

Lineamientos para la gestión nacional de especies exóticas invasoras

Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras



Lineamientos para la gestión nacional de especies exóticas invasoras

Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras



Con el auspicio de:



Oficina Regional
de Ciencia
para América Latina
y el Caribe



Programa
sobre el Hombre
y la Biosfera

Con el apoyo de:



Las opiniones aquí expresadas son responsabilidad de los autores, las cuales no necesariamente reflejan las de la UNESCO y no comprometen a la organización. Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen los datos no implica de parte de UNESCO ni de los autores, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades, personas, organizaciones, zonas o de sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras o límites. Los contenidos de la presente publicación no tienen fines comerciales y pueden ser reproducidos haciendo referencia explícita a la fuente.

© UNESCO 2010

Algunos derechos reservados

ISBN 978-92-9089-162-8

Coordinadores de la publicación: Ana Aber y Graciela Ferrari

Diseño de tapa: María Noel Pereyra

Diseño de interior: Silvia Diez

Foto de tapa: Ovicapsulas de Rapana venosa en Punta Ballena, Bahía de Maldonado. Foto: Pablo Píriz. Gentileza del Proyecto “The Blue Mussel Fishery in Punta del Este – Exploring Co-Management Practices and Strategies for the Control of Invasive Species. Rufford Small Grants for Nature Conservation”. Responsable: Alvar Carranza.

Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras (dinama.ceei@gmail.com)

Coordinación: DINAMA- MVOTMA

ANCAP - Roberto Russo

INIA - Instituto de Investigaciones Agrarias: Amalia Ríos, Alejandro García

LATU - Laboratorio Tecnológico del Uruguay: Graciela Ferrari

MGAP- DINARA - Dirección Nacional de Recursos Acuáticos: Mónica Spinetti, Laura Ares

MGAP- DGSSA - Dirección General de Servicios Agrícolas: Ariel Bogliaccini, Ethel Rodríguez, Betty Mandl, Humberto Almirati

MSP - Ministerio de Salud Pública: Gabriela Willat, Yester Basmadjian, María Martínez, Gastón Casaux

MNHN - Museo Nacional de Historia Natural: Alvar Carranza

MVOTMA – DINAMA - Dirección Nacional de Medio Ambiente: Alicia Aguerre, Ana Aber

OSE – Obras Sanitarias del Estado: José A. Langone

Prefectura Nacional Naval - Dirección de Protección de Medio Ambiente: Capitán de Corbeta (CP) Alvaro Anadón

UDELAR - Facultad de Ciencias: Pablo Muniz, Ernesto Brugnoli, María Martínez

Universidad de la Empresa - Facultad de Ciencias Agrarias: Francisco Porcile

UTE - Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas: Magdalena Mandiá

Colaboradores: A. Laura Martino, Rosina Segui, Virginia Fernández

Comité redactor

Coordinadores: Ana Aber y Graciela Ferrari

Alicia Aguerre

Ethel Rodríguez

Francisco Porcile

Gastón Casaux

Humberto Almirati

Laura Ares

Magdalena Mandiá

María Martínez

Mónica Spinetti

Yester Basmadjian

AUTORIDADES

Arq. Graciela MUSLERA
Ministra, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y
Medio Ambiente

Arq. Jorge PATRONE
Subsecretario

Dr. Gerardo SIRI
Director General de Secretaría

As. Lucía Etcheverry
Directora Nacional de Vivienda

Arq. Jorge RUCKS
Director Nacional de Medio Ambiente

Ing.Agr. Manuel Chabalgoity
Director Nacional de Ordenamiento Territorial

Ing. José Luis Genta
Director Nacional de Agua y Saneamiento

Lic. MSc. Víctor CANTON
División de Biodiversidad y Áreas Protegidas

Dr. Marcelo COUSILLAS
Secretario Ejecutivo de COTAMA

Dra. Ana ABER y Lic. Alicia AGUERRE
Coordinadoras del Grupo de Trabajo Ad-Hoc de la COTAMA

Agradecimientos

Queremos destacar especialmente a la Dra. Sylvia Ziller de GISP, por su asesoramiento y apoyo técnico en la elaboración de este documento; al Departamento de Información Técnica del LATU por la revisión, corrección del manuscrito y la elaboración de la lista de referencias y a Sergio Martín Zalba por el apoyo prestado a esta publicación.

Asimismo, agradecemos la contribución científica de Gabriel Laufer.

Advertencia:

El uso del lenguaje que no discrimine entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de cómo hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres

PRÓLOGO

En Uruguay han sido identificadas varias especies exóticas invasoras que se encuentran en los principales tipos de ambientes desde los sistemas agropecuarios, acuáticos, terrestres, estuarios y marinos. Estas especies constituyen riesgos para la salud humana, los cultivos, y la biodiversidad causando pérdidas económicas y ecológicas de gran magnitud.

Las especies exóticas invasoras están consideradas dentro de las cinco presiones actuales sobre las principales causas de la pérdida de la biodiversidad reportadas por la Convención sobre la Diversidad Biológica, como son: la pérdida y degradación de los hábitats, el cambio climático, la carga excesiva de nutrientes y otros contaminantes, la sobreexplotación y utilización insostenible de la biodiversidad.

En general, actúan de manera combinada, requiriendo estrategias consensuadas para su control, con la participación y actuación de diferentes sectores con competencias en materia de gestión de los recursos naturales.

La estrategia para el control de estas especies, sugerida en este documento, necesita de una base científica sólida sobre cada especie, sus fuentes, vectores y rutas de dispersión y sus efectos ecológicos así como sus diferentes formas de impactos.

El intercambio de información, la adopción de medidas de prevención y monitoreo permanentes y la concientización de gestores, productores y de la población en general suelen ser medidas a adoptar en la mayoría de los casos, para el control de una especie exótica invasora introducida.

Esta publicación representa un ejemplo destacado en América Latina y el Caribe de posicionamiento en este importante tema con la participación multidisciplinaria e interinstitucional de los principales actores involucrados en la problemática de estas especies en el Uruguay.

Jorge Grandi,
Director
Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO
para América Latina y el Caribe

PREFACIO

Ex profeso o por casualidad, a sabiendas o de contrabando, animales, plantas y microorganismos han viajado desde siempre con el hombre de un continente a otro.

Si bien en algunos casos nos sentimos satisfechos cuando nuestra economía y alimentación mejoran unidas a la producción, por ejemplo de carne o leche, herencia del ganado cerril que Hernandarias introdujo, es imperioso que nos centremos en los problemas que acarrearán las especies ajenas a los ecosistemas prevalecientes.

Desde los buques cargueros hasta los aviones, desde el comercio hasta el turismo, con el incremento de los transportes y las actividades globales se ha desarrollado e incrementado el problema de la diseminación de especies hacia ambientes desconocidos para ellas, donde ahora compiten con inesperada fortaleza.

El mejillón dorado nos resultaba desconocido hasta hace apenas dos décadas, hoy su proliferación genera obstrucciones en cañerías, entubamientos y hasta en los embalses de los ríos Uruguay y Negro. Aquellas margaritas de Piria que alguna vez se apreciaron por su porte y sus flores, hoy compiten con los cultivos anuales y atentan contra la implantación de praderas en el territorio nacional. Los mosquitos que en los siglos XVI y XVII cruzaron el Atlántico inadvertidamente a bordo de los barcos, fueron en el pasado causa de devastadoras epidemias de fiebre amarilla. Logramos erradicar de nuestra tierra al mosquito portador del dengue

y hoy peleamos por mantenerlo lejos para evitar el reingreso de esta enfermedad al Uruguay.

Fuera del equilibrio alcanzado en sus ecosistemas originales, un conjunto de especies exóticas se han convertido en invasoras de nuestros ecosistemas constituyéndose en amenazas para la alimentación, la salud, el desarrollo económico y para la misma biodiversidad. Son las así llamadas Especies Exóticas Invasoras (EEI). Su poder para insertarse en ecosistemas diferentes a sus lugares de origen y la capacidad de competir con otros organismos hace de su expansión uno de los problemas más importantes a atender en defensa de la conservación de las comunidades y equilibrios originales.

En este 2010, Año Internacional de la Biodiversidad, el tema es un objetivo que debe ser atendido con la mayor dedicación. Para ello la Comisión Técnica Asesora en Medio Ambiente (COTAMA) integró un grupo de trabajo ad hoc. Uno de sus resultados es este documento donde se sistematizan las principales líneas de acción a encarar para el combate a las EEI en el país. Su concreción involucró especialistas de las instituciones con competencia o afectadas por las consecuencias de la expansión de las EEI, es por lo tanto un paso adelante más que significativo. No puede haber avances en su combate sin la convergencia de todos los esfuerzos, desde todas las áreas.

Tenemos ahora el punto de partida y un plan. Estamos en el camino.



Jorge Rucks

Director Nacional de Medio Ambiente

PRESENTACIÓN A CARGO DE LOS CONSULTORES

La transformación de los ambientes naturales y los cambios climáticos se encuentran entre los temas de preocupación para la conservación de la biodiversidad que la mayoría de las personas conoce o de los que por lo menos ha oído hablar.

Tan importantes como el cambio climático en términos de su impacto potencial sobre la diversidad biológica, las especies exóticas invasoras son mucho menos conocidas por el público. Las invasiones biológicas usualmente comienzan como eventos discretos, casi de manera silenciosa, y muchas veces pasan desapercibidas hasta que es muy tarde para actuar de forma eficiente y con bajos costos. La erradicación de especies exóticas invasoras resulta poco factible una vez que éstas se encuentran ampliamente diseminadas, muchas veces por motivos económicos, de este modo, la adopción de acciones de prevención representa la mejor inversión posible en este ámbito.

A nivel mundial, las pérdidas económicas originadas por las especies exóticas invasoras, principalmente a la producción, pero también en relación con la salud humana, están estimadas en 1,4 billones de dólares, lo que equivale al 5% de la economía global. La humanidad no puede pagar esos costos, que además son crecientes: tenemos que encontrar soluciones que permitan destinar esos recursos a mejorar la calidad de vida de las personas y propiciar oportunidades para establecer actividades productivas que sean realmente sostenibles desde el punto de vista social, ambiental, cultural y económico.

El atropello cultural que representan las especies exóticas invasoras es de difícil reversión y tiene dos impactos sociales principales: la pérdida de las tradiciones culturales y de los recursos biológicos y los paisajes en lo que se sustentan y la descalificación de la biodiversi-

dad nativa, que lleva a las personas a creer que lo que llega de afuera es siempre mejor que lo propio. La sustitución de la diversidad nativa por especies exóticas es la representación de un proceso destructivo en que el saber local pierde valor a cambio de algo que no forma parte de la historia o de las tradiciones, lo que igualmente representa una pérdida social.

Tal vez una de las discusiones más interesantes del tema de invasiones biológicas tiene que ver con que, en general, las especies terrestres son introducidas en respuesta a algún interés económico, generando beneficios que, casi sin excepción, se restringen a un sector limitado de la sociedad privada. Sin embargo, cuando estas especies consiguen escapar del cultivo o del cautiverio invadiendo ambientes naturales o causando epidemias, con todos los perjuicios asociados, esos costos son socializados y vistos como problemas que requieren la intervención gubernamental. Esa socialización de los perjuicios, mientras que los beneficios se mantienen en medio privado, es uno de los temas de preocupación del Convenio sobre Diversidad Biológica. La búsqueda de reglas de juego que ordenen las actividades productivas de manera de volverlas sostenibles y beneficiosas tanto para el sector privado como para el público, resulta al mismo tiempo un desafío y una urgente necesidad.

La publicación de una estrategia nacional para especies exóticas invasoras es un paso importante en la construcción de una visión de gobierno que, en consonancia con el Convenio de Diversidad Biológica, busca enfrentar ese desafío y demuestra la intención de aprender a utilizar de manera más sabia los recursos naturales disponibles y a trabajar por la sostenibilidad. Una selección más cuidadosa de las especies en las que se basa la producción económica en el país y el reconocimiento de los problemas de invasión biológica ya existentes, son acciones novedosas que intentan revertir un proceso desordenado de introducción y dispersión de especies que fuera la norma en la historia de nuestra región. Ha llegado el momento de valorizar las especies nativas y los conocimientos locales, promover el uso sostenible de los recursos nativos y crear mercados en base a la diversidad biológica local, cambiando de rumbo con la visión de un futuro en el que el país podrá integrarse a la economía global pero manteniendo

do su identidad biológica y cultural, sin enmascararse con especies exóticas que se propagan por todos los continentes desplazando a las nativas y afectando la belleza del paisaje natural. Al fin de cuentas, la riqueza y la individualidad de un pueblo también se reflejan en su diversidad biológica y cultural.

El Programa Global de Especies Invasoras (GISP) aplaude la iniciativa del gobierno y de las instituciones de Uruguay para desarrollar una estrategia destinada al manejo de las invasiones biológicas y los felicita por tomar una posición de liderazgo en la implementación de estas acciones a nivel continental.

Sílvia R. Ziller
Directora para Latino América
Programa Global de Especies Invasoras – GISP

Sergio Martín Zalba
Miembro del Grupo de Aconsejamiento Técnico – GISP
Servidão Cobra Coral, 111 Campeche Florianópolis – SC 88.063-513 - Brasil

email contato@institutohorus.org.br
www.institutohorus.org.br
Fone (48) 3338-2856

PRÓLOGO DEL COMITÉ NACIONAL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Las Especies Exóticas Invasoras (EEI) son reconocidas como una de las principales amenazas para el medio ambiente y la economía del planeta: causan daños a la diversidad biológica y a los sistemas naturales, tanto prístinos como modificados por el hombre, manifiestan su impacto sobre la salud, la sanidad y vitalidad de los ecosistemas. En términos de sostenibilidad, provocan daños irreversibles que influyen sobre el ambiente, la economía y la sociedad (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002).

Este año 2010 fue declarado por la Organización de las Naciones Unidas el “Año Internacional de la Diversidad Biológica” con el objetivo de aumentar la comprensión y la conciencia sobre estos temas. Dentro de las metas para este año se indica controlar la amenaza de EEI, tomando como instrumento orientador el Convenio de la Diversidad Biológica, del cual nuestro país es signatario, y que, entre otras disposiciones, establece la necesidad de apoyar a los encargados de la adopción de decisiones nacionales, desarrollar análisis de riesgos, evaluar impactos ambientales, así como listas de alerta, instrumentos de diagnóstico y desarrollar capacidades. Asimismo, recomienda vigilar, informar y notificar sobre nuevas amenazas a través de acuerdos regionales y otros instrumentos pertinentes de información.

Por tanto, en Uruguay se identifica una serie de organismos cuyo comportamiento los configura dentro de la categoría de EEI y surge la necesidad de definir su importancia y alcance en las áreas medio ambiente, salud, producción y economía, en las que los mismos inciden y a las que potencialmente pueden afectar.

Es objetivo de este trabajo analizar los principales aspectos vinculados a las EEI, los instrumentos técnicos, legales e institucionales necesarios para definir una estrategia nacional para la gestión y manejo de dichas especies y proponer lineamientos básicos que orienten la toma de decisiones en los distintos ámbitos del quehacer nacional.

Este documento fue posible gracias a la recopilación de información de varios especialistas provenientes de diversas instituciones nacionales, siendo este el primer intento nacional de unificar la problemática de las EEI en nuestro país. Por tanto se considera necesario que otros grupos de especie y personas que trabajan en el tema se integren a esta iniciativa tan importante en el futuro de nuestro país.

ÍNDICE

Parte I. Bases para la Gestión de EEI en Uruguay

1.	Introducción	19
1.1.	Antecedentes.....	21
2.	Objetivo	24
3.	Conceptos generales	24
3.1.	Taxones invasores	24
3.2.	Movimiento de las especies y ecología de EEI	25
3.3.	Reglas ecológicas de invasión	26
3.4.	Impacto ecológico	26
3.5.	Rapidez de la invasión	27
3.6.	Ecosistemas susceptibles de invasión	27
4.	El problema	27
4.1.	Impactos de las EEI.....	28
4.1.1.	Comercio	28
4.1.2.	Producción agropecuaria	29
4.1.3.	Salud humana	30
4.2.	El mercado global: medidas sanitarias y fitosanitarias ..	34
4.3.	Cambio climático	35
5.	Impactos de las EEI sobre los sectores económicos más relevantes	37
5.1.	Turismo	37
5.2.	Agricultura	39
5.3.	Forestación	40
5.4.	Pesca y acuicultura.....	42
5.5.	Infraestructura e Industria.....	50
5.6.	Conclusiones	54
6.	Marco legal.....	57
6.1.	Legislación internacional	58
6.2.	Legislación nacional	58
6.3.	Dificultades detectadas	59

Parte II. Lineamientos para el desarrollo de la Estrategia Nacional de EEI

1. Introducción	63
2. Acciones prioritarias para la Estrategia Nacional de EEI de Uruguay.....	64
2.1. Coordinación y ejecución de la estrategia nacional	64
2.2. Prevención	66
2.3. Erradicación, control y monitoreo	74
2.4. Soporte legal	77
2.5. Investigación	81
2.6. Capacitación técnica y educación	82
2.7. Sistemas de información	84
2.8. Establecimiento de prioridades y planificación.....	85
Referencias	87
Anexos	
Anexo I - Ejemplos de campañas de mitigación en Uruguay	99
Anexo II - Instrumentos internacionales e instituciones regionales más relevantes	133
Anexo III - Definiciones de términos clave	134
Anexo IV - Acrónimos. Lista de abreviaturas y siglas	138
Autores de la publicación	142
Autores de los anexos	144

Parte I

***Bases para la Gestión
de EEI en Uruguay***

1. Introducción

A partir de los años 70, los problemas ambientales se convierten en una preocupación internacional. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo (Suecia) en 1972, formaliza una serie de inquietudes ambientales: desertificación, pobreza, crisis alimentaria y contaminación en términos genéricos. En 1992, la Cumbre para la Tierra en Río de Janeiro (Brasil) (Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo organizada por la ONU) confirmó la agudización de procesos de degradación ambiental que amenazan la vida del planeta, tales como deforestación, calentamiento de la Tierra, agotamiento del ozono y alteración de la biodiversidad, entre otros. Esta conferencia creó y abrió a la firma dos instrumentos con fuerza jurídica obligatoria: la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

El artículo 8 del CDB, en el apartado h, detalla que se impedirá la introducción de especies exóticas y se controlarán y erradicarán las introducidas que amenacen ecosistemas, hábitats y especies. Se identificaron a escala mundial especies animales y vegetales con esas condiciones y se dio origen al concepto de Especies Exóticas Invasoras (EEI). La Decisión VI/23 de la CDB define el término “especie exótica” como una especie, subespecie o taxón de jerarquía inferior introducido fuera de su área de distribución natural, pasada o presente; incluye cualquier parte, gametas, semillas, huevos o propágulos de dicha especie capaces de sobrevivir y consecuentemente de expandirse. El término “Especie Exótica Invasora” se refiere a toda especie exótica cuya introducción y/o dispersión amenazan la diversidad biológica.

Muchas especies exóticas introducidas no se vuelven invasoras, mientras que las que sí lo hacen causan daños a los ambientes naturales. La gravedad del daño es, en general, una función de la antigüedad de la invasión y de la falta de manejo y control adecuados de la especie.

Ciertas especies pueden cambiar la estructura, el funcionamiento o la capacidad productiva de los ecosistemas, otras consiguen dominar totalmente el ambiente que invaden, desplazando a las especies nativas y afectando la diversidad natural.

Es por esta razón que las especies exóticas invasoras son consideradas en la actualidad la segunda causa responsable de pérdida de biodiversidad a nivel mundial y requieren un abordaje amplio e integrado por parte de los gobiernos.

De acuerdo con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y lo establecido en el CDB, quedó de manifiesto que los efectos de las EEI seguirán en aumento en virtud del incremento del comercio mundial, el transporte y viajes, e incluso del turismo. Asimismo, pueden exacerbarse como resultado del cambio climático y de los cambios en el uso del suelo, lo que derivará en pérdidas significativas de la diversidad biológica y repercutirá en las condiciones socioeconómicas, en la salud humana y la sostenibilidad de comunidades indígenas y locales. La Conferencia de las Partes (COP9, 2008) recalca la necesidad de más esfuerzos y recursos para hacer frente a estas amenazas crecientes.

Debe destacarse que las EEI se encuentran dentro de los principales grupos taxonómicos en los que se clasifican los seres vivos de nuestro planeta. Esta preocupación ha generado políticas nacionales y regionales que se orientan a formular estrategias basadas principalmente en la prevención.

La República Oriental del Uruguay ratificó el CDB el 27 de agosto de 1993 (Ley 16.408) al que se había adherido en la Cumbre de la Tierra en calidad de signatario. En la ratificación de 1993 Uruguay se compromete a implementar a nivel nacional los objetivos del CDB: tomar medidas apropiadas para conservar la biodiversidad del planeta, asegurar el uso sostenible de sus recursos biológicos y fomentar un reparto justo y equitativo de los beneficios que pueda aportar el uso sostenible de sus recursos genéticos. Por Decreto 487/993 es desig-

nado el MVOTMA como “autoridad competente y punto de contacto para la instrumentación y aplicación del CDB en Uruguay”.

El desafío que se plantea es alcanzar un nivel de eficiencia en la coordinación con el fin de implementar estrategias nacionales. The Nature Conservancy (TNC) y The Global Invasive Species Programme (Programa Mundial sobre Especies Invasoras, GISP) elaboran un modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de EEI en Sudamérica (2001), sobre el cual se basa el plan de acción planteado en este trabajo.

1.1. Antecedentes

Uruguay, no ajeno a esta problemática, llevó adelante talleres inter-institucionales con especialistas en reconocimiento del registro de estos organismos invasores que pueden alterar u ocasionar pérdidas de biodiversidad, modificar las cadenas tróficas locales, la productividad y el flujo de energía en el ecosistema, generando impactos económicos, sociales y sanitarios para el hombre. Se detectó la necesidad de trabajar en iniciativas nacionales, regionales y subregionales para apoyar a los países parte en el desarrollo y aplicación de estrategias, políticas y/o programas nacionales que se ocupen de las especies exóticas invasoras (SBSTTA/L14).

En un encuentro celebrado en diciembre de 2005 se identificaron las áreas más afectadas por la presencia de EEI y se sugirieron medidas para mitigar impactos de las invasiones biológicas a nivel macro, en los aspectos de infraestructura, comercio, producción agropecuaria, salud humana y biodiversidad.

De acuerdo a los lineamientos de la Red de Información sobre Biodiversidad (IABIN) y con el apoyo de los consultores para la red de EEI se planteó la importancia de contar con un registro de estas especies

y se instruyó en la metodología de digitalización de los datos de referencia.

IABIN fue creada por un mandato oficial de la Cumbre de las Américas para el Desarrollo Sostenible, convocada por la Organización de los Estados Americanos en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia, 1966). Es un foro de cooperación técnica y científica con base en internet, que busca promover una mayor coordinación entre los países del hemisferio occidental, en materia de recolección, intercambio y uso de información sobre biodiversidad. Esta red se ha transformado en uno de los ámbitos relevantes de estudio de las EEI. El Fondo Semillas de IABIN apoyó el proyecto “Base de datos de EEI para el Uruguay”, InBUy, que actualmente se encuentra en su segunda fase: la implementación de un nuevo proyecto para continuar ingresando datos de especies. Ambas iniciativas son lideradas por la Facultad de Ciencias (UdelAR) (Oceanología) con el apoyo de la DINAMA.

En el ámbito de la V Reunión de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad-IABIN y del área temática I3N-Especies Exóticas Invasoras, realizada en la ciudad de Punta del Este (Uruguay) en 2007, nuestro país organizó un taller. El mismo recomendó la creación de un Comité Nacional para elaborar la Estrategia Nacional para EEI de Uruguay, que posteriormente se consolidó en un grupo *ad hoc* de la Comisión Técnica Asesora del Medio Ambiente (COTAMA) como Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras.

El Comité tiene la finalidad de elaborar los lineamientos y las acciones específicas que se integren a la Estrategia Nacional de Biodiversidad. El mismo está constituido por técnicos e instituciones que por su experiencia o por sus cometidos tienen relación con las tareas encomendadas: ministerios, Universidad de la República y consultores particulares, entre otros actores.

Como consecuencia, el grupo de trabajo llevó a cabo un primer taller, el 14 de diciembre de 2007, con el título *Especies Exóticas Invasoras y Biodiversidad*. Este taller fue el resultado de la concientización de

los problemas que las Especies Invasoras están causando en Uruguay. Se reconoció el impacto en el país de las EEI y se definió prioritaria la aplicación del CDB en Uruguay.

En diciembre de 2008 se realizó un nuevo taller de consulta a representantes de organismos públicos ambientales, de manejo de recursos naturales, organizaciones no gubernamentales vinculadas al tema y UdelaR. En esta instancia se definieron los impactos de las EEI en nuestro país.

Los talleres contaron con el apoyo de los expertos en EEI, Dra. Silvia Ziller y Dr. Sergio Zalba, quienes presentaron sus experiencias como representantes del Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP). Este Programa tiene como misión conservar la biodiversidad y mantener los medios de subsistencia del ser humano, reduciendo al mínimo la propagación y el impacto de las EEI. Esta institución fomenta especialmente la toma de conciencia de los impactos de las EEI y el análisis de los marcos legales e institucionales que regulan su control, junto con otros objetivos.

Como resultado de los talleres, el Comité de EEI elaboró un documento que fue presentado como posición país ante la Conferencia de las Partes del CDB de la COP9, asumiendo el compromiso nacional de desarrollar la instrumentación y aplicación del CDB en Uruguay, su competencia en función de este compromiso.

En 2009, y gracias al apoyo de la UNESCO, el Comité publicó la primera lista preliminar de EEI.

El manejo de EEI requiere un abordaje multidisciplinario e integrado. Su efectividad depende del esfuerzo coordinado a nivel nacional que involucre todas las instancias de gobierno para el establecimiento de marcos legales y políticas públicas, incluyendo programas de educación y capacitación que alcancen los niveles técnicos y se extiendan al sector privado y la sociedad civil. Una visión integrada del proble-

ma optimiza procesos y facilita la construcción de nuevos conceptos sobre bases de conocimiento científico y estructuras preventivas ya existentes, como los procedimientos de análisis de riesgo, inspección de fronteras y cuarentena. La descentralización de las acciones de control favorece el trabajo a mayor escala y viabiliza su implementación. Para desarrollar una Estrategia Nacional es preciso, ante todo, definir y estructurar un organismo coordinador con potencial para integrar a todos los agentes necesarios para su aplicación. Dentro de este componente se debe prever la coordinación de actividades con agencias gubernamentales para el desarrollo de estrategias regionales y locales de manejo de EEI.

2. Objetivo

El objetivo de esta publicación es analizar aspectos clave para definir los lineamientos en el desarrollo de una estrategia nacional de manejo de Especies Exóticas Invasoras.

3. Conceptos generales

3.1. Taxones invasores

Son aquellas especies, subespecies o cualquier organismo de categoría taxonómica inferior cuya introducción o expansión amenaza la diversidad biológica (Decisión VI/23 del CBD). Están naturalizados o establecidos y producen descendencia fértil, a menudo en gran cantidad, y tienen potencial de expansión exponencial en un área grande, de manera que aumenta rápidamente su área de distribución (Richardson *et al.*, 2000; Occhipinti-Ambrogi, Galil, 2004; Pyšek *et al.*, 2004). Por tanto, debe evaluarse el potencial invasor de los taxones y tomarse los controles adecuados para evitar invasiones y la sub-siguiente naturalización.

3.2. *Movimiento de las especies y ecología de EEI*

Fuentes: La población de origen se halla donde la especie forma parte del ecosistema nativo, donde no suele significar un problema. Los puntos de origen de una EEI pueden ser también los puntos de destino de otra. Curiosamente, una especie puede correr peligro de extinción en su hábitat natural pero ser una plaga terrible en su nuevo entorno; incluso puede estar celosamente protegida por una serie de leyes en su punto de origen y al mismo tiempo ser perseguida implacablemente por otra serie de leyes allí donde se ha convertido en invasora (GISP, 2004). Entre las vías de entrada y el vector que transporta al invasor hay vínculos importantes, de tal manera que si se intercepta el vector, se detiene la invasión. Es recomendable adoptar un planteamiento holístico frente al problema de las EEI, que incluya los puntos de origen, las vías de entrada, la interceptación y una respuesta rápida en los puntos de destino. La medida más eficiente es aquella aplicada en el punto de origen del posible organismo invasor.

Destinos: Una especie exótica se convierte en invasora dependiendo de:

- Su nuevo papel desde el punto de vista ecológico.
- Su supervivencia en el nuevo ambiente.
- Su dirección y velocidad de propagación.
- La dinámica de sus poblaciones.
- Sus interacciones con organismos residentes en el nuevo ámbito (por ejemplo, la competencia con especies existentes).
- El tipo de ecosistema que esté invadiendo.

3.3. Reglas ecológicas de invasión

La probabilidad de que una especie se convierta en invasora aumenta con el tamaño de la población inicial. Especies introducidas deliberadamente y cultivadas (plantas) o criadas (animales) tienen más probabilidades de establecerse.

Cuanto más amplio es el ámbito geográfico en el que es capaz de vivir una especie, más probabilidades hay de que se convierta en invasora.

Si una especie es invasora en un país o ubicación, existe un gran riesgo de que se convierta en invasora en otro país o ubicación con características ecológicas o climatológicas similares.

Es poco probable que las especies con polinizadores específicos se conviertan en invasoras, a menos que se introduzcan también sus polinizadores.

Para que una invasión tenga éxito, normalmente es condición que el nuevo hábitat tenga unas características comparables a las del punto de origen, sobre todo en lo que se refiere al clima.

3.4. Impacto ecológico

Los impactos más probables son:

- Pérdida de biodiversidad por predación o competencia.
- Aumento de recursos (especies comestibles).
- Aumento de oportunidades para la proliferación de otras especies exóticas.

- Cambio de las funciones originales de un ecosistema (régimen de escorrentías, de fuegos, de movimiento genético, polución genética).

3.5. Rapidez de la invasión

Los datos recogidos por países que ya han sido víctimas de la invasión de alguna especie pueden ofrecer información útil sobre el ritmo de la invasión, los hábitats más vulnerables a ésta, los posibles impactos ecológicos y económicos y los planteamientos en los que se han basado las medidas de gestión. Esa es la base del sistema de alerta temprana que se estableció durante la fase I del GISP (Lowe, Clout, 2000).

3.6. Ecosistemas susceptibles de invasión

Aunque todos los ecosistemas pueden ser invadidos, los más vulnerables parecen ser aquellos más aislados, los que sufren perturbaciones naturales o antropogénicas (agro-ecosistemas) y los de muy alta o muy baja diversidad.

4. El problema

En el primer taller de 2007 se identificaron las áreas más impactadas y se sugirieron medidas para mitigar impactos de las invasiones biológicas a nivel macro, en los aspectos de comercio, producción agropecuaria, salud humana y biodiversidad. Así como, el mercado global y el cambio climático promoverán la introducción y establecimiento de las especies invasoras.

4.1. Impactos de las EEI

4.1.1. Comercio

El movimiento de personas e inmuebles aumenta el traslado de especies, ya sea en forma involuntaria, voluntaria o deliberadamente. Esto último sucede en el caso de transporte de ganado, mascotas y productos derivados de la agricultura y la silvicultura.

En cuanto al ingreso de especies de manera involuntaria, es común que se produzcan cuando éstas se transportan en materiales de embalaje de paquetes y soporte. Usualmente son confeccionados de maderas (por ejemplo, termitas: *Reticulitermes fulviceps*), en el caso del agua de lastre de los barcos (por ejemplo el mejillón dorado y especies de dinoflagelados productores de mareas rojas), entre otros.

Es relevante que se controlen tanto las especies que se importan como las que se exportan. En virtud de la profunda influencia del comercio mundial en el transporte de especies por todo el mundo, no es posible restar importancia a los problemas relacionados con las EEI en todas las negociaciones comerciales relevantes.

Esto conlleva que se asignen recursos económicos para la difusión, prevención, monitoreo; en el primer taller se sugirieron el establecimiento de plantas de tratamiento de lastre en puerto y la elaboración de folletos educativos.

También se consideró la importancia de contar con técnicos y trabajadores de las zonas frágiles que puedan detectar tempranamente las áreas amenazadas de invasión y aquellas que ya están invadidas y que por desconocimiento no se les adjudica la importancia a los perjuicios que ocasionan.

Se destacó, además, la necesidad de educación e intensificación de controles en todas las comunicaciones y formas de sistemas vinculados con el turismo.

El comercio de productos agrícolas se incrementó enormemente en los últimos 20 años. Este comercio es el que más puede agravar el problema de las EEI, ya que es probable que junto con los productos agrícolas se transporten especies no deseadas que pueden convertirse en invasoras.

Cabe mencionar que en lo que refiere a las negociaciones comerciales, el Protocolo de Bioseguridad del CDB está basado en el principio de que se pueden restringir e incluso prohibir actividades potencialmente peligrosas, aun antes de que se pueda demostrar científicamente sus graves consecuencias, mientras que las decisiones basadas en las leyes del comercio requieren “pruebas científicas suficientes”. Sin embargo, su relevancia hace ineludible su inclusión en la agenda de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

En el Convenio para la Gestión de Aguas de Lastre no obliga a las partes a la recepción y por ende, instalación de plantas de tratamiento de aguas de lastre en puertos (sólo obliga a tratar residuos de los tanques de aguas de lastre). Una vez que el Convenio entre en vigor y los buques cuenten con Sistemas de tratamiento a bordo para esta agua, la planta terrestre, de existir, no sería utilizada y posiblemente la haga inviable económicamente.

4.1.2. Producción agropecuaria

Los impactos sobre la producción agropecuaria se dan en gran medida sobre las diferentes producciones ganaderas. Esto es debido a la afectación de las distintas EEI vegetales, malezas de campos naturales y de cultivos forrajeros sembrados que componen la base forrajera de la ganadería uruguaya, tanto de carne como de leche.

También se constata una afectación relevante de especies vegetales exóticas sobre el monte nativo y las forestaciones comerciales.

Por otra parte, existe una especie exótica animal, el jabalí (*Sus scrofa*), que preda particularmente ovinos, generando pérdidas económicas significativas.

Como ejemplos concretos de los impactos económicos, podemos señalar que una empresa invirtió 300.000 dólares para controlar 12 especies de leñosas. Para los productores de leche, la Margarita de Piria les significa una pérdida anual de forraje equivalente a 330 litros de leche en el invierno y de 800 a 1.100 litros de leche en un período de otoño a primavera.

4.1.3. Salud humana

Los seres humanos pueden verse gravemente afectados por diferentes tipos de agentes infecciosos, ya sean procedentes de animales domésticos, de cualquier otro animal, o importados involuntariamente por viajeros.

Diversas especies de algas tóxicas han sido introducidas en nuevas áreas por el agua de lastre y los sedimentos de los buques donde se establecieron (Hallegraeff, Bolch, 1991). Una vez introducida pueden desarrollarse y crecer al encontrar condiciones favorables y formar floraciones. Las floraciones algales nocivas (FAN) afectan la salud humana, la economía pesquera, el turismo y los ecosistemas acuáticos (Hallegraeff *et al.*, 2004). Dependiendo de la especie introducida, pueden causar mortandad de la vida marina por la reducción de la concentración de oxígeno y perjudicar playas causando impacto en el turismo y la recreación. Algunas especies de microalgas producen toxinas que se transfieren al ser humano a través de la ingesta de moluscos bivalvos, por lo que en muchas oportunidades se requiere la prohibición de su pesca, comercialización y consumo.

Los efectos en la salud pública resultan en intoxicaciones por el consumo de peces y/o moluscos según la especie tóxica, e incluye el envenenamiento paralizante en moluscos, que eventualmente causa la muerte en cuestión de horas (Hallegraeff *et al.*, 2004). En Uruguay, la DINARA lleva a cabo un monitoreo simultáneo de microalgas y toxicidad en moluscos desde 1980, por el cual se detecta tempranamente y se genera una alerta temprana de los eventos de toxicidad en moluscos. Este seguimiento continuo en estaciones fijas a lo largo de la costa uruguaya permitió controlar las pesquerías de bivalvos durante períodos de exportación (Méndez, Ferrari, 2002; Ferrari, Méndez, 2004). El sector pesquero en Uruguay ha sufrido los efectos económicos por estos eventos.

Dentro de las EEI ya existentes de insectos, se menciona en primer lugar al mosquito *Aedes aegypti*, no debido a que se haya constatado la transmisión del virus del dengue en Uruguay, sino por los problemas que acarrea su permanente dispersión en el territorio nacional. Mosquito originario de África, su introducción en América fue determinada seguramente bajo forma de huevos en los barriles que contenían agua para beber en los barcos de transporte de esclavos del continente africano. *Aedes aegypti* demostró ser una especie de mosquito con una gran adaptabilidad al terreno, ya que rápidamente se extendió por el continente, provocando epidemias de fiebre amarilla (Montevideo fue asolada en 1857). En los albores del siglo pasado, también causó epidemia de dengue, de la cual se registró en nuestro país en 1916 en Salto (Sosa, 1916). A mediados del siglo XX, mediante una iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estableció una campaña americana de erradicación del mosquito. Por medio de acciones implementadas por los distintos países, la especie fue paulatinamente eliminada de la mayoría de ellos; Uruguay logra su erradicación en 1958. Sin embargo, la omisión de algunos países provocó que, en forma progresiva y sin pausas, el mosquito volviera a ocupar las regiones de las que había sido eliminado. En Uruguay, el Ministerio de Salud Pública (MSP), monitoreaba en forma periódica diversos puntos estratégicos, posibles puertas de entrada del mosquito (Mercado Modelo, puertos, aeropuertos), con una clara visión epidemiológica, dada la creciente área de dispersión de la especie y

su cercanía al territorio nacional. Es así que, en 1997, se detecta en cubiertas del puerto de Colonia (Salvatella, 1997). De inmediato se establece el plan de acción antivectorial, muestreándose todo el país. Se determina entonces su presencia en los departamentos del litoral del Río Uruguay y en Maldonado, con una evidente vinculación a la República Argentina. A partir de esa fecha, a pesar de las intensas gestiones efectuadas, el mosquito se encuentra en franca expansión por el territorio nacional. En 1999 se halló en Treinta y Tres, vinculándose recién su presencia con Brasil (Willat *et al.*, 2003). Se confirmó la aparición del mosquito en el puerto de Montevideo en 2006, y ya en 2007 se amplió a distintos barrios capitalinos. Hasta la fecha, los casos de dengue en Uruguay fueron importados, a pesar de que a inicios de 2009 se relevaran casos de dengue autóctono en la provincia de Buenos Aires.

El hallazgo de *Aedes albopictus*, conocido en el sudeste asiático como “tigre asiático” (responsable de la transmisión de dengue en esa región del mundo), se produjo en 2003 en los departamentos de Rivera y Artigas (Willat *et al.*, 2003). Éste no se ha relacionado en nuestro continente a la transmisión de dengue, pero es un potencial vector de esta arbovirosis (Salvatella, 1996).

Otra de las especies introducidas en Uruguay es *Triatoma infestans*, vinchuca domiciliaria, procedente del altiplano boliviano. Es la responsable de la endemia chagásica en nuestro país. Los estudios morfológicos y genéticos de esta especie de vinchuca demostraron una doble vía de entrada: una por el noreste, a través de la frontera seca con Brasil, y otra por el suroeste, seguramente acompañando la introducción del ganado en la época de Hernandarias. En ambos casos, la introducción de esta especie estuvo estrechamente vinculada al hombre, ya que la dispersión de la misma se produce en forma pasiva mediante el acarreo de enseres domésticos, entre los cuales se pueden encontrar ejemplares de este insecto (OPS, 1998).

La especie se dispersó por la mayoría de los departamentos de nuestro país, no detectándose en Rocha, Treinta y Tres, Maldonado,

Lavalleja, Canelones y Montevideo, probablemente debido a la influencia oceánica. Las acciones de control antivectorial aplicadas en un trabajo conjunto entre el Ministerio de Salud Pública, las intendencias municipales, Facultad de Medicina, Ministerio de Educación y Cultura, Ministerio de Defensa, Ministerio del Interior y fuerzas vivas de cada localidad, lograron que las poblaciones de esta especie de vinchuca disminuyeran notoriamente, eliminándolas incluso de gran parte de su área de dispersión inicial (Rosa *et al.*, 2001).

La mengua de las poblaciones de este insecto redundó en una cada vez más escasa infección en humanos (Salvatela, 2002). En 1996 se realizó una encuesta serológica en escolares de los departamentos de Artigas, Rivera y Tacuarembó que determinó que la seroprevalencia de esta parasitosis era inferior al 1 % (compatible con transmisión vertical, ya que las madres de los niños serorreactivos también estaban infectadas). Esta encuesta y la escasa presencia de ejemplares permitieron que una Comisión Internacional Evaluadora certificara el corte de transmisión vectorial de *Trypanosoma cruzi* para Uruguay, lo que lo convirtió en el primer país en alcanzar esa meta sanitaria en 1997 (OPS, 1998). Actualmente, se encuentran pequeñas poblaciones de *T. infestans* en los departamentos de Colonia, Rivera y Tacuarembó, departamentos en los cuales se trabaja en forma intensa con el fin de eliminar esta especie.

Es importante destacar que en ambas enfermedades de transmisión vectorial, una viral (dengue) y la otra parasitaria (Enfermedad de Chagas), la única medida de prevención primaria que aun hoy, en pleno siglo XXI, se puede implementar, es la de la eliminación del vector.

Dentro de las potenciales EEI que pueden afectar tanto la salud humana como la animal se encuentra la leishmaniosis. Esta enfermedad zoonótica parasitaria es producida por protozoarios monoflagelados del género *Leishmania* y transmitida por dípteros flebotomíneos del género *Lutzomya*. Se trata de una enfermedad exótica en nuestro país, de diagnóstico en humanos y en perros cada vez más cercano geográficamente a Uruguay (Salomón y Orellano, 2005). En el

verano 2008-2009 se detectó un brote de leishmaniosis canina en Monte Caseros (provincia de Corrientes, Argentina). Se ha notificado en febrero 2010 la presencia del vector en el territorio nacional, en Bella Unión y Salto, y registro de otras especies datan de 1930 (Cordero, 1930), desconociéndose la situación actual de dispersión del vector, así como su susceptibilidad al parásito.

En el caso de leishmaniosis, la potencial EEI es el agente de la enfermedad, mientras que en dengue, el virus y ambas especies de mosquitos vectores son EEI. En cambio, en el caso de Enfermedad de Chagas, solamente *Triatoma infestans* es una EEI, ya que *Trypanosoma cruzi* cumple un ciclo enzoótico ancestral con triatomíneos silvestres, fundamentalmente *Triatoma rubrovaria*, especie de vinchuca autóctona de hábitat rupestre distribuida en todo el territorio nacional.

Por lo antedicho, la importancia y las posibilidades de erradicación y/o control de las EEI, tanto de los agentes infecciosos como de sus vectores, variarán de acuerdo al ciclo que cumplan (enfermedades zoonóticas o exclusivamente humanas) y a las especies involucradas.

Dentro de las conclusiones del primer taller de EEI, se enfatiza la necesidad de controlar los diferentes puntos de entrada al país: fronteras secas, aeropuertos, bases aéreas y playa de contenedores.

4.2. El mercado global: medidas sanitarias y fitosanitarias

El Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la OMC permite adoptar medidas o normas nacionales con el fin de proteger la vida de las personas, los animales y los vegetales de los riesgos resultantes de la entrada, dispersión o establecimiento de plagas,

enfermedades y organismos patógenos, y de prevenir o limitar otros perjuicios en el territorio de los países.

A pesar de la disponibilidad de estos mecanismos, algunos países corren “riesgos aceptables” con el propósito de estimular el comercio, lo cual puede incrementar las probabilidades de ingreso de especies que potencialmente puedan transformarse en EEI.

4.3. Cambio climático

El cambio global se refiere a la alteración de las dinámicas del sistema terrestre como consecuencia de cambios a escala planetaria. Incluye, entre otros, cambios en la cobertura y uso del suelo, en la composición de la atmósfera, cambios antropogénicos del ciclo del nitrógeno, pérdida de diversidad biológica y cambio climático. Si bien el cambio global no es un fenómeno reciente, en la segunda mitad del siglo XX las transformaciones se han visto aceleradas (Steffen *et al.*, 2004; Steffen, Elliott, 2004).

El cambio climático producirá una serie de consecuencias: aumento de temperaturas de 0,4 - 0,7 °C, aumento del nivel del mar, alteraciones en los regímenes de precipitaciones, alteraciones en los ecosistemas acuáticos y terrestres, reducción de la riqueza de especies animales y vegetales, aumento de especies invasoras.

Los rangos de introducción de especies estarían primariamente originados por el clima (Simberloff, 2000). Por tanto, los cambios climáticos pueden promover la transición de especies introducidas a establecidas y finalmente a especies invasoras, operando como un factor decisivo para su transformación en invasoras (Kowarik, 2001).

Los impactos del cambio climático van a depender de otros procesos de importancia, entre los que figuran la pérdida o fragmentación del hábitat (o su unificación) y la introducción de especies no autóctonas,

especialmente invasoras (IPCC, 2002). También se incluyen alteraciones en las distribuciones de las especies y cambios en la abundancia de las existentes, lo que supondrá impactos fisiológicos directos en especies concretas, cambios en factores abióticos y en las oportunidades de reproducción y alteraciones en las interacciones entre especies (Karieva *et al.*, 1993; Sutherst, 2000).

El cambio climático podría llegar a crear condiciones oportunistas para el establecimiento y propagación de EEI. El cambio climático *per se* beneficiará a las especies invasoras, es previsible, por ejemplo, una expansión de plantas invasoras, particularmente si se dan condiciones de altas concentraciones de CO₂ y alto nitrógeno o cualquiera de ambas. Muchas plantas invasoras son eficaces colonizadoras de claros y zonas soleadas por su gran eficiencia fotosintética a pleno sol, pudiendo desplazar activamente a las especies autóctonas en estas condiciones, mientras que otras invaden eficazmente en parte porque se benefician por el incremento de CO₂ (Hattenschwiler, Korner, 2003) o del nitrógeno en el suelo (Siemann, Rogers, 2003).

Las características del clima y del paisaje determinan los límites de la distribución geográfica de las especies y las condiciones estacionales para el crecimiento y la supervivencia de éstas. Al haber cambios en el clima, las pautas de producción y comercio de productos agrícolas básicos también cambiarían, ya que los cultivos adaptados a las condiciones tropicales se realizarán en condiciones más competitivas a mayores latitudes y altitudes. Las oportunidades para que las EEI tropicales contaminen estos cultivos en nuevos entornos también aumentarán.

La reciente extinción del sapo dorado o sapo de Monteverde (*Incilius periglenes*), del bosque de Monteverde, en Costa Rica en América Central y la rana arlequín (*Atelopus longirostris*), endémica de Ecuador, son especies de anfibio anuro consideradas como las primeras víctimas del cambio climático. El calentamiento del planeta alteró la dinámica de un hongo patógeno que crece en su piel provocando la

muerte masivas de estos animales (Crump, 2000; Anderson *et al.*, 2008).

En nuestro país se detectó el caso de la planta acuática invasora *Egeria densa*, cuya distribución incluye Sudeste de Brasil y costa Atlántica (Argentina y Uruguay), la rápida colonización se produjo por cambios en el nivel del agua en un sistema lacustre, asociado a los eventos del fenómeno “El Niño” durante el verano 1997-1998, ocasionando efectos a nivel ecosistémico (García-Rodríguez *et al.*, 2002; Larrea, 2002; Mazzeo *et al.*, 2003; Brugnoli, Boccardi, 2005).

5. Impactos de las EEI sobre los sectores económicos más relevantes

5.1. Turismo

El turismo es uno de los factores que contribuye al movimiento voluntario y accidental de las EEI: el aumento de la movilidad e interacción humana son factores claves en su propagación. Por un lado, la conexión global, a través del comercio, los viajes y el turismo, ha enriquecido las formas de compartir información y conocimientos, por otro, y en contraposición, se favorece la propagación de una gama muy diversa de especies que pueden tener carácter invasor (McNeely *et al.*, 2001). Un ejemplo de esto es la dispersión de *Limnoperna fortunei*, especie de molusco exótico originaria de los sistemas de agua dulce de China (Darrigran, 2002), la cual fue introducida accidentalmente en la región en 1991 por medio de las aguas de lastre de embarcaciones (Darrigran, Pastorino, 1995). El primer registro en Uruguay se produjo en zonas costeras del Río de la Plata en 1994 (Scarabino, Verde, 1995) y en menos de 12 años esta especie ya se encontraba presente en cuatro de las seis principales cuencas hidrográficas de nuestro país: Río de la Plata, Río Uruguay, Río Santa Lucía y Río Negro (Brugnoli *et al.*, 2005). Una de las fuentes de dispersión de esta especie entre sistemas acuáticos internos sería la

navegación recreativa, que transporta organismos asentados en las embarcaciones entre distintos cuerpos de agua.

En otro orden, las EEI afectan al turismo debido a que su establecimiento altera los nuevos hábitats, afectando la funcionalidad ecosistémica (McNeely, 2001), y este desequilibrio genera impactos estéticos y culturales. Como ejemplo, existen diversas EEI de vegetación acuática cuya proliferación forma densas estructuras flotantes o sumergidas, perturbando el funcionamiento del sistema e interfiriendo con sus usos. Algunos de estos usos se relacionan con las actividades recreativas como la navegación (bloqueo de canales), pesca (disminución de peces) y turismo de sol y playa por el impacto en la calidad y el acceso a los cuerpos de agua (Mazzeo *et al.*, 2002; Haller, 2002). Las EEI también causan efectos indirectos sobre el turismo, como en el caso de la presencia de grandes cantidades de mosquitos en zonas turísticas debido a la invasión de la planta acuática sumergida *Hydrilla verticillata* en lagos en Centroamérica (Brugnoni, Boccardi, 2005).

Es importante dar a conocer el papel que los turistas juegan como vectores de distribución de especies. Aunque gran parte de la responsabilidad de hacer frente a los problemas de las EEI relacionados con el turismo corresponde al personal de las aduanas y de los organismos encargados de imponer cuarentenas en los países de destino, relacionados con el turismo (tanto públicos como privados). Por tanto, deben promover la concientización de sus guías, consultores y personal, así como tomar medidas para educarlos. En última instancia, deben comunicar a los turistas los riesgos de propagación de dichas especies (McNeely, 2001).

5.2. Agricultura

El sector del agro uruguayo económicamente más importante es la ganadería vacuna de carne. Esta producción se sustenta en un 90% en base a pastoreo de campos naturales.

Hay ejemplos de malezas no nativas que afectan negativamente las pasturas naturales tales como Capin Annoni (*Eragrostis plana*) o Senecio (*Senecio madagascariensis*), que invaden totalmente potreros donde la pérdida de producción del campo natural llega a ser casi total. En el caso del Capin Annoni, con relevamientos del estado de la invasión y dado su potencial de colonizar campo manifiesto en Brasil –donde creció a un ritmo de más de 37.000 has por año e invadió más de un millón–, la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) en estrecha vinculación con otras instituciones (INIA, IPA, FAGRO, MTOP, INASE) implementó una campaña con el fin de frenar la diseminación (ver Anexo 1).

Otra producción relevante en nuestro país es la lechera, que ocupa alrededor de 1.000.000 de hectáreas. Si bien se utilizan granos en la alimentación de las vacas, la lechería se realiza fundamentalmente sobre pasturas artificiales, tanto permanentes como anuales, que pueden ser pastoreadas directamente o conservadas bajo la forma de henos o silos. Hay malezas (Margarita de Piria, gramilla) que invaden estas pasturas artificiales y afectan hasta en un 30% las producciones de leche por hectárea, pudiendo provocar mermas de hasta un 100% en predios puntuales (ver campaña en Anexo 1).

Históricamente, Uruguay llegó a tener más de 20.000.000 de ovinos. En la actualidad el stock apenas supera los 10.000.000. Si bien las causas de esta disminución son variadas, una de ellas es la predación sobre los corderos recién nacidos por parte de un vertebrado no nativo, jabalí (*Sus scrofa*) que se ha transformado en invasor. Este mamífero está asociado a los montes, nativos o implantados, y se reprodujo con éxito en las últimas décadas. Las estrategias de mini-

mización de daños de los productores ovinos se basan fundamentalmente en la caza, sin una campaña oficial de control.

5.3. Forestación

Tanto el ecosistema pratense como el forestal del territorio uruguayo sufrieron sus primeros impactos a partir de numerosas actividades de origen antrópico, una de las cuales fue la introducción de especies vegetales exóticas, acción que se acompañó, en cierto modo, a las grandes etapas de la historia del país. La Banda Oriental, caracterizada como una pradera arbolada con excelentes aguadas, fue recibiendo la migración de numerosas especies vegetales traídas por los nuevos pobladores, que se sumaron a la migración natural, y así la composición florística de su territorio comenzó a variar. Del análisis de los textos de Lombardo relativos a especies arbóreas y arbustivas descritas para Uruguay, más de 450 son exóticas, es decir introducidas de forma voluntaria o accidental desde su área de distribución natural. Muchas de ellas se consideran naturalizadas, dada su capacidad de reproducirse y mantener una población estable sin la intervención humana. El carácter de invasoras hace referencia a aquellas especies naturalizadas que están en clara expansión en un área de distribución donde no son nativas y cuya presencia tiene un impacto negativo para la biocenosis. Si dentro de estas últimas se consideran aquellas que se han registrado como de comportamiento más agresivo, las mismas no alcanzan al 2 % del total.

Sin descartar la ocurrencia de plantaciones o siembras intencionales, la presencia y proliferación de especies arbustivas exóticas se originó principalmente en la dispersión, por medio de distintas vías, desde los ambientes domésticos, como lo demuestran las numerosas especies de plantas introducidas con fines ornamentales y comestibles.

Estas especies tienen una alta capacidad de producción de semillas, facilidad de desplazamiento de éstas por el agua y el viento, e incluso

**Tabla 1. Principales EEI en montes naturales del país y otros ambientes, origen, uso y distribución:
1. Local, 2. Media, 3. Amplia, 4. Muy Amplia.**

ESPECIE	ORIGEN	PROPÓSITO/ USO ACTUAL	INVADE O ESTÁ PRESENTE EN	DISTRIBUCIÓN
<i>Acacia spp.</i> FABACEAE	Australia	Abrigo, sombra, combustible, ornamental y madera	Pradera, bordes de caminos, espacios abiertos y márgenes de cursos de agua	2 a 3
<i>Ailanthus altissima</i> SIMAROUBACEAE “árbol del cielo”	Asia	Ornamental y abrigo	Espacios abiertos	2
<i>Cotoneaster spp.</i> ROSACEAE “cratego”	Europa y Asia	Ornamental y setos vivos	Bordes de bosques, cursos de agua y pradera	3
<i>Crataegus spp.</i> ROSACEAE “cratego”	Hemisferio Norte	Ornamental y setos vivos	Praderas, bosques y espacios abiertos	3
<i>Cytisus spp.</i> FABACEAE	Europa mediterránea	Ornamental	Praderas, bosques y espacios abiertos	2
<i>Fraxinus spp.</i> OLEACEAE “fresno”	Hemisferio Norte	Madera, sombra y ornamental	Bordes de bosques y carreteras	3
<i>Gleditsia triacanthos</i> L. LEGUMINOSAE “espinas de Cristo”	América del Norte	Sombra y forraje ornamental, madera	Márgenes de cursos de agua	4
<i>Ligustrum spp.</i> OLEACEAE “ligustro”	Asia	Ornamental, setos vivos y madera	Márgenes de cursos de agua, bosques y bordes de caminos	4
<i>Pittosporum spp.</i> PITTOSPORACEAE	América del Norte y Europa	Ornamental, setos vivos y abrigo	Pradera, borde de caminos y claros de bosques	3
<i>Populus alba L.</i> SALICACEAE “álamo blanco”	Europa y Asia	Ornamental	Suelos aluviales	3 a 4
<i>Pyracantha sp.</i> ROSACEAE	Asia	Ornamental y setos vivos	Praderas y humedales	3
<i>Ricinus communis L.</i> EUPHORBIACEAE “tártago »	África tropical	Ornamental, industrial (aceite)	Praderas, espacios abiertos	3
<i>Rubus sp.</i> ROSACEAE “zarzamora”	Europa	Frutos comestibles	Márgenes de cursos de agua y de carreteras	5
<i>Spartium junceum L.</i> FABACEAE “retama amarilla”	Europa mediterránea	Ornamental y setos vivos	Praderas, espacios abiertos, bordes de caminos	3
<i>Ulex europaeus L.</i> FABACEAE	Europa	Setos vivos, forraje y ornamental	Praderas, espacios abiertos y suelos pobres	4

Adaptado de: Nebel, Porcile, 2008. La Contaminación del Bosque Nativo

de dispersión por frugívoros nativos, principalmente aves, a lo que se suma la función del ganado como agente diseminador.

En la Tabla 1 se expone una nómina de las principales EEI que es posible encontrar en forma asociada con los montes naturales del país y otros ambientes, de acuerdo a observaciones realizadas en distintos departamentos de la República.

5.4 Pesca y acuicultura

El organismo rector del sector pesquero en Uruguay es la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), unidad ejecutora del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). El Artículo 14 de la Ley 13.833 “Riquezas del Mar” del 23 de diciembre de 1969 prohíbe la “exportación de especies vivas en cualquier estado de desarrollo, como asimismo la importación de especies exóticas, cualquiera fuese su estado de evolución...”. El país es signatario del Código de Prácticas para la introducción de especies exóticas de la cuenca del Río de la Plata, aprobado en 1991 por la Comisión de Pesca Continental para América Latina (FAO- COPESCAL), en Lima, Perú.

A pesar de las regulaciones existentes que prohíben la introducción de especies acuáticas exóticas, se ha constatado la presencia de varios organismos acuáticos ingresados en nuestros ecosistemas, intencionalmente, por accidente o bien con fines acuícolas. En este último caso, para desarrollar el cultivo con especies exóticas, se debe solicitar al Poder Ejecutivo la excepción del Art. 14 de la Ley mencionada a fin de autorizar la importación, conjuntamente con la presentación de un proyecto en el que, entre otros aspectos, se exige y se evalúan la información referida a la biología de la especie, localización del cultivo y los sistemas de seguridad propuestos a fin de evitar el escape de ejemplares. Desde el punto de vista sanitario también es obligatoria la presentación de certificados zoosanitarios de origen,

emitidos por la autoridad competente del país exportador y el certificado de libre de cólera de la región de procedencia. Las normas directrices internacionales en materia de sanidad animal y zoonosis son elaboradas por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) de la que Uruguay es país miembro. Por otra parte, los Proyectos de esta índole deben tramitar la Autorización Ambiental Previa, emitida por la División de Impacto Ambiental de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA- MVOTMA), así como su presentación ante el Gobierno Departamental del lugar donde se ejecutará el proyecto.

Entre las especies de peces exóticas consideradas “invasoras”, según el listado de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se señala en nuestro país la presencia de la carpa común *Cyprinus carpio*, carpa herbívora *Ctenopharingodon idella* y tilapia nilótica *Oreochromis niloticus*. La primera en ambientes naturales y de cultivo mientras que las restantes sólo en ambientes controlados (cultivo).

En numerosas actividades de evaluación de los recursos pesqueros en aguas continentales, desarrolladas a partir de la década de 1980 al presente, se ha registrado la presencia de dos especies de carpa, la común y la carpa espejo, *Cyprinus carpio* var. *specularis*, introducidas desde Brasil a través del Río Uruguay y posteriormente desde Argentina por el Río de la Plata. Los primeros informes del hallazgo de estas especies en el Río Uruguay se produjeron en la década de 1980, y la información acerca de la variación espacio-temporal en los sistemas Río de la Plata - Río Uruguay indicó que la introducción más importante provino desde Argentina (Prensky, Baigún, 1982). En la década de 1960, la carpa común fue también introducida en el NE del país con fines de acuicultura. Durante los años 70, la presencia de la especie en el Río de la Plata era intrascendente. En la actualidad, es una especie sujeta a explotación pesquera artesanal, de importancia estacional (primavera) en el área del bajo Río Uruguay y Río de la Plata interior. A diferencia de la carpa común, se capturan ejemplares

de carpa espejo pero, comparativamente, resulta de muy poca significación.

En general, la especie es ampliamente identificada como responsable de la destrucción de ecosistemas continentales por su hábito de remover los sedimentos del fondo, provocando un aumento en la turbidez del agua y la disminución del oxígeno disuelto. En el área estudiada del Río de la Plata, habitualmente, está asociada con el sábalo *Prochilodus lineatus* (principal recurso pesquero continental) y otras especies de fondo. Al presente, del punto de vista pesquero, no se ha constatado el desplazamiento de especies nativas, pero sin embargo ha colonizado ambientes previamente modificados por el hombre, en los que se ha verificado mayor abundancia en áreas con cierto grado de contaminación urbana. En el Río Uruguay su presencia es menos significativa y continúa dominando ampliamente el sábalo en las capturas de las pesquerías establecidas (Amestoy *et al.*, 1998).

En el departamento de Salto, la DINARA posee el Centro de Acuicultura e Investigaciones Pesqueras que funciona como productor de alevinos de peces, contando con especies nativas y exóticas como la carpa común y herbívora, destinadas a la siembra para engorde en predios privados, con fines de autoconsumo y control de malezas acuáticas respectivamente.

La carpa común es una especie poco requerida en la incipiente producción acuícola nacional y ha ingresado en cuerpos de agua cerrados (estanques de tierra o tajamares) en la modalidad de monocultivo o asociada al cultivo del bagre negro *Rhamdia quelen* (nativa). En el período 1993 a 2008 se han sembrado en el país alrededor de 30.000 alevinos, fundamentalmente en los departamentos de Canelones y Montevideo.

La carpa herbívora fue introducida por el entonces INAPE (actual DINARA) en 1995, procedente de Brasil, con el objetivo de realizar experiencias de cultivo. De régimen alimenticio fitófago (aunque pueden llegar a consumir de juvenil/adulto insectos, invertebrados y ración

balanceada), es un pez apropiado para el control de la vegetación acuática. Esta especie migradora, no se reproduce naturalmente en cautividad y requiere de manejo hormonal para inducir el desove. Al igual que la anterior, ha sido poco difundida en sistemas de cultivo y no existen antecedentes de liberación en cuerpos de agua naturales, aunque se han informado de esporádicas capturas provenientes del Río Uruguay. Entre los años 1993 y 2008 fueron sembrados 2.060 alevines, distribuidos en su mayoría en los departamentos de Colonia, Canelones y Maldonado.

Otra especie exótica catalogada como invasora e introducida recientemente (2005) desde Brasil, es la Tilapia nilótica, *Oreochromis niloticus*, a fin de evaluar la viabilidad de cultivo en las condiciones climáticas de nuestro país. Al presente, se han realizado experiencias de crecimiento (engorde) en Lavalleja y Salto a partir de alevines revertidos sexualmente a machos. En el corto plazo se pretende manejar su ciclo reproductivo basado en la selección genética de ejemplares de linaje GIFT (Genetic Improvement of Farmed Tilapia) y la reversión sexual de la descendencia. La fase de cultivo aún es experimental y a la fecha no se han informado ni constatado fugas de ejemplares desde los recintos de cultivo. No obstante, en particular con esta especie, se realiza un seguimiento de los sistemas y manejo del cultivo, previéndose para ésta y demás especies exóticas la exigencia del empleo de normas de bioseguridad, buenas prácticas de manejo (BMP) así como el establecimiento de áreas cuarentenarias. Entre los ejes estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura (DINARA –FAO, TCP/URU/3101) se establece la “Sanidad, Bioseguridad e Inocuidad Alimentaria en el Sector Acuícola Nacional”, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo sostenible del sector acuícola mediante la implementación de mecanismos de prevención, diagnóstico y control de enfermedades, así como medidas de protección sanitaria, bioseguridad e inocuidad de los alimentos.

En la década del '50 también fue introducida desde Argentina con fines experimentales la Trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*. Desde el punto de vista acuícola, si bien existieron varios intentos de cría

realizados por privados, ninguno prosperó. Al día de hoy no se practica su cultivo así como no existen evidencias de su presencia en cuerpos de agua naturales.

Es importante resaltar que las especies exóticas invasoras mencionadas están presentes en los países limítrofes, donde son utilizadas en acuicultura. Al presente, salvo episodios esporádicos de captura de algún ejemplar de carpa herbívora, carpa cabezona *Hypophthalmichthys nobilis* y carpa plateada *Hypophthalmichthys molitrix*, no se ha constatado su incidencia en los grandes sistemas fluviales nacionales.

La principal especie en valor económico de la producción acuícola nacional es el esturión siberiano, *Acipenser baerii*, la cual a pesar de ser exótica, no integra los listados de especies invasoras. A principios de 1990 se iniciaron las gestiones ante el INAPE para introducir la especie en Uruguay, y en mayo de 1993 se consultó a los países miembros de la COPESCAL sobre la posibilidad de su introducción. En 1995 se instaló el emprendimiento, próximo a la represa y central hidroeléctrica “Rincón de Baygorria”, situada entre los departamentos de Durazno y Río Negro. En la actualidad también opera con otra especie, *Acipenser gueldenstaedtii*, con fines de experimentación. En 1997 por rotura de algunas jaulas se produjo el escape de ejemplares de *A. baerii*, de los cuales se han reportado capturas hasta nuestros días, fundamentalmente por los pescadores artesanales de los lagos Baygorria y Palmar. Al ser una especie con características migradoras (anádromo – demersal), también se han reportado algunos hallazgos en el río Paraná y Río de la Plata interior. Su alimentación es bentófaga y el impacto ecológico de los escapes ocurridos no ha sido evaluado.

El 85 % de la producción de carne de esturión y el 97 % de la producción de caviar es exportada a los Estados Unidos y a la Unión Europea. Dichas exportaciones significaron en 2007 la suma de US\$ 228.051 y en 2008 de US\$ 944.118 (variación del 314%) (DINARA, Bol. Estad. Pesquero, 2008).

Los peces ornamentales constituyen un renglón comercial importante en el país debido al precio de venta y cantidad de ejemplares distribuidos. Las especies más económicas se comercializan aproximadamente a US\$ 1, pudiendo alcanzar en algunos casos, como el pez ornamental Discus (*Symphysodon aequifasciatus*), valores de venta de hasta US\$ 100. En el caso de las especies exóticas de clima templado, se destaca *Carassius auratus*, por su reiterada solicitud de introducción. La misma integra la lista de la UICN como especie invasora. La DINARA cuenta en su estación de Salto con una variedad de carpa denominada Koi, que pertenece a la misma especie que la carpa común pero presenta variados colores, esta característica la hace ser requerida por los acuaristas. El número de especies ornamentales que han ingresado al país (con autorización de la DINARA) es muy amplio, más allá de otras que pudieron haber sido introducidas desde países limítrofes ilegalmente. Las especies introducidas son de agua dulce, salobre y en menor proporción marinas de clima tropical.

A la fecha no se cuenta con información acerca de la presencia de especies ornamentales introducidas que liberadas en un medio natural se hayan tornado silvestres. No obstante, dada la magnitud de la comercialización, podría caber la posibilidad de sobrevivida y adaptación de diversas especies de peces ornamentales de agua templada.

Por lo expresado, salvo estudios puntuales, se carece de información acerca del impacto económico producido por la introducción de especies de peces exóticos invasores en nuestros ecosistemas. Los datos económicos con los que se cuenta apuntan a valores de producción y comercialización por acuicultura, a precios de venta en plaza de especies ornamentales y a estimaciones de distribución y abundancia de los que conforman los recursos pesqueros continentales.

La Tabla 2 resume el estado actual de las especies exóticas de peces mencionadas según su origen, propósito de introducción y uso, ambientes en los que están presentes y grado de distribución en el territorio nacional.

El sector pesquero en Uruguay ha sufrido pérdidas económicas por eventos de “mareas rojas”, fenómeno provocado en gran medida por organismos planctónicos como *Gymnodinium catenatum* y *Alexandrium tamarense*, cuyo origen de introducción en nuestra jurisdicción fue el agua de lastre de los barcos. La estimación de las mismas realizada entre 1991 y 1997 resultó en una disminución de US\$ 901.802, debido a la imposibilidad de comercializar mejillones en el mercado local (Méndez, 2006).

Otro ejemplo fue la introducción de la rana toro (*Lithobates catesbeianus* = *Rana catesbeiana*), un anfibio anuro de gran tamaño y hábitos acuáticos, nativo del este de Norteamérica, cuya importación fue con ejemplares desde Brasil para el establecimiento de granjas de cría en Uruguay. Existe abundante bibliografía, desde principios de la década de 1970, acerca del importante potencial invasor de esta especie y de sus efectos negativos sobre la biodiversidad. Entre las décadas de 1980 y 2000 se crearon unas 20 granjas con la finalidad de producir carne de rana toro. Pero, tal como sucedió en otras regiones, las ranas escaparon tanto durante el funcionamiento como en el momento de cierre de estas granjas, cuando esa empresa colapsó. Es común escuchar informes, de los habitantes de las zonas donde se localizaban las granjas, acerca de ejemplares de rana toro vistos fuera de las instalaciones. En 2005 se registró la primer población de ranas toro asilvestradas, en el sitio donde funcionó una de estas granjas en Rincón de Pando, Canelones (Laufer *et al.* 2008). Posteriormente se detectaron dos poblaciones más en Soriano y Cerro Largo en situaciones similares (Loureiro *et al.* 2008).

La rana toro tiene un importante potencial como invasor en Uruguay, donde las condiciones son adecuadas para sus requerimientos. Esta especie es un gran depredador en su fase adulta y un importante alterador de hábitat en su fase larval. Además, la rana toro es portadora de una enfermedad conocida como Quitridiomicosis, responsable del declive de anfibios a nivel global. Las primeras evidencias, que aparecen en los sitios donde está invadiendo en Uruguay, ya muestran efectos negativos sobre las comunidades nativas. Sin embargo, esta

Tabla 2. Principales especies de peces exóticos en cursos de agua naturales y ambientes confinados del país; origen, uso y distribución: 1. Local, 2. Media, 3. Amplia, 4. Muy Amplia. ---- No se encuentra

ESPECIE	ORIGEN	PROPÓSITO/ USO ACTUAL	ESTÁ PRESENTE EN	DISTRIBUCIÓN
<i>Acipenser baerii</i> Esturión siberiano	Rusia	Acuicultura, producción caviar y carne	Ambiente confinado y cuerpos de agua naturales	1-2
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Esturión	Rusia	Acuicultura, producción carne	Ambiente confinado	1
<i>Carassius auratus</i> Carassius	China	Ornamental	Ambiente confinado	4
<i>Ctenopharingodon idella</i> Carpa herbívora	China	Acuicultura Control maleza acuática, consumo	Ambiente confinado	2
<i>Cyprinus Carpio</i> Carpa común	China	Pesca y acuicultura	Ambiente confinado y cuerpos de agua naturales	4
<i>Cyprinus carpio</i> Carpa KOI	China	Ornamental	Ambiente confinado	1
<i>Cyprinus carpio</i> var. <i>specularis</i> C Carpa espejo	China	Pesca	Cuerpos de agua naturales	3
<i>Oreochromis niloticus</i> Tilapia del Nilo, Plateada	Africa	Acuicultura	Ambiente confinado	1
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Trucha arcoiris	EEUU	No disponible	No disponible	-----
<i>Symphysodon aequifasciatus</i> , <i>S. discus</i> , <i>S. haraldi</i> Disco	Sudamérica	Ornamental	Ambiente confinado	2

invasión difiere de muchas otras en un aspecto importante, y es que ha sido detectada en una etapa temprana. Los datos recabados en campo, indican que este anfibio se encuentra hasta el momento en fase de establecimiento. Esta situación nos brinda una oportunidad única para su control. En otras regiones se han logrado erradicar pequeños focos similares a los que se encuentran hoy en Uruguay. Pero, tomando en cuenta el conocimiento científico acerca de las invasiones biológicas y en particular de rana toro, podemos predecir que esta situación es momentánea. Resulta por tanto una tarea urgente la toma de medidas de mitigación de la invasión de rana toro en Uruguay, bajo un criterio de prioridad tanto por sus efectos negativos como por la inusual existencia de una posibilidad real de su control.

5.5. Infraestructura e industria

Las EEI pueden transformar la estructura de los ecosistemas y de las especies nativas que lo componen, reprimiéndolas o excluyéndolas, ya sea directamente, compitiendo con ellas por los recursos, o indirectamente, cambiando la forma en que los nutrientes se reciclan.

Las EEI tienen una gran cantidad de impactos negativos sobre los intereses económicos del ser humano. En el caso de las acuáticas, son introducidos al sistema al descargar los barcos el agua de lastre, organismos acuáticos nocivos tanto en los ecosistemas marinos como de agua dulce.

Sin embargo, el coste económico total de las invasiones sigue sin estar claro, mas allá de que algunos de los cálculos aproximados de los impactos económicos sobre sectores concretos indican que se trata de un problema realmente serio.

Un estudio realizado por Brugnoli *et al.* (2005) aporta datos de los gastos generados por especies acuáticas invasoras, debido a los problemas que estas especies ocasionan a las distintas empresas.

En el documento se estima que los gastos generados son superiores a US\$ 10.000 por empresa afectada y considerando el total de las empresas consultadas el monto es superior a los US\$ 70.000. Estos gastos se han generado por la necesidad de incrementar tareas de mantenimiento, reparación de equipos, cambio de estructuras, mayor consumo energético para el bombeo de agua o inversiones en recursos destinados a programas de control y erradicación de las colonias invasoras (Clemente, Brugnoli, 2002; Brugnoli *et al.*, 2005; Muniz *et al.*, 2005; Brugnoli, Boccardi, 2005).

En el caso de Mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), éste ha ocasionado gastos indirectos en algunas de las instalaciones de la empresa de generación eléctrica, en lo referente a tareas de mantenimiento (limpieza, desobstrucción, aplicación de pinturas anti-incrustantes), deterioro de sensores hidráulicos u obstrucción parcial de los sistemas de refrigeración de las turbinas.

El ingreso de *Limnoperna fortunei* a estas instalaciones ocurre durante los estadios larvales planctónicos (200-300 μm), ya que debido a su tamaño no son retenidas por los sistemas de filtros de acceso a los sistemas de refrigeración. Una vez ingresadas a las diferentes instalaciones, las larvas se asientan y desarrollan poblaciones bentónicas, acumulando progresivamente las conchillas, generando disminución en la luz interna de las tuberías, potencial incremento en las temperaturas y disminución en el rendimiento de las turbinas.

En el caso de EEI en insectos, un ejemplo es una especie de insecto social introducida involuntariamente en la década de los 60 al territorio uruguayo: los termites o comejenes, pertenecientes al Orden Isoptera, que están causando impactos negativos en inmuebles. Los daños son de tanta relevancia que sus costos en la actualidad no pueden ser estimados.

En una primera instancia, el informe taxonómico de esta especie indica que se trata del género *Heterotermes* sp., más adelante se la identifica como *Reticulitermes lucifugus*. En el transcurso de los años

se investiga la distribución y los daños que ocasionan, principalmente en base a denuncias que afectan inmuebles (casas, edificios, escuelas, edificaciones del MSP, entre otros).

El impacto se refleja en la clásica construcción de viviendas de nuestras zonas urbanas, donde produce infestación de madera sana utilizada en construcciones. Entre ellos se destacan zócalos, marcos y puertas de maderas de casas-habitación, escuelas, locales comerciales y establecimientos de salud asistencial (MSP), con daños también en otros derivados de celulosa (telas, por ejemplo). En las investigaciones de la etología de esta especie de termites se comprueba que construyen galerías cubiertas sobre paredes y techos, por las cuales alcanzan nuevas piezas de madera. La casta obrero es la que elabora estas galerías, que comienzan mediante un marcado de secreción de la glándula externa. Todos estos son aspectos alarmantes de su presencia.

Su aparición está vinculada con una importación en la que accidentalmente vinieron estos insectos con características xilófagas y de nido difuso subterráneo. Permiten su detección cuando aparecen daños o en épocas de clima oportuno para que se den vuelos (enjambrazón), lo que permite que sean visualizados.

Estudios actuales de biología molecular lo determinan como *Reticulitermes flavipes*, de origen norteamericano e introducido en el continente europeo de donde son importadas a nuestro país en contenedores de madera.

Los impactos económicos inciden sobre celulosa, que posteriormente queda inutilizable.

El ataque de estas termites ha sido estudiado (1988-1989) mediante una encuesta diagramada con el asesoramiento de la Dirección de Estadística y Censo, procesando los datos obtenidos con los progra-



Foto: *Reticulitermes flavipes*
(Ana Aber)

mas: DBASE, Lotus 123 Ver.20, que permitieron determinarla como especie plaga.

Las zonas infestadas comenzaron en Carrasco Norte, extendiéndose su distribución al resto del departamento de Montevideo, departamento de Canelones y recientes registros en Maldonado (Punta del Este).

El hallazgo de esta especie, sumamente destructiva, plantea el problema de cómo lograr que no se den importaciones de ésta u otras especies de insectos, de evitar su propagación dentro del territorio y su salida hacia otros países, en los cuales no se descarta que pudiese ocurrir de la misma forma que en Uruguay.

Se plantea la necesidad de determinar los mejores medios para combatir esta plaga, evitando en lo posible la contaminación del medio ambiente.

Varias técnicas de control se implementan sin poder erradicarlos, hasta el momento sólo se puede aludir a control.

5.6. Conclusiones

De acuerdo con las respuestas de los participantes del primer y segundo taller sobre impactos económicos, las principales consecuencias son las siguientes:

- Dificultades operativas por no establecerse controles preventivos.
- La legislación actual no es compatible con las medidas de control existentes. No establece como obligatorio el monitoreo de EEI.
- Falta de divulgación específica a distintos niveles.
- Inexistencia de formación de los operarios vinculados directamente con esta temática.
- Escasez de equipamiento y materiales.
- Falta de intercambio de experiencia interinstitucional y a nivel internacional.
- Ausencia de mecanismo ante introducción de EEI.

Ante esta situación, se deberían implementar las siguientes actividades:

-
- Vinculación entre técnicos y operarios que trabajan específicamente en el tema.
 - Seminarios y cursos de corta duración en los distintos niveles operativos.
 - Intercambios con instituciones en el exterior.
 - Control de ingresos y vectores y realización de estudios de base y convenios con objetivos concretos
 - Establecer política científica nacional en la temática con intercambio de ayuda recíproca en la contingencia de especies invasoras.
 - Evaluación de las pérdidas económicas en general. Estudios de pasivo ambiental.
 - Fondo común de recursos para la investigación y un espacio que lo nucleee a nivel científico.
 - Análisis de riesgo ante la introducción de una especie
 - Revisión de la lista oficial de EEI. El primer listado consensuado de EEI se publicó en el 2009 ver la Tabla 3.

Tabla 3. Lista de especies EEI detectadas en Uruguay.

Nombre científico	Nombre común	Ambiente
Vegetales		
<i>Acacia longifolia</i>	Acacia trinervis	Arenales costeros
<i>Coleostephus myconis</i>	Margarita de Piria	Sistemas agropecuarios
<i>Eragrostis plana</i>	Capin Annoni	Campos naturales
<i>Fraxinus lanceolata</i>	Fresno	Monte nativo y planicies
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia tres espinas	Monte nativo y planicies aluviales y praderas
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	Monte nativo
<i>Rubus fruticosus</i>	Zarzamora	Forestales y pratenses
<i>Senecio madagascariensis</i>	Senecio	Sistemas agropecuarios
<i>Ulex europaeus</i>	Tojo	Monte y pradera
Protista		
<i>Gymnodinium catenatum</i>	Dinoflagelado tóxico	Estuarino y oceánico
Invertebrados		
Insectos		
<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito	Antrópicos y naturales
<i>Reticulitermes flavipes</i>	Termite	Antrópicos
Moluscos		
<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Dulceacuícola
<i>Limnoperna fortunei</i>	Mejillón dorado	Dulceacuícola
<i>Rapana venosa</i>	Rapano	Estuarino
Vertebrados		
Peces		
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Dulceacuícola
Anfibios		
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro	Humedales
Mamíferos		
<i>Mus musculus</i>	Ratón	Antrópico
<i>Rattus rattus</i>	Rata	Antrópico
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Todos los terrestres

6. Marco legal

El marco legal refiere al desarrollo de un arsenal legal coherente e integrado que respalde el trabajo que debe ser desarrollado en el ámbito de las invasiones biológicas. Incluye permisos legales para el control, en especial para el uso de control químico, la intervención en áreas bajo protección legal y otros casos polémicos, así como la reglamentación legal del uso de EEI pasibles de contención y control bajo manejo.

Asimismo, remite al establecimiento de políticas públicas, a los efectos de incentivar el uso de especies alternativas a las invasoras de uso económico, principalmente especies nativas, pero también exóticas no invasoras.

Supone la formalización de listas de especies exóticas invasoras presentes en el país, listas de especies alternativas, listas de especies permitidas y especies prohibidas, conforme a la necesidad de aplicación en diferentes contextos.

Algunas cuestiones resultan básicas para permitir el desarrollo de actividades relacionadas con las EEI, en el sentido de proporcionar al gobierno nacional una visión de contexto y una base a partir de la cual construir e implementar la Estrategia Nacional.

A estos efectos, se tienen en consideración:

- El reconocimiento de la sociedad del riesgo de EEI, la incertidumbre en la predicción de invasión por una especie y los eventuales efectos e impactos de las EEI sobre el ambiente, la salud y el bienestar social y economía, y el empleo tanto para pesca, agricultura, silvicultura, recreación y ornato.
- La necesidad de distinguir entre fronteras naturales (por especie) y fronteras políticas no coincidentes y la existencia de una fuerte impronta internacional.
- La ausencia de una reglamentación uniforme en el país.

6.1. Legislación internacional

- Recomendaciones de FAO, OMS, OIE, UNESCO, OMI.
- Directrices del Codex Alimentarius.
- Principios de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).
- Convenio de Diversidad Biológica.
- Agenda 21, 1992, (art. 8 lit. H).
- Convenio de Basilea.
- (Movimientos Transfronterizos de Desechos, Materiales, Sustancias) (1991).
- Convención de Bonn sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (1979).
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)
- Marco Regulatorio de la Bioseguridad (art.8 CDB lit. G).
- La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982, la cual está incorporada por la Ley 16287 en nuestro cuerpo normativo. Ésta incluye un número de disposiciones relevantes tanto en lo relativo a los derechos como a las obligaciones de los Estados de actuar para prevenir la propagación de organismos perjudiciales y agentes patógenos y la contaminación en general. (en particular arts. 192 a 196).
- Resolución OMI A.868 (20). Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques a fin de reducir al mínimo la transferencia de Organismos Acuáticos Perjudiciales y Agentes Patógenos.

6.2. Legislación nacional

- Ley 9.481 de 4/7/35 (Fauna) decreto reglamentario de 28/8/47.
- Decreto-ley 14.205 de 4/6/74, ratificando Convención CITES.

- Decreto 263/93 de 8/6/93, otorgando al MGAP la gestión de dicho convenio.
- Resolución 449/93 de 29/7/93 del MGAP por la que se designa a la RENARE como autoridad administrativa y a la División Fauna como autoridad científica.
- Decreto 550/08 de 11/11/08 por el cual se regula el comercio y tenencia de especies amenazadas de fauna y flora silvestres listadas en la CITES. Consta de 40 arts. y tres apéndices. El decreto se subdivide en los siguientes títulos:
 - Título I) objeto (art. 1).
 - Título II) ámbito de aplicación (arts. 2 y 3).
 - Título III) autoridades (arts. 4 y 5).
 - Título IV) documentación (arts. 6 a 27).
 - Título V) tenencia y registro (arts. 28 a 34).
 - Título VI) infracciones y sanciones (arts. 35 a 37).
 - Título VII) destino final de especímenes (arts. 38 y 39).
 - Título VIII) disposiciones generales (art. 40).
- “Disposición Marítima 109” de la Prefectura Nacional Naval. Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques”

6.3. *Dificultades detectadas*

El diseño de una infraestructura legal es esencial para viabilizar el trabajo con EEI. Es fundamental evitar conflictos legales entre distintas jurisdicciones y reglamentaciones existentes, así como establecer una clara distinción entre especies invasoras y especies nativas en la legislación referente a biodiversidad. La carencia de legislación específica puede impedir acciones de control, especialmente en áreas

bajo protección legal, de modo que el desarrollo de marcos regulatorios específicos en torno al tema es urgente y sustancial.

La construcción de políticas públicas es igualmente crítica para que las actividades definidas en la Estrategia Nacional para EEI puedan alcanzar mayor escala.

De este modo, la revisión y ordenación de las normas legales existentes y a otros temas relacionados es el punto de partida para el desarrollo de una criteriosa infraestructura legal, coherente e integrada, que debe ser iniciada a la mayor brevedad posible.

En el caso de que el sistema de gobierno se organice a partir de autonomías provinciales, es crucial que se logren acuerdos sobre las medidas necesarias y se desarrollen mecanismos que permitan la gestión a nivel nacional.

Se reconoce que el tema de las EEI es una cuestión transversal que debe encararse junto a las aguas continentales, áreas costeras, desertificación y deforestación.

Las recomendaciones se vuelven vinculantes, integrándose en las políticas intersectoriales, identificando categorías eventualmente perjudiciales, previniendo, intercambiando información, deteniendo el asentamiento y difusión de EEI, adoptando instrumentos vinculantes o *hard law* (tratados, convenciones, acuerdos unilaterales) e instrumentos no vinculantes o *soft law* (códigos de conducta, resoluciones, foros, declaraciones de principios, recomendaciones), así como adoptando principios (precaución, prevención, recomposición de oficio, reposición, corresponsabilidad, equidad).

Parte II

Lineamientos para el desarrollo de la Estrategia Nacional de EEI

1. Introducción

La gestión y la política en las que está basada la respuesta a los problemas planteados por las EEI están a cargo de los gobiernos que podrían recibirlas. Para las especies exóticas potencialmente invasoras que se introducen deliberadamente es necesario imponer cuarentenas y evaluar los impactos. Las especies invasoras accidentales requieren una supervisión eficaz y el establecimiento de sistemas de alerta temprana. La gestión de la introducción de EEI comienza con la prevención: no permitir la introducción de una especie que pueda convertirse en invasora es la mejor alternativa. Si la especie fue introducida, la detección temprana y la contención o la erradicación pueden reducir o eliminar la probabilidad de que la especie se propague. La contención mantiene a la especie dentro de los límites de la región. El control puede mantener la población de la EEI a un nivel aceptable. El ideal es la eliminación de su presencia (erradicación). Para ello existen una serie de herramientas: mecánicas, químicas, biológicas, gestión del hábitat y gestión integrada de plagas.

En acuerdo con el Convenio de Diversidad Biológica, la falta de prueba científica inequívoca no debe ser alegada como motivo para la no adopción de medidas para evitar la degradación ambiental. Este criterio se conoce como “principio de precaución” y alude a las situaciones en que deben tomarse decisiones a pesar de un alto grado de incertidumbre científica. Las medidas de precaución son de extrema importancia en el contexto de las invasiones biológicas, ya que las acciones tienen mayor efectividad y menor costo antes que el problema sea constatado en la práctica. Llegado ese punto, la invasión puede ser irreversible, así como sus impactos sobre el ambiente.

2. Acciones prioritarias para la Estrategia Nacional de EEI de Uruguay

Los problemas derivados de las EEI son graves y complejos y sólo podrán ser abordados de manera eficiente si se logra coordinar y aunar los esfuerzos sectoriales, especialmente del ambiente, de la agricultura, de la salud y de la educación. Cada entidad participante asumirá tareas que le sean factibles de cumplir e implementar conforme sus recursos, formando una red de cooperación para trabajar el tema a nivel nacional y regional.

El Comité de EEI debe ser el instrumento de integración, extensión, capacitación, definición de prioridades y gestión para la implementación de la Estrategia Nacional. Su función será aglutinar representantes de diversos sectores del gobierno, organizaciones de la sociedad civil, miembros de la industria, del agro y del comercio, de instituciones de investigación y educación y propietarios de tierras.

2.1. Coordinación y ejecución de la Estrategia Nacional

La coordinación y la implementación de la Estrategia Nacional es función del Comité Nacional. Los representantes deben ser asignados y ser técnicos de las instituciones participantes para trabajar en el cumplimiento de la estrategia y buscar incorporarla a las tareas desarrolladas por cada organización.

Se proponen las siguientes acciones para cumplir este rol:

- Implementar la Estrategia Nacional para EEI.

- Promover la participación de agencias gubernamentales, del sector privado y de la sociedad civil organizada en acciones de prevención y control de EEI. Los integrantes del Comité determinarán los papeles y responsabilidades de cada uno de ellos, de acuerdo a la función que representan. Es importante obtener la máxima participación de los distintos grupos que utilizan y manejan recursos naturales para asegurar que las acciones propuestas sean llevadas a cabo de forma efectiva.
- Establecer convenios interinstitucionales, elaborar protocolos para manejo y monitoreo, entre otras cooperaciones interinstitucionales.
- Promover la cooperación regional e internacional.
- Establecer especies prioritarias para la toma de medidas, definiendo plazos y planes de acción.
- Crear conciencia y compromiso público enfatizando quiénes serían los tomadores de decisión. Divulgar información sobre cómo los diferentes grupos de la sociedad civil, sector privado, sector gubernamental e individuos particulares pueden prevenir y combatir los problemas derivados de las EEI.
- Prever la evolución de las EEI que no han manifestado perjuicios hasta el momento a fin de establecer alertas tempranas.
- Será función del Comité, a través de instancias de consulta a los organismos competentes, evaluar los grupos o especies cuya introducción debe ser prohibida. Esta acción se apoya en un sistema de análisis de riesgo y supone la definición de los usos adecuados o prohibidos para esas especies en el país.

2.2. *Prevención*

La prevención es la mejor inversión en términos de costo-beneficio para el abordaje de problemas de EEI. Incluye el establecimiento de prioridades para inspección en fronteras (vuelos, navíos, cargamentos, tránsito a través de fronteras terrestres y marítimas, etcétera), con especial interés en aquellas introducciones accidentales e ilegales; la implementación de un proceso de análisis de riesgo para introducciones solicitadas por medios legales, y la capacitación para el establecimiento de una red que promueva la detección temprana y la acción inmediata para la eliminación de problemas en el momento de mayor viabilidad y menor costo (GISP, 2007).

El análisis de riesgo se refiere a la evaluación de la magnitud y la naturaleza de las posibles consecuencias negativas de la introducción propuesta, así como de la probabilidad de que esos hechos se produzcan. Asimismo, debe identificar medios eficaces de reducir esos riesgos y contemplar alternativas a la introducción de la/s especie/s propuesta/s (IUCN, 2000). Se refiere, básicamente, a las introducciones voluntarias que pasan por el proceso formal de evaluación legal. El movimiento de especies de una región a otra de un país, entre distintos ecosistemas o cuencas hidrográficas, puede ser tan perjudicial como la introducción de especies desde fuera del país y debe ser igualmente considerado en este contexto.

El análisis tiene por función aportar la información necesaria para la toma de decisiones respecto de la introducción de una especie al país o a una región. Es relevante apuntar que por más que haya disposición para hacer gestión del riesgo, hay riesgos que no pueden ser mitigados y, en caso de accidentes o escapes, se crean situaciones irreversibles (en especial con las especies acuáticas), dado que la erradicación o el control son inviables. El análisis de riesgo debe, por tanto, ser empleado para justificar la decisión sobre la introducción o no de una especie, y no apenas como indicador de los potenciales problemas.

Los costos generados por un proceso de invasión son crecientes y en ocasiones los problemas llegan a tornarse irreversibles. Para minimizar la entrada de especies indeseables, es fundamental el control de fronteras, el establecimiento de sistemas de cuarentena para la evaluación de potenciales impactos sobre la biodiversidad y la evaluación del potencial invasor de especies cuya introducción sea solicitada (GISP, 2007).

Las especies introducidas al país en el pasado que no aparentan ser problemáticas en el presente también deben ser evaluadas, ya que su carácter invasor puede manifestarse en el futuro en función de procesos adaptativos y/o de cambios ambientales, incluyendo el cambio climático en curso (GISP, 2007). El mejor indicador del potencial invasor de una especie es su historial en otras regiones del mundo, factor considerado en el proceso de análisis de riesgo.

Limitar el movimiento de especies ya presentes en el país es uno de los desafíos a vencer. La adopción de códigos de conducta voluntarios puede ayudar en ese sentido, especialmente en lo que se refiere al comercio de plantas ornamentales, de semillas y de mascotas. Estos códigos de conducta deben ser complementados por una política pública y por legislación específica que reglamente el uso y el transporte de especies con potencial de invasión y que evalúe las especies de interés a través de sistemas de análisis de riesgo. La libre elección del público por especies nativas o exóticas de bajo riesgo puede resultar una herramienta tanto o más efectiva que la legislación en sí misma (GISP, 2007). Los esfuerzos de compilación de listas de especies alternativas son importantes para complementar el proceso.

El uso de los sistemas de correo para el envío de compras realizadas en el exterior, especialmente vía internet, requiere un grado particular de inspección para evitar la entrada de especies indeseables, sobre todo en forma de semillas. El mismo cuidado debe ser tomado con artesanías elaboradas con semillas y otros materiales biológicos,

cada vez más populares, debiendo establecerse protocolos para la esterilización de las semillas empleadas (GISP, 2007).

En este sentido, se proponen las siguientes acciones:

Fortalecimiento de los sistemas de control en aduanas (puertos, aeropuertos y fronteras) ampliados a estas especies de modo de reducir la entrada ilegal y accidental de EEI.

Las entidades relacionadas en este tema son la Armada Nacional, autoridades de aeropuerto y puertos y la Policía Nacional y MGAP. El aumento de la capacidad de inspección es fundamental para manejar el volumen de productos transportados comercialmente en rutas turísticas y por medio de la aviación civil. El uso de perros entrenados es bastante popular en algunos países, combinado con la inspección por rayos X. Nuevos equipamientos, como detectores de dióxido de carbono, se encuentran en desarrollo (GISP, 2007). La elaboración de normativas legales con penalidad para introducción ilegal es de importancia para cohibir la actividad.

La inspección intensiva en fronteras debe ser acompañada de campañas de capacitación y de esclarecimiento público en aeropuertos y puertos, así como de la inspección de materiales que llegan por otros medios, especialmente vía correo y similares.

Según el modelo de estrategia (GISP, 2007), son tres las principales formas de excluir especies exóticas potencialmente invasoras que todavía no se encuentran en un país o región:

- **Intercepción:** cuando la especie es localizada en la propia frontera o antes de ser introducida y se le impide entrar. Es más eficiente interceptar especies de introducción accidental antes que ocurra su exportación desde el área de origen, ya sea por descontaminación de materiales, inspección o por restricciones

o regulaciones de comercio internacional. La entrada ilegal de especies no declaradas por parte de particulares es otro punto importante y requiere refuerzo en el nivel de inspección de frontera, puertos y aeropuertos.

- Tratamiento: alternativa para descontaminar materiales y cargas, en especial aquellos originarios de áreas de alta similitud climática. Puede involucrar la aplicación de biocidas, inmersión en agua, calor o frío, alta presión o irradiación.
- Prohibición: es una alternativa para frenar la entrada por rutas de dispersión con base en marcos legales internacionales. Las prohibiciones pueden referirse a ciertos productos, regiones de origen o rutas de tránsito indicadas a partir del análisis de rutas de dispersión. En las normas del Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la Organización Mundial del Comercio (OMC) consta el derecho de los países miembros a tomar las medidas necesarias para la protección de la vida y de la salud humana, animal o vegetal, siempre que se encuentren fundamentadas en principios científicos.

La mejor forma de prevenir introducciones accidentales y voluntarias ilegales de especies es la inspección en fronteras y el establecimiento de programas de exclusión de especies. Plantas y animales son verificados en términos sanitarios antes o en el momento de su llegada a los puertos de entrada. Sólo pueden entrar en el país si cuentan con los certificados sanitarios correspondientes.

Aun en el caso de contar con esos certificados, debe considerarse cuáles son las especies que están siendo introducidas, ya que ellas mismas podrían acarrear problemas como invasoras. Estas especies deben haber pasado por la etapa de análisis de riesgo.

La mayor parte de los países cuenta con sistemas de cuarentena implantados, sin embargo éstos están dedicados a la detección de plagas y enfermedades agrícolas y humanas y omiten el potencial impacto ambiental de los organismos introducidos. Incluir las espe-

cies invasoras que amenazan la diversidad biológica a estos sistemas ya existentes y mejorar su eficiencia es la opción más recomendable para tratar esta cuestión.

Aunque estos sistemas se concentren en aspectos de salud y productivos, existe la oportunidad de agregar valores de biodiversidad, aprovechando que se trata de procedimientos vigentes e implantados en los distintos países (GISP, 2007).

Para verificar el potencial daño en el país debe realizarse un análisis de riesgo para las especies exóticas propuestas para introducción. Se entiende necesario incorporar un sistema de análisis de riesgo que contemple los impactos sobre la biodiversidad a los procedimientos de bioseguridad existentes, si ese es el caso, o crear nuevos procedimientos.

En el proceso existen cuestiones complementarias que deben ser consideradas junto con el análisis de riesgo:

- Identificar las potenciales consecuencias ecológicas, sociales y económicas de la introducción de una especie.
- Analizar su comportamiento en otras regiones donde la especie haya sido introducida.
- Identificar y comparar alternativas a la utilización de la especie exótica, analizar el uso de una o más especies nativas o exóticas que ya hayan sido introducidas.
- Evaluar costos y beneficios previstos para la introducción y fundamentalmente su viabilidad en términos de mercado.
- Determinar prácticas de manejo adecuadas para evitar la diseminación de la especie en el caso que su introducción sea aceptada.
- Evaluar la posibilidad de que la introducción resulte en el establecimiento o propagación de la especie exótica en el marco de las normas de manejo o control propuestas.

- Examinar estrategias de manejo y mecanismos de financiamiento para minimizar el impacto ambiental en caso de invasión.
- Demandar a los emprendimientos que utilizan EEI que cuenten con planes de contingencia y estrategias de salida, en caso de abandono de la actividad.
- Definir el modo de poner esos planes en práctica.

Un sistema de análisis de riesgo está compuesto por tres elementos: análisis de riesgo, gestión de riesgos y comunicación de riesgos. Una vez realizado el análisis, es preciso decidir respecto a la introducción de la especie o grupo de especies. Las especies de riesgo alto deben tener impedida su introducción o aprobada bajo condiciones definidas. La comunicación de riesgos se refiere a la difusión de los resultados del análisis y del plan de acción a seguir entre el público, de modo de ganar respaldo y evitar trabas a las acciones de manejo originadas en la falta de comprensión popular. La aceptación de las prácticas de erradicación y control de invasoras por parte del público es crítica y el apoyo social para esas iniciativas es crucial, tanto para que las acciones puedan ser realizadas a escala y cuenten con el apoyo del trabajo voluntario en áreas protegidas, como para evitar re-introducciones a partir del uso público de esas especies. El proceso debe ser, entonces, transparente y esclarecedor para todos los tipos de público (por más información ver Anexo III del Modelo, GISP, 2007).

Realizar análisis de riesgo para especies exóticas ya introducidas en el país con el fin de identificar mayores amenazas y definir medidas preventivas. Generar listas de especies por categoría de riesgo con las respectivas acciones a ser implementadas.

El análisis de riesgo también puede ser utilizado para la definición de prioridades de acción frente a especies introducidas que aún no hayan desarrollado comportamiento invasor, pues ayuda a medir el potencial de expansión y de impacto y las posibilidades reales de

control en caso que se vuelvan invasoras. Es una herramienta para verificar qué especies deben dejar de ser comercializadas o utilizadas para fines paisajísticos, arborización urbana y otros usos para los cuales se pueda identificar especies nativas o no invasoras.

Desarrollar políticas de evaluación y control de transporte interdepartamental de especies. En caso de identificación de especies de alto riesgo, se debe verificar en qué áreas del país están presentes y definir medidas de contención para evitar su dispersión. Con base en ese conocimiento, es fundamental regular y controlar el movimiento de especies entre regiones, cuencas y ecosistemas en el interior del país. Esas medidas son especialmente importantes para prevenir la transposición de peces y organismos acuáticos entre cuencas hidrográficas.

Realizar análisis de rutas y vectores de dispersión para grupos de especies invasoras relevantes para el país (marinas, ornamentales, mascotas, entre otros).

El modelo de estrategia para EEI (GISP, 2007) recomienda realizar un análisis de las principales fuentes de introducción accidental y voluntaria de especies, muy útil para la optimización de actividades de inspección y para la comprensión de cómo se puede cortar el tránsito de especies. Las rutas de dispersión se definen como los caminos por los cuales las especies son transportadas de un lugar a otro, a través de un movimiento que puede ser intencional o accidental y considera tanto la introducción de nuevas especies como el movimiento de especies dentro del país. Los vectores, por su parte, son los medios físicos mediante los cuales las especies son movidas: incluyen desde los neumáticos de vehículos, maderas, hasta el agua de lastre de navíos, y deben ser adecuadamente comprendidos para contener la expansión de las EEI.

El análisis de rutas de dispersión debe considerar, por lo menos:

- los puntos de entrada de las especies, principalmente puertos, aeropuertos y puestos de frontera;
- las rutas comerciales de importación y exportación y de movimiento de cargas dentro del país, especialmente las de mayor volumen de mercaderías y frecuencia de llegada;
- las rutas turísticas internacionales y domésticas;
- los principales vectores de introducción accidental, como agua de lastre, productos agrícolas, plantas ornamentales y otras materias primas;
- la potencial entrada de patógenos que puedan afectar la salud humana;
- la influencia de las rutas de dispersión sobre la introducción y dispersión de EEI en ecosistemas naturales;
- las actividades humanas que conducen a la dispersión de especies dentro del país, como la horticultura, la pesca deportiva, el comercio de mascotas y otros animales, el transporte de equipos para construcción o mantenimiento de áreas naturales;
- los conjuntos de especies transportables por los distintos vectores, su abundancia en las áreas de origen, la posibilidad de supervivencia durante el traslado y las probabilidades de establecimiento e invasión en los puntos de destino.

Implementar planes de erradicación o contención para especies prioritarias apenas fueran detectadas.

Las rutas de dispersión deben ser agrupadas en categoría, por ejemplo, aquellas asociadas al transporte, a distintos intereses del sector privado y a otras cuestiones como la investigación científica, el uso de animales de laboratorio en medicina y otros, identificados de acuerdo a la relevancia que tengan para cada país. Estas acciones se vinculan principalmente al control de fronteras.

Desarrollar sistemas de detección temprana y acción inmediata para contener y erradicar EEI.

La implantación de sistemas de detección temprana y acción inmediata requiere esfuerzos de capacitación y entrenamiento, una red de apoyo para la correcta identificación de las especies y la formación de asociaciones estratégicas para distribuir las tareas requeridas. La gestión del proceso es de gran importancia para garantizar su persistencia a lo largo del tiempo y la integración de los diferentes actores, así como la renovación de los conocimientos y entrenamientos a medida que se produce la renovación del personal.

Promover el intercambio más fluido de información y vías rápidas de comunicación. Ante la detección de un nuevo evento de EEI que amenace la integridad de los ecosistemas terrestres y acuáticos, con énfasis en la salud humana. La integración entre las áreas de agricultura, salud y ambiente puede optimizar la comunicación, la comprensión, la divulgación y los sistemas de inspección y detección de especies exóticas.

2.3. Erradicación, control y monitoreo

Incluye actividades de contención, erradicación y control de EEI para la consolidación de unidades de conservación y otras áreas afectadas por invasiones biológicas; el establecimiento de monitoreo para el mantenimiento y la restauración de las áreas hasta el momento de la erradicación (cuando fuera viable), o el monitoreo y control permanentes, en caso de ser necesario (GISP, 2007).

En cada situación de ocurrencia de EEI es importante realizar una evaluación para definir metas de manejo que ayuden a definir las prioridades de acción. Las metas deben estar enfocadas en la res-

tauración del ambiente y de sus funciones, no simplemente en la extracción de las especies invasoras. El monitoreo debe determinar la extensión y la condición del área a ser manejada, y de las especies a ser erradicadas o controladas. La erradicación debe ser evaluada cuidadosamente con base en la viabilidad real de lograrla. Los criterios a considerar para la erradicación incluyen la probabilidad de éxito, los costos y los impactos negativos de las acciones que serán realizadas y el apoyo institucional y del público en general.

Las especies prioritarias deben ser aquellas cuyo potencial de invasión es reconocido y cuyas poblaciones aún son pequeñas y por lo tanto de control factible. Las especies de máxima prioridad de control o erradicación son aquellas que modifican procesos ecosistémicos y/o que ocurren en áreas de alto valor para la conservación de la biodiversidad y son de fácil control. La factibilidad del control depende de características de las especies (por ejemplo, de su capacidad de rebrote luego del corte en el caso de plantas leñosas), así como de la accesibilidad de las áreas donde las especies se encuentran y de las posibilidades de re-invasión una vez que el área ha sido limpiada (GISP, 2007).

Resulta fundamental establecer prioridades para el control en términos de especies y de poblaciones de EEI donde el trabajo sea más factible, tome menos tiempo y presente costos menores, así como en áreas donde se registran especies amenazadas o endémicas, o en áreas de alta diversidad biológica.

Son acciones complementarias el monitoreo periódico y el montaje de un plan de contingencia en:

- áreas de alto potencial de entrada de especies marinas, de modo de crear una base de referencia taxonómica y viabilizar la detección de nuevas especies.
- cursos de agua de elevada biodiversidad, endemismo y prioridad para la conservación ambiental.

- puntos de comercio y uso de EEI (sitios de venta de plantas ornamentales, comercios agropecuarios y de acuicultura).

Asimismo, se sugiere incorporar un proceso de registro de especies exóticas en relevamientos y colecciones de museos.

Por otra parte, la Organización Marítima Internacional (OMI) busca formas de prevenir la propagación de organismos exóticos marinos en el agua de lastre y en las descargas de sedimentos de las embarcaciones. La OMI adoptó determinadas directrices con el objetivo de “ayudar a los gobiernos, autoridades competentes, capitanes de buques, empresas navieras, propietarios de buques, autoridades portuarias y demás partes interesadas a minimizar el riesgo de introducción de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos presentes en el agua de lastre y en sus sedimentos, sin poner en peligro la seguridad del buque”. Por el momento, el punto focal en Uruguay es la Prefectura Nacional y las negociaciones de un instrumento jurídico vinculante están en proceso, la implementación y adhesión al Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, Ballast Water Management Convention (BWM, 2004).

Otras acciones vinculadas son:

- Desarrollar protocolos de control para EEI en el país. EEI presentan respuestas distintas a métodos de control. Los métodos deben ser definidos en detalle para permitir la aplicación correcta y a gran escala.
- Distribuir información sobre mejores prácticas y métodos de control de EEI. Crear oportunidades de acceso a la información de parte del público: sitios web, folletos, campañas públicas de información y educación.

2.4. Soporte legal

Para que el trabajo desarrollado en el ámbito de las invasiones biológicas, tenga un respaldo legal, coherente e integrado (ver 6. Marco legal, primera parte), se sugieren las siguientes acciones:

- Fomentar la capacidad de gestión del Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras por Decreto del Poder Ejecutivo.
- Revisar y publicar, con un máximo de cinco años, la lista oficial de EEI.

Las listas de EEI pueden servir como referencia para señalar especies que representan un alto riesgo y no deben ser introducidas en el país, o para impedir el proceso de introducción incluso si ya hubieran ocurrido eventos de importación.

El país debe contar con una lista oficial de referencia de EEI para la población. Esta nómina debe distinguir categorías que permitan definir especies prohibidas, especies permitidas para cultivo o reproducción bajo condiciones reglamentadas, y otras.

Las listas de especies permitidas señalan aquellas que pueden asociarse a un muy bajo riesgo de invasión, o a especies que son indicadas para sustituir EEI que se desea prohibir. Es importante que los criterios de evaluación sean claros y restrictivos y que incluyan el criterio de historial de invasión, pues con frecuencia se cometen errores por falta de información o porque el tiempo de convivencia de la especie con el nuevo ambiente aún no permitió el desarrollo del comportamiento invasor.

Todas las listas deben ser revisadas periódicamente, con establecimiento de plazos máximos para permitir ajustes en función de la disponibilidad de nueva información, como la detección de nuevas especies, cambios en el comportamiento de especies ya introducidas en el país o información sobre invasiones biológicas. De esta forma,

estas listas reflejan tanto las decisiones *a priori* basadas en objetivos de precaución como los resultados de acciones de monitoreo y de observaciones en el terreno, revisadas por investigadores y técnicos.

Las listas de especies permitidas y prohibidas tienen como objetivo facilitar el análisis de especies invasoras conocidas y de especies consagradas como no invasoras, de modo de ahorrar recursos. Es fundamental que sean complementadas por un sistema de prevención más amplio que envuelva un análisis de riesgo para cada solicitud de introducción de especies, pues nunca serán lo suficientemente amplias ni completas para cubrir el universo de la biodiversidad en todo el planeta (GISP, 2007).

Revisar el marco legal para identificar vacíos legales y elaborar nueva reglamentación para las prioridades definidas.

La estructuración de una infraestructura legal es esencial para viabilizar el EEI. Es primordial evitar conflictos legales entre distintas jurisdicciones y reglamentaciones existentes, así como establecer una clara distinción entre especies invasoras y especies nativas en la legislación referente a biodiversidad. La falta de legislación específica puede impedir acciones de control, especialmente en áreas bajo protección legal, por lo que el desarrollo de marcos regulatorios específicos al tema es urgente y fundamental.

La construcción de políticas públicas es igualmente crítica para que las actividades definidas en la Estrategia Nacional para EEI puedan alcanzar mayor escala.

En este sentido, la revisión y ordenación de las normas legales existentes referidas a este tema y a otros vinculados es el punto de partida para el desarrollo de una infraestructura legal que debe ser iniciada a la mayor brevedad posible.

Elaborar reglamentación para asegurar el permiso de actividades de control de EEI en áreas protegidas.

El tema de EEI aún no es suficientemente conocido, por lo cual es de orden elaborar legislación que habilite y apoye el control en áreas naturales. Los técnicos que van a ejecutar actividades de control y erradicación necesitan estar fundamentados legalmente.

Establecer una reglamentación de manejo para EEI de uso económico de forma de mitigar impactos, ordenar y calificar la producción.

Los marcos legales consistentes e integrados entre las áreas de medio ambiente, salud y agricultura son esenciales para establecer la reglamentación de manejo, por lo que un análisis de normativa faltante y planes de acción para la elaboración y aprobación de marcos legales complementarios resultan de primer orden para mitigar los impactos de EEI. El establecimiento de protocolos que condicionen el uso de especies exóticas de valor comercial es importante para mejorar su nivel de contención, atribuir la responsabilidad al sector respectivo y prevenir la utilización para fines inapropiados.

Muchas especies exóticas tienen un uso económico importante y consagrado en todo el mundo. La mayoría de ellas podrían ser utilizadas sin causar impactos paralelos si fueran manejadas de manera apropiada, si existiera una percepción pública acerca de los daños que pueden causar y si fueran establecidas una reglamentación legal y estructuras de control y monitoreo.

Otras especies, a pesar de tener valor económico, no son pasibles de contención o control, como ocurre con las plantas que son dispersadas por fauna y cuya propagación por lo tanto es prácticamente incontrolable. En estos casos se requieren la búsqueda de especies alternativas no invasoras o de alta factibilidad de control en caso de

escape. La factibilidad de control dependerá de características de las especies en sí mismas (por ejemplo, una planta que no desarrolla bancos de semillas persistentes o no rebrota después del corte) y de los ambientes donde se las vaya a introducir (por ejemplo, criaderos de animales exóticos restringidos a áreas donde su supervivencia fuera del cautiverio sea muy poco probable en función de las condiciones ambientales).

Prohibir el uso de EEI para fines de restauración y recuperación ambiental.

La publicación de una lista oficial de EEI es necesaria para generar un marco de referencia a nivel nacional sobre los problemas existentes y tiene utilidad como base para procesos de reglamentación de usos y permisos. Es importante definir listas de especies prohibidas por su carácter invasor y listas de especies indicadas para la recuperación ambiental por tipo de hábitat.

Establecer marcos legales que autoricen claramente y hagan viables el control, la contención y la erradicación de EEI.

Las necesidades respecto al establecimiento de políticas públicas se ven frecuentemente afectadas por la escasez de recursos financieros para la implantación de medidas de prevención, control y monitoreo y de incentivos fiscales para la realización de esas actividades.

Una manera de buscar soluciones al problema es utilizar el principio del contaminador-pagador, por el cual el sector que se beneficia a partir de las EEI se hace responsable de los daños ocasionados por ellas. La certificación de las actividades productivas es otra oportunidad para aumentar las posibilidades de manejo calificado, pero puede ser necesario implantar un sistema de fiscalización que verifique si

el manejo es adecuado antes de emitir licencias para nuevas plantaciones, cultivos o cría de animales (GISP, 2007).

2.5. Investigación

Se destina a resolver cuestiones prioritarias y de preferencia aplicadas para contribuir con soluciones al problema de las invasiones biológicas. Algunas cuestiones fundamentales incluyen la definición de métodos de establecimiento de prioridades y de control de EEI y la generación de información sobre EEI para mejorar la precisión de los análisis de riesgo de especies ya introducidas o a introducir y para el análisis de rutas de dispersión y vectores.

Tareas de investigación dedicadas a conocer los mecanismos de establecimiento e invasión también resultan de gran importancia para lograr la comprensión del fenómeno de las invasiones biológicas y para descubrir patrones que lleven a mejores instrumentos de prevención y detección temprana.

Se definieron las siguientes acciones estratégicas:

- Fortalecer la investigación, dotándola de recursos humanos y económicos.
- Profundizar la investigación sobre EEI y cambio climático.
- Destinar fondos para estudio de EEI e incorporación en el catálogo de investigaciones estratégicas del país.
- Seleccionar temas prioritarios para solucionar problemas prácticos de invasiones biológicas.
- Promover la investigación para definición de métodos de control para EEI en el país.
- Estimular la investigación de control biológico para especies de amplia dispersión en el país.

2.6. Capacitación técnica y educación

Se refiere a los distintos públicos que necesitan mejorar su capacidad técnica para trabajar en el tema de las invasiones biológicas, como administradores de unidades de conservación, agentes de fiscalización, agentes de inspección en fronteras, puertos y aeropuertos, comités técnicos actuantes en temas de biodiversidad, docentes en todos los niveles, organizaciones no gubernamentales, profesionales de instituciones educativas y otros (GISP, 2007).

La educación debe estar dirigida en los siguientes frentes de atención:

La detección temprana y acción rápida: Las prioridades de entrenamiento y capacitación para el funcionamiento de un sistema de detección temprana y acción rápida alcanzan al personal de los órganos gestores de biodiversidad, agricultura y salud, sobre todo a aquellos que posteriormente pueden participar en el entrenamiento de otras personas. El personal involucrado en las actividades prioritarias de detección, como es el caso de quienes trabajan en unidades de conservación, constituye una prioridad en el esquema de capacitación.

En ese sentido, se proponen:

- Incorporar en el Programa de Educación Permanente de la UdelaR capacitación a los docentes sobre EEI.
- Capacitación y entrenamiento en detección temprana de EEI para personal de áreas naturales protegidas.
- Capacitación y entrenamiento en detección temprana de EEI para agentes de fronteras y de fiscalización.
- Capacitación y entrenamiento en detección temprana de EEI para personal de museos, herbarios y universidades.

La prevención: Los agentes de policía y de instituciones como el correo deben ser capacitados y equipados para actuar de manera eficiente, especialmente, para que utilicen las redes de detección temprana formadas. Este grupo incluye agentes de fiscalización y policía de fronteras, aeropuertos y puertos, policía ambiental, empleados de correos y otras empresas que manejen correspondencia. Las acciones propuestas son:

- Capacitación y entrenamiento en métodos de inspección dirigidos a EEI.
- Entrenamiento de perros para detección de material biológico en sistemas de inspección en fronteras y puntos críticos de tránsito de especies exóticas.

Las acciones de erradicación y control: La comunidad científico-técnica que participará de la erradicación, control y monitoreo de EEI también requiere capacitación y entrenamiento con el objetivo de promover el desarrollo de trabajos eficientes volcados hacia la conservación ambiental y la restauración de los ambientes naturales. Se sugieren las siguientes acciones:

- Fomentar la formación de taxónomos en los diversos grupos biológicos y de especialistas en manejo de especies invasoras y restauración a través de programas, subsidios y becas.
- Incorporar el tema en cursos de formación profesional que utilizan recursos naturales. Prover capacitación para acciones de control en áreas protegidas.

Incorporar el tema a todos los niveles de educación: El conocimiento de EEI de las invasiones biológicas debe ser integrado a los contenidos escolares en todos los niveles de educación. Para ello es esencial la formación de docentes y multiplicadores, ya que son muy escasas las personas actualmente dedicadas al tema de las invasiones biológicas. La distinción entre especies nativas y exóticas y la

valoración de la diversidad nativa se encuentran entre las principales cuestiones a ser trabajadas. Además se sugiere:

- Desarrollar material didáctico para utilización en escuelas en todos los niveles.
- Desarrollar material didáctico para concientizar al público en general.
- Promover el uso de especies nativas como alternativas a las EEI.
- Realizar campañas de concientización pública sobre EEI.
- Enviar a las municipalidades material informativo sobre las EEI en el país y referencias complementarias.
- Generar documentos de referencia para los tomadores de decisión.
- Capacitar de forma permanente a los diversos actores involucrados (las ONG, productores, consumidores, habitantes) por medio de redes ambientales existentes (ANEP, UdelaR/RETE-MA, UTU, Sistema Nacional de Emergencias-SNE).
- Desarrollar labor de extensión en todo el territorio nacional (mesas redondas, seminarios, congresos, charlas, entrevistas, folletos, creación de página web, publicaciones).

2.7. Sistemas de información

La implantación y el mantenimiento de una base de datos de EEI resultan vitales para que toda la información disponible sea puesta a disposición del público y utilizada por tomadores de decisión en todos los niveles de gobierno y de gestión de recursos naturales.

Se propone mantener y alimentar de forma continua la base de datos de EEI desarrollada por InBuy dentro de I3N, la Red Temática de Especies Invasoras de IABIN (Red Inter-Americana de Información

sobre Biodiversidad), como plataforma para compilar y organizar información.

2.8. Establecimiento de prioridades y planificación

La definición de prioridades es el primer paso en el manejo de EEI. Además de las acciones establecidas en la Estrategia Nacional, el Comité Nacional debe establecer prioridades para su implementación. Éstas deben ser definidas por componente de la estrategia para implementación por el propio Comité, pero también por las instituciones vinculadas y otras organizaciones y asociaciones que sean agregadas al proceso.

De manera general, son prioridades iniciales del Comité Nacional:

- Elaborar planes ejecutivos bianuales o trianuales a partir de las acciones desarrolladas en la Estrategia Nacional de Manejo de Especies Exóticas Invasoras.
- Implementar la Estrategia con indicadores de progreso y de resultado para el cumplimiento de las acciones establecidas. Convocar especialistas en EEI que definan criterios para la erradicación y control de especies prioritarias.
- Establecer prioridades en términos de especies a ser abordadas para prevención, control y erradicación.
- Realizar análisis de riesgo para especies ya existentes en el país, de forma de utilizar la información de impacto potencial en el establecimiento de prioridades de contención o erradicación.

La Estrategia Nacional debe ser revisada y perfeccionada periódicamente en acuerdo a las acciones realizadas y con los Planes Ejecutivos. Para la eficiencia de la estrategia se debe contar con la verificación de progreso, evaluación de resultados y ajustes en función de fallas percibidas.

Finalmente se requiere de recursos para la implementación:

Para el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Nacional es necesario el financiamiento de las actividades establecidas (GISP, 2007). Para ello se debe:

- Elaborar proyectos para captación de fondos para la implementación de las acciones planeadas.
- Crear fondos temáticos para el desarrollo de soluciones para problemas de invasiones biológicas en el país.
- Identificar y crear mecanismos de gobierno para el financiamiento de las actividades planeadas.

Referencias

- ABER, A.; BAILLOD, G. *Termites in Uruguay, control, prevention and environment*. [s.l.]: The International Research Group on Wood Preservation, 1991.
- ABER, A.; FONTES, L. *Reticulitermes lucifugus* (Isoptera, Rhinotermitidae) a pest of wooden structures, is introduced into the South American Continent. En: *Sociobiology*, 21(3):335-339, 1993.
- ABER, A.; FONTES, L.; CROSARA, A. Identidad específica de *Reticulitermes* en Uruguay. (Orden Isoptera, Rhinotermitidae). En: *Actas de las IX Jornadas de Zoología del Uruguay*. Montevideo: Facultad de Ciencias, pp.18, 2008.
- AMESTOY, F.; SPINETTI, M.; FABIANO, M. Aquatic species introduced in Uruguay. Verh. Internat. En: *Vereim. Limnol.* (26):2170-2173, 1998.
- ANDERSON, E. R.; CHERRINGTON, E. A.; FLORES, A. I.; PEREZ, J. B.; CARRILLO, R.; SEMPRIS, E. *Potential impacts of climate change on biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic*. Panamá: CATHALAC; USAID, pp. 105, 2008.
- BWM/CONF/36 Convenio Internacional para el control y la gestión del Agua de Lastre y los sedimentos de los buques, Organización Marítima Internacional, 2004.
- BRUGNOLI, E.; CLEMENTE, J.; BOCCARDI, L.; BORTHAGARAY, A.; SCARABINO, F. Distribución del mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*) en las cuencas hidrográficas de Uruguay: situación actual y predicciones. En: *Actas VII Jornadas de Zoología y I Encuentro de Ecología Uruguay*. Montevideo: Facultad de Ciencias, pp. 110, 2003.

BRUGNOLI, E.; CLEMENTE, J.; BOCCARDI, L.; BORTHAGARAY, A.; SACARABINO, F. Golden mussel *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) distribution in the main hydrographical basins of Uruguay: update and predictions. En: *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. 77(2):235-244, 2005.

BRUGNOLI, E.; BOCCARDI, L. Especies invasoras en Latinoamérica: ¿Nuevos problemas ambientales? En: *Ambientales*. (29):44-51, 2005.

BRUGNOLI, E.; CLEMENTE, J.; Riestra, G.; BOCCARDI, L.; BORTHAGARAY, A. Especies acuáticas exóticas en Uruguay: situación, problemática y gestión. En: MENAFRA, R.; RODRÍGUEZ, L.; SCARABINO, F.; CONDE, D., (ed). *Bases para la conservación y manejo de la costa uruguaya*. Montevideo: Vida Silvestre, pp. 351-361, 2006.

CARNEVIA, Daniel. *Análisis de las oportunidades de cultivo de especies acuáticas en Uruguay*. Montevideo: DINARA; FAO, pp. 68, 2008.

CLEMENTE J.; BRUGNOLI, E. First record of *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in continental waters of Uruguay (Río Negro and Río Yi). En: *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*. (2ª época) (13):29-33, 2002.

CORDERO, E. H. La presencia en el Uruguay de dos especies de dípteros vulnerantes del género *Phlebotomus*. En: *Anales de la Facultad de Medicina*. Montevideo. (15):690-698, 1930.

CRUMP, M. *In search of the golden frog*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

- DABEZIES María Jesús. Variaciones temporales de los estadios larvales de *Limnoperna fortunei* en un sistema invadido (Embalse Palmar, Río Negro). Informe final de trabajo realizado en el marco de la beca del Programa de Jóvenes Investigadores en el Sector Productivo (empresa UTE).PDT, Convocatoria N°1-PSP 01-26, 57pp. 2008.
- DARRIGRAN, G.; PASTORINO, G. The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. En: *The Veliger*. (38):171–175, 1995.
- DARRIGRAN, G. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. En: *Biol Inv.* (4):145–156, 2002.
- DISPOSICIÓN MARÍTIMA 109, Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques. Prefectura Nacional Naval. Resolución A.868(20) aprobada el 27 de noviembre de 1997.
- DUKES, J.; MOONEY, H. Does global change increase the success of biological invaders? En: *Tree*. 14(4):135-139, 1999.
- FERRARI, G.; MÉNDEZ, S. Harmful algal monitoring in Uruguay. En: HALL, S.; ETHERIDGE, S.; ANDERSON, D.; KLEINDINST, J.; ZHU, M.; ZOU, Y. (eds.). *Harmful algae management and mitigation*. Singapore: APEC. (APEC Publication; 204-MR-04.2.). pp.144-148, 2004.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, F.; MAZZEO, N.; SPRECHMAN, P.; METZELTIN, D.; SOSA, F.; TRUTLER, H. C.; RENOM, M.; SCARF, B.; GAUCHER, C. Paleolimnological assessment of human impacts in Lake Blanca, SE Uruguay. En: *J. Paleolimnol.* (28):457–468, 2002.

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Cambio climático y biodiversidad*. Génova: IPCC, (Documento Técnico; 5), 2002.

HALLEGRAEF, G.; BOLCH, C. J. Transport of toxic dinoflagellate cysts via ships' ballast water. En: *Marine Pollution Bulletin*. 22(1):27-30, 1991.

HALLEGRAEF, D.; ANDERSON, M.; CEMBELLA, A. D. *Manual on harmful marine microalgae*. Paris: UNESCO, 2003.

HALLER, W.T. *Informe USAID. Hydrilla en el Lago de Izabal, Guatemala. Estado actual y perspectivas futuras*. Florida: Universidad de Florida, 2002.

HATTENSCHWILER, S.; KORNER, C. Does elevated CO₂ facilitate naturalization of the non-indigenous *Prunus laurocerasus* in Swiss temperate forests? En: *Functional Ecology*. 17(6):778-785, 2003.

HENDERSON, L. *Plant invaders of South Africa: a pocket field guide to the identification of 161 of the most important and potentially important alien species*. Pretoria: Agricultural Research Council. (Plant Protection Research Institute Handbook; 5), 1995.

KAREIVA, P. M.; KINGSOLVER, J.G.; HUEY, R.B. *Biotic interactions and global change*. Sunderland: Sinauer Associates, 1993.

KOWARIK, I. *Biological invasions as result and vector of global change in contributions to global change research*. Bonn: German Global Change Research, 2001.

LARREA, D. *Establecimiento, biomasa y rol de Egeria densa Planch. en un lago utilizado para suministro de agua potable*. Montevi-

deo: Facultad de Ciencias, (Pasantía Final Licenciatura Ciencias Biológicas), 2002.

LAUFER, G.; CANAVERO, A.; NÚÑEZ, D.; MANEYRO, R. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasion in Uruguay. En: *Biological Invasions*. 10:1183–1189, 2008.

LOMBARDO, A. Los árboles cultivados en los paseos públicos. Montevideo: IMM, 1979a.

LOMBARDO, A. Los arbustos y arbustillos de los paseos públicos. Montevideo: IMM, 1979b.

LOUREIRO, M.; LAUFER, G. & ARIM, M. Ecology of initial invasion phase: Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Uruguay. Res. Shallow Lakes Conference- Punta del Este. 2008.

MAZZEO, N.; RODRÍGUEZ-GALLEGO, L.; KRUK, C.; MEERHOFF, M.; GORGA, J.; LACEROT, G.; QUINTANS, F.; LOUREIRO, M.; LARREA, D.; GARCIA-RODRIGUEZ, F. Effects of Egeria densa Planch. beds on a shallow lake without piscivorous fish. En: *Hydrobiologia*. 506(1):591-602, 2003.

MAZZEO, N.; CLEMENTE, J.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, F.; GORGA, J.; KRUK, C.; LARREA, D.; MEERHOFF, M.; QUINTANS, F.; RODRÍGUEZ-GALLEGO, L.; SCASSO, F. Eutrofización: causas, consecuencias y manejo. En: DOMÍNGUEZ, A.; PRIETO, R. G., (eds.). *Perfil ambiental del Uruguay/2002*. Montevideo: Nordan-Comunidad, pp. 39-56, 2002.

MARZOCCA, A. *Manual de malezas*. 3a ed. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976.

- MCNEELY, JEFFREY A. (ed). *The great reshuffling: human dimensions of invasive alien species*. Cambridge: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2001.
- MCNEELY, JEFFREY A.; MOONEY, HAROLD A.; NEVILLE, LAURIE E.; SCHEI, PETER JOHAN; JEFFREY K. WAAGE. *Global strategy on invasive alien species*. Cambridge: IUCN Global Invasive Species Programme, 2001.
- MÉNDEZ, S.; FERRARI, G. Floraciones algales nocivas en Uruguay: antecedentes, proyectos en curso y revisión de resultados. En: SAR, E.; FERRARIO, M.; REGUERA, B., (eds.). *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur americano*. Madrid: Instituto Español de Oceanografía, pp.271-288, 2002.
- MÉNDEZ, S. Monitoreo de cianobacterias en la costa de Montevideo. En: MENAFRA, R.; RODRÍGUEZ-GALLEGO, L.; SCARABINO, F.; CONDE, D. (eds.). *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Montevideo: Vida Silvestre, pp. 413-419, 2006.
- MILLER, J. H. *Nonnative invasive plants of southern forests*. Washington: Department of Agriculture. Southern Research Station General, pp.62-93. (Technical Report SRS), 2004.
- MOONEY, H. A.; HOBBS, R. J. *Invasive species in a changing world*. Washington: Island Press, 2000.
- MUNIZ, P.; CLEMENTE, J.; BRUGNOLI, E. Benthic invasive pests in Uruguay: a new problem or an old one recently perceived? En: *Mar. Poll. Bull.* 50(9):1014-1018, 2005.
- NEBEL, J. P.; PORCILE, J. F. Informe a la Intendencia Municipal de Treinta y Tres relativo a la Quebrada de los Cuervos. Treinta y Tres: Dirección General Forestal (MGAP), 2005.

- NEBEL, J. P.; PORCILE, J. F. *La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas*. Montevideo: Dirección General Forestal (MGAP), 2006.
- OCCHIPINTI-AMBROGI, A.; GALIL, B.S. A uniform terminology on bioinvasions: a chimera or an operative tool? En: *Mar Pollut Bull.* 49(9-10):688-694, 2004.
- ORGANIZACION PARANAMERICANA DE LA SALUD. Interrupción de la transmisión de la enfermedad de Chagas en Uruguay. En: *Bol. Epidemiol.* 19(1):10, 1998.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICA DE LA SALUD. *La enfermedad de Chagas, a la puerta de los 100 años del conocimiento de una endemia americana ancestral*. (Publicación: Mundo Sano OPS/CD/42-06, no. 7), 1998.
- PENCHASZADEH, P.; DARRIGRAN, G.; ANGULO, C.; AVERBUJ, A.; BRIGGER, M.; DOGLIOTTI, A.; PIREZ, N. Predation of the invasive freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Mytilidae) by the fish *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1846) (Anostomidae) in the Rio de la Plata, Argentina. En: *J Shellf Res.* (19):229–231, 2000.
- PÉREZ CASTELLANO, JUAN M. *Observaciones sobre agricultura*. Montevideo: Ministerio de Instrucción Pública, 2 v. (Biblioteca Artigas. Colección Clásicos Uruguayos; 131-132), 1960.
- PORCILE, J. F. El tojo (*Ulex europaeus* L.). Una maleza que no debe ser subestimada. En: *Uruguay Forestal.* 10(26):17-19, 2001.
- PRENSKY, L.B.; BAIGUN, C. Resultados de la prospección pesquera en el embalse de Salto Grande (feb.1980-feb.1981). En: *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero.* (6):77-102,1986.

PYSEK, P.; RICHARDSON, D. M.; REJMANEK, M.; WEBSTER, G.; WILLIAMSON, M.; KIRSCHNER, J. Aliens plants in chequists and floras: towards a better communication between taxonomists and ecologists. En: *Taxon*. (53):131-143, 2004.

QUINTEROS, M. *Estudios forestales*. Montevideo: Ministerio de Ganadería y Agricultura, 1932.

RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. En: *Diversity and Distributions*. (6):93-107, 2000.

ROSA, RAQUEL; BASMADJIAN, YESTER; GONZÁLEZ MURGIONDO, MARIANA; GONZÁLEZ ARIAS, MARELINA; RUBBO, RÓMULO. Explotación nacional de nuestros bosques nacionales (naturales y artificiales). En: INSTITUTO SUDAMERICANO DEL PETRÓLEO. *Memorias presentadas a la Primera Conferencia Nacional sobre Aprovechamiento y Racionalización en el Empleo de los Combustibles*. Tomo I. Montevideo: Instituto Sudamericano del Petróleo, pp.63-91, 1943.

SALOMON, OSCAR; ORELLANO, PABLO. *Lutzomyia longipalpis* in Clorinda, Formosa province, an area of potential visceral leishmaniasis transmission in Argentina. En: *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 100(5):475-476, 2005.

SALVATELLA, ROBERTO. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) y su papel como vectores en las Américas. La situación de Uruguay. En: *Rev. Med. Uruguay*, (12):28-36, 1996.

- SALVATELLA, ROBERTO. *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Notificación de su presencia en Uruguay. En: *Rev. Med. Uruguay*. (13):118-121, 1997.
- SALVATELLA, ROBERTO. Actualización clínico - epidemiológica y terapéutica de la enfermedad de Chagas en Uruguay. En: *Rev. Med. Uruguay*. 17(2):125-132, 2002.
- SCARABINO, F.; VERDE, M. *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) en la costa uruguaya del Río de la Plata (*Bivalvia; Mytilidae*). En: *Com. Soc. Malac. Uruguay*, (7):374-375, 1995.
- SIEMANN, E.; ROGERS, W. E. Increased competitive ability of an invasive tree may be limited by an invasive beetle. En: *Ecological Applications*. (13):1503-1507, 2003.
- SIMBERLOFF, D. Global climate change and introduced species in United States forests. En: *Science of the Total Environment*. 262(3):253-261, 2000.
- SNYSZYN, P. *Principales maderas exóticas cultivadas en Uruguay*. Montevideo: Dirección Forestal, 1989.
- SOSA, P. Informe del médico del Servicio Público del Departamento de Salto relativo a epidemia de "Degue". En: *Bol. Cons. Nac. Hig.* (11): 222-224, 1916.
- STEFFEN, W.; ELIOTT, S. *Executive summary: global change and the earth system*. Stockholm: IGBP Secretariat, 2004.
- STEFFEN, W.; SANDERSON, A.; TYSON, P. D.; JAGER, J.; MATSON, P. A.; MOORE III, B.; OLDFIELD, F.; THOMAS, C. D.; CAMERON, A.; GREEN, R. E.; BAKKENES, M.; BEAUMONT, J. L.; COLLINGHAM, Y. C.; ERAMUSMUS, B. F. N.; FERREIRA

- DE SIQUIERA, M. ; GRAINGER, A. ; HANNA, L.; HUGNES, L.; HUNTLEY, B.; VAN JAARSEVELD, A. S.; MIDGLEY, G. F.; MILES, L.; ORTEGA-HUERTA, M. A.; PETERSON, A. T.; PHILIPS, O. L.; WILLIAMS, S. E. Extinction risk from climate change. En: *Nature*. (427):154-148, 2004.
- SUTHERST, R. W. Climate changes and invasive species: a conceptual framework. En: MOONEY, H.; RICHARD, H. *Invasive species in changing world*. Washington: Island Press, pp.211-240, 2000.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA Y AGRICULTURA. *Memorias anuales del servicio forestal*. Montevideo: MGA, 1948.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. *Contribución de los estudios edafológicos al conocimiento de la vegetación en la República Oriental del Uruguay*. Montevideo: Dirección de Recursos Naturales Renovables, (Boletín Técnico; 13), 1994.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA; DINARA. *Boletín Estadístico Pesquero*. Montevideo: MGAP; DINARA, 1994.
- VILA, M. *Efectos de la introducción de especies vegetales en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres*. Montevideo: Dirección General Forestal (MGAP), 1999.
- WILLAT, G.; CAPDEVILA, A.; MARTINEZ, M.; BOGA, A. Evolución de *Aedes aegypti* en Uruguay, 1997-2003. En: *Entomología y Vectores*. 10(4):437-444, 2003.
- ZILLER, SILVIA R.; ZALBA, SERGIO M.; ZENNI, RAFAEL D. Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de especies exóticas invasoras. s.l.: The Nature Conservancy; GISP, 2007.

ANEXOS

Anexo I

Ejemplos de campañas de mitigación en Uruguay

Campaña *Aedes aegypti*.

*Gabriela Willat,
Rosario Aguirre,
Yester Basmadjian,
María Martínez*

Aedes aegypti es un mosquito originario de África, urbano, domiciliario y antropófilo. Coloca sus huevos en las paredes de recipientes artificiales con agua (Nelson, 1986) y es vector de arbovirosis, entre ellas el dengue (OPS, 1995). En Uruguay fue eliminado en 1958, luego de intensas campañas de fumigación en el marco del Plan Continental de Erradicación implementado por la OPS (Salvatella, 2002). Desde entonces el Ministerio de Salud Pública (MSP) instauró un sistema de vigilancia que permitió detectar la reintroducción de este vector en 1997 (Salvatella, 1997), cuando se elaboró un “Plan Nacional de Detección y Control de *Aedes aegypti*” con participación interinstitucional, intersectorial y comunitaria, actualmente con la inclusión del Sistema Nacional de Emergencia y coordinado a nivel nacional por la Unidad de Zoonosis y Vectores del MSP.

Este vector se ha dispersado en el territorio nacional, inicialmente en aquellas ciudades cercanas a las fronteras. Los relevamientos realizados de 1997 a 2009 muestran un avance sostenido del mosquito en el país, que sumó cada año nuevas localidades positivas, acumulando en casi 13 años 13 departamentos (Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro, Soriano, Colonia, Rivera, Tacuarembó, Flores, Canelones, Treinta y Tres, Maldonado y Montevideo). Cabe destacar que en Tacuarembó solamente se detectó un foco de *A. aegypti* en un domicilio de la capi-

tal, en febrero de 2000, y en Canelones solo una ovitrampa positiva, en el Aeropuerto Internacional de Carrasco, en abril de 2007. En los otros seis departamentos (San José, Durazno, Florida, Cerro Largo, Lavalleja y Rocha) aún no hay evidencias de la presencia de este vector. Se postula que la reinfestación de *A. aegypti* en los departamentos negativos se puede registrar desde los distintos departamentos positivos como Montevideo y desde Argentina y Brasil, mediante transporte pasivo, dado por ejemplo por los numerosos vehículos terrestres (autos, camiones, etcétera) que transitan por las carreteras nacionales y por el importante movimiento en los puentes y puertos.

Hasta el momento no se ha detectado en Uruguay dengue autóctono (Delfaro, 2002). A nivel mundial, el énfasis para enfrentar esta enfermedad se ha centrado en la aplicación de estrategias para la disminución de las poblaciones del vector (OPS, 1997). Actualmente se mantiene encuesta domiciliaria al 100% en las ciudades positivas y al 10% en las negativas, con colocación de ovitrampas también en los pasos de frontera y vigilancia periódica de los puntos estratégicos que corresponden a los lugares con mayor probabilidad de ingreso y/o multiplicación y dispersión del vector, por ejemplo: cementerios, gomerías, chatarrerías, terminales de ómnibus o de carga, puertos, aeropuertos, pasos de frontera, estaciones de servicio, paradores, entre otros. Se realiza control periódico con la eliminación de criaderos y tratamientos focales y perifocales con insecticidas temephos y cipermetrina y planes educativo-informativos (Hernández *et al.*, 2002). Debido a estas acciones algunos departamentos se han negativizado (Willat *et al.*, 2003). En 2008 y 2009 fueron positivos los departamentos del litoral del país frontera con Argentina (Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro, Soriano y Colonia) y la capital, Montevideo, donde reside casi la mitad de la población de Uruguay. Las ciudades de Salto, Fray Bentos y Mercedes son las que han registrado, a lo largo de los años, los índices más elevados de presencia de este mosquito.

Lamentablemente se mantienen hábitos inadecuados en la población (manejo de los residuos sólidos, desagües domiciliarios, materiales y recipientes descartables) que favorecen la multiplicación del mosquito

con el riesgo de enfermedades epidémicas emergentes (Stein *et al.*, 2002). Esta situación marca un alerta, ya que la eliminación o disminución de *A. aegypti* de las localidades positivas dependerá del trabajo interinstitucional coordinado, del compromiso político permanente y, fundamentalmente, de la concientización de los ciudadanos sobre la adopción de cambios conductuales que lleven a medidas preventivas sostenibles en los ambientes urbanos.

Bibliografía consultada

DELFARO, A. *Arbovirus en Uruguay: Dengue diagnóstico*. Montevideo: Instituto de Higiene, pp.53-57 (Monografías del Instituto de Higiene; 2), 2002.

HERNÁNDEZ, S.; RODRÍGUEZ, M. J.; VIGNOLO, J.; LÓPEZ, O. R.; SALVATELLA, G.; WILLAT, M.; GONZÁLEZ, R.; ROSA, R. y J. C. RODRÍGUEZ NIGRO. *Guía para la vigilancia de Aedes aegypti*. Montevideo: Ministerio de Salud Pública, (OPS/HCP/HCT/AA.URU; 01/02), 2002.

NELSON, M. *Aedes aegypti: biología y ecología*. Washington: OPS, (PNSP/86-63), 1986.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control*. Washington: OPS, (Publicación Científica; 548), 1995.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Plan continental de ampliación del combate de Aedes aegypti*. Caracas: OPS, (OPS/HCP/HCT/90/97), 1997.

SALVATELLA, R. *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Notificación de su presencia en Uruguay. En: *Rev. Med. Uruguay*. (13):118-121, 1997.

SALVATELLA, Roberto. *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera, Culicidae), el vector del Dengue y la Fiebre Amarilla. En: ABER, A. (coord.). *Insectos y medio ambiente*. Capítulo 6. Montevideo: MVOTMA; DINAMA, pp. 73-78, 2002.

STEIN, M.; ORIA, G. I.; ALMIRON, W. R. Principales criaderos para *Aedes aegypti* y culícidos asociados, Argentina. En: *Rev. Saúde Pública*. 36(5):627-630, 2002.

WILLAT, G.; CAPDEVILA, A.; MARTÍNEZ, M.; BOGA, A. Evolución de *Aedes aegypti* en Uruguay, 1997-2003. En: *Entomología y Vectores*. 10(4):437-444, 2003.

Campaña Capin Annoni.

*Cristal Amaro,
Adriana Cardani,
Santiago Contarín,
Gisel Fernández,
Alejandro García,
Wilson González,
Pedro de Hagedüs,
Amalia Ríos,
William Techeira,
Gerardo Vico.*

Antecedentes

El Capin Annoni, *Eragrostis plana* Ness, es una especie nativa de África que según Kissman (1991) y Lorenzi (2000) debe haber sido introducida accidentalmente en semillas de *Chloris gayana* en el estado de Rio Grande del Sur en la década de 1950. Capin Annoni competía e invadía áreas infectadas por otra gramínea de bajo valor forrajero, *Aristida* spp. Debido a su valor forrajero superior, se distribuyeron semillas de *E. plana* en los estados brasileños de Río Grande, Santa Catarina y Paraná. Sin embargo, al verificarse su agresividad y bajo valor nutritivo se prohíbe su comercialización, transporte, importación y exportación de semillas y plantas.

Su alta capacidad de invasión determinó que su superficie aumentara de 20.000 has en 1974 a más de 1.500.000 has en Río Grande del Sur en la actualidad. Allí esta especie se ha diseminado por campos y banquinas, extendiéndose por estados al sur de Brasil y norte de Argentina y Uruguay.

En Uruguay la invasión comenzó por la frontera con Brasil, asociada al tránsito de vehículo o maquinaria, su presencia detectada inicialmente en el departamento de Cerro Largo, fue corroborada por técnicos del MGAP

en la década del 80. Posteriormente en el año 2001 por inquietud de productores de ese departamento se inicia desde la Facultad de Agronomía una campaña de sensibilización y difusión hacia técnicos y productores.

La invasión del capin en los campos se realizó sin el apercibimiento de los que estaban en los campos ya que la mayoría de los productores y técnicos no la conocían, diseminándose sin ser percibida. A mediados de la década del 2000, el Instituto Plan Agropecuario, identifica focos en distintos lugares del territorio nacional, y realizando varias jornadas que abarcan prácticamente todo el territorio nacional para que la especie sea conocida a nivel de productores y técnicos.

Es una especie perenne, muy rústica con gran producción de semillas, se señala que una planta desarrollada puede producir hasta 500.000 (Kissmann, 1991), en el período de semillazón, con viabilidad superior al 90 %, y dormición embrionaria en torno a 50 %, según Medeiros *et al.* (2004).

El período de floración es muy extenso de octubre a abril (Boggiano *et al.* 2004). En Artigas, en el período 2004/05 la floración comenzó en setiembre, observándose inflorescencias hasta inicios de mayo.

Presenta un sistema radical profundo, formando las plantas maciegas separadas entre sí, en las cuales se determinó hasta 353 macollos por planta en el área de Artigas donde se instalaron los experimentos de control.

La estrategia de manejo para su control va a estar condicionada por la situación del área infestada debiéndose considerar: el área cubierta por capin, el grado de degradación del tapiz del campo natural, el potencial del área para recuperar la comunidad nativa, la introducción de especies forrajeras.

Situación actual

Capin Annoni está diseminado por todo el país y es la invasión más generalizada en los departamentos fronterizos con Brasil. La invasión avanza principalmente por las banquinas de rutas y caminos transportadas, tanto por los vehículos como por las maquinarias agrícolas desde las zonas de alta infestación hacia zonas libres.

Se cuenta con un relevamiento detallado en algunos departamentos (González, Techeira, 2009) y control a nivel de las principales rutas nacionales (Ruta 26, 3, 5, 8, 9) donde están georeferenciados y tratados desde el 2007 plantas y focos de Capin Annoni (Contarin Curbelo Garcia com. pers.).

La campaña

Podemos visualizar la Campaña de Capin Annoni como un sistema cuyos componentes son los productores, las organizaciones de productores (gremiales, cooperativas), entidades de apoyo técnico (INIA, FAGRO, MGAP), entidades relacionadas (intendencias, MTOP) y otros. Este sistema implica una compleja interacción, tanto al interior del sistema como entre éste y el medio ambiente. El objetivo de la campaña es orientar las actividades del mismo para “desarrollar, validar y difundir” estrategias de control de Capin Annoni.

Al presentar la campaña como un sistema se advierte la importancia de que los diferentes componentes estén interrelacionados. Si los componentes no actúan entre sí, el sistema no alcanza el objetivo. Por lo expuesto, el combate de esta maleza requiere de una acción conjunta de todos los actores involucrados. Los productores son quienes deben realizar la vigilancia y la eliminación de los focos iniciales de invasión, así como la denuncia de focos en campos vecinos, banquinas, entre otros. Los responsables de banquinas de caminos vecinales y rutas nacionales (intendencias, ministerios y consor-

cios que administran las rutas) deben eliminar las plantas y evitar su diseminación. El MGAP (DGSA) dicta las normativas de tolerancia y combate la maleza en los productos agrícolas e instalaciones públicas y privadas, así como el tránsito de maquinarias y vehículos de zonas más a menos contaminadas (Decreto 68/008).

Además de las actividades clásicas de difusión tales como charlas, elaboración de videos, paneles, volantes, afiches, artículos y entrevistas en radios, televisión y página web, el Grupo de Trabajo interinstitucional Capin Annoni desarrolló en diciembre de 2005, como estrategia innovadora, una Red de Voluntarios integrada por técnicos, productores y maestros rurales de diferentes lugares del país que desempeñan un rol importante en el combate de esta maleza. Las intendencias juegan también un papel relevante en la campaña a través de las Comisiones Asesoras Honorarias Departamentales de Flora y Fauna Silvestre.

A partir del año 2008 la Dirección de Servicios Agrícolas del MGAP estableció como estrategia de control de Capin Annoni la eliminación de focos y plantas aisladas al sur de la ruta 26 de manera de comenzar a evitar la dispersión. Asimismo, se decidió continuar con la difusión a distintas escalas de esta problemática en los departamentos fronterizos con Brasil de manera de lograr sinergias con los productores para lograr detener su avance.

La División Operaciones de la DGSA del MGAP, en paralelo a las tareas de vigilancia, comenzó a ejecutar el control en banquinas de rutas nacionales y departamentales. Las estrategias de prevención tienen por objetivo impedir el transporte y la diseminación por parte de los vehículos y maquinarias agrícolas. La investigación de control de Capin Annoni es llevada adelante por el INIA y FAGRO y se basa en el corto plazo, fundamentalmente en el control químico y en agotar esfuerzos para impedir que semille el Capin.

Marco jurídico

Mediante el Decreto 68/2008 del 11 de febrero de 2008 se dictaron normas para el control y la erradicación del Capin Annoni, declarado plaga nacional de la agricultura a la maleza *E. plana*. Esta labor se encomendó a la DGSA, en coordinación con el resto de las instituciones involucradas en el control de esta maleza plaga. El decreto prevé las definiciones, declaración de plaga, campaña de control, fiscalización, sanciones y vigencia.

Filosofía de trabajo

Para que la campaña fuera exitosa y sostenible, esta debería ser responsabilidad tanto del sector público como del sector privado, esta fue la filosofía que guió el trabajo. Para ello deberían trabajar integradamente, gremiales de productores de primer grado, de segundo grado, instituciones públicas de control, de investigación y de extensión.

Bibliografía Consultada

BOGGIANO, P.; ZANONIANI, R.; VAZ, A.; ASHFIELD, L. Capin Annoni 2 - *Eragrostis plana* Nees: una maleza que desvaloriza nuestros campos. Revista Plan Agropecuario. (110):46-50, 2004.

DECRETO 68/008; NORMAS PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA MALEZA CAPIN ANNONI. Montevideo, 11 de febrero de 2008.

GONZÁLEZ, W.; TECHEIRA, W. Campaña de Capin Annoni, situación en el Departamento de Salto, Estrategia y Situación Actual – MGAP, DGSA, DOPER. 2009.

KISSMAN, K. G. Plantas Infestantes e Nocivas - São Paulo, BSF Brasileira, Tomo I, 603p., 1991.

LORENZI, H. *Eragrostis plana* Nees. En Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, p. 324, 2000.

MEDEIROS, R.B.; PILLAR, V.P.; REIS, J.C.L. Expansão de *Eragrostis plana* Ness (capin-annoni-2) no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical - Grupo Campos (20., Salto, UY). Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. Salto, Facultad de Agronomía. p. 211-212, 2004.



Capin rebrotando en primavera (Foto: Amalia Ríos)



Capin en estado vegetativo (Foto: Amalia Ríos)



Capin en estado reproductivo (Foto: Amalia Ríos)

Campaña *Margarita de Piria*

*Cristal Amaro,
Adriana Cardani,
Santiago Contarín,
Luis Curbelo,
Alejandro García,
Pedro de Hagedüs,
Amalia Ríos,
Gerardo Vico*

Antecedentes

La Margarita de Piria es una maleza presente en los departamentos de Canelones, Cerro Largo, Colonia, Florida, Maldonado, Rocha, San José, habiéndose detectado también en Paysandú, Río Negro, Salto y Tacuarembó.

Esta maleza ocasiona importantes mermas en los rendimientos de los cultivos anuales, así como fracasos en la implantación y persistencia de praderas. La principal forma de propagación fue a través de la utilización de semilla de especies forrajeras mal maquinadas o no maquinadas y la siembra de subproductos. Las semillas de la margarita, además son transportadas por el agua de ríos y arroyos y en las crecidas son depositadas en zonas bajas de las chacras ocupando posteriormente las áreas más altas, otra vía de difusión son carreteras y caminos vecinales.

La gravedad de este problema promovió por parte del INIA La Estanzuela, la planificación de una red de ensayos en predios de productores en el área lechera. Se han ejecutado desde el año 1987 a la fecha, en el marco del Convenio INIA La Estanzuela - Cámara de Agroquímicos, la colaboración de los productores, sus gremiales, ANPL y CONAPROLE.

Se instalaron experimentos en San José, Florida, Colonia y Maldonado en praderas y cultivos, evaluándose distintos herbicidas, dosis y momentos de aplicación. Estos experimentos han sido presentados y discutidos en distintas actividades realizadas en los diferentes departamentos

Con la tecnología generada hasta la fecha, se pueden planificar distintas rotaciones que posibilitan el control integrado y en el largo plazo, cumpliendo con el doble objetivo de maximizar la producción forrajera y disminuir la incidencia de la maleza.

Como características relevantes podemos destacar que la Margarita de Piria es una especie perenne y rizomatosa. Las semillas germinan principalmente en otoño y primavera, aunque durante el invierno temperaturas benignas pueden determinar que se sucedan flujos de germinación ocasionales. Similar situación puede observarse en verano con buenas condiciones de humedad.

La maleza, se reconoce al estado de plántula, porque presenta cotiledones con pecíolos breves, lámina con margen entero y ápice redondeado, sin pelos y sin nervaduras visibles. El primer par de hojas es lanceolado con margen entero y ápice obtuso. Las hojas posteriores son elípticas o espatuladas, con margen dentado que se acentúa a partir del segundo par.

Crece en forma de roseta permaneciendo con esa forma y en estado vegetativo durante el invierno, floreciendo en general, a partir de la segunda quincena de octubre, emitiendo sucesivos capítulos florales hasta fines de diciembre, ocasionalmente también florece en otoño

En general una planta puede emitir desde 7, 8 tallos hasta 30, en cada uno pueden originarse de 3 a 8 capítulos. Cada capítulo promedialmente produce 70 semillas viables, consecuentemente, una planta medianamente vigorosa que produzca 8 tallos, y 4 capítulos por tallo, puede producir más de 2000 semillas por planta. Considerando un nivel de infestación normal de 20 a 25 plantas/m².

Considerando la capacidad de producción de semillas, impedir la floración es una estrategia clave en el manejo integrado y de largo plazo para su control

La especie puede propagarse por semillas y en forma vegetativa. Por semilla a través de la gran capacidad de producción y por la sobrevivencia de la semilla en el suelo durante varios años.

En forma vegetativa: por rizomas que sobreviven en el suelo durante el período estival y que rebrotan en el otoño; por laboreos que fraccionen los rizomas, y que en la medida que no se extraigan a superficie para su desecamiento, multiplican los focos de infección y por trozos de tallos semienterrados, enterrados superficialmente o en profundidad que presentan la capacidad de rebrotar.

Entre las principales formas de dispersión deben considerarse:

- Semillas de especies forrajeras no maquinadas o mal maquinadas, principalmente de avena que fue y sigue siendo la causa principal de la expansión de la Margarita de Piria. Dadas las características particulares de los canales de comercialización de este grano, antes de adquirirlo se debe poner especial atención a efectos de detectar la presencia contaminante de la maleza.
- La utilización de subproductos de maquinación de especies forrajeras para la instalación de las praderas.
- El empleo de maquinaria que puede estar contaminada no sólo con semilla sino con trozos de tallos o rizomas.
- Al enfardar plantas con semilla madura o próxima a completar el ciclo.
- El traslado de semilla por cursos de agua o por escurrimiento de áreas infestadas, por banquetas, cunetas y retiro de rutas y caminos, por acción de animales o maquinaria vial.

Como medidas preventivas para evitar su dispersión se aconseja que se deben extremar precauciones en compra de semilla, compra de fardos, compartir maquinaria y entrada de animales de áreas donde la maleza esté florecida.

Situación actual

La Margarita de Piria está instalada principalmente en establecimientos lecheros, ocasionando importantes mermas en los rendimientos de los cultivos anuales y fracasos en la implantación y persistencia de praderas (Ríos, 2004). La gravedad de este problema motivó por parte del INIA La Estanzuela la planificación de una red de ensayos en predios de productores en el área lechera. Desde 1987 se instalaron experimentos en San José, Florida, Colonia y Maldonado en praderas y cultivos, con evaluación de distintos herbicidas, dosis y momentos de aplicación. En la actualidad la problemática de esta maleza está vigente y fue necesario ampliar las acciones para que todos los sectores involucrados (gubernamentales, tanto nacionales como departamentales, de investigación, productores y sus gremiales y técnicos asesores) se comprometieran a su control.

Etapas de la campaña

La campaña tiene por objetivos desarrollar estrategias para el manejo integrado de la Margarita en las zonas de control, en procura de su erradicación.

Los pasos lógicos dados en el manejo de la campaña fueron:

- Diagnóstico del problema y evaluación de pérdidas económicas involucradas. En trabajos de investigación se constató que en verdeos invernales tratados con herbicidas recomendados se cuantificaron incrementos de 20% en el forraje acumulado

en un año de crecimiento de un verdeo. Además, en cultivos de avena el control de la maleza determina incrementos del 70% en el rendimiento de los mismos. En raigrás, el aumento en la producción una vez controlada la maleza fue de 9%.

- Medidas de control recomendadas. Además de la aplicación de herbicidas, en un programa de control integrado y de largo plazo el trébol rojo también es una alternativa a considerar, por su muy buena capacidad de competencia que ayuda al tratamiento químico. Por ejemplo, en un experimento sin control, el trébol rojo rindió 2.900 kg MS/ha y cuando se controló se obtuvo 4.000 kgMS/ha, en tanto la Margarita se redujo de 100 kg MS/ha sin control a 27 kg.

Marco jurídico

En el año 2003 la Asociación Nacional de Productores de Leche planteó a la Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca su preocupación ante el continuo avance de esta maleza y la necesidad de organizar una campaña donde todos los sectores involucrados se comprometieran a su control.

En ese contexto se elaboró el Decreto 226/04 que expresa:

Artículo 2º. Declárase plaga nacional de la agricultura a la maleza *Coelostephus myconis*, conocida con el nombre de “Margarita de Piria”.

Se establecen también las normas para la Campaña de control en los Artículos 3, 4, 5 y 6 que se transcriben a continuación:

Artículo 3º. El Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, a través de la Dirección General de Servicios Agrícolas, determinará las zonas definidas de control, las metodologías a utilizar y establecerá el plazo

máximo para hacer efectivo el tratamiento de los focos existentes en dichas zonas.

Artículo 4°. La Dirección General de Servicios Agrícolas, en acuerdo con el INIA y la/ s Intendencias Municipales correspondientes, Comisiones vecinales o Instituciones Rurales, asesorará y organizará “La Campaña de Control de “Margarita de Piria” en la/ s zona/ s definidas de Control, adoptando todas las medidas tendientes a cumplir con el objetivo de minimizar las pérdidas agrícolas causadas por la mencionada plaga.

Artículo 5°. Los propietarios, arrendatarios, tenedores o responsables a cualquier título, de las unidades de manejo que presenten focos en la Zona Definida de Control, deberán efectuar, a su costo, los tratamientos de control, establecidos.

Artículo 6°. En las tierras fiscales, municipales, establecimientos públicos, caminos, vías públicas y zonas francas, regirán las obligaciones que fija esta reglamentación, debiendo cumplirlas las autoridades respectivas y siendo de cuenta de las mismas los gastos que demande la ejecución del tratamiento de control.

Filosofía de trabajo

La campaña de control se inició con 10 gremiales cuyos productores asumieron el compromiso de controlar en sus predios la Margarita. La organización y ejecución de la Campaña de control se estableció en los departamentos de Canelones, Colonia, Florida, Maldonado y San José. Se desarrollaron sinergias con los actores involucrados (conjuntamente con los productores y gremiales: Instituto Plan Agropecuario, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Facultad de Agronomía, intendencias, Ministerio de Trabajo y Obras Públicas). Cada uno asumió las responsabilidades establecidas por el decreto. Asimismo, en cada uno de los departamentos se instalan los predios

demostrativos con el objetivo de contar con ventanas tecnológicas dinámicas que permitan a los productores integrarse en forma continua al proceso de control de la maleza.

Actividades realizadas

Tareas de erradicación en determinadas áreas establecidas como zonas de control, que involucran a los predios de los productores y las áreas extraprediales como son la caminería rural, rutas nacionales y zonas de uso público.

Tareas educativas que apuntan a cambiar una cultura existente, de convivencia aceptada del productor lechero con la plaga, mediante actividades de difusión general. La difusión se realiza a través de folletos, pósters, web, radio, stand Prado MGAP y jornadas.

Actualmente se cuenta con tres años de trabajo exitoso y a partir del 2010 nuevas zonas en Rocha (Castillos) son llevadas adelante por el grupo La Carbonera y Fomento de Castillo.

Bibliografía Consultada

DECRETO N° 226/ 04 del 30 de junio de 2004 “Control de Margarita de Piria”, Marco Reglamentario.

RIOS, A. Campaña de Control de Margarita de Piria. INIA La Estanzuela, series Actividades de difusión 2004, N° 390.



Plántula de Margarita (Foto: Amalia Ríos)



Margarita en forma de roseta (Foto: Amalia Ríos)



Margarita florecida (Foto: Amalia Ríos)



Avena contaminada con semilla de Margarita
(Foto: Amalia Ríos)



***Vista aérea de chacra
con infestación de Margarita
(Foto: Amalia Ríos)***



***Semilla de Margarita (centro)
con semillas de
leguminosas
(Foto: Amalia Ríos)***



***Semilla de Margarita con
gramíneas
(Foto: Amalia Ríos)***

Campaña del tojo *Ulex europaeus*

Ing. Agr. Raquel Balero

El tojo (*Ulex europaeus* L.) es una especie leguminosa arbustiva, muy agresiva que presenta un proceso continuo de colonización de nuevos ambientes. Hasta fines del 2000, su presencia en el país estaba asociada a plantaciones forestales en áreas de extensión variable de algunos departamentos. Hoy se la encuentra en casi todo el país exceptuando los departamentos del litoral.

Esta especie se comporta en forma competitiva bajo ciertas condiciones agroecológicas. Esta competitividad se desarrolla a partir de atributos de la planta y de un entorno facilitador para la colonización. Los factores de competitividad de la planta son: la gran producción de semillas, semillas duras con capacidad de dormancia diferenciada que pueden permanecer en el banco de semilla cerca de 30 años, dehiscencia explosiva de sus legumbres lo que hace que presente un mecanismo propio de dispersión de semillas, sistema radical bien desarrollado capaz de captar agua y nutrientes donde no llegan las especies herbáceas. Dentro de las condiciones del entorno se puede citar: baja fertilidad, manejo de pastoreo inadecuado, erosión, focos de colonización sin intervención, etc.

Su abundante presencia causa pérdidas económicas y de biodiversidad, generando serios problemas sociales. El daño más significativo lo genera al invadir superficie dedicada a la producción ganadera y agrícola, bordes de caminos y carreteras, líneas telefónicas y eléctricas, zonas forestales, monte nativo, etc.



El tipo de maleza y la naturaleza invasora de la misma, hacen que una vez extendida sea muy difícil de controlar. También la significancia del impacto y la urgencia de control o manejo, son consideraciones a realizar al momento de decidir la estrategia de control.

El Programa de Producción Responsable del MGAP viene trabajando en este sentido, con proyectos que presentan como objetivo principal el control de tojo. Desde hace dos años se está trabajando en Espuelitas en el Departamento de Lavalleja y este año ingresaron proyectos de dos grupos de productores, uno está en Puntas de Otazo, Departamento de Treinta y Tres y el otro en Sierras de Rocha, Departamento de Rocha.

Se ha implementado una estrategia de manejo con un enfoque agroecológico, donde se busca intentar controlar la especie de una forma integrada, buscando optimizar los resultados de los diversos tipos de control disponibles.

Así, el corte mecánico y manual, la quema con fuego, la aplicación de herbicidas, el pastoreo y la siembra de especies forrajeras son las prácticas predominantes.

Por su parte INIA está realizando ensayos de investigación, donde se está haciendo la evaluación de productos herbicidas y fuego. También ha implementado una campaña de concientización de la población mediante la distribución de folletería.

Sierras de Rocha – Dpto. de Rocha (Foto: Raquel Balero)



Campaña Mejillón dorado, *Limnoperna fortunei*

Magdalena Mandiá

Antecedentes

Limnoperna fortunei o más conocido como Mejillón dorado es un bivalvo que fue introducido en aguas del Río de la Plata en la década del 90, a través del desagüe de las aguas de lastre de los barcos. Desde ese momento, se produce su dispersión en sentido contrario al flujo del agua; ha invadido el ambiente de las especies nativas y provocado inconvenientes en cañerías en plantas generadoras de energía o plantas de potabilización de agua ya que se fija a las superficies duras.

Situación actual

El Mejillón dorado se encuentra en la actualidad no solo en el Río de la Plata sino también en el Río Negro. La importancia de su invasión radica para la industria en su poder de fijación a las estructuras en general, donde se produce la disminución de los espacios libres generando oclusiones en las tuberías, filtros de agua.

Estudios

A efectos de estudiar sus características y funcionamiento para el sistema del Río Negro, se ha realizado una revisión de documentos y el análisis de datos de los parámetros hidrológicos y físicos de los embalses de Bonete, Baygorria y Palmar.

En especial del 2008 al 2009, se contó con una Pasantía de la ANII para Jóvenes Investigadores en el Sector Productivo con el objetivo de avanzar en el conocimiento de las “Variaciones temporales de estadios larvales de *Limnoperna fortunei* en un sistema invadido (Embalse Palmar, Río Negro)”. Se realizó un estudio del funcionamiento y características del sistema de refrigeración y estructura de las presas invadidas con una frecuencia mensual y se realizaron análisis de las muestras de zooplancton en laboratorio (Dabezies, 2008). Las principales conclusiones se presentan a continuación:

- Las abundancias zooplanctónicas presentaron un comportamiento estacional, con máximos durante los meses de primavera y mínimos durante invierno. Julio fue el único muestreo en el cual no se encontraron larvas de *L. fortunei*.
- Las variables ambientales que mayormente explicarían el comportamiento observado en las abundancias zooplanctónicas fueron la temperatura, la transparencia del agua y el tiempo de residencia.
- El grupo dominante en número de taxa fueron los Rotíferos y en abundancia las larvas del mejillón dorado.
- A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en las densidades de larvas de *Limnoperna fortunei* en los distintos estratos estudiados, el mayor promedio de organismos se encontró en la capa eufótica, entre la superficie y los 3 metros.
- No se encontró un patrón definido de distribución estacional y espacial de los distintos estadios larvales de *Limnoperna fortunei*.
- Durante el período de estudio los mayores asentamientos larvales se darían en abril, seguido por los meses más cálidos (noviembre, enero y marzo).
- Dentro de la represa de Palmar la mayor cantidad de larvas se encontraron en las tomas de agua (cámara espiral), debido a una mayor estabilidad en las condiciones ambientales.

Independientemente de este estudio, se continúan realizando monitoreos en los embalses del Río Negro, de calidad de agua, en los cuales, entre otros parámetros, se controla la presencia de *Limnoperna fortunei* en el sistema.

Marco Jurídico

La Disposición Marítima N° 109 de noviembre de 2006, presenta las Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques.

En la actualidad la Prefectura Nacional está trabajando para la adhesión del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, BWM 2004.

Bibliografía consultada

DABEZIES, María Jesús. Variaciones temporales de los estadios larvales de *Limnoperna fortunei* en un sistema invadido (Embalse Palmar, Río Negro). Informe final de trabajo realizado en el marco de la beca del Programa de Jóvenes Investigadores en el Sector Productivo (empresa UTE).PDT, Convocatoria N°1-PSP 01-26. 57pp. 2008.

***Rapana venosa* en la zona costera uruguaya: Estrategia para la Divulgación y Sensibilización de su problemática ambiental.**

*Ernesto Brugnoli,
Andrea Lanfranconi,
Fernando Aguilera,
Pablo Muniz*

El caracol gasterópodo *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) es una especie nativa del Mar de Japón, Amarillo, de Bohai y Este del Mar de China (ICES, 2004). Se caracteriza por presentar rápido crecimiento y amplio período de dispersión larval (14–80 días) (Savini *et al.*, 2004). Tolera amplios rangos de temperatura (Chung *et al.* 1993), salinidad (Mann, Harding, 2000), así como aguas contaminadas y deficientes de oxígeno (Zolotarev, 1996). Habita aguas submareales y estuarias así como sustratos rocosos y arenosos (Pastorino *et al.*, 2000). Todos estos factores hacen de *R. venosa* un exitoso invasor. Se trata de un predador generalista de moluscos submareales, generalmente bivalvos (mejillones, almejas, ostras) presentando altas tasas de consumo, constituyendo un caracol con elevada voracidad, capaz de afectar recursos malacológicos de importancia económica (Harding, Mann 1999).

Rapana venosa fue detectado en 1999 en aguas del Río de la Plata habitando fondos submareales fangosos y microsustratos duros (Scarabino *et al.*, 1999; Pastorino *et al.*, 2000). A partir de 2004 invadió zonas más someras de la costa este de Canelones y costa de Maldonado ocupando una gran variedad de sustratos (Scarabino *et al.*, 2006). Actualmente, presenta su límite de distribución en la zona de Punta del Este (Lanfranconi *et al.*, 2009). Relacionado a su alimentación en la zona del Río de la Plata, se encontraron ejemplares de *Rapana* consumiendo almejas *Macra isabelleana* (Giberto *et al.*, 2006). Por otra parte, pescadores artesanales encontraron ejemplares de *Rapana* sobre bancos de mejillones *Mytilus edulis platensis*,

notando una disminución en su abundancia, atribuyéndola a la presencia de este caracol predador sobre dichos bancos. Cabe destacar las importantes consecuencias económicas que *Rapana* podría provocar dado que *M. e. platensis* es uno de los principales recursos malacológicos del país. La coexistencia del invasor con las especies nativas, tales como la almeja y el mejillón, sugiere que el hábito predador de este caracol podría tener efectos ecológicos negativos sobre la malacofauna autóctona (Lanfranconi *et al.*, 2009).

En el marco de una “Estrategia de sensibilización de la problemática ambiental de especies invasoras” promovida por la Sección Oceanología, Grupo de Estudio de EEI en Uruguay (Facultad de Ciencias, UdelAR), se desarrolló la campaña con el apoyo del Programa EcoPlata (DINAMA), la Facultad de Ciencias (UdelaR), y la Red de Especies Invasoras (IABIN-I3N). La campaña se implementó entre el 15 de enero y el 5 de marzo de 2010, focalizada en los departamentos de Canelones y Maldonado. Se promovió la divulgación de la problemática de las especies invasoras con énfasis en *Rapana venosa*, así como el control poblacional de esta especie mediante la colecta remunerada de individuos de esta especie con su correspondiente registro geo-referenciado (localidad, fecha).

La campaña se inició en diciembre del 2009 durante el curso de Educación Permanente (UdeP-UdelaR), desarrollado en Piriápolis en la “Colonia de Vacaciones-ANEP”. Durante este mes se identificaron y contactaron actores locales distribuidos a lo largo de la costa de Uruguay (Canelones-Maldonado), con la presencia de *Rapana venosa*. En Canelones se identificó como centro de canje el “Club El Tiburón” (La Floresta), mientras que en Maldonado la “Colonia de Vacaciones de ANEP” en Piriápolis y el “Museo del Mar” en Punta del Este. En los diferentes centros de canje se colocaron recipientes de plástico (300 L), para la disposición final de los ejemplares entregados a partir del lanzamiento de la campaña en enero 2010.

Durante los primeros 15 días del mes de enero 2010, en temporada estival, se visitó la zona balnearia de Canelones (Balnearios Atlántida, La Floresta, La Tuna, Araminda, Santa Lucía) y Maldonado (Balneario

Solís, Las Flores, Playa Hermosa, Playa Verde, Piriápolis y Punta del Este), donde se difundió mediante folletería y se colocaron los afiches en sitios públicos (supermercados, casillas de guardavidas, otros). Los afiches de las diferentes zonas balnearias contaron con la indicación del sitio de canje más cercano. Posteriormente y a partir de un comunicado de prensa promovido por el Programa EcoPlata (DINAMA), se realizaron 15 entrevistas a diversos medios de comunicación oral y escrito (radio, televisión, diarios, semanarios, páginas web), que permitieron una mayor divulgación de la campaña y sensibilización a los diferentes actores sociales. Igualmente los coordinadores y participantes de la campaña recibieron consultas telefónicas por parte de actores sociales y pescadores artesanales que manifestaron el interés de extracción de esta especie mediante la modalidad de gratificación ofrecida en la campaña (“un peso por caracol *Rapana venosa* extraído”).

Al finalizar la campaña, se recolectaron los organismos en los centros de canje identificados en La Floresta, Piriápolis y Punta del Este, totalizando 4686 individuos de *Rapana venosa*. El aporte del sitio de colecta de los caracoles permitió identificar que en la zona de Piriápolis resalta la presencia de esta especie en Bella Vista y Punta Colorado; en Punta del Este, los organismos procedieron en su mayoría de la zona de Playa Mansa y Puerto de Punta del Este. Los organismos se analizaron en la Facultad de Ciencias y se determinaron sus dimensiones morfométricas.

Los responsables de la campaña realizaron contactos con Direcciones Nacionales vinculadas con la temática ambiental para lograr un apoyo a la iniciativa de parte de las autoridades nacionales, aunque focalizada en actores sociales más cercanos a la extracción pesquera. Los diversos pescadores artesanales que se contactaron con los responsables durante la campaña, manifestaron interés por la extracción de importantes números de organismos de esta especie con una periodicidad diaria-semanal. Esta clase de extracción requiere de permisos pesqueros, así como una importante logística para la disposición final de grandes volúmenes de los organismos. La implementación de esta

clase de extracción permitiría un mayor control poblacional de la especie objeto.

Los responsables de la presente campaña consideran que cumplió con los cometidos originales de divulgar y sensibilizar sobre la temática de las Especies Exóticas Invasoras en general y la situación de *Rapana venosa* en particular.

A pesar de estos logros, se recomienda un mayor apoyo y compromiso de autoridades departamentales y nacionales para sustentar la campaña por un mayor período. Se sugiere explorar la participación de actores sociales identificados en esta instancia, implementación de medidas de control poblacional por métodos extractivos con bajo impacto ambiental (manual), análisis de procesamiento y comercialización de la especie para consumo interno o como producto de exportación.

Bibliografía consultada

BRUGNOLI, E.; MASCIADRI, S.; MUNIZ, P. Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Uruguay, un instrumento para la Gestión Ambiental y Costera. Programa EcoPlata. 24 p. 2009.

BRUGNOLI, E.; MASCIADRI, S.; MUNIZ, P. Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Uruguay (InBUy): Instrumento de gestión local para una problemática ambiental global. Seminario Biodiversidad. Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad-Proyecto Producción Responsable. 2010.

CHUNG, E.Y.; KIM, S.Y.; KIM, Y.G. Reproductive ecology of the purple shell, *Rapana venosa* (Gastropodo: Muricidae), with special reference to the reproductive cycle, deposition of egg capsules and hatching of larvae. *Korean Journal of Malacology* (9):1-15, 1993.

- GIBERTO, D.A.; BREMEC, C.S.; SCHEJTER, I.; SCHIARITI, A.; MI-ANZAN, H.; ACHA, E. The invasive Rapa Whelk *Rapana venosa* (Valenciennes 1846): status and potential ecological impacts in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. *Journal of Shellfish Research*. (25):919-924, 2006.
- LANFRANCONI, A.; HUTTON, M.; BRUGNOLI, E.; MUNIZ, P. New record of the alien mollusc *Rapana venosa* (Valenciennes 1846) in the Uruguayan coastal zone of Río de la Plata. *Pan American Journal of Aquatic Sciences*, 4(2): 216-221, 2009.
- MANN, R.; HARDING, M. Invasion of the North American Atlantic coast by a large predatory Asian mollusc. *Biological Invasions*. 2:7-22, 2000.
- PASTORINO, G.; PENCHASZADEH, P. E.; SCHEJTER, L.; BREMEC, C. *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Mollusca: Muricidae): a new gastropod in South Atlantic waters. *Journal of Shellfish Research*. 19 (2):897-899, 2000.
- SAVINI, D.; CASTELLAZI, M.; FAVRUZZO, M.; OCCHIPINTI-AMBROGI, A. The alien mollusk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846; Gastropoda, Muricidae) in the Northern Adriatic Sea: population structure and shell morphology. *Chemistry and Ecology*. 20:S411-S424, 2004.
- SCARABINO, F.; MENAFRA, R.; ETCHEGARAY, P. Presencia de *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Gastrópoda: Muricidae) en el Río de la Plata. Boletín de la sociedad zoológica del Uruguay (Actas de las V Jornadas de zoología del Uruguay), 11 (Segunda época), p. 40, 1999.
- ZOLOTAREV, V. The Black Sea ecosystem changes related to the introduction of new mollusc species. P.S.Z.N.I. *Marine Ecology*. 17:227-236, 1996.



Rapana venosa (Foto: Lanfranconi & Hutton)



Sitios de ubicación de los afiches de divulgación dispuestos en la costa de Canelones y Maldonado. Campaña Rapana venosa (Verano 2010). (Fotos: Brugnoli, Lanfranconi, Aguilera, Muniz)

Anexo II

Instrumentos e instituciones internacionales y regionales más relevantes

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (Nairobi, 1992) <http://www.cbd.int>. Artículo 8 (h): Cada parte contratante “impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.
- Protocolo de Cartagena sobre la Bioseguridad del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Montreal 2000) <http://www.cbd.int>
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar, 1971) <http://www.ramsar.org>
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Bonn, 1979) <http://www.cms.int>
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (Roma, 1951, según fue modificada en 1997) <http://fao.org/legal/treaties>
- Directrices de la UICN para la prevención de la pérdida de la biodiversidad causada por especies exóticas invasoras(2000). http://iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_publicaciones/
- Directrices para el control y la gestión de agua de lastre de los buques a fin de reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y patógenos (Resolución A.868 (20) 1997. Organización Marítima Internacional) <http://www.imo.org>
- Agenda 21.Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río 1992).

Anexo III

Definiciones de términos clave

Estos términos han sido adoptados para esta estrategia teniendo en cuenta el trabajo realizado durante la fase I del GISP. Dado que los gobiernos todavía no han adoptado una terminología común en este campo, estas definiciones deben considerarse provisionales hasta que se adopten términos “oficiales”.

En el ámbito nacional y subnacional es muy importante utilizar los términos con precisión. Las definiciones confirman o corroboran la mayoría de los componentes operativos de los marcos legales, entre ellos: el alcance de los poderes y deberes conferidos a las autoridades competentes; la justificación para crear listas de especies, excluir cargamentos en las fronteras, restringir los traslados internos, supervisar e implementar estrategias de control; la formulación de criterios técnicos que guíen los procesos de toma de decisiones y las evaluaciones de riesgos; la aplicación de restricciones o incentivos para determinadas actividades o para quienes las realizan; delitos criminales, que deben ser redactados de forma precisa para que la conducta de individuos o empresas pueda ser procesada y juzgada en los tribunales. Las definiciones, por tanto, son muy importantes desde el punto de vista jurídico. El uso coherente de términos ayuda a mejorar la concientización sobre los problemas de las especies invasoras.

Bioseguridad: la gestión de los riesgos que los organismos representan para la economía, el medio ambiente y la salud de las personas mediante medidas de exclusión, mitigación, adaptación, control y erradicación.

Contención: mantener a las EEI dentro de límites regionales.

Erradicación: la extirpación de toda la población de una especie exótica de un área gestionada, eliminando a la EEI completamente.

Especie exótica (sinónimos: no autóctona, no indígena, foránea, no nativa): una especie, subespecie o taxón inferior extraído de su ámbito pasado o presente normal e introducido en otro ámbito; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de dichas especies que puedan sobrevivir y posteriormente reproducirse.

Especie exótica casual: especie exótica que puede prosperar e incluso reproducirse ocasionalmente en un área, pero que no llega a formar nuevas poblaciones que reemplacen a las precedentes, y que depende de nuevas introducciones para su supervivencia (Richardson *et al.*, 2000).

Especie exótica invasora: una especie exótica cuyo establecimiento y propagación amenaza a ecosistemas, salud humana, hábitats u otras especies y tiene efectos económicos y medioambientales negativos (el artículo 8 (h) del CDB y otros tratados y convenios se refieren a estos organismos).

Especie nativa (sinónimo: especie autóctona, especie indígena): una especie, subespecie o taxón inferior que vive dentro de su ámbito natural (pasado o presente), incluida el área que puede alcanzar y ocupar utilizando sus propias patas, alas, el viento, el agua o cualquier otro sistema de dispersión, incluso si rara vez llega hasta allí.

Especie naturalizada: especie exótica que se reproduce constantemente (ver especie exótica casual) y mantiene poblaciones de más de un ciclo de vida sin la intervención directa del ser humano (o a pesar de la intervención del ser

humano); suelen reproducirse libremente y no tienen por qué invadir ecosistemas naturales, seminaturales o creados por el ser humano.

Establecimiento: el proceso por el que una especie empieza a reproducirse en un hábitat nuevo, lo suficientemente para asegurar su supervivencia sin necesidad de nuevo material genético procedente del exterior del sistema.

Introducción accidental: la introducción involuntaria de una especie en un lugar fuera de su ámbito natural por parte del ser humano o de sistemas creados por el ser humano.

Introducción intencional: el movimiento deliberado por parte de seres humanos de una especie para llevarla fuera del ámbito natural por el que es capaz de dispersarse por sí misma (estas introducciones pueden estar autorizadas o no.) (UICN, 2000) (ver introducción accidental).

Introducción: el movimiento, por parte del ser humano, de una especie, subespecie o taxón inferior (incluida cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulo que pueda sobrevivir y posteriormente reproducirse) fuera de su ámbito natural (pasado o presente) (Este movimiento puede ser dentro de un país o de un país a otro. UICN, 2000).

Malezas (sinónimos: plagas de plantas, especies dañinas, plantas problemáticas): plantas (no necesariamente exóticas) que crecen en sitios donde no se desea que crezcan y que tienen efectos económicos y medioambientales negativos detectables; las malezas exóticas son especies exóticas invasoras.

Medidas sanitarias y fitosanitarias: cualquier medida aplicada: a) para proteger la vida o la salud del ser humano, los animales o las plantas (dentro del territorio de un país) frente a la entrada, el establecimiento o la propagación de plagas, enfermedades u organismos portadores de enfermedades; b) para impedir o limitar otros daños (dentro del territorio de un país) causados por la entrada, establecimiento o propagación de plagas.

OGM u OVM: un organismo genéticamente modificado, u organismo vivo modificado, es aquel cuya composición genética ha sido alterada deliberadamente mediante la aplicación de tecnología desarrollada por el ser humano (el artículo 8 (h) del CDB refiere a estos organismos).

Plaga: “cualquier especie, variedad o biotipo de planta, animal o agente patógeno perjudicial para las plantas o los productos vegetales” (CIPF).

Supresión: reducción de la población de una EEI hasta un límite aceptable.

Anexo IV. Acrónimos, abreviaturas y siglas

ANCAP - Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland

ANEP - Administración Nacional de Educación Pública

ANII - Agencia Nacional de Investigación e Innovación

ANPL - Asociación Nacional de Productores de Leche

BWM - Ballast Water Management Convention

CDB - Convenio sobre la Diversidad Biológica

CI - Conservation International

CIPF - Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas*

COP - Conferencia de las Partes

CONAPROLE - Cooperativa Nacional de Productores de Leche

COTAMA - Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente

DGSA - Dirección General de Servicios Agrícolas

DINAMA - Dirección Nacional de Medio Ambiente

DINARA - Dirección Nacional de Recursos Acuáticos

DINASA - Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento

DINOT - Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial

EEI - Especies Exóticas Invasoras

FAGRO - Facultad de Agronomía. Universidad de la República.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations - *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*

FAO-COPESCAL - Comisión de Pesca Continental para América Latina

FCA - Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de la Empresa

FCIEN - Facultad de Ciencias. Universidad de la República.

GISP - Global Invasive Species Programme

I3N - Red de Información sobre Especies Invasoras

IABIN - Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad

INASE - Instituto Nacional de Semillas

InBUy - Invasiones Biológicas para Uruguay

INIA - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

IPA - Instituto Plan Agropecuario

LATU - Laboratorio Tecnológico del Uruguay

MARPOL - Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques

MGAP - Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

MSF - Medidas Sanitarias y Fitosanitarias

MSP - Ministerio de Salud Pública

MTOP - Ministerio de Transporte y Obras Públicas

MNHN - Museo Nacional de Historia Natural

MVOTMA - Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

OEA - Organización de los Estados Americanos

OGM - Organismo Genéticamente Modificado

OIE - Oficina Internacional de Epizootias

OMC - Organización Mundial de Comercio

OMI - Organización Marítima Internacional

OMS - Organización Mundial de la Salud

ONG - Organización No Gubernamental

ONU - Organización de las Naciones Unidas

OPP - Oficina de Planeamiento y Presupuesto

OPS - Organización Panamericana de la Salud

OSE - Obras Sanitarias del Estado

OVM - Organismo Vivo Modificado

PC - Protocolo de Cartagena

PDT - Programa de Desarrollo Tecnológico

PEDECIBA - Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas

PENCTI - Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

PNN - Prefectura Nacional Naval

PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RAMSAR - Convención Ramsar sobre humedales

RENARE - Dirección General de Recursos Naturales Renovables

RETEMA - Red Temática de Medio Ambiente

SBSTTA/L14 - Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice at its Fourteenth Meeting

SNE - Sistema Nacional de Emergencia

UDE - Universidad de la Empresa

UDELAR - Universidad de la República

UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura*

USDA - United States Department of Agriculture

UTE - Administración Nacional de Usinas y Transmisiones eléctricas

UTU - Universidad del Trabajo del Uruguay

AUTORES DE LA PUBLICACIÓN

Alicia Aguerre	Departamento de Biodiversidad, Dirección Nacional de Medio Ambiente, MVOTMA
Ana Aber	Departamento de Biodiversidad, Dirección Nacional de Medio Ambiente, MVOTMA
Ethel Rodríguez	Dirección General de Servicios Agropecuarios, DGSSA-MGAP
Ernesto Brugnoli	Sección Oceanología-IECA, Facultad de Ciencias, UDELAR
Gabriela Willat	Unidad Zoonosis y Vectores, Ministerio de Salud Pública
Gastón Casaux	División Salud Ambiental, Ministerio de Salud Pública
Graciela Ferrari	Departamento de Medio Ambiente, Laboratorio Tecnológico del Uruguay
Humberto Almirati	Dirección General de Servicios Agrícolas DGSSA – MGAP
Juan Francisco Porcile	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de la Empresa
Lucía Boccardi	Departamento de Medio Ambiente, Laboratorio Tecnológico del Uruguay
Magdalena Mandía	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas, UTE
María Jesús Dabezies	Departamento de Medio Ambiente, Laboratorio Tecnológico del Uruguay

María Martínez	Unidad Zoonosis y Vectores, Ministerio de Salud Pública. Sección Entomología, Facultad de Ciencias, UDELAR
Mónica Spinetti	Dirección Nacional de Recursos Acuáticos. DINARA-MGAP
Raquel Rosa	División Epidemiología, Dirección General de la Salud, Ministerio de Salud Pública
Rosario Aguirre	Unidad Zoonosis y Vectores, Ministerio de Salud Pública
Yester Basmadján	Programa Nacional de Chagas. División Epidemiología, Comisión Nacional de Zoonosis, Ministerio de Salud Pública. Departamento de Parasitología y Micología, Facultad de Medicina, UDELAR

AUTORES DE LOS ANEXOS

Campaña <i>Aedes aegypti</i>	Gabriela Willat, Rosario Aguirre, Yester Basmadjian, María Martínez
Campaña Capin Annoni.	Cristal Amaro, Adriana Cardani, Santiago Con- tarín, Gisel Fernández, Alejandro García, Wilson González, Pedro de Hagedüs, Amalia Ríos, William Techeira, Gerardo Vico.
Campaña Margarita de Piria	Cristal Amaro, Adriana Cardani, Santiago Contarín, Luis Curbelo, Alejandro García, Pedro de Hagedüs, Amalia Ríos, Gerardo Vico.
Campaña del tojo <i>Ulex europaeus</i>	Raquel Balero
Campaña Mejillón dorado <i>Limnoperna fortunei</i>	Magdalena Mandiá
<i>Rapana venosa</i> en la zona costera uruguaya	Ernesto Brugnoli, Andrea Lanfranconi, F. Aguilera, y Pablo Muniz.

Las Especies Exóticas Invasoras (EEI) son reconocidas como una de las principales amenazas para el medio ambiente y la economía del planeta: causan daños a la diversidad biológica y a los sistemas naturales, tanto prístinos como modificados por el hombre, manifiestan su impacto sobre la salud, la sanidad y vitalidad de los ecosistemas. En términos de sustentabilidad, provocan daños irreversibles que influyen sobre el ambiente, la economía y la sociedad (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002).

En Uruguay se identifica una serie de organismos cuyo comportamiento los configura dentro de la categoría de EEI y surge la necesidad de definir su importancia y alcance en las áreas medio ambiente, salud, producción y economía, en las que los mismos inciden y a las que potencialmente pueden afectar.

Es objetivo de este trabajo analizar los principales aspectos vinculados a las EEI, los instrumentos técnicos, legales e institucionales necesarios para definir una estrategia nacional para la gestión y manejo de dichas especies y proponer lineamientos básicos que orienten la toma de decisiones en los distintos ámbitos del quehacer nacional.

Con el auspicio de:



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Oficina Regional
de Ciencia para
América Latina
y el Caribe



Programa
sobre el Hombre
y la Biosfera

Con el apoyo de:

