

**Especies exóticas invasoras.
Propuestas para la estrategia a nivel
del Sistema Nacional de
Áreas Protegidas**

Ana Laura Martino

Mayo 2006



Especies exóticas invasoras. Propuestas para la estrategia a nivel del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Ana Laura Martino



Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación
del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Este documento fue elaborado en el marco del Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/05/001), ejecutado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, con la cooperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. También apoyan este proyecto la Agencia Española de Cooperación Iberoamericana y de la Embajada de Francia.

Los contenidos del documento no reflejan necesariamente la opinión de las instituciones que apoyan o en cuyo marco se realiza el Proyecto.

Comentarios al documento pueden enviarse por correo electrónico, fax o personalmente a las direcciones del Proyecto.

Este material puede ser reproducido total o parcialmente citando la fuente y enviando a la dirección del Proyecto una copia del documento en que sea utilizado.

Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/05/001)

DINAMA

Galicia 1133

Montevideo, Uruguay

Tel/fax (00 598 2) 917 07 10 int: 4200

Correo electrónico: info@snap.gub.uy

Sitio web: <http://www.snap.gub.uy>

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	1
ANTECEDENTES	3
PARTE I. SITUACIÓN ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LAS EEIS	7
A. SITUACIÓN ACTUAL EN URUGUAY	7
1. LAS EEIS AMENAZAN LA BIODIVERSIDAD	7
2. PRINCIPALES EEIS EN NUESTROS AMBIENTES.....	8
3. POLÍTICA NACIONAL SOBRE LAS EEIS Y ASPECTOS LEGALES	10
4. LAS EEIS EN LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL.....	12
5. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LAS EEIS EN URUGUAY	14
B. SITUACIÓN ACTUAL EN LA REGIÓN	17
C. SITUACIÓN ACTUAL INTERNACIONAL.....	18
PARTE II. ESTRATEGIA DE MANEJO DE EEIS EN ÁREAS PROTEGIDAS: LINEAMIENTOS GENERALES	20
Diagnóstico	20
Objetivos operativos.....	21
Planificación de acciones prioritarias	21
PARTE III. PROPUESTAS DE MANEJO DE EEIS PARA ÁREAS DEL SNAP	26
A. EXPERIENCIA DEMOSTRATIVA EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “HUMEDAL DEL S. LUCÍA”	26
B. EXPERIENCIA DEMOSTRATIVA EN “ESTERO DE FARRAPOS E ISLAS DEL RÍO URUGUAY”	26
CONCLUSIONES	27
RECOMENDACIONES.....	29
ESTERO DE FARRAPOS E ISLAS DEL RÍO URUGUAY PROPUESTA DE MANEJO EXPLORATORIO ÁREA INVADIDA POR ESPECIES ARBÓREAS EXÓTICAS.....	32
PRESENTACIÓN.....	32
CONSIDERACIONES PREVIAS	32
1. ANTECEDENTES.....	34
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA Y ATRIBUTOS A CONSERVAR.....	34
1.2 ZONIFICACIÓN DEL ÁREA.....	35
1.3 EFECTOS DE LAS INVASORAS.....	36
2. PLAN DE MANEJO EXPLORATORIO DE ESTERO DE FARRAPOS	37
2.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	37
2.2. COMPORTAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE <i>G. TRIACANTHOS</i>	37
2.3. ESTRATEGIA DE MANEJO	40
<i>Diagnóstico requerido</i>	40
<i>Objetivos operativos</i>	41
<i>Acciones prioritarias propuestas</i>	42
<i>Intervención a escala exploratoria</i>	43

<i>Seguimiento</i>	44
<i>Evaluación</i>	45
2.4. REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	45
2.5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL TRABAJO EXPLORATORIO.....	45
3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD LOCAL.....	47
4. CONSIDERACIONES FINALES.....	48
EL HUMEDAL DEL RÍO SANTA LUCÍA PROPUESTA DE MANEJO EXPLORATORIO ÁREA INVADIDA POR ESPECIES ARBÓREAS EXÓTICAS.....	49
PRESENTACIÓN.....	49
CONSIDERACIONES PREVIAS.....	51
1. ANTECEDENTES.....	52
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL HUMEDAL DE SANTA LUCÍA Y ATRIBUTOS A CONSERVAR.....	52
1.2 ZONIFICACIÓN DEL ÁREA.....	53
1.3 ESTADO AMBIENTAL DEL ÁREA Y PRESENCIA DE ESPECIES ARBÓREAS INVASORAS.....	54
2. PLAN DE MANEJO EXPLORATORIO DEL HUMEDAL DE SANTA LUCÍA.....	55
2.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	55
COMPORTAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE <i>L. LUCIDUM</i>	55
ESTRATEGIA DE MANEJO.....	56
<i>Diagnóstico requerido</i>	56
<i>Objetivos operativos</i>	57
<i>Acciones prioritarias propuestas</i>	57
<i>Seguimiento</i>	59
<i>Evaluación</i>	59
2.4. REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	60
2.5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL TRABAJO EXPLORATORIO.....	61
3. ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD LOCAL ..	61
4. ALIANZAS ESTRATÉGICAS CON INSTITUCIONES VINCULADAS AL ÁREA.....	62
5. CONSIDERACIONES FINALES.....	63
6. TEMAS DE INVESTIGACIÓN APLICADOS AL MANEJO DEL HUMEDAL.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	67
ANEXO I. TÉCNICOS ENTREVISTADOS.....	67
Anexo II. Resolución del Consejo de la Facultad de Ciencias.....	68

Presentación

El presente documento integra una terna de documentos sobre Especies Exóticas Invasoras (EEIs) de Uruguay, elaborados a expresa solicitud del Proyecto URU/05/001.

El interés del Proyecto SNAP en abordar el tema de las invasiones biológicas es consecuencia de los resultados obtenidos en los Talleres Participativos¹ sobre Presiones y Amenazas a la Diversidad Biológica del país, tanto en las Áreas Protegidas existentes como en el resto del territorio. Los pobladores y técnicos participantes en estos talleres identificaron a las EEIs como una de las principales amenazas para la conservación de la diversidad biológica. A partir de esta conclusión, se decidió contratar los servicios de un Consultor en el tema para alcanzar los siguientes objetivos:

1. realizar un diagnóstico general sobre la situación de prevención y control de especies exóticas invasoras en el país,
2. proponer pautas para una estrategia de abordaje del problema de las exóticas invasoras en el marco del Proyecto SNAP.
3. elaborar propuestas piloto para el manejo de arbóreas invasoras en dos áreas prioritarias del proyecto: 1. Humedal del Río Santa Lucía y 2. Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay.

El procedimiento llevado a cabo para alcanzar los objetivos propuestos incluyó:

- Trabajo en gabinete (revisión, análisis comparativo de fotos aéreas, identificación de sitios de interés).
- Entrevistas a informantes calificados de Instituciones vinculadas al área (INIA, IMM, Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias).
- Visitas a los sitios: Parque Natural del INIA–Las Brujas (con técnicos responsables del Parque Natural – INIA) y área del Humedal del Río Santa Lucía.
- Talleres locales de discusión y análisis de la percepción de los problemas generados por las EEIs.
- Trabajo final en gabinete para integrar toda la información y elaborar la Propuesta.
- Etapa de correcciones y ajustes en coordinación con los responsables del Proyecto SNAP.

Al finalizar el trabajo los documentos resultantes se presentan a continuación:

I PRIMER INFORME GENERAL URUGUAY 2006: Especies Exóticas Invasoras: situación actual y propuestas. (Doc EEI UY/I/pig 06)

¹ Realizados regionalmente durante el año 2005, en la Fase Preparatoria del Proyecto SNAP.

■ Ampliación del diagnóstico de capacidades institucionales para el desarrollo de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas

II PROPUESTA DE MANEJO de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: Humedal del Río Santa Lucía. (Doc EEI UY/II/pm/HSL 06)

III PROPUESTA DE MANEJO de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay. (Doc EEI UY/III/pm/EFIRU 06)



Antecedentes

El tema de las invasiones biológicas es de difícil y complejo abordaje. La causa principal de esta dificultad es el escaso conocimiento científico que aún existe a nivel nacional y mundial, sobre los ecosistemas naturales y sobre las especies exóticas que a ellos llegan, así como sobre los propios procesos invasivos y sus efectos ecosistémicos y ambientales. A esto se suma un factor muy importante, el conjunto de intereses económicos y políticos asociados al desarrollo, el cual, en muchos casos, genera efectos negativos irreversibles sobre los ecosistemas y particularmente sobre la biodiversidad nativa. Un claro ejemplo es la introducción voluntaria o involuntaria de especies exóticas. Estas especies encuentran en el estado de deterioro actual de los ecosistemas, condiciones favorables para establecerse y desencadenar una “ocupación oportunista” de dicho ecosistema perturbado. Sus capacidades competitivas superan muchas veces a las de las especies nativas, por lo que finalmente se constituyen en un nuevo factor, muy poderoso de disminución de la biodiversidad local. De esta forma, este proceso se suma a otros tantos cuyas consecuencias son la homogenización de los ambientes, acompañando el proceso socio-económico de globalización. Actualmente, a nivel mundial, la introducción de especies y las invasiones biológicas vienen consumiendo presupuestos millonarios para contrarrestar los efectos que producen sobre la salud humana, los ecosistemas, los sistemas productivos y la infraestructura de empresas públicas y privadas.

Con Elton (1958) comienza el estudio ecológico de las EEI y surge un marco terminológico de referencia. Su trabajo brinda una herramienta conceptual valiosa para la comprensión de la dinámica y efectos de estas especies, así como para su prevención, control y manejo. Comprender la ecología de las invasiones requiere considerar tanto las tasas y mecanismos de transporte o movimiento de los organismos, como las características de los organismos que les permiten tener éxito en la invasión, así como las propiedades de los ecosistemas que los hacen resistentes o susceptibles a la invasión.

A continuación se presentan los conceptos generales relativos a las invasiones biológicas, y su vinculación con los diversos aspectos de la vida humana y de la diversidad biológica en todos sus niveles.

Especie exótica. Una comunidad que ha alcanzado su estado de equilibrio, comunidad climax, está conformada por especies que han coexistido entre sí durante un período ecológico y evolutivo relevante (cientos y miles de años); estas especies se denominan especies nativas. No obstante, también es posible observar la presencia de otras especies, originarias de latitudes distantes, componentes de otras comunidades diferentes. Estas especies, por diversos medios de dispersión, pasivos o mediados, arribaron y lograron establecerse en una comunidad lejana a su área normal de distribución y se denominan especies exóticas. Su arribo a nuevos ecosistemas se encuentra asociado a factores humanos y se denomina introducción, pudiendo ser intencional o accidental. Estas especies introducidas, mayoritariamente no consiguen

sobrevivir en áreas silvestres distintas a las propias y más aún sin asistencia artificial, por lo que desaparecen con el tiempo.

No todas las especies exóticas son invasoras

Especie exótica invasora (EEI). Son aquellas especies exóticas, que no tienen predadores locales que regulen su población y que presentan mayores capacidades adaptativas (para el uso de algún recurso o para explotar nichos ecológicos) que las especies nativas. Frecuentemente, las elevadas tasas reproductivas de estos organismos, brindan a estas especies exóticas ventajas competitivas sobre las especies nativas, cuyos ecosistemas naturales actualmente se encuentran “debilitados” como consecuencia de los efectos producidos por las actividades humanas a las cuales se han visto sometidos durante años. La “fragilidad” de los ecosistemas naturales permite que las especies exóticas consigan establecerse y dispersarse de manera sostenida ocasionando nuevas modificaciones a su estructura (riqueza y abundancia de especies, minerales del suelo, modificaciones en el régimen hídrico, entre otras) y a su funcionamiento (procesos alelopáticos, niveles de pH, niveles de luz, procesos de mineralización, relaciones interespecíficas, entre otros). De esta forma, es fácil para estas especies, avanzar sobre las especies nativas y por este motivo se les ha denominado especies invasoras.

Una especie que habita un determinado ambiente fuera de su área natural de distribución es, en ese lugar, una **especie exótica**. Si en una escala temporal breve, esta especie aumenta su abundancia y distribución, y altera la estructura y/o el funcionamiento de ese ecosistema, se convierte en una **especie exótica invasora**.

Introducción de especies exóticas. Una especie puede ser introducida en un área, fuera de su rango natural, de una variedad de maneras: intencionales y no intencionales.

Introducción intencional o voluntaria. Muchas de las introducciones intencionales corresponden a importaciones legales para diversos fines: cultivo, consumo y ornamentación; en cambio otras especies fueron introducidas deliberadamente, contraviniendo una ley o código de práctica que lo prohíbe (Penchaszadeh 2005). Los ejemplos más conocidos de especies exóticas introducidas de forma intencional comprenden animales y plantas domesticadas. Las especies domesticadas introducidas están relacionadas principalmente con la producción de alimentos, de textiles o de maderas e incluyen actividades como la acuicultura, los cría, la agricultura y la forestación.

La introducción intencional puede ser legal o ilegal.

Introducción no intencional o involuntaria. Muchas otras especies fueron introducidas de forma no intencional por causas naturales, propiciado por la modificación del hábitat, asociado con transporte humano, asociado con la introducción deliberada de otras especies (Penchaszadh 2005). No obstante, una de las principales causas son los medios de transporte terrestres y acuáticos correspondientes a actividades comerciales y/o

turísticas, así como a otros movimientos humanos. Vale destacar el caso de las aguas de lastre, de los barcos de carga, responsables de la dispersión de especies exóticas acuáticas, algunas de ellas con alto poder invasor. En el caso de los vegetales, sus propágulos muchas veces se trasladan en el interior de vehículos, así como en sus ruedas.

Los casos de introducción de especies exóticas invasoras se vienen incrementando en las últimas décadas, en estrecha relación con el llamado proceso de “globalización”; es una más de sus consecuencias, mucho menos conocida y divulgada que otros cambios a escala planetaria como la variabilidad climática, con la cual las invasiones biológicas parecerían estar estrechamente vinculadas, entre otras.

Invasión biológica. El proceso mediante el cual estas especies se dispersan por sí mismas (sin la intervención humana) en el nuevo ambiente se denomina invasión biológica y de forma genérica, incluye las fases de introducción, establecimiento, y dispersión fuera de los rangos normales, pudiendo ocasionar extinciones locales de especies nativas. La transformación de especie exótica en exótica invasora frecuentemente incluye una demora o fase de letargo, seguida de una fase de incremento de la abundancia poblacional rápido exponencial que continúa hasta que la especie llega a las fronteras de su nuevo ambiente y allí su tasa de crecimiento poblacional disminuye (Cousens & Mortimer 1995). No obstante, todavía no se ha logrado determinar claramente si la mayoría de las invasiones sufren fases de letargo ni cuáles serían sus causas (Williamson 1996).

El proceso ecológico por el cual una especie exótica, en un ambiente nuevo fuera de su área de distribución, se dispersa por sí misma y genera modificaciones en la estructura y en el funcionamiento de los ecosistemas, se denomina **invasión biológica**. Los impactos negativos sobre la diversidad biológica y diversos aspectos de la vida humana son tan importantes que requieren de la elaboración de estrategias nacionales y regionales.

En el mundo existen muchos casos de invasiones biológicas, provocadas por diversas especies de bacterias, hongos, animales y vegetales en ambientes terrestres y acuáticos. En el año 2000, el Grupo de Especialistas en Especies Invasoras (ISSG) neozelandés publicó una lista de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo, elaborada a partir de la base de datos global de especies invasoras (Lowe et al 2000).

Efectos de las invasiones biológicas. Las invasiones biológicas son un problema mundial y sus efectos en términos ecológicos, económicos, sociales y culturales, son diversos, directos e indirectos y se pueden registrar a distintas escalas espaciales y temporales. El costo ecológico lo constituye la pérdida irrecuperable de especies y la degradación de los ecosistemas, ya que amenaza con deteriorar aún más la composición, la estructura y el funcionamiento de los diversos ambientes naturales terrestres y acuáticos. Actualmente, es la segunda causa de pérdida de biodiversidad, después de la degradación y pérdida de hábitats. A nivel productivo y económico, impactan en forma directa a la agricultura, la silvicultura y la pesca. También generan grandes pérdidas

económicas a gran número de empresas estatales y privadas, cuyas infraestructuras y el funcionamiento de sus sistemas están afectados por invasiones de exóticas (Ej. *Limnoperna fortunei*, bivalvo denominado mejillón dorado).

Ocasionan impactos económicos negativos a usuarios y a organismos públicos gestores de los recursos naturales y pérdidas millonarias debido al uso no sostenible de sistemas acuáticos y terrestres, además de generar gastos muy importantes en programas de control y erradicación. A nivel social, representan una amenaza para la salud pública y una pérdida de los usos culturales tradicionales de los recursos naturales.

Este proceso ecológico, y sus consecuencias viene siendo estudiado por científicos de diversas disciplinas, desde mediados del siglo XX. Actualmente, los alcances de sus impactos se registran a diversas escalas locales, regionales e intercontinentales.

PARTE I. SITUACIÓN ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LAS EEIs

A. Situación actual en Uruguay

En nuestro país, esta problemática existe hace varias décadas. Los registros muestran que las primeras introducciones de especies exóticas se produjeron con el arribo de los españoles, la introducción de la ganadería, y las oleadas migratorias con sus diferentes costumbres y culturas; los primeros árboles introducidos fueron los frutales, en el siglo XVII, y a partir del siglo XVIII comenzaron a llegar las especies forestales y ornamentales. Pero existen otras especies arbóreas que amenazan silenciosamente a la diversidad biológica, las cuales fueron contaminando la composición de los bosques nativos de forma que la fisonomía que se percibe está compuesta por muchas de estas especies exóticas (Carrere 1994, Nebel 1997, Brussa com pers)

No obstante, el desconocimiento de los valores y servicios de la biodiversidad nativa por parte de profesionales y técnicos condujo a los organismos públicos a definir diversas políticas de introducción de especies exóticas con diversos fines: mejoramiento de los bosques fluviales (según valor maderable) con el concepto de “montes semilleros” (Brussa com pers), destrucción y sustitución de ecosistemas tales como bosques, bañados y pastizales, entre otros.

Así mismo, se estimuló el cultivo de especies exóticas de peces y anfibios, entre otras, produciéndose, posteriormente escapes de individuos, los cuales se establecieron y desarrollaron procesos invasivos muy difíciles o imposibles de controlar y erradicar.

A pesar de la situación actual de los ambientes amenazados, la preocupación gubernamental es reciente y está todo por hacer: política, estrategia, normativa, diagnóstico, planes de acción, entre otros.

I. Las EEIs amenazan la biodiversidad

La diversidad biológica de Uruguay incluye ecosistemas transicionales, terrestres y acuáticos con contribuciones florísticas y faunísticas de diversos orígenes debido a las características climáticas y a la confluencia de las corrientes marinas del Brasil y de las Malvinas. Numerosas especies que poseen una amplia distribución, desde las regiones tropicales o subtropicales hasta las templadas, tienen su límite sur de dispersión en el territorio uruguayo. Otras especies con áreas de distribución andina y patagónica se extienden hacia el norte, alcanzando nuestro territorio. De esta variabilidad climática y de la diversidad de especies que se han ido adaptando e esas variaciones, surge una diversidad de hábitats terrestres y acuáticos, con extensas áreas de bañados. La pradera es el bioma dominante con una extensión que abarca el 76% del territorio nacional. Aproximadamente el 3,5 % del territorio está ocupado por bosques nativos. Las lagunas cubren 35.000 km² de la superficie total del país y los bañados permanentes y

temporarios un área de aproximadamente 4.000 km². Los ríos conforman una densa red en todo el país. Un tercio del perímetro total del país corresponde a ambientes costeros y marinos asociados al Río de la Plata y al Océano Atlántico.

El conocimiento científico de los distintos niveles de la biodiversidad es muy escaso en nuestro país, y podría decirse que es inversamente proporcional a la velocidad de degradación y destrucción. En tal sentido se ha planteado que la biodiversidad viene siendo amenazada por la creciente destrucción, fragmentación, alteración y degradación de los hábitats naturales. Esta grave situación actual es consecuencia de la expansión de la frontera agrícola, la sobreexplotación de recursos naturales con fines comerciales o de subsistencia, la forestación con especies exóticas, la introducción de especies exóticas invasoras (terrestres o acuáticas), la contaminación ambiental, floraciones algales peligrosas, destrucción de hábitats bentónicos, pesca industrial y artesanal y otros factores socio-económicos.

El país tampoco ha realizado aún estudios científicos de largo plazo que permitan evaluar el impacto, entre otros, de la introducción de organismos exóticos, a pesar de que la problemática de las especies exóticas y las exóticas invasoras ya fue considerada en el año 1999, durante la elaboración de la “Estrategia Nacional de Diversidad Biológica del Uruguay” (DINAMA 1999). En los dos últimos años, la temática ha sido mencionada en proyectos nacionales y binacionales como el Proyecto FREPLATA (2004) y el Proyecto SNAP (2005), al comenzar a percibirse a las EEIs como una de los principales amenazas a la biodiversidad.

Al igual que en otros países afectados, los organismos exóticos ocasionan al Uruguay gastos muy importantes para controlar los impactos directos e indirectos que generan. Un ejemplo claro son los gastos que implica el mantenimiento de infraestructuras dañadas por el macrofouling (obliteración de tomas de agua, consecuencia de las invasiones de organismos exóticos acuáticos), y los programas de control asociados. Se desconocen aún la magnitud real de los problemas generados y las inversiones millonarias que demandarán a futuro el control y mitigación de los efectos de las EEIs, tanto sobre los sistemas ambientales (acuáticos y terrestres), como sobre los sistemas productivos, el sistema de salud, y las infraestructuras físicas públicas y privadas afectadas, en síntesis, sobre la economía del país.

2. Principales EEIs en nuestros ambientes

A partir de la revisión de la literatura nacional y de comunicaciones personales de investigadores, técnicos y gestores se elaboró una lista preliminar de EEIs que invaden los diversos ambientes de Uruguay: terrestres, acuáticos continentales, marinos, así como aquellos que afectan la salud humana y los sistemas productivos. No obstante, para conocer la verdadera dimensión EEIs en nuestro país será necesario la elaboración de un diagnóstico nacional, el cual implicará un relevamiento exhaustivo de campo.

Complementariamente, y con fines comparativos, se menciona el número de especies invasoras registradas en Brasil para cada tipo de ambiente; estos datos se dieron a

EEIs que afectan la salud humana

Entre las especies exóticas invasoras que afectan la salud humana se encuentran especies de virus, bacterias, protozoarios, hongos, helmintos, moluscos, artrópodos y plantas. Conocer todas estas especies requiere de un diagnóstico específico que deberá realizarse conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública.

En Brasil se han registrado hasta el momento 97 EEIs que afectan la salud humana.

EEIs que afectan los sistemas de producción

Entre las especies exóticas invasoras que afectan a los sistemas productivos se encuentran: priones, viroides, virus, bacterias, hongos, ácaros, insectos, nematodos y plantas, entre otros.

En Brasil las EEIs que afectan los sistemas productivos son 155, hasta el momento.

3. Política nacional sobre las EEIs y aspectos legales

En diciembre de 1993 entró en vigor el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) con 43 países ratificantes (actualmente son 177). Uruguay se constituyó en el país ratificante N° 32 del CDB, el 27 de agosto de 1993, a través de la Ley N° 16.408.

Este Convenio es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, los cuales se expresan en sus tres objetivos:

- La conservación de la diversidad biológica
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
- La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Vale destacar, que en su **Art. 8 Conservación *in-situ***, se sugiere a cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda una lista de consideraciones y específicamente dice el **literal “h”**:

“Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.

En 1999, en el marco del Proyecto Biodiversidad Uruguay (Proyecto URU/96/G31), del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, surge la Propuesta de una Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay (MVOTMA 1999). En relación a la **conservación in situ de la diversidad biológica**, aparecen los siguientes temas especiales:

1. Restauración y rehabilitación de ecosistemas degradados
2. Protección de especies y poblaciones.
- 3. Introducción de especies exóticas que amenacen ecosistemas, hábitats o especies**
4. Introducción de transgénicos
5. Conservación de conocimientos, innovaciones y prácticas de comunidades locales.

En relación al tema 3, la Estrategia expresa:

*“La introducción de especies exóticas debe ser controlada a través de mecanismos eficientes de manera de evitar problemas ulteriores, más difíciles de solucionar, como la erradicación. Se plantea la necesidad de mejorar los sistemas cuarentenarios del país, haciendo prevalecer el criterio de precaución. Entre los ejemplos históricos de introducción directa o accidental de especies exóticas con efectos negativos se puede citar el caso de la gramilla. Más recientemente, jabalíes, termites, carpas, entre otros. A efectos de evitar posibles “escapes” durante las cuarentenas se debe apoyar el desarrollo técnico y legal de las dependencias estatales correspondientes. Otros mecanismos de introducción de especies exóticas como por ejemplo, las aguas de lastre de los buques o el control biológico de plagas y enfermedades no están controlados por **sistemas cuarentenarios** por lo que se requieren mecanismos adecuados de evaluación y control. A esos efectos, se cree conveniente:*

- *La conformación de un grupo integrado por los agentes involucrados en el control de la introducción de especies exóticas que permita avanzar en la formulación de soluciones a los problemas específicos planteados.*
- *Impulsar la investigación en evaluación de riesgos y control o erradicación de especies exóticas que afecten la diversidad biológica.”*

Actualmente han transcurrido 12 años desde que Uruguay ratificara el CDB y 9 años desde el surgimiento de la Propuesta de Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay y hasta el momento no se ha propuesto una Política Nacional sobre el tema de las EEs y sus graves consecuencias; tampoco se han aprobado leyes y/o decretos que den marco a acciones concretas para el cumplimiento del literal “h” del Art. 8 del CDB, uno de los compromisos asumidos internacionalmente por Uruguay.

Los decretos que se han aprobado tratan de EEIs de sistemas productivos. Un ejemplo es el caso de *Coleostephus myconis* (margarita de Piria); el Decreto 226/04 declara a esta especie plaga de la agricultura. Además, se establecieron normas para la campaña de control, y zonas de control.

4. Las EEIs en la Administración Nacional

A nivel nacional, varias Secretarías y sus respectivas Direcciones tienen competencias en la gestión para la conservación de la diversidad biológica, destacándose los Ministerios de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y de Ganadería, Agricultura y Pesca y sus respectivas direcciones (DINAMA y DINOT) y (DGRNR, Dir. FORESTAL, DINARA; DINASE, DINASG).

Según comunicaciones personales de técnicos de organismos gubernamentales, las instituciones a las cuales pertenecen no han incluido aún, en general, el tema EEIs en sus programas de trabajo. La ausencia de decisiones políticas en la materia no estimuló a los técnicos a realizar estudios, relevamientos y mapeos para la elaboración de un diagnóstico nacional que aportara información para la elaboración de planes de manejo y control adecuados. No obstante, algunos técnicos vienen observando en terreno los procesos invasivos y han intentado, de forma individual y solitaria, registrar cierta información y elaborar algún plan de control. A esta situación se suma otro factor negativo, la escasa cooperación e intercambio de información entre estas instituciones. No obstante, y como consecuencia de la iniciativa académica surgida en la Facultad de Ciencias, en octubre de 2005, de reunir a todos los técnicos vinculados directamente al tema de las EEIs en la Primera Reunión sobre Especies Exóticas Invasoras de Uruguay, esta situación ha comenzado a revertirse lentamente. La ejecución de los nuevos proyectos relacionados con la conservación de la diversidad biológica y con la producción responsable en el cuidado de la diversidad biológica y el ambiente están aportando positivamente al intercambio entre técnicos e investigadores de los ámbitos de gobierno y de la academia.

La DINAMA (MVOTMA) ha tomado la iniciativa de creación del Proyecto Propuesta Marco de Bioseguridad para Uruguay. Según comunicación personal del Coordinador Dr. Ing. Agr. Marcos Frommel, el alcance específico del proyecto, es el control de los organismos genéticamente modificados (vegetales, animales). Este sería el cometido de otros proyectos de bioseguridad a nivel internacional y lamentablemente, el proyecto uruguayo no se apartaría de ese modelo, no incluyendo, por el momento, el tema de la introducción de EEIs y sus graves problemas de bioseguridad.

La DINARA (MGAP), así como sus administraciones anteriores (INAPE, ILPE) tuvieron una política reservada en relación a la introducción de especies exóticas y, desde entonces hasta el momento, se decidió evaluar caso a caso la introducción de especies exóticas para la acuicultura. El procedimiento implica la presentación de un proyecto por parte del particular interesado; el estudio de dicho proyecto por parte de técnicos de la DINARA con la elaboración de un informe que recomienda o no la introducción de la

exótica en cuestión; la decisión final es tomada por el Poder Ejecutivo, específicamente el Ministro del MGAP.

La DGRNR (MGAP) está elaborando actualmente un proyecto para el aprovechamiento del sotobosque de *Acacia trinervis*, especie exótica invasora de los bosques implantados en la costa platense y atlántica del país (com pers. Ing Agr Gabriel Caldevilla).

La Dir Forestal (MGAP), en particular la División Bosque Nativo, es conciente de la amenaza que sufren los bosques nativos por las EEIs y ha apoyado a estudiantes de la Facultad de Ciencias en la realización de estudios de posgrado sobre especies arbóreas invasoras de los bosques fluviales. En el momento actual, esta Dirección está planificando la forma más eficiente de manejar áreas invadidas. Entre ellas se encuentran bosques fluviales ubicados en predios de propiedad municipal que necesitan soluciones.

La Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) del MGAP viene llevando a cabo campañas para el control de las siguientes EEIs:

- *Coleostephus myconis* (margarita de Piria) Conjuntamente con la Asociación Nacional de Productores de Leche (ANPL) organizaron la campaña de control, en el año 2004. En ese contexto, se elaboró el Decreto 226/04 donde se la declara plaga nacional de la agricultura y se establecieron las normas a seguir en la campaña de control, destacándose la definición de zonas de control en los departamentos de Colonia, San José y Maldonado.
- *Eragrostis plana* (Capim Anoni). En este caso, la DIGESA, el IPA, el INIA y la Facultad de Agronomía organizaron una campaña informativa, de reconocimiento y control de esta especie.
- *Myiopsitta monachus* (cotorra verde). La campaña Lucha Contra la Cotorra es un cometido de la DGSA, con el apoyo de JUNAGRA y los objetivos son Desarrollar un programa de lucha contra la cotorra que tienda a reducir sus poblaciones y a disminuir los daños provocados por esta plaga, con un control con el mínimo impacto ambiental, para el desarrollo sustentable de los diferentes cultivos agrícolas y granjeros. Existe un nuevo decreto 343/002, aprobado definitivamente el 29 de Agosto del 2002 por el MGAP.
- *Xanthium* sp (abrojo grande y chico) .

La Administración Nacional de Puertos (ANP, MTOP) es el organismo controlador del “deslastre” pero aún no se ha elaborado un Programa de Control de EEIs en aguas de lastre y en cascos de buques, ni la normativa regulatoria de esta actividad en aguas uruguayas.

Hay que considerar también a los Entes Autónomos, algunos de los cuales (UTE, ANCAP y OSE) han sido afectados por especies exóticas. Los daños a sus infraestructuras (obliteración de tomas de agua, entre otras), han obligados a estos organismos a combatir de alguna forma a estas especies (com. Pers. Roberto Russo).

Otras instituciones que tienen responsabilidad en el control de estos organismos son el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Transportes y Obras Públicas y el Ministerio de Defensa (particularmente Prefectura Nacional Naval).

5. Investigación científica de las EEIs en Uruguay

La Propuesta de una Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay (1999) expresa, en relación a la introducción de especies exóticas, la conveniencia de:

- *La conformación de un grupo integrado por los agentes involucrados en el control de la introducción de especies exóticas que permita avanzar en la formulación de soluciones a los problemas específicos planteados.*
- *Impulsar la investigación en evaluación de riesgos y control o erradicación de especies exóticas que afecten la diversidad biológica.”*

En 2006, a 7 siete años desde la elaboración de esta Propuesta de Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, aún no se han alcanzado los objetivos trazados. No obstante, el tema está siendo tratado en las siguientes instituciones de investigación:

Universidad de la República

En el ámbito académico y de la investigación de las EEIs, la Universidad de la República lidera la temática. Lentamente se están consolidando grupos de investigación interdisciplinarios para estudiar estos procesos ecológicos y sus consecuencias, y organizando los primeros simposios nacionales con el objetivo de aumentar el conocimiento para aportar soluciones a este problema. Vale destacar el interés y la sensibilidad que el tema ha despertado en estudiantes de distintos niveles, algunos de los cuales están realizando sus estudios de posgrado en diversos aspectos de las EEIs, y han participado en congresos internacionales en la materia.

La Facultad de Ciencias es la institución que ha tomado el tema a través de sus propios docentes e investigadores, en el marco de la Maestría en Ciencias Ambientales y de los Departamentos de Ecología y Zoología. Recientemente, el propio Consejo de la Facultad de Ciencias, emitió una declaración específica sobre el tema, en sesión ordinaria de fecha 4 de julio de 2005. Considerando que existen diversos grupos de trabajo que presentan desarrollo de investigación en EEIs e interés de cooperar, con la generación de conocimiento, para lograr soluciones a esta problemática, adoptó la siguiente resolución (Exp. 241050-003686-04):

Transmitir a las autoridades competentes del MVOTMA (DINAMA), del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Dirección General de Recursos Naturales Renovables y Dirección General Forestal) al resto de los servicios de la UdelaR y a la población en general, su profunda preocupación con relación a la introducción de especies exóticas y sus potenciales impactos económicos, sanitarios y ecológicos. En este sentido, la Facultad de Ciencias desea expresar su afán de colaborar activamente en el tratamiento de la temática mediante su participación en la elaboración de propuestas de control de las especies invasoras actualmente identificadas en nuestro país y en el proceso de evaluación de futuras introducciones.

En tal sentido, en octubre de 2005, investigadores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, convocaron al **Primer Encuentro sobre Especies Exóticas Invasoras del Uruguay**. El objetivo del encuentro fue reunir a todas aquellas instituciones y organismos involucrados en el estudio y la gestión de las EEs y discutir públicamente la problemática desde una visión general para promover iniciativas conjuntas que confluyan en acciones de prevención y control, económica y técnicamente viables para el país. Los participantes, representantes de las reparticiones gubernamentales presentaron los problemas a los que se enfrentan y la forma en la que intentan dar una solución a los mismos. Los científicos por su parte expusieron sus trabajos y las preguntas que la comunidad científica debe responder para poder entender y ayudar a abordar esta nueva situación de los ecosistemas. De este encuentro se extrajeron las siguientes conclusiones:

- En Uruguay, el tratamiento de la problemática generada por las especies exóticas invasoras se realiza *a posteriori* de la aparición de la misma, y aún no está planteado un accionar preventivo, a diferencia de lo que ocurre en otros países;
- Los problemas generados por las invasiones biológicas en nuestro país son de envergadura y consumen grandes inversiones económicas anuales;
- El abordaje integral del tema debe realizarse aunando y complementado esfuerzos de los actores involucrados (sectores académico, gubernamental, y empresarial);
- Es imperiosa la necesidad de la conformación de un grupo de trabajo interinstitucional para delinear una Estrategia Nacional de Bioseguridad para la Prevención y Control de las Especies Exóticas Invasoras, ya que éstas son a nivel mundial la segunda causa de pérdida de biodiversidad.
- Se propone la creación de una Unidad de Bioseguridad, en la DINAMA, que regule la introducción de especies exóticas haciendo énfasis en la prevención y tomando en cuenta el principio de precaución y el control y erradicación de los procesos invasivos que ya se están desarrollando ampliamente.
- Es fundamental, el establecimiento de un marco normativo que regule y controle la introducción voluntaria o accidental de propágulos de especies exóticas.

En la Facultad de Ciencias, un equipo de biólogos dará inicio en el segundo semestre de 2006 al Proyecto Primera Base de Datos de Especies Exóticas Invasoras del Uruguay, para el cual se cuenta con el apoyo de IABIN y de la DINAMA, según comunicación

personal del Dr. Pablo Muñiz y el MSc. Ernesto Brugnoli, investigadores de la Facultad de Ciencias y coordinadores del Proyecto.

Por otro lado, en la Facultad de Agronomía se están realizando investigaciones sobre EEIs de praderas, como es el caso de *Eragrostis plana* y *Senecio magadascariensis*. Asimismo, esta Facultad ha participado conjuntamente con el INIA, en campañas de reconocimiento y control de EEIs, promoviendo la participación social. También se han realizado investigaciones sobre *Ulex europaea* (Tojo), especie invasora de praderas, bosques y plantaciones forestales, en el marco de dos tesis de grado. Esta leguminosa arbustiva invasora está catalogada como una de las invasoras más agresivas del mundo por su velocidad de avance. Actualmente se la ha registrado en los 19 departamentos del país, según com. pers. de Ing. Agr. Graciela Romero.

INIA

Por su parte, el INIA ha incorporado, también recientemente, el tema de las EEIs, en especial de aquellas que impactan sobre los ambientes naturales. Concretamente el INIA-Las Brujas, ha incluido el tema de las invasiones en dos proyectos vinculados con la conservación de la diversidad biológica, los cuales están en la etapa de búsqueda de financiamiento. Uno de los Proyectos, fue presentado conjuntamente con Vida Silvestre al Fondo de las Américas y el otro forma parte del Proyecto Parque Natural INIA-Las Brujas, el cual posee entre sus objetivos la restauración del bosque fluvial, actualmente sustituido casi en su totalidad, por especies arbóreas invasoras. Así mismo, el INIA viene participando conjuntamente con la Facultad de Agronomía, el MGAP y el Instituto de Plan Agropecuario (IPA) en una campaña de detección temprana y control de *Eragrostis plana* Ness, EEI originaria de Sudáfrica, que produce impactos negativos sobre los sistemas ganaderos.

Programas

El Programa de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable (PROBIDES), por su parte y en relación a las EEIs de la zona este – sureste del país, específicamente en Potrerillo, ha realizado algunos proyectos de control, según comunicación personal del Ing Agr Gonzalo Picasso. El técnico destacó un importante control de *Xanthium cavanillesi* (abrojo) y el control de *Sus crofa* (jabalí, más precisamente chanco bagual) con registros que se mantienen hasta la actualidad; informó, además, que en el año 2000 dichos registros fueron brindados a la FAO para la realización de un estudio por parte de científicos españoles. Por otra parte expresó que en la actualidad se está pensando en desarrollar alguna experiencia de control de *Ulex europaea* (tojo) en la zona de Potrero Grande (Depto. de Rocha), ubicado al norte de la ruta 14.

Proyectos nacionales y binacionales

Varios proyectos nacionales y binacionales están incorporando el tema desde diversos abordajes, tales como investigación, educación y gestión. En tal sentido se destacan:

El Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (FREPLATA), proyecto binacional cuyo cometido es la gestión para la conservación del Río de la Plata y su Frente Marítimo ha identificado a las invasiones biológicas como uno de los problemas clave para la conservación de biodiversidad acuática y costera y por tal motivo ha incorporado el tema de las EEIs en sus documentos: La Estrategia Nacional y la Estrategia Binacional de FREPLATA. Así mismo, según comunicación personal del Dr Alejandro Brazeiro (Especialista Sectorial de Biodiversidad, FREPLATA), el Proyecto tiene planificado la elaboración de un proyecto para la Prevención de nuevas Especies Exóticas Invasoras, el cual buscará financiamiento en el FMAM (GEF) para ser ejecutado durante el período 2007 - 2008.

El Proyecto URU/05/001 (DINAMA MVOTMA), cuya meta es la implementación de la primera etapa de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, detectó el desarrollo de procesos invasivos en todas las áreas que integrarán el Sistema. En el año 2005, se llevaron a cabo los Talleres de presiones y amenazas sobre la diversidad biológica de las actuales Áreas Protegidas. Los resultados mostraron que las EEIs son una de las principales amenazas sobre su diversidad biológica y del resto y motivaron a que el Proyecto estudie el tema para determinar objetivos operativos y acciones prioritarias, a ser incluidos en los planes de gestión de las áreas prioritarias amenazadas.

El Proyecto LOAN 7305 UR, proyecto de manejo integrado de los recursos naturales y biodiversidad, conocido como Proyecto Producción Responsable (MGAP), tiene previsto fortalecer las capacidades humanas y de gestión de las diversas Direcciones del MGAP en general y en particular aquellas necesarias para planificar el control de especies exóticas invasoras, especialmente en los bosques nativos, según comunicación personal del Director del Proyecto, Ing Agr Alfredo Bruno.

El Proyecto Ecoplata no ha tomado iniciativa al respecto hasta ahora. No obstante, las nuevas autoridades del proyecto tienen registrado el tema y consideran la posibilidad de incluir en su programa de trabajo algún estudio puntual para apoyar acciones que disminuyan las invasiones biológicas en la zona costera del país, según comunicación personal de la Dra. Mónica Gómez.

B. Situación actual en la región

Los países del MERCOSUR están trabajando el tema de las EEIs en los ámbitos académicos. No obstante, Brasil se destaca particularmente, ya que su Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Medio Ambiente, ha llevado adelante las siguientes iniciativas:

- 2001. *Reunión de trabajo sobre EEIs*, con el objetivo de promover la discusión del tema. Este evento fue organizado por el MMA y por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA). Así mismo, contó con la colaboración del Gobierno de USA y con el apoyo del Programa Global para Especies Exóticas Invasoras (GISP).

- 2003. Se toma la decisión de elaborar el *Primer Informe Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras*
- 2005. *Primer Simposio sobre Especies Exóticas Invasoras de Brasil* (Brasilia). Este simposio fue organizado por el MMA y por el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), junto con FIOCRUZ, EMBRAPA, Universidad Federal de Viosa, el Instituto Oceanográfico de la USP, laTNC y el Instituto Horus. El mismo convocó a más de 400 especialistas en el tema, investigadores, gestores, gobernantes, empresarios, los cuales acordaron los lineamientos para la generación de una Estrategia Nacional.
- 2006. Creación e instalación de la Cámara Técnica Permanente sobre EEIs, en el ámbito de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO).

No obstante, Argentina, Brasil, Paraguay y Venezuela han avanzado en el tema, iniciando sus Bases de Datos Nacionales sobre Especies Exóticas Invasoras con el apoyo de la Red Interamericana sobre Biodiversidad (IABIN).

Asimismo, Venezuela ha avanzado a nivel de diagnóstico nacional con la realización del Estudio sobre el Estado Actual de las Especies Exóticas, (Ojasti 2001), en el marco de la Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino (convenio de cooperación técnica no reembolsable ATN/JF-5887-RG)

C. Situación actual internacional

En todos los eventos internacionales y regionales se expresa vivamente que el éxito de la prevención y control de las EEIs está en el trabajo conjunto a escala internacional, continental, regional, nacional y para ello necesario el apoyo financiero y técnico adecuado.

También se hace énfasis en la importancia de establecer redes de comunicación, intercambio de información de experiencias de prevención y control, de sensibilización y de educación ambiental a todo nivel.

Es una necesidad, la elaboración de los diagnósticos nacionales sobre EEIs, promover la investigación, la capacitación técnica, el fortalecimiento institucional, la coordinación de acciones y la armonización de legislaciones.

En el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, diversos países están llevando a cabo distintos tipos de Estrategias Nacionales, Políticas y Planes de Acción para prevenir y controlar las EEIs. El tema fue retomado en la COP 8, que se llevó a cabo en marzo del corriente año 2006 en la ciudad de Curitiba, Brasil donde se desarrolló una Mesa sobre Exóticas Invasoras (Uruguay no participó).

Vale destacar que existen Programas Internacionales dedicados al diagnóstico, generación de bases de datos y al estudio de las invasiones biológicas. Se mencionan a continuación los referentes para nuestro continente:

- Programa Mundial de Especies Invasoras GISP
- Red Mundial de Información sobre Especies Invasoras (GISIN)
- Red de Especies Invasoras (I3N), de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

PARTE II. ESTRATEGIA DE MANEJO de EEIs en ÁREAS PROTEGIDAS: LINEAMIENTOS GENERALES

Las áreas protegidas en general son el hábitat de complejas comunidades nativas de plantas, animales y microorganismos que se han desarrollado a lo largo de miles de años y que han logrado conservarse. No obstante, esta herencia natural está amenazada por la introducción de EEIs así como por disturbios causados por el hombre que favorecen el establecimiento de estas especies. Es por estos motivos, que el control de especies exóticas es una de las metas de manejo más significativas de las Áreas Protegidas, para lograr la recuperación de ambientes y la conservación de la diversidad biológica.

Para ello es fundamental cuestionarse, analizar y profundizar el significado del término “control” de EEIs. En un proceso invasivo están presentes e interactúan dos factores: 1) la EEI y 2) el ambiente receptor (AR) de esa especie, en donde la EEI es la acción impactante y el AR es el ecosistema que sufrirá modificaciones generadas por la invasión. Como se puede comprobar no todas las especies exóticas son invasivas; algunas poseen potenciales habilidades que les dan ventajas competitivas sobre las especies nativas, las cuales constituyen una propiedad emergente de esas especies, denominada: invasividad. Así mismo, cabe interrogarse si todos los ecosistemas permiten a las EEIs establecerse y generar una invasión. Davis (2000) propone en su *Teoría general de la invasibilidad* que aquellos ecosistemas que por algún motivo liberen nutrientes aumentarán la probabilidad que esos nutrientes puedan ser aprovechados por aquellas especies exóticas que estén presentes. Esta propiedad de los ecosistemas de liberar nutrientes y favorecer el inicio de procesos invasores se denomina: invasibilidad. En el análisis del contexto precedente vale cuestionarse: ¿qué aspectos deberían controlarse para alcanzar los objetivos de conservación de la diversidad biológica nativa?

“Controlar” una invasión biológica implica comprender las características actuales de los dos factores principales que intervienen en este proceso ecológico: la EEI y el AR. Para ello es necesario dejar de concebir a las invasiones biológicas como una consecuencia de las “fortalezas” de las EEIs. Sin duda, es preciso “controlar” esas “fortalezas” pero, para alcanzar el objetivo de un Programa de Control de una EEI, simultáneamente, deberá manejarse el ambiente receptor, para evitar el fracaso.

Estrategia general

Para alcanzar el objetivo general de manejo de las EEIs para la recuperación de áreas que se integrarán el SNAP se propone una estrategia que abarca las siguientes etapas: diagnóstico, planificación, intervención, seguimiento y evaluación.

Diagnóstico

Para elaborar cualquier plan de control de EEIs es imprescindible conocer y valorar el estado de conservación y de invasión del ambiente antes de la intervención. Cuando esta

información de base del área en cuestión no exista será prioritario generarla a través de la elaboración de un estudio **diagnóstico** del estado del área, para luego continuar adelante; el mismo requerirá hacer inventarios de los recursos naturales, censos de especies, cartografía de hábitats y usos del suelo, georreferenciación y mapeo de especies invasoras y sus densidades para conocer su área de distribución y la situación real del problema.

Metas de manejo

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico se definirán claramente las metas de manejo y los objetivos operativos, en el marco de los siguientes objetivos generales:

- Minimizar los impactos que las especies invasoras producen o podrían potencialmente producir sobre el sistema natural actual y más allá de sus límites.
- Cumplir con los principios estratégicos² que guíen las acciones de manejo de las EEIs en Áreas Protegidas y con las normas para un manejo seguro, en términos ambientales y laborales.
- Identificar las acciones a llevar adelante para que el manejo de las especies exóticas sea efectivo y responsable, proporcionando un marco organizado, sintético, coherente y aplicable, de modo de contribuir a la conservación de los valores naturales, culturales y sociales del área.

Objetivos operativos

Para alcanzar el objetivo general de manejo de las EEIs para la recuperación de áreas protegidas es necesario también establecer objetivos a corto plazo (aprox. 5 años):

- Planificar y ejecutar planes de prevención de arribo de propágulos de EEIs a áreas no invadidas.
- Planificar y ejecutar planes piloto de control de EEIs que permitan rehabilitar las áreas invadidas.
- Planificar y ejecutar planes de manejo para restaurar los ecosistemas invadidos (AR)
- Monitorear y evaluar las respuestas del AR y la EEI al tratamiento de control

Planificación de acciones prioritarias

Definidos los objetivos operativos se deberá planificar el conjunto de acciones necesarias para alcanzar cada objetivo operativo. A modo de ejemplo, se señalan algunas acciones prioritarias a tener en cuenta para alcanzar el objetivo I:

- Ubicación y delimitación de áreas no invadidas.

² Estos principios son prevención de la introducción de nuevas EEIs, detección temprana y acción urgente, y control y/o pronta erradicación (adoptados en 6ta Conf. de las Partes, CDB)

- Implementación de medidas para la detección temprana de arribo de propágulos de EEIs y acción urgente, tales como capacitación de actores locales para observación y registro.
- Educación ambiental
- Prohibir el cultivo y la venta de las EEIs que se intentan controlar.

Para alcanzar el objetivo 2 se plantean como ejemplo las siguientes acciones:

- Delimitación del área de distribución de la EEI³ en el área a controlar (mapa de puntos y contorno) y posibles patrones de distribución de la EEI.
- Zonificación del área según abundancia de la EEI (sitios con alta, media y baja densidad).
- Determinación de áreas prioritarias de control.
- El control de especies exóticas invasoras es un trabajo costoso, intenso y que requiere de mucho tiempo, por lo tanto es importante que los recursos sean utilizados eficientemente. En tal sentido es importante determinar las áreas que deberían ser controladas primero.
- Ejecución de las fases de control usadas a nivel mundial para asegurar el éxito del plan:
 - Fase 1. Prevención. Impedir o disminuir el avance de las especies exóticas conocidas hacia nuevas áreas.
 - Fase 2. Control inicial. Drástica reducción de la población existente
 - Fase 3. Ajuste del control inicial y continuación. Control del banco de la germinación, extracción de raíces y rebrotes.
 - Fase 4. Control de mantenimiento. Control mínimo para impedir un nuevo crecimiento de la población.

Para el objetivo 3 se proponen los siguientes ejemplos:

- Identificación de los impactos y análisis de las fuentes de generación de dichos impactos.
- Exclusión del área a manejar, para reducir las actividades impactantes tales como la ganadería (que genera perturbaciones constantes, dispersa las semillas de invasoras y ramonea renuevos de nativas) y la tala, entre otras.
- Recuperación y restauración del área, protegiendo la regeneración natural y mediante la plantación artificial de especies nativas.

Algunas acciones a tener en cuenta para alcanzar el objetivo 4 serían:

- Elaboración de planes de monitoreo (por escrito) previo al comienzo de los tratamientos.
- Determinación de indicadores para medir y evaluar los tratamientos y las respuestas del ambiente (ej número de plántulas de la EEI/m² en áreas con y sin tratamiento, número de plántulas de especies nativas/m², etc).

Para la selección de áreas de control de alta prioridad es importante considerar los siguientes criterios:

³ En adelante, área de distribución de la EEI, será “rango de invasión” de la especie en estudio

- Sitios de baja densidad de infestación, para evitar la dispersión hacia áreas circundantes.
- Sitios próximas a las cimas de colinas, cabeceras de cursos de agua, entre otros, para reducir la dispersión en las cuencas (laderas abajo o aguas abajo). Se deberá considerar las mejores prácticas par evitar la erosión.
- Sitios en la cuales el trabajo de control inicial ha finalizado pero ya se han detectado rebrotes, plántulas, presencia de diversos propágulos, para impedir una nueva densificación y nuevas dispersiones. Es clave cumplir con las siguientes 2 fases (3 y 4) antes de comenzar nuevos controles iniciales de otras áreas invadidas.
- Sitios con disturbios recientes, para evitar nuevas invasiones por la llegada de propágulos al sustrato. En el caso de especies vegetales las plántulas deberán ser controladas antes de alcanzar los 0.5 m para evitar trabajo de control futuro.
- Sitios borde de zonas densamente invadidas y en dispersión, para confinar las invasiones e impedir posteriores dispersiones. Se recomienda el control en un perímetro de 5 a 10 m del borde del área invadida.
- Sitios de baja densidad dentro de áreas densamente invadidas, ya que son de más fácil control.

Los métodos de control de arbóreas más usados son los que se presentan a continuación; no obstante vale señalar que para cada caso específico se planificará la combinación más adecuada a las características de la invasión.

- Método mecánico (Ej. remoción de las plantas invasoras o daño físico en las raíces, corteza, etc.)
- Método biológico (Ej. introducción de enemigos naturales de la especie exótica, como insectos u organismo patógenos causante de enfermedades).
- Método químico (Ej. aplicación de herbicidas registrados a las plantas invasoras o en el suelo circundante).
- Método ambiental (Ej. uso de fuego o sombreado). No se recomienda en áreas protegidas por razones obvias de riesgos ecosistémicos y ambientales.
- Método integrado. Consiste en diversas combinaciones de los métodos anteriores, adecuadas a las características ambientales del área y de la invasión a controlar. Es importante destacar que el éxito a largo plazo de cualquier programa de control radica en este método.

Importante Se recomienda no hacer uso de métodos químicos, especialmente en áreas protegidas debido a los riesgos ambientales que implican las distintas etapas de su utilización. En caso de no existir una alternativa y ser necesario su aplicación se requerirá de la elaboración de un estricto protocolo para el uso de herbicidas, que establezca paso a paso la correcta forma de uso, aplicación, almacenamiento de los químicos y las herramientas y el lavado de los mismos

Intervención

Es la etapa de ejecución del conjunto de acciones de control de destinadas a alcanzar los objetivos definidos. Involucra todo el trabajo de campo a realizarse por los equipos técnicos y las cuadrillas de operarios.

Seguimiento

Abarca el relevamiento de información sobre los aspectos más importantes del sistema manejado, desde el inicio del diagnóstico hasta el final de las acciones de control (intervención), en un proceso continuo; para ello se definirán indicadores objetivamente verificables. Una gran parte del seguimiento puede realizarse desde los equipos de gestores del espacio protegido, lo que asegura su vinculación a las necesidades de gestión. No obstante, la incorporación de equipos de investigación permite importantes sinergias y representa un refuerzo al trabajo que se realice desde la propia área protegida y un respaldo científico al mismo; así mismo, permite el desarrollo de programas de seguimiento de mayor complejidad. La adopción de convenios de colaboración con centros de investigación, o incluso la ubicación de centros de investigación en la propia área protegida, pueden ser herramientas útiles para asegurar la mayor eficacia de los planes de seguimiento.

Evaluación

A partir de la información generada por el seguimiento será posible valorar los resultados de las acciones, el grado en que se alcanzan los objetivos, y las posibles variaciones en la dinámica del sistema; la interpretación de los datos generados será utilizada como base para la toma de decisiones de gestión.

Conocidos todos los pasos metodológicos requeridos para un adecuado manejo de EEIs, se hace énfasis en la importancia de la retroalimentación periódica de cada una de las etapas para asegurar el éxito del plan. Asimismo, se podrá:

1. seleccionar aquellas acciones más eficaces, a ser transferidas a otras áreas en situaciones similares de invasión.
2. estimar los costos totales requeridos.

Complementariamente, debe tenerse presente que en Uruguay no hay experiencia de manejo de especies arbóreas invasoras, por lo que se plantea la necesidad de llevar a cabo las siguientes acciones previas para un manejo efectivo y ambientalmente seguro en Áreas Protegidas:

- Conformación de un equipo técnico integrado por investigadores y gestores
- Determinación de las necesidades de recursos humanos y materiales para las acciones en campo, así como de capacitación.
- Estimación de la inversión requerida para el plan de manejo de las arbóreas invasoras y obtención del financiamiento necesario para dar cumplimiento a todas las etapas del plan de gestión.

Importante: El trabajo de control de exóticas invasoras en Áreas Protegidas, implicará costos mayores que los estimados para la tala en plantaciones forestales, ya que la tarea es selectiva y requiere de mayores cuidados para evitar daños a especies nativas y más riesgoso, en el caso de especies muy espinosas, por lo que el rendimiento de los operarios sería menor al estimado.

PARTE III. PROPUESTAS DE MANEJO DE EEIS PARA ÁREAS DEL SNAP

En el marco de la creación e implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Proyecto ha decidido incorporar el control de las EEIs en la gestión de las áreas tomando en cuenta el estado de desarrollo de algunos procesos invasivos, los cuales constituyen una de las más importantes amenazas para la conservación de las áreas naturales. En este sentido el proyecto seleccionó 2 áreas demostrativas para planificar acciones de control y restauración. Las áreas en cuestión son: Humedal del río Santa Lucía (Departamentos de Montevideo, San José y Canelones) y Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay (Departamento de Río Negro).

Es importante señalar que cualquier plan de control tiene acciones inmediatas y otras que es indispensable mantener a lo largo del tiempo para asegurar el logro de los objetivos propuestos. Asimismo, es también muy importante la elaboración de una Estrategia Nacional que brinde pautas para los diversos abordaje y particularmente para que las evaluaciones y las conclusiones de los planes sirvan para retroalimentar y mejorar de forma permanente las acciones de control de EEIs y de otros factores de las propias áreas invadidas. A continuación se presentan los objetivos operativos para cada una de las dos áreas y en documentos adjuntos se presentan los planes propuestos.

A. Experiencia demostrativa en el área natural protegida “Humedal del S. Lucía”

Objetivos

1. Recuperar el bosque fluvial actualmente invadido por EEIs arbóreas, afectado históricamente por actividad ganadera y tala rasa.
2. Incorporar el tema de las invasiones biológicas en el Programa de Educación Ambiental del área

B. Experiencia demostrativa en “Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay”

Objetivos

1. Recuperar los bosques fluviales y el bañado invadidos por EEIs arbóreas, con una larga historia de uso ganadero (pastoreo de ganado bovino).
2. Incorporar el tema de las invasiones biológicas en el Programa de Gobernanza y Participación Local del Plan de Gestión del área.

Conclusiones

El tema de las invasiones biológicas, como problemática ambiental es extremadamente compleja. Las consecuencias sobre las diversas dimensiones humanas y ecológicas son muy importantes y esto genera la necesidad de prevenir y controlar. Pero, tomando en cuenta que cualquier forma de control genera nuevas modificaciones con consecuencias desconocidas, es necesario profundizar el conocimiento de los ambientes para prever las respuestas de los ecosistemas antes de realizar planes de control extendidos. Hay que destacar la importancia de llevar a cabo investigaciones previas sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, así como sobre las especies invasoras ya establecidas. Tomando en cuenta que el paso del tiempo aumenta la probabilidad del establecimiento de relaciones interespecíficas entre las especies nativas y la EEI, los planes de control deberán considerar estos cambios ecológicos para no generar efectos negativos de mayor intensidad.

De esta forma, la complejidad de la estructura y el funcionamiento de las distintas áreas silvestres invadidas, a lo que se suma la diversidad de usos humanos, así como las actividades de manejo determinan que el abordaje de este tema en el marco de la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas requiera la combinación de dos dimensiones: la investigación interdisciplinaria y la gestión.

Los costos de controlar EEIs establecidas en ambientes naturales son extremadamente elevados. Es impensable erradicar o simplemente intentar controlar todas las invasiones existentes en el país con los recursos disponibles en el presente y con las perspectivas futuras. No obstante, muchas cosas se pueden hacer pero las mismas requieren de la elaboración conjunta de estrategias a corto y largo plazo. En este sentido, es fundamental contar con la cooperación financiera internacional para asegurar la elaboración y real implementación de programas de manejo a distintas escalas temporales como ya se mencionó.

No obstante, para controlar las EEIs es indispensable una política nacional, una estrategia nacional de control y prevención, con la normativa correspondiente y un plan de acción concretos.

En tal sentido es fundamental definir áreas prioritarias de control y la implementación de experiencias demostrativas cuyos resultados aporten a la definición de una eficiente Estrategia Nacional de Prevención y Control de EEIs.

Las áreas protegidas que ingresen al sistema nacional serán un punto de partida muy importante para la elaboración, ejecución y evaluación de planes de manejo de especies invasoras, tomando en cuenta que algunas de ellas se ubican en predios de propiedad pública.

Es necesario que Uruguay declare a las EEIs *tema prioritario*. Argumentos no faltan sabiendo que esta problemática es la segunda causa de pérdida de biodiversidad global y

■ Ampliación del diagnóstico de capacidades institucionales para el desarrollo de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas

que nuestro país ha comenzado a transitar el camino de protección de su diversidad biológica a través de la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.



Recomendaciones

A partir del análisis de la situación que presenta Uruguay entorno a las Especies Exóticas Invasoras (EEIs) se formulan una serie de recomendaciones y medidas a adoptar a corto y mediando plazo. Las mismas han sido ordenadas en función de su prioridad:

Recomendaciones generales

Declarar al tema Invasiones Biológicas de Interés Nacional por los graves impactos que generan sobre la producción, la sanidad, la biodiversidad, la salud y el ambiente en general. Atendiendo estos aspectos básicos se sugiere:

1. Definir una política nacional acerca de las EEIs, a partir del fortalecimiento del marco jurídico nacional, acorde a la eventual emergencia derivada del actual tráfico internacional impuesto por la mundialización del comercio. Asimismo, se recomienda la inclusión del tema las EEIs en la normativa nacional relacionada a la protección ambiental.
2. Elaborar una Estrategia Nacional para la Prevención y el Control de las EEIs, que incluya las Áreas Protegidas que integrarán el Sistema Nacional.
3. Fomentar la creación de un Programa Nacional que promueva la capacitación y el involucramiento de las instituciones en acciones de prevención y control de EEIs.
4. Incrementar y revalorizar el conocimiento actual sobre las EEIs, a través de la conformación de programas de investigación sobre organismos exóticos. Se buscará con ello, mejorar la información entorno a temas como la epidemiología y la ecología de las invasiones biológicas (en áreas naturales, predios productivos y áreas protegidas). En particular, se deberá atender las respuestas del ambiente y de las propias EEIs a las acciones de control. La propuesta incluye la necesidad de definir una lista prioritaria de temas de investigación, esenciales para definir sistemas de vigilancia, planes de prevención y de manejo de áreas amenazadas.
5. Generar un Sistema Nacional de Información y Difusión acerca de EEIs actuales y potenciales, el que deberá incluir las posibles causas de su introducción y propagación, así como sus efectos ambientales.
6. Integrar el tema al Programa Nacional de Bioseguridad de la DINAMA (MVOTMA), considerando que las EEIs pueden potencialmente afectar la salud humana, la sanidad animal y vegetal, la biodiversidad y los ambientes. Esto facilitará el análisis de riesgo, delimitar las responsabilidades y estimar los costos de mitigación, frente a una situación de riesgo.
7. Establecer acuerdos entre distintos sectores y actores de la sociedad dirigidos a elaborar acciones conjuntas para la prevención y control de las EEIs terrestres y acuáticas (ej acuerdos entre instituciones gubernamentales, nacionales y municipales,

entre el sector público y privado, el sector productivo y organizaciones no gubernamentales).

8. Consolidar la cooperación internacional con el fin de establecer acciones conjuntas, mejorar el intercambio de conocimientos y de medidas preventivas y de control así como medidas mitigatorias de los impactos derivados de las EEIs. Asimismo, se recomienda enfáticamente realizar gestiones para la obtención de financiamiento internacional necesario para complementar los recursos nacionales disponibles para la elaboración y ejecución de planes de manejo de EEIs a largo plazo.

Medidas a adoptar a corto y mediano plazo

Como parte de las recomendaciones, se propone además una serie de medidas de acción directa:

1. Crear y consolidar un Equipo Técnico Permanente sobre EEIs, de alcance nacional, que tendrá entre otros cometidos, asesorar a DINAMA, DINARA y todo otro organismo gubernamental, tomador de decisión o ejecutor, vinculado al tema.
2. Exigir el requisito de Autorización Ambiental Previa (Ley N°16.466, DINAMA-MVOTMA), a todos aquellos proyectos que impliquen la introducción de EEIs con potencial invasor, sea cual sea el fin (Ej. cultivo). Esta medida permitirá advertir anticipadamente los posibles riesgos de la presencia en un área de propágulos invasores (animales, vegetales, virus, bacterias, hongos), en ambientes acuáticos (agua de lastre, acuicultura, represas) y terrestres (cultivos, viveros, parques y jardines). Asimismo, para su aprobación se requerirá de un Plan de Seguridad, Plan de Vigilancia, y Plan de Mitigación (para rápida acción ante escapes y propagación fuera del predio autorizado).
3. Incorporar el tema de EEIs a Proyectos de alcance nacional que involucren a la biodiversidad (Proyectos SNAP, PROBIDES, ECOPLATA, FREPLATA) y a las actividades productivas vinculadas con la introducción de especies y su cultivo (Proyecto Producción Responsable), de forma de difundir las posibles acciones para la prevención y control.
4. Establecer la prohibición de la venta de especies exóticas con alto poder invasivo. En el caso de las especies vegetales esta prohibición estará directamente dirigida a viveros públicos o privados, así como promover el interés y concienciación del personal, técnicos, ingenieros agrónomos, arquitectos u biólogos vinculados al sector de viveros y jardinería. En el caso de especies acuáticas, se deberá reforzar el control y vigilancia de barcos de aguas oceánicas, para evitar la introducción involuntaria de individuos adheridos a cascos de barcos o contenidos en el agua de lastre.
5. Reforzar los controles aduaneros, mejorando la capacitación de los actuales funcionarios del MGAP.

6. Tomar en cuenta que el control de EEIs es un trabajo que insume grandes sumas de dinero y también muchos años (long term), por lo tanto los recursos deberán ser utilizados eficientemente. En tal sentido se recomienda que las primeras áreas a controlar estén ubicadas dentro de las áreas que integrarán el SNAP, ya que sus planes de manejo permitirán dar seguimiento y evaluar las acciones de control para extraer aprendizajes aplicables a otras áreas invadidas.

ESTERO DE FARRAPOS e ISLAS del RÍO URUGUAY PROPUESTA DE MANEJO EXPLORATORIO ÁREA INVADIDA POR ESPECIES ARBÓREAS EXÓTICAS

Presentación

La “*Propuesta de Manejo de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay*” integra una terna de documentos resultantes de la Consultoría sobre el tema Especies Exóticas Invasoras de Uruguay solicitada por el Proyecto URU/05/001. Los otros dos documentos son: otra propuesta de manejo y un diagnóstico para el Uruguay de las invasiones en lo institucional y normativo del país, respectivamente titulados: “*Propuesta de Manejo de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: Humedal del Río Santa Lucía*” y “*Especies Exóticas Invasoras: situación actual y propuestas. Primer general Uruguay 2006*”

El interés del Proyecto SNAP en profundizar en el conocimiento de las invasiones biológicas surge del análisis de los resultados de los dos Talleres Participativos⁴ sobre Presiones y Amenazas a la Diversidad Biológica del país 1) en las Áreas Protegidas existentes y 2) en el resto del territorio. Los mismos mostraron que *los pobladores y técnicos participantes identifican a las invasiones biológicas como una de las principales amenazas para la conservación de la diversidad biológica*. A partir de esta conclusión se decidió contratar los servicios de un Consultor en el tema para alcanzar los siguientes objetivos:

- determinar el estado del arte, en el país, en prevención y control de especies exóticas invasoras,
- proponer pautas para una estrategia de abordaje del problema de las exóticas invasoras en el marco del Proyecto SNAP y
- elaborar propuestas piloto para el manejo de arbóreas invasoras en dos áreas prioritarias del proyecto: 1. Humedal del Santa Lucía y 2. Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay.

Consideraciones previas

La propuesta exploratoria de manejo del área Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay, amenazada por EEl arbóreas que se presenta está centrada en el control de las invasiones de estas especies sobre la comunidad arbórea nativa. No obstante, debe observarse que ello surge como una necesidad del propio Proyecto, con la finalidad de sondear la eficiencia de acciones de control directas mediante la eliminación de individuos ajenos a esta comunidad. Fuera de este contexto, a nivel mundial, las estrategias de manejo de exóticas son diversas y específicamente las experiencias de control son tomadas con reservas, en la medida que no guardan una adecuada relación costo/beneficio, por el desconocimiento científico aún existente sobre las respuestas de

⁴ Realizados en la Fase Preparatoria del Proyecto SNAP, durante el año 2005.

los sistemas a las acciones de control realizadas en campo. Sin embargo, el Proyecto ha considerado la importancia de la generación de experiencias demostrativas tendientes a evaluar en la práctica y a nivel local, los beneficios comparativos de los métodos de control existente. Más aún en el caso de Uruguay, donde no existen antecedentes en la materia y donde las superficies afectadas al SNAP son comparativamente muy reducidas. Es desde este punto de vista que la presente propuesta exploratoria de manejo hace énfasis en el control de invasoras, más allá que, por definición, el manejo involucra la integración de una multiplicidad de variables ambientales que regulan la mayor o menor predisposición de un ecosistema (bosque y estero, en este caso) a la invasión de especies foráneas. De modo que los aspectos vinculados al control incluyen, por un lado, sus costos y por otro, sus beneficios; los costos podrían ser estimados con cierta precisión, pero no así sus beneficios, en la medida que no se conoce aún la respuesta de las diferentes especies invasoras en su capacidad de reponer los individuos que han sido excluidos o eliminados de la comunidad. Esto responde a que, por cada individuo de menos, aumenta gradualmente la oferta ecosistémica de nutrientes (luz, agua, minerales, entre otros), pero la relación oferta-demanda no es lineal, comportándose de forma cuasi-estocástica.

I. Antecedentes

Como consecuencia del uso histórico de la tierra en la zona de influencia de la zona denominada Estero de Farrapos e islas del Río Uruguay, los ambientes naturales praderas, bosques fluviales, bañados y río han sufrido el impacto de las diversas actividades humanas relacionadas con la producción agrícola y especialmente la ganadera, la construcción de represas hidroeléctricas, y carreteras, el consumo de leña de los bosques nativos y actualmente la silvicultura, entre otras.

La introducción de especies exóticas, las permanentes acciones locales modificadoras del ambiente y generadoras de perturbaciones, así como las modificaciones globales del clima constituyen factores que vienen favorecido el desarrollo de procesos invasivos de múltiples especies exóticas, particularmente vegetales, provenientes de regiones del planeta muy distantes.

En la actualidad, tales procesos invasivos se encuentran en distintas fases, y esto es consecuencia de diversos factores tales como la presión de propágulos de especies exóticas, las características naturales del ambiente receptor y por último la intensidad y permanencia de los impactos producidos por las actividades humanas.

Las invasiones biológicas son la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global. En el área de estudio el comportamiento invasor de algunas especies exóticas presentes y sus efectos negativos sobre las comunidades nativas constituyen una clara interferencia en el manejo de esta área prioritaria para integrar al SNAP, cuyo propósito en el marco del Proyecto SNAP es el aumento de los niveles de conciencia sobre los valores y la importancia de conservar la diversidad biológica, por lo que el trabajo en el área será la educación ambiental, integrando actividades de protección y de uso público.

En el año 1999 el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente adquirió un predio de 6.237 hectáreas en el Departamento de Río Negro en el que incluye un ecosistema de bañado conocido como Estero de Farrapos. A esta se suma otra área, ubicada aguas abajo, propiedad de la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables de aproximadamente

I.1 Descripción general del área y atributos a conservar

Es un área natural de bañado con altos valores en diversidad biológica, paisaje y servicios ecosistémicos y ambientales, entre otros. Según la clasificación de RAMSAR, el bañado de Farrapos corresponde a la clasificación: Humedales asociados a corrientes fluviales permanentes. No obstante, poco dice esta definición de los procesos ecológicos que ocurren en el interior de este sistema. Este bañado presenta elementos paisajísticos interesantes y un gran potencial para soportar actividades de desarrollo local sostenible con base en distintas alternativas de aprovechamiento del espacio (ecoturismo, actividades de recreación y deporte, educación ambiental, sistemas agrosilvopastoriles, apicultura, pesca, extracción de paja). Estero de Farrapos será incorporado al Sistema Nacional de áreas Protegidas (SNAP) que se está implementando en el país, en

cumplimiento de la Ley N° 17234 de Áreas Protegidas y su actual proceso de reflejo en el territorio. En esta reglamentación se prevé que cada área protegida debe tener su plan de manejo que determine los distintos usos del suelo al interior de la misma (Cantón 2002). A fines del año 2001 la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República y el MVOTMA firmaron un acuerdo de cooperación para llevar adelante una caracterización del área, definiendo una zonificación desde un abordaje territorial que optimice la expresión espacial facilitando la instrumentación del plan de manejo. De esta forma en el año 2002 se presenta el Informe del Proyecto “Pautas para la elaboración de un Plan de Manejo para el Área de Esteros de Farrapos” llevado a cabo en el marco del Convenio Facultad de Ciencias⁵ – DINAMA (Achkar et al, 2002).

1.2 Zonificación del área

Estero de Farrapos e Islas del Río Uruguay es un sistema que contiene una importante diversidad de zonas como consecuencia de la dinámica del agua. Las actividades de prospección del mencionado Proyecto fueron desarrolladas con un enfoque sistémico al considerar que frente a una perturbación el sistema reacciona como un todo; en tal sentido la unidad de análisis fue la cuenca hídrica. Los resultados obtenidos mediante el análisis de la imagen satelital y el reconocimiento de terreno, arrojaron la identificación a escala 1:20.000 de ocho unidades ambientales principales.

Las mismas constituyen un aporte de zonificación del área con fines de gestión y se listan a continuación:

Unidades Ambientales del estero de Farrapos	
1	Sistema Fluvial
2	Albardón litoral y sistema de drenaje del humedal hacia el río y del río al humedal.
3	Ecosistema hidromórfico con inundación permanente (más de 9 meses al año)
4	Ecosistemas hidromórficos con fuertes fluctuaciones hídricas.
5	Ecosistemas complejos con paleocanales
6	Sistema insular antiguo con vegetación de parque
7	Parque antropizado, que representa el área con mayor intervención antrópica y corresponde a la zona entre Puerto Viejo y San Javier
8	Paleocosta o escarpa

Tomado de Achkar et al (2002)

La zonificación del Estero propuesta se constituye en una aproximación para el análisis, planificación y posteriores recomendaciones de gestión. El presente trabajo considera dichas unidades ambientales para elaborar las pautas para un Plan de manejo de exóticas arbóreas invasoras.

⁵ Participó equipo interdisciplinario integrado por investigadores de las Secciones de Zoología Vertebrados y Entomología (Instituto de Biología) y el Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio (Departamento de Geografía)

Vale destacar que el área en cuestión integra la región “Río Uruguay y tramos finales de afluentes principales” de la regionalización de ecosistemas de bosques propuesta por Brussa y Grela (2004), la cual fue realizada atendiendo las características geomorfológicas y las relaciones florísticas de todo el país. La caracterización geográfica y ecológica de estos bosques son las siguientes: a. ocupan las márgenes del río con ancho variable, islas y extremos finales de afluentes, b. las temperaturas evidencian menor amplitud térmica por efecto de la gran masa de agua proveniente de regiones más cálidas, c. los suelos presentan características aluviales existiendo albardones arenoso limosos con buena profundidad de arraigamiento y alto tenor de humedad, el resto de la flora leñosa de los afluentes mantiene características subtropicales principalmente hasta el Río Negro. A nivel florístico y fisonómico las características sobresalientes son: a. selva marginal subtropical, b. Intrusiones relativamente modernas, c. zonificación de especies condicionadas por su adaptación al aumento de latitud, d. abundancia de lianas y epífitas características de la región, e. abundancia de herbáceas asociadas en sotobosque, f. exclusiva área de ocurrencia de algunas especies leñosas en el territorio uruguayo, lo que determina importantes endemismos locales.



Bosque de “ingás”, al sur del A° Farrapos

En relación al estado actual y potencial de los bosques del Río Uruguay, las características más destacadas son: a) gran dinamismo y capacidad de resiliencia del ecosistema, b) permanente aporte de propágulos y diásporas a través del río, c) condiciones ambientales apropiadas para la regeneración de especies, d) la vía de entrada más importante y dinámica de especies de regiones mucho más cálidas (incluyendo misioneras y catarinenses), e) límite sur de distribución de muchas de estas especies y f) muy antropizado, principalmente en márgenes debido fundamentalmente a: i) avance de la frontera agrícola ganadera, ii) el alto valor maderable de sus especies arbóreas, iii) el lago de la Represa de Salto Grande.

I. 3 Efectos de las invasoras

Los procesos invasivos que se vienen desarrollando en el Estero afectan seriamente la diversidad biológica nativa. Las especies exóticas involucradas en este proceso son: *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus americana*, *Morus alba*, *Ligustrum lucidum* y *Gleditsia triacanthos*. Esta última es la especie dominante. Cabe destacar al respecto, que en su

condición de especie supernumeraria, ha despertado preocupación entre los pobladores sobre la amenaza que significa para la conservación natural del área.

Dos intensas recorridas del área por tierra y por vía fluvial, con la guía de pobladores conocedores del Estero, enriquecieron las observaciones sobre la distribución y el impacto de *G. triacanthos*, sobre las comunidades nativas y la necesidad de dar prioridad a su control a corto plazo. Por tales motivos se presenta una propuesta de manejo exploratorio, a partir de la cual obtener la experiencia suficiente a ser generalizada en el área y a futuro poder planificar estrategias de recuperación.

2. Plan de manejo exploratorio de Estero de Farrapos

2.1 Consideraciones generales

Un control exitoso no solo implica la extracción y destrucción de los individuos foráneos, sino fundamentalmente el manejo integral del área a recuperar, como oportunamente fuera planteado (Doc EEI UY/1/pig 06, parte II):

“Controlar” una invasión biológica implica comprender las características actuales de los dos factores principales que en ella intervienen: la EEI y el ambiente receptor. Para ello es necesario dejar de concebir a las invasiones biológicas como una consecuencia exclusiva de la “habilidad” de las EEIs. Sin duda, es preciso controlar esta “habilidad” pero, para alcanzar el objetivo de un plan de control de una EEI, simultáneamente, deberá manejarse el ambiente receptor: solo así se evitará el fracaso.

Gleditsia triacanthos es una especie arbórea originaria de América del Norte. Su denominación más común en el país es Espina de Cristo, aunque también se la conoce como Acacia de tres espinas pero localmente, en San Javier y alrededores, se la denomina Acacia Negra, (no confundir con la *Acacia melanoxylon*, que también recibe este último nombre común en otras zonas del país). Esta especie fue incluida en la categoría I⁶ de especies invasoras, la cual incluye a todas las especies que deberían ser removidas y destruidas inmediatamente, con la excepción de aquellas que estén siendo estudiadas para su control y para prevenir su dispersión, lo que demuestra su potencial invasor. En Uruguay es una de las arbóreas exóticas más invasoras de zonas riparias lo que muestra la urgente necesidad de controlarla.

2.2. Comportamiento y distribución de *G. triacanthos*.

Como se pudo apreciar en campo y en los registros fotográficos realizados esta especie viene colonizando e invadiendo las islas, el estero, los bosques ribereño y parque y las zonas de bañado, particularmente al sur del puerto de San Javier.

⁶ **Categoría I.** Especies que deberán ser removidas y destruidas inmediatamente, con la excepción de aquellas que estén siendo estudiadas para su control para prevenir su dispersión (N° 43, 1983 de la Conservation of Agricultural Resource Act. South Africa)

La población de *G. triacanthos* en el área se caracteriza por la gran abundancia de individuos en el entorno de los 20 años de edad; los individuos más añosos encontrados en el bosque alcanzan diámetros máximos de 60 cm, que corresponden a edades entre 30 y 40 años (las edades estimadas podrán ajustarse con estudios dendrocronológicos). En los bosques ribereños del albardón litoral y de la paleocosta hay sitios donde la densidad de individuos de esta especie es tan alta que las especies nativas son muy escasas y apenas pueden sobrevivir. En el sotobosque se desarrollan juveniles de hasta 4 m de altura y plántulas que por su gran abundancia tapizan la casi totalidad del mantillo. Asimismo, en primavera las bostas de vaca generan verdaderos almácigos de varias decenas de plántulas cada una, las cuales son dispersadas por el agua de lluvia. No obstante, el número de plántulas que sobrevive es muy bajo, considerando el número de juveniles observados.



Plántulas de *G. triacanthos* en bosta de vaca

Un elemento llamativo es la gran cantidad de individuos adultos caídos, secos y apolillados en el bosque ribereño (faja litoral y también faja media de bosque); es de suponer que los mismos se pudren en la base y caen, pues las características del árbol no se asocian con que fueran arrancados por efecto del viento. Será importante estudiar si esta situación es generada por algún factor biótico que pudiese emplearse como posible control biológico.

Las observaciones del bosque ribereño realizadas desde el río, a lo largo de la navegación (en dirección sur), permitieron comprobar que la población de *G. triacanthos* es muy densa en el norte, pero la densidad de individuos, así como sus portes, van disminuyendo hacia el sur, situación que refleja la dirección del frente de avance de la invasión. Asimismo, hay que señalar que los sectores donde el bosque fluvial nativo es más ralo han sido colonizados por *G. triacanthos*.



Bosque ribereño con presencia de *G. triacanthos*, colonizando sectores malos

La navegación del A° Farrapos, desde su desembocadura en el río Uruguay hacia la naciente, permitió reconocer dos sectores claramente diferentes en cuanto al grado de invasión de esta especie: por un lado la margen norte, con alta densidad de individuos de la especie invasora, en un bosque nativo que apenas sobrevive (la matriz de este bosque está conformada por la exótica) y por otro en el sector sur, el bosque nativo muy conservado, tanto en riqueza como en abundancia de especies, presenta individuos invasores aislados. El hecho, que la matriz esté conformada por bosque nativo con individuos exóticos aislados, muestra que la invasión es reciente.



Navegación en A° Farrapos, margen norte y sur

Esta situación indicaría que el A° Farrapos podría haber actuado durante algún tiempo como barrera natural de los propágulos de *G. triacanthos*, impidiendo que los mismos alcanzaran la margen sur. No obstante, la presión de propágulos debió ser muy intensa, y la barrera fue vencida en los últimos años, con la consecuencia de una rápida dispersión en un área que hasta hace poco tiempo estaba libre de esta invasora.

G. triacanthos también se desarrolla en el estero, gracias a los propágulos provenientes de los bosques que lo rodean y que el ganado dispersa; allí el ganado tiene sus “dormideros”, sitios en los cuales se observa la mayor población de plántulas. El ganado ingiere las legumbres de la invasora y luego de recorrer el tracto digestivo, las semillas son liberadas en la bosta en distintos sitios donde, como ya fuera mencionado, encuentran las mejores condiciones de germinación. Asimismo, el ganado que pastorea en el estero se alimenta también de los brotes y renuevos de árboles juveniles, dando al follaje una forma redondeada. Esta acción del ganado determina que en el estero prosperen muy pocos individuos; en este caso el ganado está controlando la población de la invasora. Conocer los efectos de esta relación interespecífica será clave a la hora de llevar a cabo acciones de manejo del área para controlar la EEI



Finalmente hay que destacar, que la actividad ganadera desarrollada en el área y la dinámica fluvial, asociada a la dinámica de la represa de Salto Grande y al régimen de lluvias, son factores de dispersión claves en este proceso invasivo de *G. triacanthos*; no se descarta la existencia de otros factores que habrá que identificar y conocer a través de investigaciones ecosistémicas específicas.

Las observaciones realizadas en el sitio, así como los aportes de información realizados por los guías, integrantes del Comité RAMSAR y organizaciones locales, y técnicos de la DINAMA responsables de la gestión del área, muestran que la tendencia de esta especie es avanzar rápidamente hacia el sur del Estero, sobre nuevas áreas. Sus efectos negativos sobre la diversidad biológica y sobre los potenciales usos turísticos, constituyen una clara interferencia para el logro de las metas de manejo de esta futura área protegida que integrará el SNAP.

2.3. Estrategia de manejo

El propósito de una estrategia de manejo en el área deberá estar dirigida a:

- prevenir la diseminación de la EEI hacia áreas no invadidas
- reducir el grado de las invasiones existentes (área total y densidad)
- mantener y mejorar el estado actual de las comunidades nativas.

Estos propósitos exigen como etapa previa incluir un diagnóstico, establecer los objetivos operativos, planificar las acciones de intervención, y determinar las tareas de seguimiento y evaluación.

Diagnóstico requerido

El conocimiento científico del área es aún incipiente, lo que determina la necesidad de realizar un diagnóstico del estado de situación actual. Partiendo de las consideraciones planteadas anteriormente para un control eficiente de especies arbóreas invasoras, el estudio diagnóstico es condición previa a la ejecución de la estrategia y requerirá de un

equipo multidisciplinario para su elaboración. El mismo deberá abordar y profundizar el conocimiento acerca de:

- el ambiente receptor:
 - características ecológicas de las unidades ambientales incluidas en el Plan
 - estado actual de conservación de los diversos ambientes
 - identificación y delimitación de los sitios invadidos, así como la georreferenciación y mapeo de la distribución (ej. parches) de las especies invasoras, a los efectos de determinar los patrones y grado de invasividad (densidad), particularmente, de *G. triacanthos* al interior de cada unidad.
 - selección de los sitios prioritarios, en términos de amenaza, en los que se habrá de instrumentar la estrategia de manejo propuesta
 - identificación de los posibles factores causantes de perturbaciones, como aquellos derivados del usos y manejo del suelo, y que han facilitado o facilitan el ingreso y proliferación de especies invasoras (ej. extracción de leña, pastoreo, pérdida de fertilidad, erosión, contaminación por agroquímicos y otros).
 - Identificación de posibles fuentes de propágulos de las especies con mayor potencial invasor.
 - identificación de vectores físicos y/o biológicos de dispersión de los propágulos
 - delimitación de áreas de exclusión de ganado, con el propósito de seguimiento y evaluación de las respuestas de la EEI y del ambiente receptor (ej. recuperación del mantillo, proliferación de especies nativas, ingreso de EEIs).
- la EEI:
 - ciclo de vida de *G. triacanthos* en el área (mecanismos de adaptación al nuevo hábitat, ecofisiología, requerimientos nutricionales, enemigos naturales, entre otros)
 - características de la invasión (grado, tendencia, velocidad de avance)

Objetivos operativos

Alcanzar las metas de manejo propuestas a largo plazo (10 a 20 años y más) implica el logro de objetivos a corto plazo (aprox. 5 años). El presente plan de manejo exploratorio para el área aporta en esa dirección, pero deberá ser revisado y ajustado cuando haya finalizado el estudio diagnóstico. No obstante, es posible adelantar la formulación de los principales objetivos operativos:

- 1 Prevenir el desarrollo de invasiones en sitios actualmente libres de *G. triacanthos*.
- 2 Reducir los niveles de invasión de *G. triacanthos* en sitios invadidos, para evaluar métodos, y estimar su duración y costos.
- 3 Manejar el ambiente receptor, para que el control de la especie sea más eficiente

- 4 Evaluar las respuestas del ambiente receptor y de *G. triacanthos* a los tratamientos de control.

Acciones prioritarias propuestas

Para alcanzar el objetivo 1, *prevenir el desarrollo de invasiones en sitios actualmente libres de G. triacanthos* serán importantes las siguientes acciones:

- Recorridas de campo para ubicación, delimitación y mapeo de sitios de prioridad.
- Detección temprana de propágulos y acción inmediata. Esta actividad realizada periódicamente minimizará el costo de manejo futuro y principalmente reducirá los impactos negativos sobre las comunidades nativas.
- Exclusión del ganado en estos sitios para minimizar disturbios del suelo y la dispersión de semillas.
- Educación ambiental sobre el tema dirigida a pobladores en general, productores, empresarios, visitantes.
- Prohibición de la plantación de *G. triacanthos* en la zona de influencia, sea cual sea el fin (ej ornato público y vial).

Para el objetivo 2, *reducir los niveles de invasión de G. triacanthos en sitios invadidos*, se proponen integrar las opciones de control según la intensidad de invasión de los sitios. En tal sentido para:

- Sitios con invasiones incipientes se propone la extracción de los árboles exóticos, la reducción de las fuentes de semillas y la protección de las comunidades vegetales nativas. Este nivel de invasión hace que el control y restauración de los sitios sea económica y logísticamente viable
- Sitios de interés especial para determinados usos (recreación, hábitat para especies amenazadas, sensibles o en peligro) se propone la preservación y potenciamiento de estos atributos únicos.
- Sitios densamente invadidos, se propone la extracción de los árboles exóticos de sitios con alta densidad o monoespecíficos y restaurarlos con especies nativas.

Para el objetivo 3, *manejar el ambiente receptor*:

- Mantenimiento de la estructura y el funcionamiento de las comunidades originales de plantas, considerando que la salud de la fitocomunidad constituye la mejor barrera frente a la amenaza potencial de especies exóticas.
- Disminución y/o detención de impactos que generan disturbios en el suelo forestal (destrucción del mantillo, compactación, erosión, etc.) e impiden la germinación y crecimiento de plántulas de las especies nativas.
- Vigilancia de las áreas de exclusión de ganado para evitar el desarrollo de nuevas invasiones, tomando en cuenta especialmente los sitios en el estero lugar donde el ganado actúa controlando los renuevos.

Para el objetivo 4, *evaluar las respuestas del ambiente receptor y de G. triacanthos a los tratamientos de control* es necesario llevar a cabo:

- Elección de indicadores rápidos para evaluar la respuesta del AR y de la EEI al inicio de plan de manejo
- Registro periódico de los valores de cada uno de los indicadores (ej mensual a lo largo de todo el trabajo exploratorio y hasta el final)
- Análisis de las tendencias de los valores de cada indicador para la toma de decisiones

Intervención a escala exploratoria

La intervención en el área consistirá en un trabajo inicial intenso de control, (primer año) que implicará la extracción de los árboles adultos en los sitios seleccionados, así como el inicio del plan de seguimiento. A partir de entonces se llevarán a cabo anualmente las actividades de mantenimiento de dichos sitios.

El trabajo inicial implicará la instalación de las parcelas y la ejecución de los tratamientos de control y de recuperación de sitios seleccionados como de prioridad. Los tipos de tratamientos para el control directo de arbóreas a evaluar son:

- Control mecánico selectivo (extracción de individuos seleccionados) con aplicación de herbicida de forma localizada en el tocón
- Control manual (plántulas y chauchas)

Para ello se propone un diseño de trabajo que consiste en la delimitación de transectas, con las siguientes características:

- dimensiones, ancho 10 m x longitud variable (dependerá del gradiente de humedad)
- tiempo de permanencia parcelas permanentes
- ubicación; para definir la ubicación de las transectas se deberán considerar:
 - las características físicas y biológicas propias de las unidades ambientales, se hace énfasis en abarcar todo el gradiente de humedad⁷ de la unidad ambiental
 - la intensidad de la invasión, en los sitios prioritarios seleccionados (de baja, y alta densidad de individuos)
 - los usos actuales del territorio (especialmente, ganadería, camping, extracción de juncos, entre otros)
 - las zonas con mayor pendiente para reducir la superficie del trabajo a llevar a cabo (recordar que la pendiente reduce la espacialidad de los fenómenos hidromórficos, en base a que los fenómenos altitudinales reproducen los fenómenos latitudinales).

Nota. Se recomienda no talar los individuos ubicados sobre el río, para evitar problemas de erosión. Los mismos podrán ser talados a una altura mayor de forma de eliminar la fructificación, pero asegurando que el enraizado proteja la orilla, mientras se toman medidas de restauración de la flora nativa.

⁷ El gradiente de humedad es consecuencia de la temporalidad del agua en el sistema, dependiente de la pendiente, textura del suelo, concentración de O₂.

En cada sitio prioritario de las unidades ambientales se debería instalar:

- una transecta con tratamiento mecánico y manual, con exclusión de ganado y
- una transecta con tratamiento mecánico y manual, sin exclusión de ganado
- dos transectas testigo.

Por lo tanto el número total de parcelas a instalar en esta etapa exploratoria será 15, como se muestra a continuación

Unidades ambientales	N° sitios	Parcelas c/tratamiento	Parcelas testigo	Parcelas Total
Albardón litoral (bosque fluvial del río Uruguay)	2	4	2	6
Paleocosta (bosque fluvial – bosque parque, transición bañado - pradera)	1	2	1	3
Ecosistema de paleocanales (bosque fluvial)	1	2	1	3
Ecosistema hidromórfico con fuertes fluctuaciones (bañado)	1	2	1	3

Complementariamente hay que señalar que la recuperación de algunos de los sitios podrá implicar la reposición de especies nativas amenazadas.

Seguimiento

El plan de seguimiento de todas las acciones llevadas a cabo en el marco del plan de control de *G. triacanthos* deberá iniciarse simultáneamente con las acciones de control. Este estudio es clave para conocer los resultados reales de control de esta especie. La información se obtendrá en terreno valorando indicadores que permitirán detectar las respuestas a las acciones ejecutadas.

Los indicadores propuestos se presentan en la tabla siguiente:

Indicador	Unidad	Acción evaluada	Resultado
Conservación mantillo		Exclusión de ganado	Alta
Estado de los trillos		Exclusión de ganado	Tendiente a desaparecer
Conservación árboles nativos	Ind fustales/total	Estado del bosque	Alto
Plántulas nativas (sotobosque)	N° plántulas/m ²	Exclusión de ganado Extracción de EEI	N° de ejemplares
Plántulas de la EEI (sotobosque)	N° plántulas/m ²	Extracción de EEI Exclusión de ganado	Ausentes
Nuevas EEIs (sotobosque)	N° plántulas/m ²	Extracción de EEI	Ausentes

Evaluación

La etapa de evaluación se basa en la información recabada a lo largo de todo el estudio por el plan de seguimiento. El análisis de los resultados permitirá incorporar mejoras al plan de manejo del área para un trabajo más efectivo y eficiente para el control de EEIs arbóreas. Complementariamente permitirá extender las acciones a otras áreas con invasiones semejantes.

2.4. Requerimientos de recursos humanos y materiales

Recursos humanos

- Talleres para organización de las tareas y capacitación para el control de EEIs (actividades que podrían realizarse en el Galpón de Piedra).
- Cuadrillas para las acciones de extracción y mantenimiento. Se propone la conformación de cuadrillas para el control mecánico de adultos, para la limpieza posterior (chauchas y plántulas) y para el retiro transporte (fluvial y/o terrestre) de troncos y follaje, y el posterior control de rebrote y proliferación de plántulas.

Recursos materiales (infraestructura e insumos)

Las acciones exploratorias requerirán herramientas e implementos reglamentarios de seguridad:

- equipamiento de geo-referencia y mapeo (fotografías estereoscópicas de varios años, imágenes satelitales) para incorporar hojas al SIG del área
- ropa de trabajo (mameluco, botas, casco, guantes, entre otros)
- motosierras, sierras, hachas, cuerdas y otros
- herbicida
- barco (chata para traslado de troncos por vía fluvial) y vehículo (traslado terrestre)
- combustible (motosierras / barco)
- aserradero portátil

Se requerirá de una infraestructura edilicia mínima para los aspectos logísticos:

- Lugar físico para reuniones, talleres y evaluación de las actividades realizadas.
- Lugar para guardar las herramientas e insumos y para hacer el mantenimiento.

2.5. Estimación de costos del trabajo exploratorio

Los costos de control por hectárea de la etapa inicial a ejecutarse durante el primer año del plan contemplan los siguientes rubros

	Rubros etapa inicial	Costo/ha (U\$)
1	Cercado de parcelas para exclusión	1200
2	Cortas selectivas de <i>G triacanthos</i> (c/herbicida)	
3	Retiro y traslado de los troncos	
4	Educación ambiental y capacitación	
5	Honorarios profesionales y viáticos	
6	Reposición de especies nativas amenazadas	
	Imprevistos (estimado 25 %)	300
	Costo total por Ha estimado (etapa inicial)	1500

Los costos definitivos deberán ajustarse al definir las dimensiones de las transectas y particularmente la densidad de la exótica en los sitios de prioridad; también deberán considerarse otros rubros que surjan previo al inicio del trabajo y el surgimiento de alternativas que pudieran involucrar la participación de pobladores locales en los trabajos exploratorios.

Resta por estimar los costos de las actividades de mantenimiento y de seguimiento que completarán los 5 años del plan.

3. Propuesta de actividades que requieren la participación de la comunidad local

A En la etapa previa a la implementación del plan de manejo de exóticas

- Talleres de intercambio de información sobre EEI mediante la participación de todos los pobladores interesados en el tema e integrantes organizaciones locales (Comité RAMSAR, Fundación Roslik, Junta local, liceales, escolares, docentes y técnicos).
- Expediciones a los bosques y al estero con objetivos específicos de intercambio sobre las características ambientales y ecológicas actuales y pasadas, observación y reconocimiento de especies nativas e invasoras, mediciones de los diámetros de troncos individuos invasores, ubicación y mapeo geográfico, identificación de individuos más añosos, ubicación de los frentes de avance, reconocimiento de actividades humanas generadoras de disturbios en el área, entre otros.
- Construcción de cercos de exclusión de ganado para limitar las áreas prioritarias.

B En la etapa de ejecución del plan de manejo de exóticas

- Participación en la detección temprana de propágulos y acción inmediata; implica observación, registro y actuación; es esencial para evitar los impactos negativos sobre las comunidades nativas y además, para minimizar los costos de manejo futuro
- Integración de cuadrillas de trabajo implicadas en el control de las EEIs
- Mantenimiento de herramientas e implementos de seguridad para el control
- Traslado terrestre y/o fluvial de los troncos
- Traslado y disposición final de restos de follaje y legumbres
- Procesamiento primario de los troncos (tablas, rolos, etc)
- Utilización de la madera con fines productivos (artesanías, marcos para apicultura, etc)
- Instalación de aserradero, inexistente hoy en San Javier
- Utilización de restos de madera con otros fines (leña, carbón, etc)
- Creación de un Centro de Ventas de artesanías y otros productos artesanales (miel, kuas)
- Educación ambiental

Actualmente se cuenta con el interés y el apoyo expreso de organizaciones locales y pobladores sensibles e interesados en la conservación del estero, que observan día a día como crece la invasión de *G. triacanthos*.

4. Consideraciones finales

Las consecuencias adversas ambientales, sociales y económicas asociadas con las invasiones biológicas son significativas en el Estero y las mismas continuarán incrementándose sin una intervención directa.

El plan de acciones local deberá enmarcarse en un plan de gestión a gran escala espacial y temporal para evaluar los costos y beneficios del control

Es necesario contar con el financiamiento adecuado, y a largo plazo para lograr el control exitoso de invasiones de árboles en ambientes riparios (bosques ribereños, bañados, esteros, etc); habrá que aceptar el desafío de estimar los costos del plan de manejo integrado de vegetación a 10 años, incluyendo de forma equilibrada aspectos de prevención, tratamiento de áreas levemente invadidas, protección de áreas de especial interés y tratamiento de invasiones a gran escala.

Para que los esfuerzos de control y restauración de la vegetación sean exitosos se requiere conocer el ambiente receptor y los mecanismos subyacentes que favorecen las invasiones de vegetales exóticos, por eso se plantea la necesidad de investigaciones científicas en el área.

Se señala la importancia del valor de canje de la madera de *G. triacanthos*, a la hora de intentar la reducción significativa de los costos de control.

EL HUMEDAL DEL RÍO SANTA LUCÍA PROPUESTA DE MANEJO EXPLORATORIO ÁREA INVADIDA POR ESPECIES ARBÓREAS EXÓTICAS

Presentación

La “Propuesta de Manejo de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: el Humedal del Río Santa Lucía” integra una terna de documentos resultantes de la Consultoría sobre el tema Especies Exóticas Invasoras de Uruguay para el Proyecto URU/001/05). Los otros dos documentos son: otra propuesta de manejo y un diagnóstico para el Uruguay de las invasiones en lo institucional y normativo del país, respectivamente titulados: “Propuesta de Manejo de un Área Amenazada por Especies Arbóreas Invasoras: Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay” y “Especies Exóticas Invasoras 2006: informe preliminar de la situación uruguaya”

El interés del Proyecto SNAP en profundizar en el conocimiento de las invasiones biológicas surge del análisis de los resultados de los dos Talleres Participativos⁸ sobre Presiones y Amenazas a la Diversidad Biológica del país 1) en las Áreas Protegidas existentes y 2) en el resto del territorio. Los mismos mostraron que *los pobladores y técnicos participantes identifican a las invasiones biológicas como una de las principales amenazas para la conservación de la diversidad biológica*. A partir de esta conclusión se decidió contratar los servicios de un Consultor en el tema para alcanzar los siguientes objetivos:

- determinar el estado del arte, en el país, en prevención y control de especies exóticas invasoras,
- proponer pautas para una estrategia de abordaje del problema de las exóticas invasoras en el marco del Proyecto SNAP y
- elaborar propuestas piloto para el manejo de arbóreas invasoras en dos áreas prioritarias del proyecto: 1. Humedal del Santa Lucía y 2. Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay.

El procedimiento empleado para la elaboración del plan de manejo exploratorio de arbóreas invasoras propuesto en este documento, incluyó:

- Trabajo en gabinete (revisión, análisis comparativo de fotos aéreas, identificación de sitios de interés).
- Entrevistas a informantes calificados de Instituciones vinculadas al área (INIA, IMM, Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias).
- Visitas a los sitios: visita al Parque Natural del INIA – Las Brujas (con técnicos responsables del Parque Natural – INIA) y visitas al área del Humedal del Río Santa Lucía (con técnicos responsables de la gestión del área de la IMM y Montevideo Rural, y técnicos de la Facultad de Agronomía).
- Trabajo final en gabinete para integrar toda la información y elaborar la Propuesta.

⁸ Realizados en la Fase Preparatoria del Proyecto SNAP, durante el año 2005.

- Ampliación del diagnóstico de capacidades institucionales para el desarrollo de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- Etapa de correcciones y ajustes en coordinación con los responsables del Proyecto SNAP.

Consideraciones previas

En el marco del Proyecto el Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) de Uruguay (Proyecto URU/ 001/05) se presenta una propuesta de manejo de un área amenazada por especies exóticas arbóreas invasoras, prioritaria para el Proyecto, ya que será una de las cinco primeras áreas en ingresar al sistema. La propuesta se centra en el control de las invasiones sobre la comunidad arbórea nativa. No obstante, debe observarse que ello surge como una necesidad del propio Proyecto, con la finalidad de sondear la eficiencia de acciones de control directas mediante la eliminación de individuos ajenos a esta comunidad. Fuera de este contexto, a nivel mundial, las experiencias de control son tomadas con reservas, en la medida que no guardan una adecuada relación costo/beneficio. Sin embargo, el Proyecto ha considerado que ello no debe inhibir la generación de experiencias pilotos tendientes a evaluar en la práctica y a nivel local, los beneficios comparativos de los métodos de control existente. Más aún en el caso de Uruguay, donde no existen antecedentes en la materia y donde las superficies afectadas al SNAP son comparativamente muy reducidas. Es desde este punto de vista que la presente propuesta de manejo, habrá de dar énfasis al control de invasoras, más allá que, por definición, el manejo involucra la integración de una multiplicidad de variables ambientales que regulan la mayor o menor predisposición de un bosque a la invasión de especies foráneas. De modo que los aspectos vinculados al control incluyen, por un lado, sus costos y por otro, sus beneficios; los costos pueden ser estimados con cierta precisión, pero no así sus beneficios, en la medida que no se conoce aún la respuesta de las diferentes especies invasoras en su capacidad de reponer los individuos que han sido excluidos o eliminados de la comunidad. Esto responde a que, por cada individuo de menos, aumenta gradualmente la oferta ecosistémica de nutrientes (luz, agua, minerales, entre otros), pero la relación oferta-demanda no es lineal, comportándose de forma cuasi-estocástica.

En el contexto señalado es que se formulan las propuestas de control aquí presentadas.

I. Antecedentes

Como consecuencia del uso histórico de la tierra en la cuenca baja del Río Santa Lucía, los bosques fluviales, praderas, río y bañados, han sufrido el impacto de las diversas actividades humanas relacionadas con la producción ganadera, agrícola, hortifrutícola, con la construcción de represas hidroeléctricas, embalses y carreteras, con el consumo de leña de los bosques nativos y con la silvicultura, entre otras.

La introducción de especies exóticas, las permanentes acciones locales modificadoras del ambiente y generadoras de perturbaciones, así como las modificaciones globales del clima constituyen factores que vienen favorecido el desarrollo de procesos invasivos de múltiples especies exóticas, particularmente vegetales, provenientes de regiones del planeta muy distantes.

En la actualidad, tales procesos invasivos se encuentran en distintas fases, y esto es consecuencia de diversos factores tales como la presión de propágulos de especies exóticas, las características naturales del ambiente receptor y por último la intensidad y permanencia de los impactos producidos por las actividades humanas.

Las invasiones biológicas son la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global. En el área de estudio el comportamiento invasor de algunas especies exóticas presentes y sus efectos negativos sobre las comunidades nativas constituyen una clara interferencia en el manejo de esta área prioritaria para integrar al SNAP, cuyo propósito en el marco del Proyecto SNAP es el aumento de los niveles de conciencia sobre los valores y la importancia de conservar la diversidad biológica, por lo que el trabajo en el área será la educación ambiental, integrando actividades de protección y de uso público.

I.1 Descripción general del Humedal de Santa Lucía y atributos a conservar

El humedal de la cuenca baja del río Santa Lucía constituye un ambiente natural compartido por los departamentos de San José, Canelones y Montevideo; abarca un total de más de 20 mil hectáreas y están representados varios ecosistemas: fluvial, islas, playas, bañado, bosque ribereño, bosque parque, praderas. De la superficie total mencionada, 2.500 hectáreas pertenecen al Departamento de Montevideo y conservan al día de hoy buena parte de sus atributos naturales y valores destacados en los aspectos de diversidad biológica, regulación hídrica, paisajísticos, de oportunidades para la investigación científica y la recreación. Esta zona del bañado ubicada al oeste del Departamento constituye un ecosistema único en el sur del país, por ser un bañado salino, consecuencia del aporte de aguas provenientes del Río de la Plata, característica que enriquece su diversidad biológica. A éste se asocia un monte indígena único en el departamento que es importante conservar. Su proximidad a la capital y principal ciudad del país, acentúa su relevancia como área natural poco modificada, pero exige medidas de manejo que hagan posible la conservación.

Un predio de 1000 hectáreas, conformado por los terrenos linderos al pueblo Santiago Vázquez sobre las desembocaduras del arroyo San Gregorio, cañada del Peral y arroyo de la Tortuga son de propiedad de la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM). En junio de 1999, esta área fue designada Parque Natural Municipal y en la misma actúa un equipo de guardaparques, responsables de llevar adelante el plan de manejo del área silvestre protegida. De esta forma se están implementando acciones que recuperen este patrimonio natural para usos compatibles con la conservación.

Aguas arriba, por el Río Santa Lucía, en el Departamento de Canelones se encuentra el predio propiedad del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) – Las Brujas, con una superficie total de 443 hectáreas, ubicado a 10 km de la ruta 48, donde se realiza actividades de investigación en campo y en laboratorio. Del total de la superficie mencionada, 67 hectáreas no tienen actualmente uso agropecuario y conforman el Parque Natural INIA – Las Brujas.

1.2 Zonificación del área

En el área del humedal ubicada en el departamento de Montevideo, declarada Parque Natural Municipal se está ejecutando una zonificación preliminar que establece tres zonas de uso:

- zona de actividades recreativas, que admite deportes náuticos a vela y remo (pista de regatas).
- zona de conservación de costa y bañado sobre el río Santa Lucía y afluentes. Sus características especiales no admiten un uso intenso, por lo que se cerrará el acceso de público para permitir la recuperación de la flora y la fauna.
- zona de recuperación del bosque indígena, que constituye la única área existente aún en el departamento con esta formación vegetal. Este bosque está ubicado en las barrancas sobre la zona de Melilla. Por la cantidad de especies, por su extensión y por los procesos invasivos incipientes es posible aún su recuperación mediante un adecuado manejo. En el futuro, se permitirá el recorrido de una parte de este bosque por senderos de interpretación, que tendrán fines didácticos y su uso se realizará en forma controlada.

Por su parte, en el Departamento de Canelones, en el predio del INIA, también hay una zonificación, en donde se destaca el Parque Natural INIA – Las Brujas, con una superficie de 67 hectáreas, zona del predio donde se realizan actividades de educación ambiental, conservación de diversidad biológica, investigación científica y tecnológica, turismo educativo a través de visitas guiadas a escolares, productores y público en general con la finalidad de transmitir valores relacionados con la conservación de los recursos naturales y con el desarrollo sostenible en el medio rural (com. pers. O. Blumetto y J. Zoppolo).

I. 3 Estado ambiental del área y presencia de especies arbóreas invasoras

El extremo sur del Humedal se encuentra en plena Área Metropolitana, rodeada de poblados e importantes zonas rurales dedicadas a la producción intensiva o semi intensiva.

Algunos de los usos históricos del área fueron la causa de su deterioro actual, entre los que se encuentran: ganadería, construcción de obras civiles, plantación de especies exóticas, asentamientos irregulares, caza ilegal de fauna y robo de animales, quema de pajonales, disposición de residuos (en especial de curtiembres y frigoríficos), extracción de arena y conchillas, tala del monte indígena, y otras diversas actividades ilegales y de depredación.

El deterioro de los diversos ambientes puede percibirse a través de la presencia de áreas plantadas con especies exóticas, bosques nativos secundarios, invasión de especies exóticas (vegetales y animales), contaminación del agua, problemas de erosión, entre otros.

En relación a las especies exóticas invasoras, los ambientes terrestres y acuáticos presentan respectivamente especies arbóreas, arbustivas, herbáceas, así como moluscos y peces. Entre las especies terrestre se destacan, por su amplia distribución geográfica en el área: *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Fraxinus americana* (fresno americano), *Cotoneaster salicifolia*, *Ulmus sp* *Lonicera japonica* (madreselva), *Ligustrum sinense* (ligustrina), *Melia azedarach* (paraíso), *Morus alba* (morera blanca), *Gleditsia triacanthos* (acacia negra o espina de Cristo), *Rubus ulmifolius* (zarzamora), *Cynodon dactylum* (pasto bermuda). Asimismo, entre las especies acuáticas sobresalen: *Cyprinus carpio* (carpa) y *Limnoperna fortunei* (mejillón dorado), entre otras.

Según observaciones realizadas en campo, el bosque de la zona de Melilla es un bosque secundario; no obstante la tala fue detenida hace algunos años, y puede percibirse la recuperación de la comunidad arbórea; en el mantillo puede observarse gran cantidad de plántulas de especies nativas y juveniles (de diversos grupos etarios); los individuos adultos son de gran porte y en ellos puede apreciarse la presencia de alta diversidad de avifauna. No obstante, se registraron parches de individuos de especies invasoras de edad no muy avanzada, lo que demuestra que los procesos invasivos en el área están en su fase inicial. Las especies vegetales invasoras que están presentes y que han iniciado procesos invasivos en el área son: *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Fraxinus americana* (fresno), *Lonicera etrusca* (madreselva), *Ligustrum sinensis* (ligustrina), *Melia azedarach* (paraíso), *Crataegus sp.* (crategus), entre otras. No obstante la especie que sobresale por su dominancia en el bosque de Melilla es *Ligustrum lucidum*.

Las recorridas realizadas en el área por tierra, con la guía de guardaparques y gestores del área de la IMM, conocedores del Humedal, permitieron realizar observaciones sobre los patrones de distribución de esta incipiente invasión de *Ligustrum lucidum*, y concluir que en este sitio la probabilidad de erradicación de esta y otras arbóreas invasoras es alta, a través de la implementación a corto plazo de un plan de control.

Por este motivo y tomando en cuenta el buen estado de recuperación del bosque a partir de que fuera cercada, así como su manejable extensión (30 ha) se presenta una propuesta de control exploratorio, a partir de la cual obtener la experiencia suficiente para ser extendida a toda el área y poder planificar, a futuro, estrategias de recuperación de otras áreas muy degradadas por invasiones de arbóreas.

2. Plan de manejo exploratorio del Humedal de Santa Lucía

2.1 Consideraciones generales

Un control exitoso no solo implica la extracción y destrucción de los individuos foráneos, sino fundamentalmente el manejo integral del área a recuperar, como oportunamente fuera planteado (Doc EEI UY/1/pig 06, parte II):

“Controlar” una invasión biológica implica comprender las características actuales de los dos factores principales que en ella intervienen: la EEI y el ambiente receptor. Para ello es necesario dejar de concebir a las invasiones biológicas como una consecuencia exclusiva de la “habilidad” de las EEIs. Sin duda, es preciso controlar esta “habilidad” pero, para alcanzar el objetivo de un plan de control de una EEI, simultáneamente, deberá manejarse el ambiente receptor: solo así se evitará el fracaso.

Ligustrum lucidum es una especie arbórea originaria de Asia, Corea, sudeste de China y Japón. Su denominación más común en el país es ligustro, aunque en otros países se la conoce como sereno y trueno. Esta especie fue incluida en la categoría 1⁹ de especies invasoras, la cual incluye a todas las especies que deberían ser removidas y destruidas inmediatamente, con la excepción de aquellas que estén siendo estudiadas para su control y para prevenir su dispersión; situación que demuestra su potencial invasor. En Uruguay es una de las arbóreas exóticas más invasoras de los bosques fluviales, particularmente aquellos sitios altamente perturbados como los ubicados a los lados de las cabeceras de los puentes, los cuales muestran la urgente necesidad de que esta especie sea controlada.

Comportamiento y distribución de *L. Lucidum*

En la recorrida realizada en el bosque de Melilla pudo observarse que en este ecosistema las invasiones de especies arbóreas es muy reciente; la presencia de individuos adultos de las exóticas es baja, muy por debajo de otros bosques ribereños de la cuenca del Santa Lucía. Como ya fuera mencionado la especie dominante es *L. Lucidum* y fue interesante ver la forma en que cada adulto dispersa los propágulos formando parches de individuos juveniles y también almácigos de plántulas a su

⁹ **Categoría I.** Especies que deberán ser removidas y destruidas inmediatamente, con la excepción de aquellas que estén siendo estudiadas para su control para prevenir su dispersión (N° 43, 1983 de la Conservation of Agricultural Resource Act. South Africa)

alrededor; los adultos actúan como verdaderas nodriza y no superan los 6 a 8 m de altura.

Estrategia de manejo

El propósito de una estrategia de manejo en el área deberá estar dirigida a:

- prevenir la diseminación de la EEI hacia áreas no invadidas
- reducir el grado de las invasiones existentes (superficie total invadida y densidad de ind)
- mantener y mejorar el estado actual de las comunidades nativas.

Para estos propósitos es necesario: establecer los objetivos operativos, planificar las acciones de intervención, y determinar las tareas de seguimiento y evaluación. No obstante, tomando en cuenta el estado actual del tema invasiones biológicas en el Uruguay, así como, el incipiente conocimiento científico de los ecosistemas naturales se desprende la necesidad de implementar una etapa, previa a la ejecución de este plan de manejo que debería abarcar los siguientes aspectos:

- Conformación de equipo técnico básico que realice un diagnóstico de la situación actual del bosque y de las especies exóticas invasoras, y que analice el entorno para definir la logística necesaria para el plan de control.
- Estudio diagnóstico de la invasión en el área.

Diagnóstico requerido

El conocimiento científico del bosque de Rincón de Melilla es aún incipiente (Medina & Rachid 2004). Esto determina la urgente necesidad de elaborar un diagnóstico de la situación ecológica y ambiental actual, cuyos resultados serán la base para el diseño y la planificación de las acciones de control. Partiendo de las consideraciones planteadas anteriormente para un control eficiente de especies arbóreas invasoras, el estudio diagnóstico es condición previa a la ejecución de la estrategia; requerirá de un equipo multidisciplinario para abordar y profundizar el conocimiento acerca de:

- el ambiente receptor
 - características ecológicas del bosque y su estado actual de conservación e invasión.
 - identificación de los posibles factores causantes de perturbaciones, como aquellos derivados del uso y manejo del suelo, y que han facilitado o facilitan el ingreso y proliferación de especies invasoras (ej. extracción de leña, pastoreo, pérdida de fertilidad, erosión, contaminación por agroquímicos y otros).
 - identificación de las fuentes de propágulos de la EEI.
 - identificación de vectores físicos y/o biológicos de dispersión de los propágulos.
 - mantenimiento de la cerca de exclusión por su importancia para la evaluación de las acciones de control.

- la especie exótica invasora (*Ligustrum lucidum*)
 - construcción de mapas de distribución y densidad de *L. Lucidum* en el área, para diseñar la estrategia de manejo más adecuada.
 - estudio de las características de la invasión (grado, tendencia, modalidad de dispersión, velocidad de avance).
 - análisis del ciclo de vida de *L lucidum* en el área (mecanismos de adaptación al nuevo hábitat, ecofisiología, requerimientos nutricionales, enemigos naturales, entre otros).

Objetivos operativos

La meta del Proyecto SNAP de manejar las exóticas invasoras en el Bosque de Rincón de Melilla es conservar la diversidad biológica nativa. Para alcanzar este propósito es necesario lograr objetivos a corto plazo como los planteados en el presente plan de manejo exploratorio para el área; es necesario señalar que los mismos deberán ser revisados y ajustados cuando haya finalizado el estudio diagnóstico; se proponen los siguientes:

- 5 Erradicar (o reducir al mínimo la invasión de *L.lucidum* existente en el bosque de Melilla.
- 6 Prevenir el desarrollo de invasiones en sitios actualmente libres de *L..lucidum*.
- 7 Manejar el ambiente receptor, para que el control de la invasora sea más eficiente.
- 8 Evaluar las respuestas del ambiente receptor y de la propia especie invasora a los tratamientos de control para planificar posibles acciones de restauración ecológica y ambiental.

Acciones prioritarias propuestas

Para el objetivo 1, *erradicar (o reducir al mínimo la invasión de L..lucidum en el bosque de Melilla*, se proponen integrar los mecanismos de control. En tal sentido:

- Extracción de los parches completos de *L..lucidum* de todo el bosque. El incipiente grado de invasión hace que el control y la restauración de los sitios sea económica y logísticamente viable a corto plazo.
- Vigilancia e intervenciones anuales de mantenimiento para extraer plántulas y juveniles que se hayan desarrollado durante a lo largo de cada año; no requieren de uso de herbicidas.

Para alcanzar el objetivo 2, *prevenir el desarrollo de nuevas invasiones de L..lucidum* serán importantes las siguientes acciones:

- Detección temprana de propágulos e intervención inmediata (vigilancia peventiva). Esta actividad realizada periódicamente minimizará el costo de manejo futuro y principalmente reducirá los impactos negativos sobre las comunidades nativas.

- Educación ambiental sobre las invasiones biológicas dirigida a pobladores en general, productores locales, empresarios, visitantes.
- Prohibición de la plantación y venta de *L. lucidum*, sea cual sea el fin (ej. cercos vivos, sombra, ornamental).

Para el objetivo 3, *manejar el ambiente receptor*:

- Mantenimiento del alambrado de exclusión para favorecer la recuperación natural del bosque. Esta recuperación tiende a restablecer la salud de la fitocomunidad, la cual constituye la mejor barrera frente a la amenaza potencial de especies exóticas. Esta acción permitirá reducir o eliminar impactos que generan disturbios en el suelo forestal (destrucción del mantillo, compactación, erosión, etc.) e impiden la germinación y crecimiento de plántulas de las especies nativas, además de favorecer a las exóticas.

Para el objetivo 4, *evaluar las respuestas del ambiente receptor y de L. lucidum a las acciones de control*, es necesario llevar a cabo:

- Elección de indicadores rápidos para evaluar la respuesta del AR y de la EEI al inicio del plan de manejo.
- Registro periódico de los valores de cada uno de los indicadores (ej mensual).
- Análisis de las tendencias de los valores de cada indicador para la toma de decisiones.

Intervención

La intervención en el área consistirá en un trabajo inicial de control intenso, que implicará la extracción de los árboles adultos en los sitios seleccionados, así como el inicio del plan de seguimiento.

Tomando en cuenta que el bosque de Rincón de Melilla ocupa una superficie de 30 hectáreas aproximadamente y las observaciones preliminares realizadas durante las visitas sobre el grado de invasión sería altamente probable realizar el control de las especies exóticas dominantes, *Ligustrum lucidum* y *Fraxinus americana* en la totalidad del bosque en un período corto, estimado en 3 o 4 meses (período que variará según la disponibilidad de recursos económicos, las condiciones meteorológicas y otros imprevistos).

El trabajo inicial implicará la ejecución del siguiente plan de control integrado, el cual combinará los mecanismos de control más adecuados para este caso en que la especie invasora dominante es *Ligustrum lucidum* (Batcher 2000):

- Control mecánico. El control mecánico usado en otros países para *Ligustrum lucidum* integra la tala a ras del suelo, durante el período de crecimiento y 2 años consecutivos y el uso de herbicidas. Asimismo, durante más de 5 años es necesario realizar actividades de mantenimiento (extracción de rebrotes). La presente propuesta plantea adaptar el control mecánico de Batcher de forma de evitar el uso de herbicidas de forma tan amplia en áreas protegidas. La adaptación se lleva a cabo para árboles con DAPs menores de 15 cm y consiste en talar el árbol a 1.20 m del

suelo, luego cortar sus raíces y finalmente, mover el tronco de un lado a otro para arrancarlo, lo cual es accesible por las características radiculares de la especie. El resultado es que al sacar el árbol entero no hay rebrotes, evitando así el uso de herbicidas.

- Control manual. Implica la remoción manual de plántulas y juveniles con la ayuda de escardillos. Se recomienda después de una lluvia, porque facilita el trabajo.

IMPORTANTE Es muy importante que las acciones de intervención en el área produzcan el menor impacto posible, teniendo en cuenta, como ya se ha mencionado que cualquier disturbio en el ecosistema generan nichos libres que serán ocupados muy probablemente por individuos invasores de la misma especie que se está intentando controlar o por otras nuevas especies invasoras. Asimismo se deberán evitar impactos que impidan la regeneración de las especies nativas (ej compactación del suelo por pisoteo o circulación de maquinaria).

A partir de entonces se llevarán a cabo anualmente las actividades de mantenimiento de dichos sitios y la vigilancia preventiva.

Seguimiento

Un equipo técnico¹⁰ realizará el diseño del seguimiento, toma de datos y posterior procesamiento. El plan de seguimiento de todas las acciones llevadas a cabo en el marco del plan de control de *L. lucidum* deberá iniciarse simultáneamente con las acciones de control; este estudio es indispensable para conocer los resultados reales de control de esta especie. La información se obtendrá en terreno valorando indicadores que permitirán detectar las respuestas a las acciones ejecutadas. Los indicadores propuestos se presentan en la tabla siguiente:

Indicador	Unidad	Acción evaluada	Resultado
Conservación mantillo		Actividades en general	Alta
Estado de los trillos		Actividades en general	Tendiente a desaparecer
Conservación árboles nativos	Ind fustales/total	Estado del bosque	Alto
Plántulas nativas (sotobosque)	Nº plántulas/m ²	Compactación del suelo Extracción de EEI	Nº de ejemplares
Plántulas de la EEI (sotobosque)	Nº plántulas/m ²	Extracción de EEI Exclusión de ganado	Ausentes
Nuevas EEIs (sotobosque)	Nº plántulas/m ²	Extracción de EEI	Ausentes

Evaluación

¹⁰ Requiere de capacitación específica para su cuidadoso diseño y rigurosa ejecución. Es recomendable que las personas que realicen el seguimiento no sean las mismas personas que realicen las acciones de manejo.

La etapa de evaluación se basa en la información recabada a lo largo de todo el estudio por el plan de seguimiento. El análisis de los resultados permitirá incorporar mejoras al plan de manejo del área para un trabajo más efectivo y eficiente para el control de EEIs arbóreas. Complementariamente permitirá extender las acciones a otras áreas con invasiones semejantes.

2.4. Requerimientos de recursos humanos y materiales

Recursos humanos

- Es esencial la participación de un equipo técnico (investigadores y gestores) responsable del diseño e implementación del plan de control, en todas las etapas del mismo, así como en la vigilancia, el seguimiento y la evaluación de los efectos de las intervenciones sobre el sistema
- Técnicos para realización de talleres para la organización de las tareas y para la capacitación para el control de EEIs (actividades que podrían realizarse en Casa Grande).
- Cuadrillas para las acciones de extracción, mantenimiento y vigilancia. Se propone la conformación de cuadrillas para el control mecánico de adultos, para el retiro de troncos y follaje, y el posterior control de rebrote y proliferación de plántulas.
- Guardaparques para la vigilancia preventiva
- Equipo de investigadores para el seguimiento de las acciones de control

Recursos materiales (infraestructura e insumos)

Se requerirán herramientas e implementos reglamentarios de seguridad, así como equipamiento técnico:

- equipos de geo-referencia y mapeo (fotografías estereoscópicas de varios años, imágenes satelitales) para incorporar hojas al SIG del área
- ropa de trabajo y seguridad (mameluco, botas, casco, guantes, entre otros)
- motosierras, sierras, hachas, cuerdas y otros
- mochila para la aplicación de herbicidas
- vehículo que mejor se adapte para el traslado de los troncos
- combustible (motosierras / vehículo)

Se requerirá de una infraestructura edilicia mínima para los aspectos logísticos:

- Lugar físico para reuniones, talleres y evaluación de las actividades realizadas.
- Lugar para guardar las herramientas e insumos y para hacer el mantenimiento.

2.5. Estimación de costos del trabajo exploratorio

Los costos de control del plan de 5 años, se estimaron por hectárea; a continuación se presenta el costo estimado de la etapa inicial a ejecutarse durante el primer año del plan, que contempla los siguientes rubros:

	Rubros etapa inicial	Costo/ha (U\$S)
1	Mantenimiento del cercado de exclusión existente	900
2	Control total de parches de <i>L. lucidum</i>	
3	Retiro y traslado de los troncos	
4	Educación ambiental y capacitación	
5	Honorarios profesionales y viáticos	
	Imprevistos (estimado 25 %)	300
	Costo total por hectárea estimado (etapa inicial)	1200

Los costos definitivos deberán ajustarse al surgimiento de otros rubros no previstos, previo al inicio del trabajo y particularmente al surgimiento de alternativas que pudieran involucrar la participación de pobladores locales en los trabajos exploratorios.

Resta por estimar los costos de las actividades de mantenimiento y vigilancia (prevención) y de seguimiento de las respuestas, a realizarse durante los 5 años del plan.

3. Actividades que requieren la participación de la comunidad local

A En la etapa previa a la implementación del plan de manejo de exóticas

- Talleres de intercambio de información sobre EEI con la participación de todos los pobladores interesados en el tema e integrantes de organizaciones locales (Junta local, cooperativa JUMECAL, liceales, escolares, docentes y técnicos).
- Expediciones al bosque con objetivos específicos de intercambio sobre las características ambientales y ecológicas actuales y pasadas, observación y reconocimiento de especies nativas e invasoras, mediciones de los diámetros de troncos individuos invasores, ubicación y mapeo geográfico, identificación de individuos más añosos, ubicación de los frentes de avance, reconocimiento de actividades humanas generadoras de disturbios en el área, entre otros.
- Información sobre la importancia de mantener el cerco de exclusión de ganado para la recuperación del ecosistema.

B En la etapa de ejecución del plan de manejo de exóticas

- Participación en la detección temprana de propágulos y acción inmediata; implica observación, registro y actuación; es esencial para evitar los impactos negativos sobre las comunidades nativas y además, para minimizar los costos de manejo futuro
- Integración de cuadrillas de trabajo implicadas en el control de los parches de *L. lucidum*
- Mantenimiento de herramientas e implementos de seguridad para el control

- Traslado de los troncos
- Disposición final de restos de follaje
- Utilización de la madera con fines productivos (artesanías, marcos para apicultura, etc)
- Educación ambiental

Asimismo se proponen las siguientes actividades en el marco del programa de Educación Ambiental previsto para el Humedal

Integrar a dicho Programa para escuelas locales y escuelas visitantes, el tema de las invasiones biológicas por especies exóticas, así como talleres de conocimiento y reconocimiento de especies exóticas y especies nativas. Transmitir el valor de las comunidades nativas y los valores (bienes y servicios) propios de cada especie nativa del bosque de Melilla y la importancia de su conservación. Se cuenta con un excelente espacio dispuesto para ello: Casa Grande y futuro centro de visitantes en Santiago Vázquez.

En el Centro de Visitantes incluir paneles informativos para la concienciación de los visitantes al área de la amenaza de las especies exóticas invasoras sobre la diversidad biológica (conceptos generales sobre las especies invasoras y descripción botánica de las mismas). Fundar el Primer Museo de Especies Exóticas Invasoras de Uruguay (el cual se podría desarrollar en 2 sitios del área: el futuro Centro de Visitantes de Santiago Vázquez y el Centro de Visitantes del Parque Natural del INIA – Las Brujas), con la exposición de cortes de madera para conocer la relación entre la edad y las variaciones climáticas, así como las velocidades de crecimiento de las especies nativas y las exóticas.

Complementariamente, sería interesante la creación de un módulo sobre el tema invasiones biológicas, en cursos de capacitación dirigidos a técnicos vinculados a las Áreas Protegidas, en los aspectos de gestión, seguimiento y evaluación.

4. Alianzas estratégicas con instituciones vinculadas al área

Las necesidades de conocimiento científico sobre los diversos aspectos ambientales de las zonas del Humedal del Santa Lucía donde se realizará el manejo de las especies exóticas invasoras así como los aspectos de seguimiento y evaluación podrían cubrirse con la integración de equipos técnicos provenientes de instituciones de investigación. Para el diagnóstico, planificación y ejecución de los planes de manejo de las exóticas invasoras así como para las acciones de prevención se cuenta con el apoyo y la infraestructura de instituciones y comisiones de los gobiernos departamentales. A partir de los contactos realizados en el marco de este trabajo es posible adelantar un listado primario de instituciones que apoyarían esta iniciativa de manejo:

- a. INIA – Las Brujas
- b. Unidad de Sistemas Ambientales – Facultad de Agronomía (UDELAR)
- c. Departamento de Ecología – Facultad de Ciencias (UDELAR)
- d. Programa de Maestría en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias (UDELAR)

- e. Comisión Administradora del Humedal del Santa Lucía (ejecutiva)
- f. Comisión Asesora Permanente del Humedal del Santa Lucía (asesoramiento participativo), integrada legalmente por representantes de las intendencias correspondientes.
- g. Programa Agenda Metropolitana, integrada por representantes de las intendencias involucradas: IMM, IMC e IMSJ
- h. Equipo técnico de Educación Ambiental y Unidad de Montevideo Rural (IMM)

5. Consideraciones finales

Las consecuencias adversas ambientales, sociales y económicas asociadas con las invasiones biológicas son significativas en el Humedal de Santa Lucía; las invasiones continuarán incrementándose sin una intervención directa.

La realización de un diagnóstico inicial general del ecosistema así como del estado actual de la invasión es fundamental, pues es el medio más utilizado para establecer los umbrales para el seguimiento. Complementariamente, para que los esfuerzos de control y restauración de la vegetación (cuando sea necesario) sean exitosos se requiere conocer el ambiente receptor y los mecanismos subyacentes que favorecen las invasiones de vegetales exóticos, por eso se plantea la necesidad de investigaciones científicas en el área.

El plan de manejo local deberá enmarcarse en un plan de gestión a gran escala espacial y temporal para evaluar los costos y beneficios del control

Tomando en cuenta que una de las formas de dispersión de las EEIs es a través de la compra de individuos en viveros y su plantación en jardines y chacras, es necesario estimular a los propietarios de viveros de la zona a no vender especies exóticas que se sabe son invasoras en nuestro país. Para lograr este objetivo, habrá que considerar un proyecto de ley que establezca beneficios a aquellos viveros que no vendan especies exóticas invasoras y a aquellos que ofrezcan especies nativas del sur del país (distribución natural). Se deberá estudiar y definir el tipo de beneficios a otorgar (ejemplo, la exoneración de algún impuesto específico).

Las intervenciones a llevar a cabo en áreas protegidas requiere de cuidados especiales, que consideren la preservación de la diversidad biológica nativa; es por eso necesario la actuación de equipos técnicos y de operarios capacitados. Asimismo, deberá preverse que los costos y tiempos de control podrían ser mayores a los estimados primariamente; requerirán de un ajuste cuidadoso a partir de la evaluación del trabajo en la primera hectárea, ya que actualmente se desconoce cuál será el rendimiento de los trabajadores (operarios y cuadrillas) en esta nueva actividad de control mecánico de arbóreas invasoras (diferente a la tala de eucaliptus y de pinos de la producción forestal).

Es necesario contar con el financiamiento adecuado, y a largo plazo para lograr el control exitoso de invasiones de árboles en ambientes riparios (bosques ribereños,

bañados, esteros, etc); habrá que aceptar el desafío de estimar los costos del plan de manejo integrado de vegetación a 10 años, incluyendo de forma equilibrada aspectos de prevención, tratamiento de áreas levemente invadidas, protección de áreas de especial interés y tratamiento de invasiones a gran escala.

6. Temas de investigación aplicados al manejo del Humedal

Será necesario realizar investigaciones científicas sobre diversos aspectos del sistema y en diversas etapas de los Planes de Manejo diseñados para los sitios seleccionados. Los Proyectos de investigación ser diseñados y ejecutados durante las fases de diagnóstico y ejecución del plan de manejo según corresponda para:

Generar información de base sobre las comunidades vegetales y animales y sobre las características ambientales del área (Inventario y Diagnóstico inicial).

Identificar y evaluar los factores de tensión del sistema ambiental a gestionar, es decir, aquellos factores físicos, químicos, biológicos o antrópicos que tienden a alejar al sistema de las condiciones deseables para los objetivos de gestión.

Evaluar la respuesta de la comunidad vegetal nativa y de las poblaciones de especies invasoras a controlar por el presente Plan de Manejo.

Existen varios contactos en este sentido que aseguran la voluntad de algunos investigadores en trabajar en el área. Entre ellas están algunas propuestas de Facultad de Agronomía y de Facultad de Ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

AECI 2004. Plan de acción de medio ambiente y desarrollo sostenible con países de América del Sur. Programa Araucaria XXI. Uruguay 2004. AECI – OTC.

Carrere, R. 1994. Monte indígena: la invasión de exóticas. Tierra Amiga N° 22, Montevideo

Cousens & Mortimer 1995. Dynamics of wood populations, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido de G. B.

Davis, M. A., J. P. Grime and K. Thompson 2000. Fluctuation resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology* 88: 528-534.

Elton, C. S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London, UK.

Grela, I. A. 2004. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas, opción Botánica. PEDECIBA.

Lowe, S., Brown, M., Boudjelas, S. and De Poorter, M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) of the Species Survival Comisión of the World Conservation Union , 12 pp.

Lozon, J. D and Maclsaac, H. J. 1997 Biological invasions are they dependent on disturbance *Environ Rev* 5 131 144

Ministerio do Meio Ambiente 2006. Especies Exóticas Invasoras: situacao brasileira Secretaria de Biodiversidade e Florestas, MMA. Brasilia. 24 pp.

Nebel J. P. 1997. Bosque nativo. Gestión de Conservación. Vol 7. Dir .Forestal. MGAP.

Ojasti, J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estudio Nacional. Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino. BID. Caracas.

Penchaszadeh, P. E et al. 2005. Invasores: Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y región marina aledaña. 1ª ed. Buenos Aires. Eudeba. 384 pp.

Williamson 1996. Biological invasions. Chapman y Hall, Londres

Páginas de internet consultadas

www.issg.org

www.invasivespecies.net

www.gisp.org

www.iucn.org

www.tncweeds.ucdavis.edu

www.nature.nps.gov

www.sib.gov.ar

www.parquesnacionales.gov.ar

www.adkinvasives.com

www.dinara.gub.uy

www.mgap.gub.uy

www.chasqueapc.org/dgsa

www.freplata.org

www.inia.org.uy

www.mma.gov.br/invasoras

www.institutohorus.org.br

Anexos

Anexo I. Técnicos entrevistados

Ing. Agr. Oscar Blumetto (INIA)
Ing. Agr. Roberto Zoppolo (INIA)
Dr. Ing. Agr. Marcos Frommel (DINAMA – Proyecto Bioseguridad)
Lic. Mario Batallés (DINAMA – Áreas Protgidas)
Lic. Laura Vila (DINAMA - Áreas Protgidas)
Lic. Rossana Berrini (DINAMA – Áreas Protegidas)
Dra. Ana Aber (DINAMA – Asuntos Internacionales)
Lic. Giselle Beja (DINAMA – Asuntos Internacionales)
Ing. Agr. Fernando Olmos (MGAP-RENARE - Depto de Parq. y ÁPs.)
Ing. Agr. Rodolfo García Rígoli (MGAP-RENARE - Depto de Parq. y ÁPs.)
Ing. Agr. Gabriel Caldevilla (MGAP – RENARE - Depto de Parques y Áreas Protegidas)
Dr. Jorge Luis Cravino (MGAP – Depto. de Fauna)
Ing. Agr. Fernando Olmos (MGAP – RENARE)
Lic. Gustavo Riestra (MGAP – DINARA)
MSc. Ing. Agr. Alfredo Bruno (MGAP – PPR)
MSc. Lic. Ernesto Brugnoli (FCIEN – Oceanografía)
Dr. Lic. Pablo Muniz (FCIEN – Oceanografía)
Ing. Agr. Graciela Romero (FAGRO – Departametro de Dasometría)
Ing. Agr. Esteban Graf (FAGRO – Unidad de Sistemas Ambientales)
MSc. Lic. Daniella Bresciano (FAGRO – Unidad de Sistemas Ambientales)
Ing. Agr. Straconi (IMM – CHSL)
Alvaro Carámbula (IMM – CHSL)
Dr. Lic Alejandro Brazeiro (FREPLATA)
MSc. Lic. Lorena Rodríguez (Fac. Ciencias – Limnología)
Lic. Mónica Gómez (ECOPLATA)
Lic. Roberto Russo (ANCAP)
Ing. Agr. Gonzalo Picasso (PROBIDES)

Pendiente

Dir. Daniel Montiel (DINARA)
Juan Pablo Nebel (MGAP – Dir. Forestal – Div. Bosque Nativo)
Dir. Ing. Agr. Andrés Berterreche (MGAP – Dir. Forestal)
Dr. Marcelo Loureiro
Lic. Eduardo Marchessi

Anexo II. Resolución del Consejo de la Facultad de Ciencias

(Exp. 241050-003686-04) - Vista la problemática originada por la introducción al país de una nueva especie exótica de peces ("Oreochromis niloticus"):

Atento a que

1 - Uruguay es un país signatario del Convenio sobre Biodiversidad Biológica (CDB) en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y desarrollo (CNUMAD) celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro.

2- Por Ley N° 16.408 ese Convenio fue ratificado, el 27 de agosto de 1993, y depositado ante las Naciones Unidas el 5 de noviembre de 1993, siendo Uruguay el estado N° 32 en hacerlo.

3- Por decreto del Poder Ejecutivo N° 487/993, del 4 de noviembre de 1993, el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) y dentro del mismo la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), fue designada como autoridad competente y punto de contacto para la instrumentación y aplicación del CIB en Uruguay.

4- Los Estados que integran la denominada "Conferencia de las Partes" (países que ratificaron el Convenio) se comprometen, según lo establecido en el Artículo 8 literal h) a "prevenir la introducción de, controlar o erradicar aquellas especies exóticas que dañen ecosistemas, hábitats o especies".

El Consejo de la Facultad de Ciencias resuelve:

Transmitir a las autoridades competentes del MVOTMA (DINAMA), del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Dirección General de Recursos Naturales Renovables y Dirección General Forestal) al resto de los servicios de la UdelaR y a la población en general, su profunda preocupación con relación a la introducción de especies exóticas y sus potenciales impactos económicos, sanitarios y ecológicos. En este sentido, la Facultad de Ciencias desea expresar su afán de colaborar activamente en el tratamiento de la temática mediante su participación en la elaboración de propuestas de control de las especies invasoras actualmente identificadas en nuestro país y en el proceso de evaluación de futuras introducciones.