especie **nativa, autóctona, indígena**<sup>5</sup>: sinónimos que definen a las especies originarias del lugar o que han llegado allí en virtud de mecanismos naturales, procedentes de centros naturales de dispersión y que han sufrido procesos de evolución en el/los ecosistema/s que habitan (es decir que ha estado presente un periodo de tiempo relevante a escala evolutiva). El territorio en el cual se cumplan estas condiciones se considera “área natural” de distribución de una especie nativa.

Especie **invasora:** especie que superó las barreras de dispersión a grandes distancias y es capaz de superar las barreras a la introducción, al establecimiento, a la reproducción y a la dispersión en el área de introducción.

---

<sup>3</sup> Extraído de la página de la Base de Datos sobre Invasiones Biológicas en Argentina (InBiAr) <http://www.uns.edu.ar/inbiar/>

<sup>4</sup> Esta definición se corresponde con la de “especie silvestre introducida” o “especie silvestre exótica” (Reglamento para la Protección y Manejo de la Fauna Silvestre en jurisdicción de la APN. Res. H.D. N° 157/91).

<sup>5</sup> Ídem con la de “especie silvestre autóctona” o “especie silvestre nativa”.

Espece **nativa invasora**: especie autóctona que por una situación particular aumenta su distribución y/o abundancia y produce a nivel local o regional impactos negativos sobre los valores de conservación. Suelen ser la manifestación de procesos más complejos que requieren análisis diferentes de los de las invasiones por especies exóticas.

Espece **doméstica**: especie, variedad, forma o taxón de organismos, que teniendo su origen en una especie silvestre, ha cambiado su fenotipo debido al manejo reproductivo. Vive bajo control del hombre.

**Integridad ecológica**: la integridad ecológica es el estado o condición de un ecosistema que refleja la composición de especies y estructura del ecosistema de referencia y es capaz de auto sostener un funcionamiento normal (SER 2004).

**Introducción**: irrupción de una especie en un lugar que se encuentra fuera de su área de distribución natural (pasada o presente) y que ocurre como resultado de la acción humana (directa o indirecta). Este movimiento puede ser intencional o accidental.

**Invasión biológica**: (ver marco conceptual).

**Mitigación**: Diseño y ejecución de medidas para evitar, reducir o compensar los impactos negativos de las especies invasoras o las actividades de manejo sobre el ambiente. Si bien el control, en sentido amplio, implica mitigar los impactos, este documento trata el control como una estrategia con entidad propia y distinta de la mitigación.

**Población asilvestrada, cimarrona, bagual u orejana**: Población de individuos originalmente domésticos, que por cualquier circunstancia vuelven a la vida salvaje, sin control antrópico directo.

**Propágulo**: Cualquier ser vivo o parte del mismo capaz de desarrollar un nuevo individuo. Incluye semillas, esporas, estructuras de resistencia, huevos, fragmentos, etc.<sup>6</sup>

**Restauración ecológica**: Intervención que intenta dirigir a un ecosistema, de modo que el cambio de las comunidades a lo largo del tiempo conduzca a la recuperación de la composición original de especies y de sus interrelaciones, para conseguir que el sistema funcione de manera muy similar a una situación original no dañada (SER 2004) (ver "Ecosistema de referencia").

**Rehabilitación**: Intervención que intenta dirigir a un ecosistema y que, en comparación con la restauración, implica requerimientos más laxos con respecto a la recuperación de la composición específica o de la estructura del sistema (SER 2004).

**Recurso Natural**: Los organismos de todo tipo, el aire, el agua, el suelo de los cuales o sobre los cuales cualquier organismo vive o podría vivir; el paisaje; los ecosistemas y su ambiente (modificado de Owen 1998).

---

<sup>6</sup> Modificado de Owen 1998

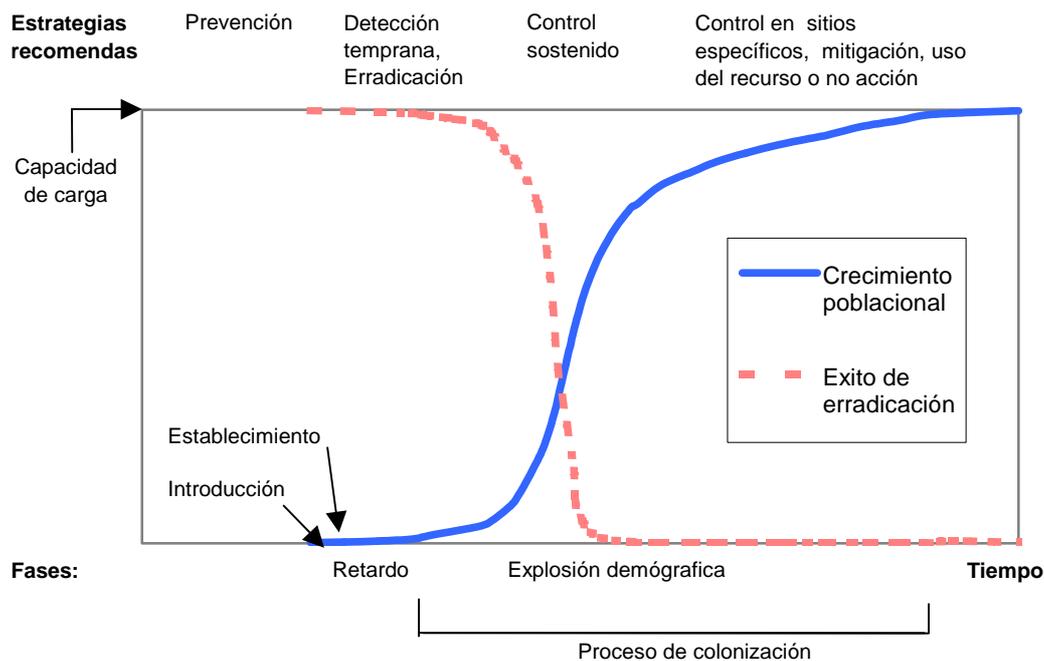
## 6) Estrategias de manejo

Las estrategias principales con las cuales se abordará el manejo de especies exóticas en la APN son las siguientes:

- i. **Prevención:** busca evitar la introducción (intencional o accidental) de especies exóticas a las áreas protegidas o a un sector de las mismas. Si se logra evitar el establecimiento e invasión, la prevención es la estrategia que tiene la mejor relación costo-beneficio.
- ii. **Detección temprana:** tiene como objetivo detectar la presencia de nuevos individuos o focos de especies exóticas introducidos o establecidos recientemente, y se basa en un sistema de relevamientos en sitios o áreas de interés (vigilancia). La detección temprana constituye un paso fundamental para lograr erradicaciones o contenciones exitosas. Esta estrategia debe estar asociada a una respuesta rápida.
- iii. **Erradicación:** es la remoción de todos los individuos de la población con una baja o nula probabilidad de reinvasión. Es la estrategia elegida ante una invasión, siempre que se cumplan los requisitos que figuran en el [Anexo 2](#), y que los beneficios ambientales de este manejo superen los costos implicados. Implica una inversión acotada temporalmente y con beneficios ambientales permanentes.
- iv. **Control:** consiste en reducir la abundancia y/o acotar la distribución de una invasión. Implica intervenciones sostenidas en el tiempo. Esta es la estrategia a elegir cuando la erradicación no sea posible o conveniente o como primera etapa de manejo de una invasión. Un caso especial de control es la **contención**, cuya finalidad es restringir la dispersión de la especie invasora y mantener la invasión dentro de límites geográficos definidos. Otro caso especial es el **control a “densidad cero”**, que implica la remoción total de los individuos de un área pero donde existe una alta probabilidad de repoblamiento de la misma ya sea por el aporte de propágulos desde el banco de semillas, desde el banco de frutos, o por el ingreso de propágulos desde fuera del área en cuestión.
- v. **Mitigación:** Esta estrategia se implementará si la erradicación o el control no son posibles, convenientes o han fallado al manejar una especie exótica. A diferencia de la erradicación o el control, las actividades de mitigación no apuntan al manejo de la especie invasora, sino a el o los recursos que se desea proteger.

Cuando en un principio, la selección de las estrategias mencionadas previamente no sea posible o conveniente, deberá evaluarse la alternativa de **no intervención**. Ante esta situación, deberá evaluarse la conveniencia de implementar un plan de monitoreo de los impactos de la invasión.

Se recomienda realizar un manejo en etapas, comenzando con intervenciones en superficies reducidas. La estrategia de manejo se podrá ir definiendo a partir de los resultados y de los conocimientos adquiridos en las primeras etapas. A partir de la evaluación de los resultados del manejo en superficies más reducidas, se podrá definir la estrategia definitiva y se ajustará la escala temporal y espacial de los proyectos.



**Figura 2:** Dinámica de una invasión tipo y estrategias de manejo a implementar según la etapa del proceso de invasión (modificado de Owen 1998).

## Foco de los proyectos de manejo

El manejo de especies exóticas podrá tener como meta el control de la especie en toda su área de invasión (al menos dentro del área protegida) o el manejo dentro de un área o sitio elegido por sus características.

Cuando las estrategias arriba mencionadas se apliquen a toda el área de invasión de la especie, se denominará, en sentido amplio, erradicación, control, etc., es decir se utilizará el nombre de la estrategia.

Se denominará manejo de área o sitio a la intervención que se aplique a una fracción del área total invadida. Pueden existir al menos dos situaciones que lleven al manejo de áreas o sitios, a saber:

- I. Cuando la invasión no pueda ser efectivamente erradicada ni controlada o cuando su manejo no resulte prioritario en toda el área de invasión dentro del área protegida, se podrán seleccionar áreas o sitios que por su valor merezcan ser manejados, recuperados o protegidos. En estas áreas o sitios se aplicará alguna de las estrategias anteriormente mencionadas.
- II. Como resultado de un análisis espacial de las invasiones en un área protegida puede resultar conveniente realizar un manejo de especies exóticas dirigido a manejar un área o sitio prioritario afectado por varias invasiones diferentes.

## 7) Pautas<sup>7</sup> y principios<sup>8</sup> generales

### a) Sobre el manejo de especies exóticas

- I. Los efectos de una invasión biológica deberán ser evitados o mitigados para proteger los valores naturales, culturales y sociales de las áreas protegidas y su entorno.
- II. El manejo de especies exóticas deberá basarse en el *principio de precaución*<sup>9</sup>: una especie exótica será considerada como potencialmente perjudicial a menos que existan antecedentes o información científica confiable que acrediten lo contrario. La falta de certidumbre científica acerca de las diversas consecuencias de una invasión no deberá utilizarse para aplazar o evitar tomar medidas adecuadas<sup>10</sup>.

### **El principio precautorio o cautelar**

La esencia del principio o enfoque cautelar, que aparece en numerosos tratados y declaraciones internacionales es bastante simple. Cuando una actividad suponga una amenaza para el ambiente o la salud humana, deben tomarse medidas cautelares incluso si no se han probado científicamente ciertas relaciones de causa y efecto. Un dicho basado en el sentido común dice: “más vale prevenir que curar”.

El principio cautelar estipula que cuando la falta de conocimientos o reguladoras suponga riesgos para el ambiente a) inciertos, pero b) no desdeñables, dicha falta de certeza científica o medidas reguladoras no justifica la postergación de medidas eficaces para impedir la posible degradación del medio ambiente. También se han identificado una serie de elementos esenciales o direcciones de acción posibles asociadas con la puesta en práctica de este principio entre las que se incluye:

- estar dispuesto a tomar medidas antes de disponer de las pruebas científicas oficiales.
- tomar medidas teniendo en cuenta la relación beneficio/costo
- tener en cuenta márgenes de error.
- tener en cuenta el valor intrínseco de diferentes entidades.
- transferir la responsabilidad de presentar evidencia a aquellos que proponen la actividad de riesgo.
- tener en cuenta a las generaciones futuras.
- Utilizar métodos objetivos para calcular los costos por el daño ecológico.

*Fuente: una ponencia del Dr. David VanderZwaag, director del Programa de Legislación Marina y Ambiental (MELP son sus siglas en inglés) de Dalhousie Law School, para Environment Canada como parte de una reseña sobre la Ley de protección del ambiente de Canadá, disponible en <http://www.ec.gc.ca/ceparegistry/default.cfm>*

<sup>7</sup> Instrumento o norma que sirve para gobernarse en la ejecución de algo.

<sup>8</sup> Se entiende el término “Principio” como la base, origen o razón fundamental sobre la cual se procede. Es la norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta.

<sup>9</sup> Plan de Gestión Institucional para los Parques Nacionales (2001). Ver también anexo 7, estudio de caso 1.

<sup>10</sup> Modificado de Wittemberg R. and M. Cock 2001.

<sup>11</sup> Modificado de Wittemberg R. and M. Cock 2001. Se cita también la fuente original

<sup>12</sup> Ver Anexo 7, estudio de caso 1

- III. Las acciones de vigilancia tendientes a la detección temprana -en un estado de establecimiento incipiente y asociadas a una acción rápida- pueden minimizar o evitar los costos económicos del erradicación/control como así también los costos en términos de impacto ambiental negativo sobre valores (Braithwaite 2000 en Harris et al. 2001).
- IV. Los objetivos generales del manejo de especies exóticas deberán responder a los objetivos de conservación del área afectada o potencialmente afectada (por ejemplo: conservar la estructura y la dinámica de una sabana, conservar el ecosistema acuático, conservar la estructura de las comunidades de una laguna, etc.).
- V. En los casos de invasiones con fuertes impactos y bien instaladas en el sistema el éxito del manejo deberá evaluarse no sólo en términos de los cambios en la población blanco (reducción de los números y/o la superficie ocupada por una especie invasora), sino también en función de los cambios en las poblaciones nativas, en el hábitat, en el ecosistema y en el valor cultural o social que el control pretende beneficiar.
- VI. Las acciones de manejo de especies exóticas deberán realizarse en el marco de un “Proyecto de Manejo” ([Anexo 3](#)) excepto los casos mencionados en el punto 8) a) (2).
- VII. Como parte de la toma de decisión de cual proyecto se planificará y ejecutará, se deberá priorizar cada invasión en función de sus impactos y el carácter invasor de la especie y la dificultad del manejo. Asimismo se deberá hacer un análisis de las oportunidades que se pierden de manejar en forma efectiva otras invasiones al elegir una en particular. Se deberá evaluar la pérdida de oportunidad de erradicación o contención de otras invasiones.
- VIII. La planificación, ejecución y evaluación de Proyectos de Manejo de Especies Exóticas ([Anexo 3](#)) se realizará en el marco del manejo adaptativo, que integra la elaboración, la ejecución y el monitoreo, adoptando mecanismos de participación en las distintas etapas del mismo. Los objetivos, las estrategias, los métodos y las escalas temporales y espaciales de los proyectos deben ser evaluados periódicamente, en función de los resultados de la ejecución de las acciones de manejo.
- IX. Idealmente se implementarán experiencias de manejo “piloto” en espacios geográficos reducidos, para evaluar la factibilidad ambiental y la efectividad del o los métodos de manejo pre-seleccionados, antes de implementarlos a escalas mas extensivas de manejo.
- X. La interrupción de un Proyecto de Manejo de Especies Exóticas deberá derivar de un replanteo estratégico y deberá estar debidamente justificada.
- XI. El manejo de especies exóticas se basará en procedimientos estandarizados para la elaboración de diagnósticos, la planificación, la ejecución y el monitoreo. Estos se irán diseñando oportunamente.

- XII. Los Lineamientos y los protocolos que se utilicen para el manejo de especies exóticas, deberán ser ampliamente conocidos por el personal de la APN y se debe dar difusión a la sociedad.
- XIII. Deberán planificarse y ejecutarse programas de capacitación, entrenamiento e investigación que permitan implementar en forma adecuada los Lineamientos y protocolos.
- XIV. Generalmente existen conocimientos locales relevantes para la definición o el tratamiento del problema con especies exóticas. Estos conocimientos deberán ser incorporados a la planificación del manejo.
- XV. Durante la etapa de planificación y elaboración del Proyecto de manejo de especies exóticas se deberá recabar, mediante métodos estandarizados, la información mínima sobre distribución y abundancia relativa de la especie para que la misma permita realizar un correcto dimensionamiento del problema y de los recursos necesarios y definir la estrategia a utilizar. Esta información debe permitir la posibilidad de construir índices de abundancia poblacional que comparativamente, aplicados durante el período pre y post manejo, permitan determinar la existencia de cambios estadísticamente sólidos sobre la tendencia en el tamaño poblacional.
- XVI. Cuando no se pueda erradicar o controlar una especie a través de la disminución su abundancia, deberá evaluarse la posibilidad de aplicar una estrategia de **contención**.
- XVII. La erradicación (o el control) de una especie exótica bien establecida podría afectar al ecosistema entero<sup>13</sup>. En estos casos, previo a la intervención, deberían realizarse hipótesis de las posibles respuestas del ecosistema y establecer sistemas de monitoreo acordes. Algunos de los efectos sobre poblaciones o ecosistemas podrían no ser anticipados, entonces, el monitoreo de los resultados será crucial en el marco del manejo adaptativo<sup>14</sup>.

## b) Sobre los métodos de manejo

Los métodos de manejo se pueden agrupar en tres categorías principales: químicos, físicos (incluye a los mecánicos) y biológicos.

Generalmente un manejo exitoso de una especie exótica requiere de la combinación o el uso secuencial de varios métodos. Se deberán considerar y evaluar todos los métodos disponibles. Cada uno poseerá ventajas y desventajas en términos de sus efectos sobre la o las especies blanco, impactos sobre especies no blanco o sobre el sistema, riesgos a la salud y seguridad humana y por los costos económicos.

---

<sup>13</sup> Ver Anexo 7, estudio de caso 9.

<sup>14</sup> Modificado de R. Wittemberg and M. Cock 2001.

La prioridad de manejo de una invasión aumentará cuando, en el estado actual del desarrollo de la misma ésta pueda ser erradicada o contenida y cuando, de no realizarse la intervención, la especie no pueda ser erradicada o contenida en el futuro con las herramientas actuales de manejo con que se cuenta.

### c) Sobre la participación

Se buscará la participación efectiva de las comunidades locales, las organizaciones intermedias, las ONGs y otros interesados y afectados durante todas las etapas de la realización de un Proyecto de Manejo de Especies Exóticas.

## 8) Principios específicos

### a) Sobre las estrategias de manejo

#### (1) Prevención

No se autorizarán nuevas introducciones intencionales, con excepción de aquellas contempladas en la reglamentación vigente y de aquellas que cuenten con el aval de una evaluación de impacto ambiental y sean necesarias para el manejo (por ejemplo: introducción de perros para los planes de control).

Los disturbios, por ejemplo, los movimientos de suelos, la apertura de sendas, picadas y caminos, el pisoteo de los visitantes, la apertura de cortafuegos, las quemas prescriptas, etc., facilitan directa o indirectamente las invasiones. La creación de áreas protegidas y el cambio en el régimen de disturbio asociado también podría favorecer invasiones biológicas, sobre todo en ecosistemas inestables como sabanas y pastizales. En este sentido se deberán planificar y ordenar los usos, manejar los disturbios y se deberán monitorear las intervenciones más riesgosas en términos de posibles invasiones.

Se deberán realizar gestiones con autoridades jurisdiccionales y vecinos, a fin de evitar introducciones o disturbios que posibiliten las invasiones

#### (2) Detección temprana

Las acciones de detección temprana deberán estar acompañadas por una gestión de los recursos necesarios para concretar intervenciones rápidas, toda vez que se haya detectado la introducción o el establecimiento de una especie exótica nueva.

Como estrategia, la detección temprana, implica acciones regulares y planificadas de vigilancia, tendientes a buscar, documentar e informar sobre introducciones o establecimientos de especies exóticas nuevas (vigilancia activa). Complementariamente esta estrategia puede nutrirse de información proveniente de informantes que no están abocados específicamente al desarrollo de actividades de vigilancia (vigilancia fortuita o pasiva). Las acciones de vigilancia pueden enfocarse a especies exóticas particulares o a lugares valiosos y/o vulnerables.

Las especies para las cuales se establecerá un esquema de vigilancia para la detección temprana y acción rápida serán las especies que se hayan establecido en los alrededores del área de interés, especies de sospechosa o comprobada capacidad invasora en la región o en otros lugares con similares características climáticas, etc. Los sitios vulnerables poseen características que aumentan la probabilidad de entrada y establecimiento, por ejemplo, las banquinas de rutas o vías, lugares disturbados o modificados por actividades humanas, etc. (Harris et al 2001).

La detección temprana puede conducir a acciones de manejo que, por su urgencia y por su limitado alcance y escala, no requieran de la formalización de un Proyecto de Manejo de Especies Exóticas ([Anexo 4](#)).

Se considera que el costo de la vigilancia asociada a la acción rápida (erradicación o contención) será sobre-compensado por los altos beneficios en términos económicos y ambientales (baja relación beneficios/costos) (Harris 2001).

### **(3) Erradicación**

En términos generales, la erradicación de especies exóticas invasoras es preferible y ambientalmente más beneficiosa que el control a largo plazo.

Se dará prioridad al manejo de nuevas invasiones ([Anexo 2](#)) ya que las mejores oportunidades para erradicar una especie invasora se dan durante las primeras fases de la invasión. También se dará prioridad a las invasiones pequeñas y aisladas.

Antes de encarar un Proyecto de erradicación se deberá realizar un cuidadoso análisis de los costos y beneficios del manejo, y de la probabilidad de éxito en función de los recursos económicos, de la capacitación del personal, del tiempo disponible, de las características de la especie y del área invadida (accesibilidad, heterogeneidad, etc.) y del marco Institucional y socio político local. La erradicación no debería encararse a menos que los beneficios ambientales superen los costos involucrados, sea ecológica y socialmente factible y se cuente con los recursos y el compromiso institucional necesarios para la culminación del proyecto ([Anexo 2](#)).

### **(4) Control**

La contención resulta una estrategia útil ya que los impactos quedarían restringidos a un área que ya ha sido afectada por la invasión. Asimismo el aplicar esta estrategia otorgaría tiempo para la búsqueda de métodos y técnicas de manejo mas efectivos que permitiría planificar una erradicación. La contención implica que la población de la especie invasora va a ser controlada en el borde del área de contención con una serie de métodos que actúan como una barrera a la dispersión. Mas allá de la barrera se debería poder detectar tempranamente nuevas incursiones y proceder a su remoción.

Las contenciones serán mas factibles cuando la especie posea una dispersión lenta y a cortas distancia.

Se podrán definir áreas de exclusión que eviten el ingreso de especies exóticas. Estas áreas de exclusión podrán implementarse en sitios de alto valor o como parte de una operatoria que pretenda garantizar áreas libres de la exótica con tamaños crecientes.

Cuando hay alta probabilidad de reinvasión, pero se cumplen los restantes requisitos para una erradicación, deberá evaluarse el control a “**densidad cero**”.

## (5) Mitigación

En los casos en los que la especie invasora no se puede erradicar ni controlar, sus impactos pueden ser reducidos. En particular se deberá poner énfasis en reducir los impactos sobre los recursos de mayor valor.

La implementación de una estrategia de mitigación puede requerir de una labor intensiva y costosa. Sin embargo, puede utilizarse como una medida transitoria mientras no se implementan planes de control o de erradicación.

### b) Sobre la operatoria en el terreno

Para el diseño de la operatoria en el terreno es recomendable comenzar por la intervención de áreas poco invadidas o de baja densidad, ya que en éstas áreas la intervención tiene bajo costo en relación a los beneficios. Además, si la intervención se implementa en el frente de la invasión, el avance de la misma podría verse limitado.

### c) Sobre los métodos de manejo

Durante la selección de los métodos de manejo se deberán considerar diferentes alternativas posibles (estrategias y métodos) y se deberá seleccionar la más adecuada en un análisis de costos y beneficios de modo que el beneficio ambiental que se produzca por la aplicación de este método sea mayor que sus posibles daños.

Se preferirán los métodos de manejo selectivos por sobre los “genéricos” o masivos, cuando resulte factible su aplicación (en términos ambientales y operativos).

Los métodos de manejo para animales deberán ser tan incruentos como sea posible.

En una estrategia de erradicación o en el ataque inicial de una nueva invasión, por un plazo de tiempo acotado, podrán tolerarse la utilización de métodos con mayor impacto ambiental asociado, en relación con los recomendados para su uso en estrategias de control sostenido.

Los métodos de control con agroquímicos suelen necesitar repasos y poseer un alto costo económico. Pueden generar oposición en la sociedad.

Los productos químicos utilizados en el manejo deberán ser tan específicos, no persistentes y no acumulativos como sea posible.

Las especies vegetales que rebrotan o se reproducen vegetativamente son más difíciles de controlar por métodos mecánicos.

La remoción manual es una alternativa efectiva para eliminar plantas invasoras de un área, especialmente cuando la población es pequeña y ocupa una superficie reducida. Este método al ser especie-específico puede permitir una recuperación más o menos rápida del ecosistema, sobre todo en situaciones en las que la invasión es leve o en ecosistemas muy productivos en los que no se ha afectado su integridad.

Igual de selectivos son el anillado, el destronque, el arrancado manual y el carpido. En comparación con otros métodos no se requiere una mano de obra especializada.

La caza y la pesca deportiva pueden ser usados como herramientas en el control de poblaciones. Sin embargo, existen ejemplos en los cuales estas actividades no producen reducciones en los números poblacionales por debajo de umbrales aceptables. Se deberá evaluar si estas actividades podrían ser utilizadas como herramientas de manejo de especies exóticas para el control o erradicación.

El aprovechamiento de una especie exótica podrá constituirse en una herramienta de manejo preferencial siempre y cuando esto no comprometa objetivos erradicación o control. Al igual que con otras herramientas, deberá evaluarse la relación beneficio/costo para la selección de la herramienta.

Los métodos de control biológico implican altos costos de desarrollo y pueden presentar problemas de implementación cuando la especie exótica se distribuye tanto dentro como fuera del área protegida y constituye un recurso o es valorada positivamente por la sociedad.

Se deberá aceptar que el manejo de una especie exótica no es factible cuando los métodos disponibles son poco efectivos, poco prácticos o demasiado costosos. Mientras no se encuentren nuevas opciones, no se intervendrá, se manejarán áreas o sitios de alto valor o se implementarán actividades tendientes a mitigar los impactos de la invasión. Se deberá evaluar la necesidad de monitorear los impactos y, si la invasión es muy problemática, se promoverán las investigaciones que busquen desarrollar nuevas técnicas de intervención.

Las normas y elementos de seguridad necesarios para el manejo deberán hacerse explícitos en los protocolos de intervención.

#### d) Sobre la restauración de ecosistemas

La restauración o rehabilitación ecológica suelen ser muy costosas, por lo tanto antes de intervenir un ecosistema para el manejo de especie exóticas, se deberá evaluar a priori, la necesidad de restauración o rehabilitación. Este tipo de intervención se implementará preferentemente en áreas o sitios de alto valor.

Cuando la intervención implique restauración o rehabilitación, los costos y el tiempo de la misma deben ser incluidas como parte integral del proyecto a la hora de elegir las estrategias y la prioridad de manejo.

#### e) Sobre la participación, cooperación, información y comunicación.

Una vez que los objetivos generales de un proyecto están definidos, deberán identificarse los actores interesados <sup>15</sup> y afectados <sup>16</sup> integrándolos en el proceso de planificación desde su comienzo. El proceso deberá ser abierto como para recibir y tratar las opiniones y cuestiones planteadas por la comunidad. Cuando las opiniones difieran y no se pueda llegar a acuerdos, deberán contemplarse modificaciones a los proyectos, siempre que esto conduzca a arreglos que garanticen una adecuada cooperación.

Las acciones de erradicación, control y prevención de especies invasoras tienen más posibilidades de éxito si son apoyadas por las comunidades locales y si éstas cuentan con la información adecuada.

La educación ambiental será una de las líneas prioritarias en el tratamiento de los aspectos sociales del manejo de especies exóticas.

Deberá promoverse el intercambio de información sobre el manejo de especies exóticas tanto dentro de la APN como con otras instituciones de gestión e investigación.

Deberá promoverse la difusión de contenidos relevantes relacionados con la temática de especies exóticas, a través de diversos medios, como por ejemplo, el sitio institucional de Internet, congresos, cartelería, materiales editados por la APN, etc.

## **9) Prioridad de manejo**

La prioridad de manejo se determinará en función del impacto actual y potencial, el potencial invasor de la especie exótica y de la dificultad de manejo.

La evaluación de la información espacial (disposición espacial de las invasiones y los valores protegidos, la accesibilidad de las áreas, etc.) será un paso esencial en la priorización y planificación de los proyectos de manejo.

Siempre que una especie exótica pueda ser removida fácilmente, su manejo deberá ser encarado. Siempre que los recursos que demande la intervención para eliminar o contener la distribución de una especie exótica no supere 1% del crédito aprobado para el año, las acciones de manejo deberán ser ejecutadas. Dentro de estos gastos, no deberán incluirse los gastos requeridos por las actividades que los agentes de conservación realizan en forma rutinaria para el manejo (viáticos, combustible, etc.). Para realizar este tipo de intervenciones no se requerirá la aplicación de un sistema de priorización que justifique la intervención. Este tipo de acciones deberán ser informadas a la Delegación Regional correspondiente.

Se deberán elaborar Proyectos y gestionar los recursos para el manejo prioritario de especies exóticas que puedan generar o estén generando impactos importantes y cuya factibilidad de manejo sea alta.

El resto de las especies exóticas deberán ser priorizadas con un sistema que analice en detalle los parámetros que definen el impacto y la factibilidad de manejo<sup>17</sup>.

---

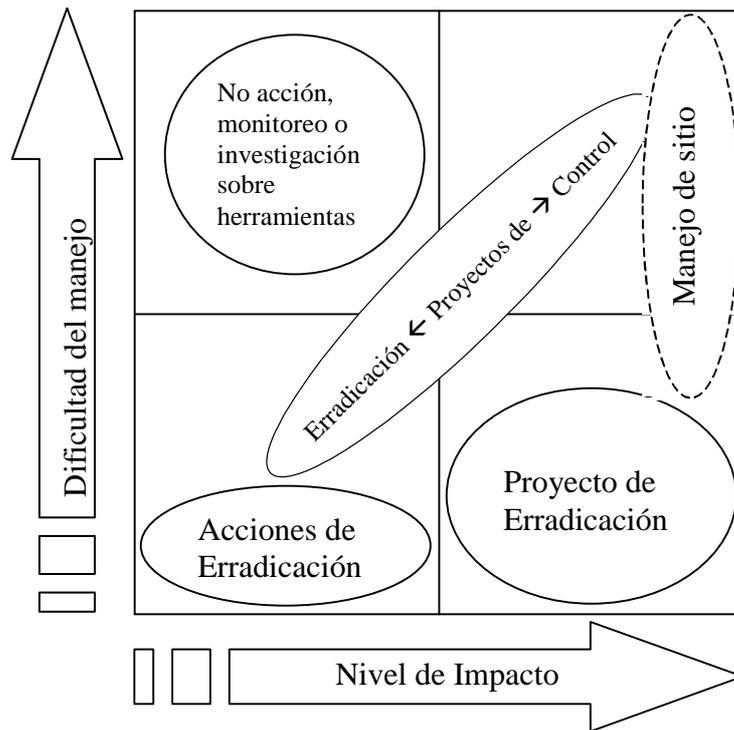
<sup>15</sup> Interesados: Actores interesados en los recursos o actividades en juego.

<sup>16</sup> Afectados: Actores potencialmente afectados directa o indirectamente por alguna de las actividades de la PMME o por alguna de las consecuencias del mismo.

<sup>17</sup> Por ejemplo: Morse *et al* 2004 u Owen 1988.

Resulta importante considerar si la **no intervención** deja posibilidades de erradicación o contención en el futuro (pérdida de oportunidad).

El siguiente esquema muestra las estrategias recomendadas para el manejo de especies exóticas en función del impacto y de la dificultad de manejo. La información contenida en este esquema servirá de guía para la toma de decisiones respecto de las mejores estrategias a aplicar, de modo de minimizar costos y evitar daños a los recursos.



**Figura 3:** Estrategias de manejo a implementar según el nivel de impacto de la invasión y su dificultad de manejo.

## **10) Acrónimos**

AP: Área Protegida

APN: Administración de Parques Nacionales

PMEE: Proyecto de Manejo de Especies Exóticas

## 11) Bibliografía consultada

- Bomford M. y O'Brien, P. 1995. Eradication or control for vertebrate pests? *Wildlife Society Bulletin* 23 (2): 249-255.
- Braithwaite H. 2000. Weed Surveillance Plan for the Department of Conservation. Wellington, New Zealand.
- Byers J.E.; Reichard, S.; Randall, J.M.; Parker, I.M.; Smith, C.; Lonsdale, W.M.; Atkinson, A.E.; Seastedt, T.R.; Williamson, M.; Chornesky, E. y Hayes, D. 2002. Directing research to reduce the impacts of Nonindigenous Species. *Conservation Biology* 16 (3): 630-640.
- Burke M. J. W. y J. P. Grime 1996. An experimental study of plant community invasibility. *Ecology* 77: 776-790.
- Chapin III F.S.; Zavaleta, E.S.; Eviner, V.T.; Naylor, R.L.; Vitousek, P.M.; Reynolds, H.L.; Hooper, D.U.; Lavorel, S.; Sala, O.E.; Hobbie, S.E.; Mack, M.C. y Díaz, S. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242.
- Crawley M. J. 1987. What makes a community invulnerable? Páginas 429-453 en A. J. Gray, M. J. Crawley y P. J. Edwards (editores). *Colonization, succession and stability*. Blackwell, Oxford.
- D'Antonio C.M. 1997. Assessment and Management of Plant Invasions. J.O. Luken y J.W. Thieret (eds.), pp. 1-3. New York: Springer.
- De Poorter Maj. 2005. 5<sup>to</sup> World Parks Congress (Durban September 2003): Need to manage IAS in Protected Areas is recognised. *Aliens* Número 21. Pp.12-13.
- Di Castri F.; Hansen, A.J. y Debussche, M. 1990. En *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. F. Di Castri, Hansen, A.J. y Debussche, M. (eds.). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Drake J.A.; Mooney, H.A.; Di Castri, F.; Groves, R.H. ; Kruger, F.J. ; Rejmánek, M. y Williamson, M. 1989. *Biological Invasions: A Global Perspective*. London: John Wiley.
- Espie, P.R. & C.C. Boswell. 2002. [http://www.tussocks.net.nz/hieracium/hiespahet\\_pap.html](http://www.tussocks.net.nz/hieracium/hiespahet_pap.html)
- Foster Huenneke L. 1997. Outlook for Plant Invasions: Interactions with other agents of global change. En *Assessment and Management of Plant Invasions*, J.O. Luken y J.W. Thieret (eds.), pp. 95-103. New York.: Springer.
- Gauler M. 2005. Project Design in the context of Project Cycle Management - Sourcebook. 80 pp. WWF Introductory Course.
- Goodrich J.M. y Buskirk, S.W. 1995. Control of Abundant Native Vertebrates for Conservation of Endangered Species. *Conservation Biology* 9 (6): 1357-1364.
- Harris S., Jennifer Brown and Susan Timmis. 2001. Weed surveillance – how often to search?. Department of Conservation. Wellington, New Zealand.
- Hiebert R.D. 1997. Prioritizing Invasive Plants and Planning for Management. En *Assessment and Management of Plant Invasions*, J.O. Luken y J.W. Thieret (eds.), pp. 195-212. New York: Springer.
- Hiebert R.D.; Stubbendieck, J. 1993. *Handbook for Ranking Exotic Plants for Management and Control*. National Park Service. Denver, Colorado.
- Hobbs R.J. y Huenneke, L.F. 1992. Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* 9: 761-770.
- Hobbs R.J. y Humphries S.E. 1995. An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology* 9: 761-770.
- Jackson S.T. 1997. Documenting natural and human-caused plant invasions using paleoecological methods. En *Assessment and Management of Plant Invasions*, J.O. Luken y J.W. Thieret (eds.), pp. 37-55 New York: Springer.

- Kruger M. Rejmánek y M. Williamson (editores). *Biological Invasions: A Global Perspective*. SCOPE. John Wiley, New York.
- Lodge D. M. 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 133-137.
- Lonsdale W.M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.
- Luken J.O. y Thieret J.W. 1997. En *Assessment and Management of Plant Invasions*, J.O. Luken y J.W. Thieret (eds.), 324 pp. New York: Springer.
- MacDougall A. y R. Turkington 2004. Are invasive species the drivers or passengers of ecological change in highly disturbed plant communities?. 16th Annual Conference of the Society for Ecological Restoration. Victoria, Canadá.
- Mack R.N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M. y Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- Menvielle F. 2003. La invasión de *Melia azedarach* (paraíso) en las sabanas del Parque Nacional El Palmar. Efectos de un único pulso de Fuego. Tesis de Maestría.
- Morse L.E.; Randall, J.M.; Benton, N.; Hiebert, R. y Lu, S. 2004. An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non-Native Plants for their impact on Biodiversity. Version 1. NatureServe, Arlington, Virginia.
- Nijs I. *et al.* 2006. New methodologies for analyzing and predicting alien plant invasions from species and ecosystem traits. *Weed technology*: 18: 1240-1245.
- Noble I. R. 1989. Attributes of invaders and the invading process: terrestrial and vascular plants. Páginas 301-314 en J. A. Drake, H. A. Mooney, F. Di Castri, R. H. Groves, F. J. J.
- Owen S.J. 1998. Department of Conservation. Strategic Plan for Managing Invasive Weeds. Department of Conservation. Wellington, New Zeland.
- Pickett S.T.; Collins S.L. y Armesto, J.J. 1987. Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review* 53: 335-371.
- Pickett S.T. y White, P.S. 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Orlando, Florida: Academic Press.
- Ramakrishnan P.S. y Vitousek, P.M. 1989. Ecosystem-level Processes and the Consequences of Biological Invasions. En *Biological Invasions: A Global Perspective*, J. A. Drake; H. A. Mooney; F. Di Castri; R.H. Groves; F.J. Kruger; M. Rejmánek y M. Williamson (eds.), pp 281-300. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Rejmánek M. 1989. Invasibility of plant communities. En *Biological Invasions: A Global Perspective*, J. A. Drake; H. A. Mooney; F. Di Castri; R.H. Groves; F.J. Kruger; M. Rejmánek y M. Williamson (eds.), pp 369-388. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Richardson DM, P Pysek, M Rejmánek, MG Barbour, FD Panetta y CJ West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107
- Richardson *et al* 2000 Daehler (2001) Daehler CC. 2001. Two ways to be an invader, but one is more suitable for Ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America* 82: 101-102.
- Roy J. 1990. In search of the characteristics of plant invaders. Páginas 335-352 en F. di Castri, A. J. Hansen y M. Debussche (editores). *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer, Dordrecht, Netherlands.
- R. Wittemberg and M. Cock (eds). 2001. *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. xii-228.

- SER 2004. Society for Ecological Restoration. SER International Primer on Ecological Restoration.
- Shine C.; Williams N. y Gündling, L. 2000. Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras, 162 pp. Gland, Suiza, Cambridge y Bonn: UICN.
- Simberloff D. 2002. How much information on population biology is needed to manage Introduced Species?. *Conservation Biology* 17 (1): 83-92.
- UICN. 2000. Guías para la prevención de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por las especies exóticas invasoras. UICN – The World Conservation Union.
- Vitousek P. M. 1990. Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos* 57: 7-13.
- Williamson M. 1996. Biological Invasions, 244 pp. New York: Chapman and Hall.
- Wittenberg, R. y Cock, M.J.W. (eds.) 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices, pp. 228. Wallingford, Oxon, UK: CAB International.

## **Anexos**

## 12) Anexo 1. Requisitos para la erradicación

Las pautas que deberán cumplirse para seleccionar una estrategia de erradicación en lugar de una de control sostenido son:

1. La probabilidad de reinvasión es muy baja o nula. Esto depende principalmente de:
  - a) Para las exóticas vegetales:
    - la distancia de las fuentes de semillas
    - el lapso de tiempo en que las semillas y otros propágulos permanecen viables
    - los vectores de dispersión y su efectividad.
  - b) Para las exóticas animales:
    - la distancia de las fuentes de dispersión
    - la existencia de estructuras de resistencia
    - la capacidad de dispersión.
2. La tasa de remoción deberá superar a la tasa de crecimiento poblacional en todas las etapas del manejo, a todas las densidades.
3. Todos los individuos reproductivos deberán estar siempre en riesgo de ser eliminados, lo cual implica, por ejemplo, que no adquieran resistencia o mecanismos defensivos frente a la técnica de control utilizada.

A continuación se enumeran pautas deseables para seleccionar una estrategia de erradicación:

1. Los individuos pueden ser detectados aún en densidades muy bajas y por lo tanto, los sobrevivientes pueden ser controlados.
2. Existe garantía de que el programa de erradicación podrá ser completado, lo que requiere:
  - a) Una buena estimación de los plazos del programa.
  - b) Una correcta identificación y disponibilidad de los insumos requeridos durante todo el programa.
  - c) El consenso respecto de los objetivos y las metodologías del programa por parte del personal del área, de las diferentes instancias de decisión de la Institución y de los actores involucrados y afectados.
  - d) La factibilidad de realizar un manejo conjunto con las provincias u otras jurisdicciones, o con los vecinos, para los casos en que la invasión se distribuya fuera del área protegida.
3. Los análisis costo beneficio favorecen a la erradicación respecto del control.

Estas pautas y criterios deberán ser revisados regularmente durante el curso del proyecto de erradicación. Los beneficios ambientales de erradicación deben ser superiores a los costos de erradicación y recuperación posterior del ambiente, en los casos en que esto último fuera necesario.

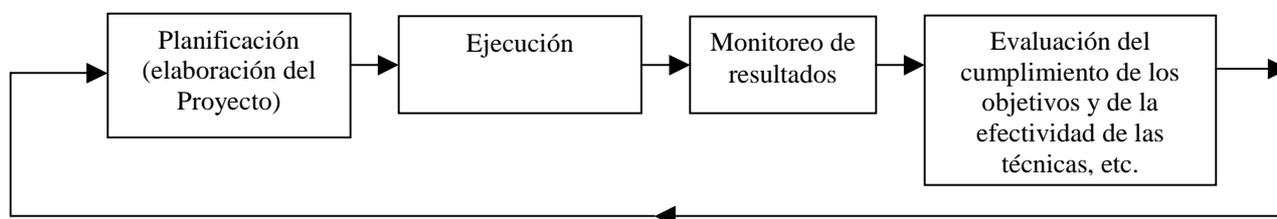
Si no se cuenta con información respecto de alguno de los puntos antes mencionados, igualmente podría plantearse una erradicación. Se deberá informar sobre los riesgos implicados en este tipo de manejo, así como se deberá aclarar los riesgos de encarar otro tipo de manejo (por ejemplo, control).

### 13) Anexo 2: Planificación, ejecución y evaluación de Proyectos de Manejo de Especies Exóticas (PMEE)

Para delinear, evaluar y mejorar las prácticas de manejo de especies exóticas se utilizará una aproximación de manejo adaptativo. El manejo adaptativo, entre otras cosas, integra la elaboración, la ejecución y el monitoreo de los proyectos. El manejo adaptativo prevee además que la información adquirida, derivada de la implementación del proyecto, sirva para reajustar o modificar el proyecto.

Se definirá como PMEE a una secuencia de acciones que se planifican para alcanzar determinados objetivos, para lo que se establecen los medios y los métodos que permiten alcanzar dichos objetivos y la forma de evaluar y de monitorear los resultados. Implica un proceso ordenado que permite testear sistemáticamente supuestos y obtener información a partir de la práctica.

Pasos de un PMEE:



Una vez que los objetivos generales de un proyecto están delineados y la necesidad de intervenir definida, deberán identificarse los actores interesados y afectados integrándolos en el proceso de planificación desde su comienzo.

Un PMEE deberá basarse en un acuerdo de todas las partes involucradas con los recursos naturales protegidos (distintas instancias de la APN, instituciones externas, comunidades locales, investigadores, visitantes, etc.) respecto de la necesidad de ejecutar dicho proyecto y del modo en que éste se llevará a cabo.

La participación le da a los interesados y afectados un cierto control sobre la manera en que se ejecutarán las actividades del PMEE y sobre el modo en que éstas afectarán sus vidas.

El proceso de elaboración del PMEE deberá ser interactivo entre aquellos que desarrollen los aspectos operativos y los que desarrollen los aspectos técnicos. Esto permitirá obtener un proyecto coherente, factible y articulado.

#### Pasos para la planificación, ejecución y evaluación de un PMEE

En el PMEE deberán estar contenidos: el diagnóstico que refleja el problema que dio origen al proyecto, el objetivo general de conservación, el o los objetivos particulares relativos al manejo de la especie exótica, el área o sitio y la estrategia, las escalas (espaciales y temporales) de trabajo, los resultados o productos esperados, el esquema de la operatoria en el terreno, la división de roles y responsabilidades, las normas de seguridad, los recursos necesarios, etc. La información mínima que debe tener un PMEE se detalla en el [Anexo 5](#).

El objetivo general de conservación representa una situación deseada que habitualmente se logra en algunos años (Figura 1). Teniendo en cuenta el o los objetivos generales de conservación y el contexto ambiental, se realizará un diagnóstico para describir el problema que afecta dichos objetivos. Se entiende por problema de manejo a la discrepancia entre cierto estado deseado y la condición actual. La descripción del problema deberá hacer explícita, accesible e interpretable. La información acerca de las especies exóticas, su distribución y abundancia, su relación con los valores naturales, sociales y culturales del área, etc., también deberá incorporarse. Esta información se utilizará para priorizar especies o áreas/sitios a manejar, para determinar a los actores que intervendrán en el PMEE y las etapas del proyecto.

Los objetivos particulares del PMEE se relacionan con la situación deseada y con la invasión, y pretenden resolver el problema de manejo. Especialmente en los casos en que la integridad del ecosistema se encuentre afectada por la invasión deberán plantearse las relaciones que vinculen la invasión con los factores ambientales más relevantes, con sus impactos y las respuestas del sistema a la intervención. Esto facilitará la definición de los objetivos particulares y las variables a monitorear. Permitirá a su vez interpretar mejor los resultados y prever las acciones complementarias.

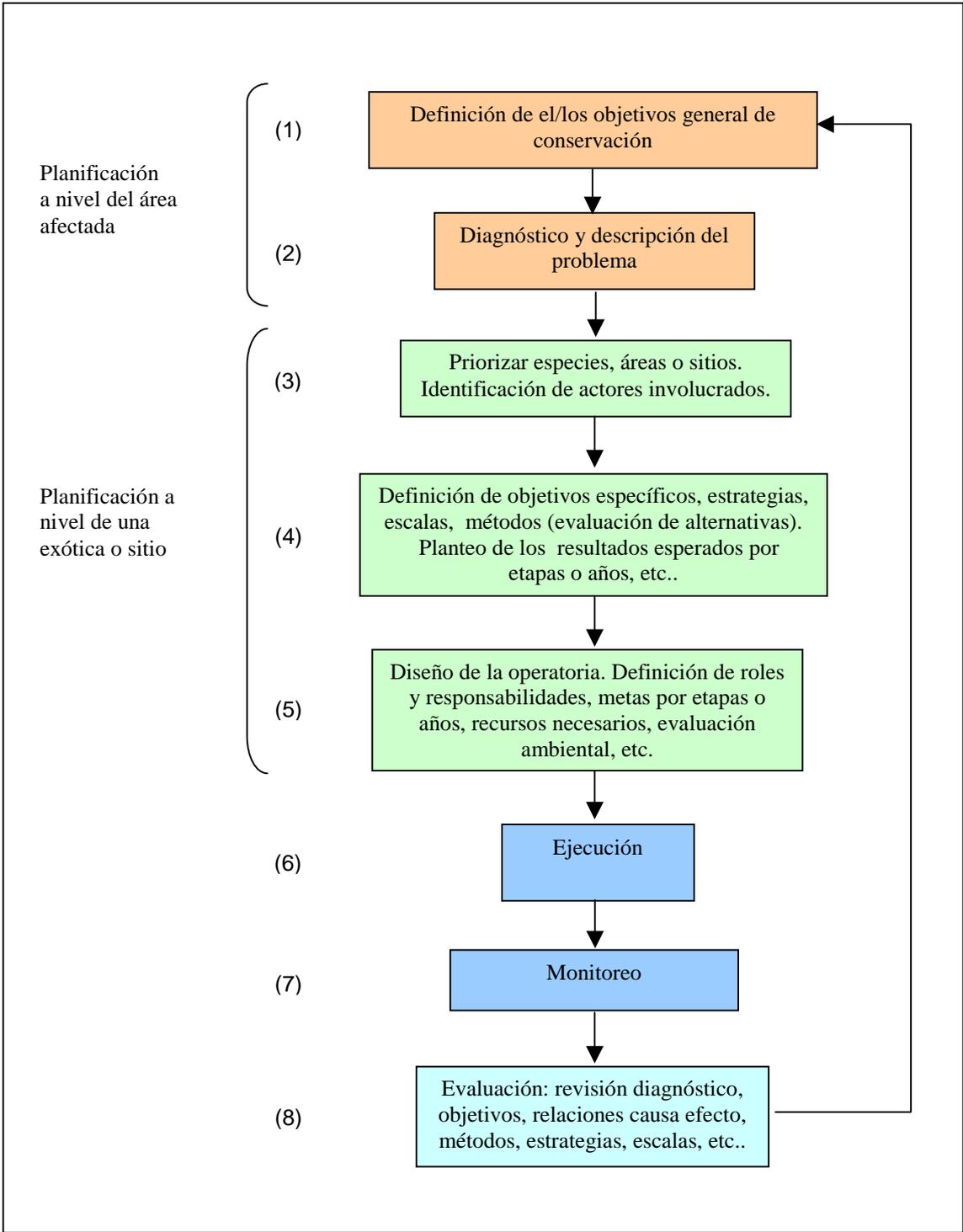
De los objetivos particulares se derivarán directamente los resultados esperados que deberán ser medibles y contribuir a alcanzar el objetivo general. Para evaluar el cumplimiento de los objetivos particulares se plantearán resultados esperados y las metas a cumplir en cada una de las etapas.

Para decidir cuál es el método de intervención más adecuado, se realizará una evaluación de alternativas que contemple las ventajas y desventajas de cada método en cuanto al impacto ambiental, los costos y riesgos asociados, la capacidad técnica, etc. Esta etapa podrá requerir la realización de pruebas a campo.

Se diseñará la operatoria de terreno, se definirá el esquema de división de roles y responsabilidades y se elaborará un presupuesto. En el PMEE se definirán metas por períodos o ejercicios y se definirán los recursos necesarios para dar cumplimiento a las mismas. Se realizará una evaluación ambiental de la intervención.

Es recomendable que los proyectos se desarrollen en etapas. La primera podría ser una etapa experimental, y se implementará en superficies pequeñas. Los resultados obtenidos en estas superficies reducidas se utilizarán para reevaluar las estrategias y los métodos seleccionados en función de su efectividad, la posible ocurrencia de efectos no esperados, los cambios en la población blanco y en el ecosistema, etc.

El PMEE deberá incluir un Programa de Monitoreo cuyo objetivo principal será el de obtener información que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos de manejo, la validez de las relaciones causa-efecto planteadas, las operatorias, los métodos, las escalas, la estrategia seleccionada, el diagnóstico, identificar impactos no previstos, etc.



**Figura 1.** Diagrama de un procedimiento simplificado para planificar, ejecutar y evaluar *PMEE*.

#### **14) Anexo 3. Situación de emergencia**

En la Planificación Operativa Anual (POA) se deberá incluir un monto equivalente al 2% destinado a ser usado en “nuevas introducciones y Situaciones de emergencia”

Cuando se toma conocimiento de la presencia de una especie nueva en el área protegida, se deberá realizar un análisis de la factibilidad de manejo en forma expeditiva. Si el manejo de esta especie requiriera inversiones mayores al 2% previsto para el tratamiento de situaciones de emergencia y de resultar que la especie podría generar impactos importantes, se deberán gestionar los recursos necesarios para la intervención. En caso que la intervención inicial no resulte exitosa se deberá re-evaluar la situación en relación con el resto de las invasiones.

Si no se encuentran métodos de manejo para su erradicación o contención que sean económicamente aceptables, y se prevén impactos importantes se deberán realizar gestiones para la búsqueda de soluciones. En caso de que no se prevén impactos intolerables, se decidirá la no acción.

Si la invasión es nueva para una región y aún no ha entrado al área protegida pero amenaza seriamente su conservación, deberán iniciarse gestiones con las autoridades y organismos con injerencia en el tema y con otros actores afectados e interesados, y se trabajará coordinadamente de modo de poder planificar y ejecutar acciones conjuntas.

Hasta tanto no exista una Coordinación para el Manejo de Especies Exóticas en la APN, los Intendentes de las áreas protegidas seguirán siendo los responsables de abordar el manejo. En estos casos deberán realizar las gestiones para obtener los recursos ante ambas Direcciones Nacionales.

## 15) Anexo 4. Modelo de Contenido de Proyecto de Manejo

### Responsable/s técnico y operativo del Proyecto

#### Resumen (no más de una página)

- Antecedentes.
- Objetivos generales y particulares.
- Resultados esperados y medidas de éxito.
- Actividades principales.
- Justificación.

#### Información General

- Nombre del Área Natural Protegida.
- Categoría de manejo y zonificación del sitio/área en donde se presenta el Problema de Manejo.
- Objetivo de conservación del sitio/área en donde se presenta el Problema de Manejo y sistema de referencia.
- Antecedentes. Origen, evolución y situación actual del problema con la exótica o sitio. Diagnóstico. Proyectos o actividades que se realizaron hasta el momento referentes al problema de manejo con la exótica o sitio.
- Ubicación. Localización física y superficie del Área afectada.
- Valores afectados.
- Situación potencial si no se resuelve el Problema de Manejo.
- Justificación: Incorporar los resultados de la priorización de: especie área o sitio y el PMEE
- Detallar cuáles son las ventajas de la alternativa de solución planteada en este PMEE con respecto a otras Propuestas que tengan el mismo objetivo.
- Objetivo/s generales y particulares. Variable de respuesta (para cada objetivo específico), resultados esperados, medidas de efectividad.
- Supuestos e Incertidumbres.
- Marco Legal

#### Descripción del Ambiente

##### *Aspectos Naturales*

- Eco-región.
- Tipo de vegetación y fauna.
- Valores.
- Estado de conservación del área afectada.
- Clima.
- Relieve.
- Tipo de suelo.
- Disturbios típicos del ambiente (por ejemplo inundaciones, sequías, erosión eólica, incendios, herbivoría)

##### *Aspectos culturales*

- Recursos culturales (arqueológicos o históricos).
- Valores paisajísticos.
- Cualquier rasgo que pueda considerarse de importancia.

### *Aspectos sociales*

- Identificación de actores y de los sistemas productivos y usos del ambiente.
- Descripción de los intereses y potenciales conflictos en juego.
- Identificación y descripción de los aspectos relativos al uso público
- Existencia de infraestructura

### Metodología

- Describir las actividades, técnicas, recursos, responsables, etc. (en la justificación del PMEE deberá quedar expresada la información que resultó en una determinada prioridad).
- Programa de Monitoreo y de Evaluación (Ver [Anexo 3](#)).
- Cronograma de actividades (detallar las actividades por etapa).

### Evaluación Ambiental

- Identificar las actividades generadoras de impactos y los factores ambientales afectados.
- Evaluar los impactos identificados en el primer punto.
- Establecer Medidas de mitigación para los impactos ambientales significativos.
- Detallar como se llevarán a cabo las medidas de mitigación.

### Presupuesto

### Anexos

### Bibliografía

## **16) Anexo 5: Algunas acciones a desarrollar para el Manejo de Especies Exóticas**

Gestionar el financiamiento de los proyectos y actividades de manejo de especies exóticas invasoras con los causantes de las invasiones en compensación por el daño ecológico causado, por ejemplo, por una forestación que genera semillas o frutos que ingresan al área.

Constituir un comité de asesores que asista en la planificación, selección y aplicación de herramientas de control y en la elaboración de protocolos específicos para el manejo de especies exóticas.

Realizar y actualizar mapas de distribución de las invasiones, a fin de poder monitorear su dinámica y priorizar su manejo.

Realizar mapas de valores de las áreas protegidas, insumo necesario para una buena selección de las estrategias y para la priorización de especies y sitios o áreas a manejar.

Desarrollar manuales y protocolos específicos que sistematicen y optimicen los procedimientos y acciones de manejo y garanticen la seguridad del ambiente (operarios, visitantes, vecinos, valores culturales y naturales, etc.)

Realizar listas regionales de especies exóticas de manejo prioritario.

Idealmente, monitorear tanto parámetros poblacionales de la especie invasora como los parámetros de respuesta del ecosistema, especialmente en los casos de invasiones con fuertes impactos y muy instaladas en el sistema. El diseño del monitoreo, la toma de datos y su posterior procesamiento debe ser rigurosos y debe estar cuidadosamente diseñados para lo cual se deberá contar con la capacitación específica. Es recomendable que las personas que realicen el monitoreo no sean las mismas que realicen las acciones de manejo.

En la Planificación Operativa Anual (POA) se deberá incluir un monto equivalente al 1 % del presupuesto total, que será destinado al manejo de exóticas que puedan ser fácilmente removidas y un 2% destinado a ser usado en “nuevas introducciones y Situaciones de emergencia” ([Anexo 4](#)) provocada por nuevas introducciones, ambas acciones se realizan fuera del marco de PMEE planificados.

En el POA se deberá incluir un presupuesto para los Proyectos de Manejo de Especies Exóticas prioritarios (planificados).

Las acciones de erradicación o contención cuyo monto no supere el 1% de presupuesto total del POA en insumos fuera de los gastos permanentes (viáticos, combustible, etc.), deberán llevarse a cabo inmediatamente y sin necesidad de elaborar un PMME.

Realizar y difundir Listas Negras de especies con comprobado potencial invasor cuya introducción en regiones o jurisdicciones libres de su presencia debe ser evitada.

El Programa para la Formación de Guardaparques deberá mantenerse actualizado en relación a las acciones llevadas a cabo en la APN en esta problemática y a la

## 17) Anexo 7: Estudios de caso<sup>18</sup>

### Estudio de caso 1: Prevención

#### **Importaciones de madera siberiana: análisis de una posible vía de entrada de alto riesgo**

Siberia suministra casi la mitad de la madera blanda del mundo. A finales de los años 80, unos cuantos corredores de madera y algunas compañías madereras de EE. UU. que no disponían de un suministro nacional suficiente quisieron traer troncos sin tratar del este de Rusia a los aserraderos de la costa oeste de Estados Unidos.

Eso podría haber creado una vía de entrada para plagas no autóctonas preadaptadas a condiciones de diversas zonas climáticas y muchas comunidades de árboles de América del Norte. En Estados Unidos, en los últimos cien años, las importaciones de madera sin tratar o de productos de vivero han permitido la entrada de patógenos devastadores, como el “chancro del castaño” (*Cryphonectria parasitica*), la “grafiosis del olmo o enfermedad holandesa de los olmos” (*Ceratocystis ulmi*) y la “roya ampulante del pino blanco o roya del pino blanco” (*Cronartium ribicola*).

En respuesta a las preocupaciones expresadas por la comunidad científica sobre los riesgos de introducir plagas exóticas a través de los troncos provenientes de Siberia, el Servicio de Inspección y Sanidad Agropecuaria (APHIS) impuso en 1990 una prohibición temporal de las importaciones de troncos procedentes de Rusia, hasta que se completase una evaluación detallada de los riesgos.

Se convocó a un equipo operativo integrado por representantes del Servicio Forestal de EE.UU. y del APHIS que trabajó durante casi un año en una evaluación detallada centrada en el “Alerce” (spp. *Larix*) de Siberia y del extremo oriental de Rusia. En el proyecto participaron 80 patólogos forestales, entomólogos, economistas y ecólogos de universidades y de agencias federales y de los distintos estados, y se calcula que se invirtieron aproximadamente 500.000 dólares. La evaluación identificó muchos insectos, nemátodos y hongos que podrían haberse convertido en plagas si se hubieran introducido en América del Norte. A la hora de estudiar las posibles consecuencias de la introducción se tuvieron en cuenta los posibles impactos económicos y ecológicos que las plagas seleccionadas ejercerían sobre los bosques del noroeste de EE.UU. si los invadieran. Por ejemplo, se estimó que, entre 1990 y 2004, las posibles pérdidas acumuladas causadas por la “polilla gitana” asiática (*Lymantria dispar*) y la “polilla monja” (*L. monacha*) se situarían entre 35.000 y 58.000 millones de dólares (valor neto según el valor del dólar en 1991). La conclusión de la evaluación fue la siguiente: “se deben tomar medidas para mitigar el riesgo de introducción y establecimiento de plagas”.

Un informe paralelo preparado por el APHIS indicó los posibles tratamientos que se podrían utilizar para mitigar el riesgo de importación de plagas exóticas. Este informe identificó muchas lagunas en los datos científicos referentes a este tema, y sugirió que el tratamiento con calor parecía ser la mejor opción de control de las plagas. La conclusión de la evaluación

---

<sup>18</sup> Estudios de caso extraídos o modificados de Wittemberg R. and M. Cock 2001, excepto el estudio de caso 6 modificado de Bomford 1995. Para cada estudio de caso se transcribe la fuente citada en Wittemberg R. and M. Cock 2001.

fue la siguiente: “si se pueden resolver las cuestiones técnicas, APHIS colaborará con la industria maderera para idear procedimientos de importación viables”.

En definitiva, el APHIS dejó a los importadores la responsabilidad de proponer nuevos métodos de tratamiento de plagas y nuevos protocolos que “demostrarán una eficacia total” para reducir los riesgos. Hasta ahora, la industria no ha identificado procedimientos viables y rentables que el APHIS considerase totalmente eficaces, por lo que los troncos sin tratar procedentes de Siberia no pueden entrar en EE.UU. Aunque implicó una gran inversión, el análisis de riesgos fue todo un éxito en cuanto a que impidió la posible introducción de varias plagas realmente dañinas.

*Fuente: Harmful Non-Indigenous Species in the United States, OTA-F-565 de la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de EE.UU. (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, septiembre de 1993. Ver también “Pest Risk Assessment on the Importation of Larch From Siberia and the Soviet Far East” del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de EE.UU., publicación miscelánea no 1495, 1991, y “An Efficacy Review of Control Measures for Potential Pests of Imported Soviet Timber” del Servicio de Inspección y Sanidad Agropecuaria del Ministerio de Agricultura de EE.UU., publicación miscelánea número 1496, 1991*

## Estudio de caso 2: Detección temprana y erradicación

### **Detección temprana y erradicación de la “polilla de manchas blancas de los tussock” en Nueva Zelanda**

La inconfundible oruga de la “polilla de manchas blancas de los tussock” (*Orgyia thyellina*) fue recogida por primera vez en abril de 1996 por una persona común que la halló en un duraznero situado en las afueras del Este de Auckland, Nueva Zelanda.

Nativo de Japón, Taiwán y Corea, este insecto se había introducido en forma accidental hacía uno o dos años antes en la región norteña subtropical de Nueva Zelanda y tenía la capacidad de causar graves daños a una amplia gama de árboles y otras plantas.

Los estudios realizados por el equipo del Servicio de Asesoría sobre Salud Forestal de Nueva Zelanda indicaron que la distribución de esta nueva plaga estaba limitada a un área de unas 100 hectáreas. El Ministerio de Asuntos Forestales de Nueva Zelanda organizó un proceso de respuesta en el que tomaron parte varios organismos y que consistió en un programa de erradicación mediante control biológico utilizando Fo ay 48B<sup>\*19</sup> (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) como opción de control. El Fo ay 48B fue aplicado mediante técnicas terrestres y aéreas, en un principio sobre 4.000 hectáreas que se fueron reduciendo progresivamente hasta que las aplicaciones finales solo cubrieron 300 hectáreas.

Como era de esperar, las masas de huevos permanecieron demasiado tiempo en estado invernación y no se abrieron en la época que les correspondía en el hemisferio Norte. Esto llevó a que el programa de fumigación se prolongase desde octubre de 1996 a marzo de 1997. En total, se realizaron 23 aplicaciones de fumigación aérea y terrestre en las zonas infectadas y periféricas. En todo momento, las operaciones de erradicación contaron con el apoyo de un equipo de expertos técnicos y de investigadores competentes en la materia que

---

<sup>19</sup> es un insecticida biológico (compuesto por esporas resistentes y toxinas de *B. thuringiensis*) usado en el control de orugas (larvas de mariposas).

trabajaron junto con los especialistas que llevaron a cabo las operaciones. La eficacia de los tratamientos fue supervisada mediante varios métodos. Por ejemplo, se metieron hembras de estas polillas en trampas de las que no podían salir la que se distribuyeron por toda la región con el fin de atraer machos. En abril de 1997 se atraparon seis machos, pero desde entonces no se han vuelto a encontrar especímenes vivos de *O. thyellina* en esta región.

A mediados de 1997, una iniciativa internacional paralela organizada por el Ministerio de Asuntos Forestales llevó al aislamiento y síntesis de la feromona utilizada por las polillas hembras para atraer a los machos. Esta feromona fue utilizada para confirmar el cumplimiento del objetivo de erradicación. Para ello, se realizaron dos campañas de trapeo durante los veranos de los años 1997 y 1998. El Ministerio pudo preparar un despliegue de 7.500 trampas impregnadas de esta feromona. No se encontró ninguna polilla y en julio de 1998 se dio por terminado el programa. Durante el verano de 1998-99 se mantuvo un despliegue centinela de trampas impregnadas de feromona, pero tampoco se encontró ningún espécimen de *O. thyellina*, por lo que se considera que el programa consiguió erradicar la polilla de Nueva Zelanda.

Se considera que los 12 millones de dólares neozelandeses que costó el programa estuvieron bien gastados, teniendo en cuenta el indudable impacto que la polilla habría tenido sobre el entorno forestal urbano, hortícola y, en menor medida, en los bosques autóctonos y exóticos de Nueva Zelanda.

*Ross Morgan, Director Nacional, Forest Health Forest Health Advisory Services, PO Box 6262 Rotorua, Nueva Zelanda; correo electrónico [MorganR@forestry.govt.nz](mailto:MorganR@forestry.govt.nz)*

### Estudio de caso 3: Erradicación mediante un agente de control biológico

## **Erradicación de “gusano barrenador” en el norte de América y el norte de África**

El “gusano barrenador”, la larva de la “mosca del gusano barrenador” (*Cochliomyia hominivorax*), es parásito que causan graves daños introduciéndose en heridas abiertas y alimentándose de la carne del ganado y otros animales de sangre caliente, y que también puede afectar al ser humano. La *Cochliomyia hominivorax* del Nuevo Mundo es nativa de las áreas tropicales y subtropicales del norte, sur y centro de América, y en el Viejo Mundo existe otra especie similar pero menos dañina.

Después de aparearse, las hembras de esta mosca ponen sus huevos en heridas abiertas. Una sola hembra puede poner hasta 400 huevos de una vez, y un total de 2.800 a lo largo de los 31 días (aproximadamente) de su vida. Las larvas alcanzan un tamaño superior a 1 cm en el interior de la herida en un plazo de una semana. Las larvas totalmente desarrolladas se desprenden de la herida y excavan túneles en el suelo, donde se convierten en crisálidas de las que más tarde salen las moscas adultas. Si no se tratan adecuadamente, las heridas infestadas de estas larvas pueden conducir a la muerte. Si un novillo es víctima de varias infestaciones, puede morir en cinco o siete días. Las pérdidas correspondientes a ganado que muere por esta causa en EE.UU. ascienden a 400 millones de dólares anuales.

### **La técnica del insecto estéril (TIE)**

Esta especie es tratada mediante una forma de control biológico. En una planta de producción ubicada en el estado de Chiapas, al sur de México, se crían millones de moscas estériles. Durante la fase del ciclo de vida de la mosca en que es una crisálida, dicha crisálida es sometida a radiación gamma. El nivel de radiación está calculado para que la mosca resultante sea totalmente normal excepto en una cosa: será estéril. Por lo tanto, cuando estas moscas criadas artificialmente son liberadas para aparearse con las poblaciones silvestres, sus apareamientos no producen crías. Estos apareamientos fracasados llevan a la reducción gradual de las poblaciones silvestres. Al haber menos apareamientos fértiles en cada generación sucesiva, la mosca se va extinguiendo.

A principios de los años 50, el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA-ARS son sus siglas en inglés) desarrolló la TIE para controlar a esta especie. Esta TIE fue utilizada en Florida en 1957 y al cabo de dos años ya no quedaban larvas de esta especie en el sudeste de EE.UU. En 1962 la TIE fue aplicada en el sudoeste del país, donde la infestación era más grave, y en 1966 las poblaciones autosuficientes de *Cochliomyia hominivorax* habían quedado eliminadas de Estados Unidos. Desde entonces las poblaciones han ido retrocediendo hacia el istmo de Panamá gracias a un programa de cooperación internacional que tiene la finalidad de erradicar esta especie de América Central y, en el futuro, del Caribe.

Por eso, cuando una infestación de esta especie apareció en Libia en 1988, las herramientas de erradicación ya estaban disponibles. Gracias a que se reconoció la enorme amenaza que representa para el ser humano, el ganado y la flora y fauna silvestres, se organizó un programa nacional e internacional de emergencia para prevenir su propagación por el resto de África y la cuenca del Mediterráneo. Gracias a la campaña de la TIE se consiguió la erradicación de esta especie y se evitaron las enormes pérdidas que su propagación habría causado.

Fuente: sitio Web del USDA-APHIS <http://www.aphis.usda.gov/>

## Estudio de caso 4: Erradicación

### **Programas de erradicación del “visón americano” en Europa**

El “visón americano” (*Mustela vison*) fue introducido en Europa hacia 1920 para criarlo en granjas del sector de la peletería y para soltarlo deliberadamente. El área actual de distribución de la especie cubre una gran porción del este y el norte de Europa. Representa una seria amenaza para el “visón europeo” (*Mustela lutreola*) y también afecta a muchas aves, sobre todo en islas.

#### **Mar Báltico**

El “visón americano” ha colonizado casi todos los archipiélagos finlandeses y suecos en las últimas décadas, y está afectando gravemente a las comunidades de aves nativas. Se han planeado varios programas de control para mitigar sus impactos.

En Suecia, las erradicaciones experimentales han tenido éxito en varias áreas, y las comunidades de aves nativas han empezado a reproducirse con éxito.

En un grupo de islas del Parque Nacional del Archipiélago al suroeste de Finlandia, con un área total de 12 x 6 km, se ha llevado a cabo un proyecto de erradicación de esta especie invasora con el fin de recuperar las poblaciones de aves nativas. Los especímenes de *Mustela vison* fueron cazados con un aparato que normalmente se usa para recoger las hojas de los árboles que caen al suelo y con perros entrenados. Después de que el perro identifica el escondite del invasor, se usa el aparato para recoger hojas con el fin de forzar al animal a que salga de la madriguera. Durante el primer año se capturaron 65 especímenes, y una media de cinco a siete animales en los años siguientes. Desde 1998, no se ha atrapado ningún espécimen y se considera que la erradicación ha tenido éxito. Muchas poblaciones de aves han aumentado sus números después de la aplicación del programa de erradicación aunque esto no ha ocurrido en todos los casos. La corta distancia existente desde el continente y otras islas, y el hecho de que el mar Báltico se hiela en invierno hacen posible que la especie invasora vuelva a colonizar el archipiélago. Por lo tanto es sumamente importante que se mantengan medidas de supervisión y control.

En Estonia también tuvo éxito un proyecto de erradicación de la especie *Mustela vison*, concretamente en la isla Hiiumaa (1.000 km<sup>2</sup>), que tenía como finalidad reintroducir la *Mustela lutreola* en la isla. La población original estaba constituida por animales que se habían escapado de una granja que ahora está cerrada. Durante la campaña, se atraparon 52 especímenes de la especie invasora con trampas que atrapan a los animales por las patas. El éxito de la erradicación fue supervisado recogiendo indicios de la presencia de especímenes de esta especie durante la época de cría. No es probable que la especie invasora vuelva a colonizar la isla, porque está a 22 km del continente. La campaña fue llevada a cabo por un equipo de una a tres personas muy preparadas para la detección y el trampeo y con la cooperación de ayudantes locales. La campaña costó entre 70.000 y 100.000 euros en total. El Gobierno del Reino Unido, la Darwinian Initiative for Biodiversity Foundation y el Zoo de Tallin fueron los patrocinadores. Ahora se está planeando una campaña similar en Saaremaa (2.500 km<sup>2</sup>) con el mismo objetivo.

## **Islandia**

La especie *Mustela vison* está establecida en Islandia desde 1937 y ahora está presente en todo el país. En los últimos años se han realizado varios estudios para evaluar la viabilidad de una erradicación total, pero todavía no se ha tomado ninguna decisión definitiva. Si se llevase a cabo ese programa, sería el mayor programa de erradicación de un vertebrado que se ha realizado en Europa.

*Fuente: Piero Genovesi, Guidelines for eradication of terrestrial vertebrates: a European contribution to the invasive alien species issue, (2000), un informe preparado para el "Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural.*

Estudio de caso 5: Manejo de sitios a “densidad cero”<sup>20</sup> para proteger a una especie de ave en peligro

### **Zorros colorados europeos en una reserva australiana (modificado de Bomford 1995)**

En la Reserva Natural Yathong en el oeste de Nueva Gales del Sur, los manejadores intentan **erradicar localmente** al zorro colorado europeo (*Vulpes vulpes*) para proteger poblaciones remanetes del megapodio ocelado o ave de Mallee (*Leipoa ocellata*), un ave endémica y en peligro. Se cree que todos zorros residentes fueron removidos de un área de 20.400 ha. Para mantener el área libre de zorros se creó una barrera mediante la introducción regular de veneno en la reserva y en las propiedades vecinas. Gracias a esto se continúa previniendo la inmigración de zorros jóvenes dispuestos de los alrededores en la reserva. Algunos zorros lograron penetrar en la reserva pero se espera que al aumentar el área de la barrera y la intensidad del cebo en las propiedades circundantes puede permitir evitar la reinvasión. La habilidad para detectar animales a bajas densidades ayudaría a definir la extensión de margen de control requerido para evitar que los zorros entren en la reserva.

Para evaluar los beneficios/costos de la campaña se necesitan datos sobre los costos futuros y el éxito de continuar con el control además de evaluaciones del valor de las poblaciones de *Leipoa ocellata* y su futura recuperación y supervivencia. El control de zorros por cebaderos inicialmente costó U\$S 27.000 en 1990 excluyendo la investigación. El control continuo cuesta U\$S 11.000/año. El valor del *Leipoa ocellata* es desconocido pero la sociedad australiana pone un gran valor sobre la protección de especies en peligro. Por lo tanto si el control a “densidad cero” se mantiene y las poblaciones de *Leipoa ocellata* se recuperan se puede pensar que el beneficio/costo del manejo a “densidad cero”, a través de la establecimiento de barrera, es más favorable que el control sostenido mediante otros métodos

Estudio de caso 6: Manejo de sitios a “densidad cero” para conservar recursos genéticos de plantas endémicas y en peligro de extinción

### **Áreas de conservación y gestión en Mauricio**

En zonas de Mauricio donde existen comunidades de plantas representativas se han establecido parcelas de terreno sometidas a medidas intensivas de gestión para conservar recursos genéticos de plantas. La primera parcela fue establecida en el bosque de Macchabee en 1930 por el Dr. Vaughan, que entonces era el encargado de la conservación de los bosques. Ahora hay ocho parcelas o áreas de conservación y gestión (ACG) como las llaman en Mauricio, de un tamaño de 1,5 a 19 hectáreas dentro del Parque Nacional de Macchabee. Estas ACG están valladas y rodeadas de un pequeño muro de piedra para impedir la entrada de los ciervos (*Cervus timorensis*) y los cerdos (*Sus scrofa*), mientras que las malezas son arrancadas a mano.

---

<sup>20</sup> En el artículo se menciona como erradicación regional. El manejo de sitios, a “densidad cero” puede ser visto como una erradicación regional, sin embargo, en este documento se adoptó el criterio para clasificar estrategias de manejo del Department of Conservation de Nueva Zelanda. Ver Owen 1998.

Para la colocación de vallas, la eliminación inicial de las malezas existentes de la mayoría de las ACG y el posterior mantenimiento de las ocho ACG, que cubren un total de 38 hectáreas, mediante la eliminación de malezas cuatro veces al año se ha contratado a una empresa privada debido a la falta de personal en el Servicio de Parques Nacionales y Conservación. Entre las especies exóticas que están siendo eliminadas en las ACG se incluyen las siguientes: *Ardisia crenata*, *Camellia sinensis*, *Clidemia hirta*, *Desmanthus virgatus*, spp. *Eucalyptus*, *Eupatorium pallescens*, *Homalanthus populifolius*, spp. *Lantana*, *Ligustrum robustum*, spp. *Litsea*, *Mimosa pudica*, *Pinus* spp., *Psidium cattleianum*, *Ravenala madagascariensis*, *Rubus alceifolius*, *R. roseifolius*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Syzygium jambos* y *Wikstroemia indica*.

Los voluntarios de Raleigh International intentaron varios métodos de control químico en el ACG durante seis semanas en 1993: cortaron especímenes *Psidium cattleianum* y *Ligustrum robustum* con machetes a la altura de la cintura, después aplicaron un herbicida al tocón (con una concentración de un 10%: una parte de garlón y 9 partes de agua) y por último los marcaron con una cuantas gotas de rodamina para poder identificarlos. Las condiciones eran más bien húmedas durante este periodo, por lo que no eran las ideales para la aplicación de garlón.

Otros intentos de control de estas dos especies invasoras mediante garlón a una concentración aproximada de un 20% no dieron los resultados esperados: el herbicida simplemente retrasó la formación de nuevos vástagos. El control de las especies de plantas exóticas invasoras en estas ACG actualmente es muy prometedor. En ellas se han encontrado muchas plantas en peligro de extinción, las endémicas se están regenerando por sí solas y están proporcionando un hábitat mejor para las aves endémicas.

Antes del establecimiento del ACG de Mare Longue solo se habían visto dos especímenes de *Claoxylon linostachys* en Macchabee, pero desde entonces se han descubierto unos 20. Las ACG están siendo utilizadas por la “paloma rosada” (*Nesoenas mayeri*) y el “Cotorra de Mauricio” (*Psittacula echo*) endémicos para construir sus nidos y buscar alimento.

*Fuente: "Control of alien invasive species and exotic fauna", una ponencia presentada en el taller del Programa Mundial sobre Especies Invasoras (PMEI) sobre sistemas de gestión y alerta temprana celebrado en Kuala Lumpur, Malasia, entre el 22 y el 27 de marzo de 1999, por el Dr. Yousoof Mungroo, director del Servicio de Parques Nacionales y Conservación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Cooperativas, Reduit, Mauricio.*

## Estudio de caso 7: Ejemplos de impactos por especies exóticas sobre ecosistemas

### **Problemas causados por el “Camalote” como especie exótica invasora**

El “jacinto de agua” (*Eichornia crassipes*), nativo de Sudamérica, se ha convertido en una amenaza para el ambiente y la sociedad de los trópicos del Viejo Mundo, a los que afecta de diversas formas. La mayoría de sus efectos son perjudiciales, aunque algunas son beneficiosas y posiblemente útiles. Entre los efectos más importantes se encuentra los relacionados con los cambios en el proceso de sucesión y su natural afectación a la estructura de las comunidades de plantas acuáticas. Esta planta sustituye a las plantas acuáticas

existentes y desarrolla alfombras flotantes entrelazadas que son colonizadas por varias especies de plantas semiacuáticas. A medida que la sucesión continúa, las alfombras flotantes dominadas por grandes masas vegetales pueden flotar a la deriva o encallar. Este proceso puede llevar a cambios rápidos y profundos en la ecología de los humedales, por ejemplo, áreas cubiertas de agua con poca profundidad se pueden convertir en ciénagas. El flujo del agua más lento de lo normal también puede causar inundaciones y afectar a los esquemas de irrigación. Esta planta actúa como maleza en los arrozales interfiriendo en la germinación y el establecimiento. El efecto que esta planta tiene sobre el agua puede reducir la capacidad de los embalses en hasta 400 m<sup>3</sup> por hectárea, lo cual hace que el nivel de los embalses baje más rápido de lo normal en periodos secos. El efecto de la planta sobre el agua, el encenagamiento de los embalses y la suciedad que se acumula en las entradas de los sistemas de suministro de agua pueden tener un gran impacto en los esquemas hidroeléctricos. Es muy difícil o imposible penetrar con embarcaciones en las alfombras formadas por esta planta, y las alfombras pequeñas suelen quedarse enganchadas en las hélices de las embarcaciones. Esto puede tener serias consecuencias para el transporte, sobre todo donde el transporte por agua es muy utilizado. Las infestaciones alargan el tiempo necesario para acceder a las pesquerías o incluso hacen que resulte imposible, además de que interfieren con las redes. Algunas comunidades pesqueras del oeste de África han abandonado la pesca como consecuencia directa de la llegada de esta planta.

*Eichhornia crassipes* también afecta directamente a la química del agua. Puede absorber enormes cantidades de nitrógeno y fósforo además de otros nutrientes y elementos. Su capacidad para absorber metales pesados ha llevado a sugerir que podría servir para limpiar el efluente de las fábricas. Al absorber se reduce la productividad del fitoplancton, el zooplancton y el número de peces. Por el contrario, la gran cantidad de material orgánico producida por la planta senescente al descomponerse provoca una deficiencia de oxígeno y crea unas condiciones anaeróbicas debajo de la alfombra flotante. Estas condiciones anaeróbicas causan directamente la muerte de los peces y cambian la composición de la comunidad de peces eliminando a la mayoría de las especies. Las alfombras estacionarias de esta planta también reducen la cantidad de luz que llega a la vegetación del fondo, con lo que privan a los peces de alimentos y de zonas de desove. El impacto que esto puede tener en la diversidad de peces es enorme. Las condiciones creadas por esta planta son favorables para los vectores de varias enfermedades que afectan al ser humano, como los caracoles hospedantes intermedios de la esquistosomiasis y la mayoría de los mosquitos que actúan como vectores, incluido los responsables de la transmisión de la malaria, la encefalitis y la filariasis. En ciertas partes de África, los cocodrilos y las serpientes aprovechan estas alfombras para esconderse.

La diversidad de los impactos implica que los problemas son responsabilidad de distintos ministerios. Como consecuencia, los distintos grupos gubernamentales necesitan mucho tiempo para decidir quién es responsable de qué a la hora de hacer frente a una nueva infestación, y esto retrasa las medidas.

*Preparada por Matthew Cock, CABI Bioscience Centre, 1 Rue des Grillons, CH-2800 Delémont, Suiza, [www.cabi.org/bioscience/](http://www.cabi.org/bioscience/)*

## Estudio de caso 8: Especies exóticas bien establecidas y posibles consecuencias de su manejo

### **Lo que puede pasar cuando se controla una especie exótica invasora**

En el Waikoropupu Springs en Nueva Zelanda hay un extraordinario ecosistema de manantiales de agua dulce de alrededor de una hectárea, de gran importancia biológica y cultural. Por ejemplo, en ese manantial está una especie de musgo (*Hypnobarlettia fontana*) que no crece en ningún otro lugar (endemismo local). El manantial estaba fuertemente invadido por un berro (*Rorippa nastustrium-aquaticum*) una especie introducida, que crece en gran volumen en el agua de hasta los seis metros de profundidad (la máxima profundidad del manantial), y acabó con las comunidades únicas que vivían en estos manantiales.

Hacia 1990 se tomó la decisión de que había que hacer algo para controlar esta planta invasora. Antes de que vallaran la zona, el ganado bovino tenía acceso a los manantiales, por lo que se pensó que quizá este ganado solía controlar el crecimiento de esta planta que rara vez crece tanto ni supone un gran problema en ningún otro sitio en Nueva Zelanda.

Se consideraron varios métodos de control y al final se puso en marcha un programa de recogida manual por ser la solución más práctica y más aceptable desde el punto de vista ambiental. En algunas áreas donde la especie invasora fue totalmente eliminada, las especies acuáticas nativas se recuperaron. En otras áreas se establecieron briofitas y algas nativas, pero después un junco introducido (*Juncus microcephalus*) invadió las áreas que habían quedado vacías y las áreas en las que se estaban recuperando las comunidades nativas, y ahora parece que está invadiendo también el resto de las áreas de vegetación nativa. Esta especie es mucho peor que la *Rorippa nastustrium-aquaticum* porque sus raíces son más fuertes y su remoción tiene un impacto mucho mayor. Encima, hace poco (2000) se han identificado en los manantiales dos especies introducidas de hierbas acuáticas, *Glyceria fluitans* y *G. declinata*. Parece ser que sus raíces son también más fuertes. Aunque el Departamento de Conservación tiene intención de controlar el junco exótico en los manantiales, todavía no se ha acordado ningún plan, y en cualquier caso, habrá que acordarlo con mucho cuidado, y habrá que tomar medidas rigurosas de supervisión que impidan invasiones peores.

## Estudio de caso 9: Beneficios socioeconómicos y ambientales del control de exóticas

### **Beneficios del programa “Fynbos Working for Water” para la sociedad y el ambiente**

El “Fynbos Working for Water” forma parte del programa “Working for Water” (Trabajando por el agua) del Departamento de Agua y Silvicultura de Sudáfrica. El nombre del programa tiene que ver con los puestos de trabajo que se están creando para despejar cuencas de captación y ríos invadidos por plantas leñosas exóticas. El programa beneficia enormemente al ambiente, pero también aporta beneficios socioeconómicos. Uno de los problemas más importantes de la joven democracia de Sudáfrica es el desempleo y los problemas sociales que lleva asociados, por ejemplo el crimen. Los objetivos sociales del programa son proporcionar a las comunidades rurales las capacidades que necesitan para

impulsar su propio desarrollo. Sudáfrica, y sobre todo la provincia Western Cape, con su vegetación única de fynbos se enfrenta a serios problemas causados por árboles y arbustos exóticos. El fynbos es un tipo de vegetación que arde fácilmente y es vulnerable a invasiones de plantas exóticas. Las más problemáticas son varias especies de la cuenca del Mediterráneo, América del Norte y especialmente Australia. Las especies *Pinus pinaster* (cuenca mediterránea), *Pinus radiata* (California) y *Hakea sericea* (Australia) representan las peores amenazas para el fynbos en las áreas montañosas de la provincia, mientras que las especies Acacia australianas como la *A. mearnsii* y la *A. saligna*, y las especies del género *Eucalyptus* amenazan a las tierras bajas y a las áreas ribereñas. Debido a la reducción de los presupuestos durante la transición política de Sudáfrica, el programa de limpieza de plantas exóticas invasoras quedó paralizado.

Un grupo informal de debate, el Fynbos Forum, compuesto de científicos y gestores ambientales, organizó un taller en 1993 para debatir el efecto de las plantas exóticas invasoras en la escorrentía de cuencas de captación de fynbos. Acordaron preparar una presentación itinerante para demostrar a los líderes políticos el efecto de las plantas exóticas invasoras tanto en las escorrentías como en la biodiversidad, y sus posibles consecuencias socioeconómicas. Kader Asmal, ministro de Agua y Silvicultura, vio la presentación itinerante en julio de 1995 y se dio cuenta de los grandes beneficios que el proyecto podría aportar como herramienta del Programa de Reconstrucción y Desarrollo de Sudáfrica.

En septiembre de 1995, se asignaron 25 millones de rand al programa nacional, 13,5 de los cuales fueron asignados a las áreas de captación de fynbos ubicadas en la provincia Western Cape (1,14 millones de hectáreas). Al menos la mitad de esta área ha sido invadida por plantas exóticas. Del total del área invadida, más de 60.000 hectáreas están cubiertas de rodales de plantas exóticas con una cubierta vegetal de entre un 25% y un 100%. Desde el comienzo del programa "Working for Water" en octubre de 1995 y finales de agosto de 1996, se habían limpiado 39.000 hectáreas, entre las que se incluyen casi 7.000 hectáreas de rodales densos (con una cubierta vegetal de más de un 25%). En el subprograma Fynbos Working for Water llegaron a participar más de 3.000 personas en marzo de 1996. Ahora que se han asignado al proyecto más de 40 millones de rand se está contratando a más gente. El control de plantas exóticas es un trabajo continuo. Para que este programa tenga éxito, las operaciones iniciales de limpieza tendrán que ir seguidas de supervisiones cada 8 o 10 años para garantizar que los bancos de semillas están agotados.

Este programa aporta beneficios sociales a corto plazo que contribuyen a los objetivos de desarrollo y de conservación del ambiente a largo plazo.

*Fuente: "The Fynbos Working for Water Programme" en Aliens 5, págs. 9-10, 1997, por Christo Marais, director del programa, y Dave Richardson, Universidad de Ciudad del Cabo.*

## Estudio de caso 10: Mitigación

### **Mitigación de una especie invasora para salvar al "Loro negro de Seychelles"**

El "Loro negro de Seychelles" (*Coracopsis nigra*) está en peligro de extinción y solo vive en las islas Praslin y La Digue del archipiélago de las Seychelles. Se cree que su declive inicial tras la llegada de los colonos se debe a la caza (se consideraba que era una plaga para

los árboles frutales) y a la pérdida de sitios donde construir los nidos y cuidar de sus crías (troncos de palmeras muertas) debido a la silvicultura. En 1982 se inició un estudio intensivo que indicó que la población restante no se estaba reproduciendo a un ritmo adecuado debido a que las ratas se comían a los pollos en los nidos. Se tomaron medidas para controlar las ratas, por ejemplo con trampas, pero la situación no mejoró mucho debido a que había muchas ratas de la especie *Rattus rattus* y además son arbóreas. Esto, combinado con la falta de sitios apropiados para construir sus nidos, llevó a la población envejecida a una situación crítica. Todo parecía indicar que se iba a producir una reducción súbita de la población que iba a llevar a la extinción de la especie. Así que se diseñó una caja-nido para que las aves pudieran construir en ella sus nidos sin que pudieran entrar las ratas. El diseño es complejo y caro, ya que tiene una base de hormigón, una tubería de dos metros de largo hecha de metal galvanizado que lleva encima un panel perpendicular de metal sobre el que está colocada la caja-nido. La construcción tiene que ser resistente, porque la entrada a la caja-nido consiste en un tronco hueco de palmera muerta de unos dos metros de largo colocado encima para darle la apariencia natural a la que están acostumbradas estas aves. Es más, las cajas-nido tienen que ser colocadas cuidadosamente de manera que las ratas no puedan saltar dentro desde alguna rama. Los cortafuegos creados por el ser humano han resultado idóneos para colocar las cajas.

Se colocaron diez cajas durante un periodo de prueba de varios años para evaluar la eficacia del diseño. Una de cada tres cajas, por término medio, fue ocupada y la reproducción tuvo éxito. Después del éxito del periodo de prueba se ha iniciado la construcción e instalación de otras cien cajas-nido.

*Preparada por John Nevill, director de conservación del Ministerio de Ambiente y Transporte de la República de Seychelles; correo electrónico chm@seychelles.net*