

# Base de datos de especies exóticas e invasoras en Uruguay, un instrumento para la gestión ambiental y costera

*Ernesto Brugnoli, Silvana Masciadri y Pablo Muniz*

ECOplata



BASE de DATOS  
de ESPECIES EXÓTICAS e INVASORAS  
en URUGUAY, un INSTRUMENTO  
para la GESTION AMBIENTAL y COSTERA

Autores:

Ernesto Brugnoli, Silvana Masciadri y Pablo Muniz

Sección Oceanología

Facultad de Ciencias

**InBUy**

Base de datos de Invasiones  
Biológicas para Uruguay

# Indice

|  |    |
|--|----|
| 1. Resumen .....   | 3  |
| 2. Prólogo .....   | 4  |
| 3. Introducción.....   | 5  |
| 3.1. Respuestas al problema de las especies exóticas e invasoras .....                       | 5  |
| 4. Avances en la gestión de las invasiones biológicas en Uruguay.....                        | 7  |
| 5. Base de datos de especies exóticas e invasoras de Uruguay (InBUy-I3N) .....               | 9  |
| 5.1. Características de la base de datos de especies exóticas invasoras con formato I3N..... | 9  |
| 5.2. Información recabada en la base de datos de especies exóticas e invasoras (InBUy) ..... | 10 |
| 6. Situación de las especies exóticas e invasoras en la zona costera uruguaya .....          | 14 |
| 6.1. Especies exóticas invasoras en la zona costera uruguaya.....                            | 16 |
| 7. Conclusiones y perspectivas.....  | 20 |
| 8. Bibliografía consultada.....  | 21 |

# Agradecimientos

A la Red interamericana de Información sobre Biodiversidad -IABIN, Red de Información sobre Invasiones (IABIN-I3N), fondos GEF y OEA por su financiamiento y administración de los mismos. A Sergio Zalba y Silvia Ziller por creer en nuestro trabajo y apostar al desarrollo de esta temática en tiempos en que Uruguay aún no percibía su real dimensión. Al Programa EcoPlata y su coordinadora Mónica Gómez por facilitarnos los fondos para el desarrollo de la base de datos para la zona costera y por la promoción de la presente publicación. A los responsables y encargados de los herbarios MVJB (Herbario del Museo y Jardín Botánico "Prof. A. Lombardo" de Montevideo) y MVFA (Herbario de Facultad de Agronomía, UdelaR, Montevideo) por su colaboración para realizar las consultas en dichas colecciones. A todos los especialistas independientes y de las distintas instituciones uruguayas consultadas, que han colaborado con información de calidad para construir la base de datos. A Alvar Carranza y Matilde Alfaro por la información brindada acerca de especies exóticas de moluscos y aves en Uruguay y su excelente disposición y rapidez. A los colegas de la Sección Oceanología por tolerar nuestra "invasión".

Las especies exóticas invasoras-EEI son organismos que se propagan sin control en hábitats naturales o artificiales y ocasionan disturbios ambientales. Luego de la destrucción de hábitats, la invasión de organismos en ecosistemas terrestres y acuáticos es la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el planeta. La problemática de las EEI ha sido considerada durante la “Propuesta de Estrategia Nacional de Diversidad Biológica del Uruguay” y es reconocida como una amenaza sobre la diversidad biológica, el desarrollo económico y la salud, por diversos proyectos de Uruguay. Sin embargo, en nuestro país, el tratamiento en profundidad y de forma integrada de esta problemática es reciente. Desde Octubre de 2005, diversas instancias de discusión a través de la realización de talleres permitió el encuentro de investigadores y especialistas vinculados a la temática, en organismos terrestres y acuáticos. Precisamente, investigadores de la Sección Oceanología de Facultad de Ciencias concursan y acceden a los fondos semillas otorgados por IABIN-I3N, ejecutándose el proyecto “Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras de Uruguay (InBUy)”, entre setiembre de 2006 y julio de 2007. La base de datos presenta 58 campos a completar con información diversa. Durante dicho período, se recopilaron datos de 152 citas bibliográficas, se contactaron 27 especialistas pertenecientes a 11 instituciones, y 9 proyectos relacionados con la temática de EEI en Uruguay. Se ingresaron 251 especies con 2536 registros de ocurrencia. Las plantas vasculares presentaron el mayor número de especies y registros (179 y 1453), siendo las herbáceas la forma de vida con mayor representación, seguido de árboles y arbustos. Dentro de los invertebrados se destacan los moluscos, y en los vertebrados las aves, mamíferos y peces. Montevideo y Canelones son los departamentos con mayor número de especies y registros, con 191 y 992 y 90 y 237 respectivamente. En estos

departamentos se observa la mayor concentración poblacional humana y alteración ambiental de todo el país que podría explicar los mayores valores encontrados. No obstante, el esfuerzo de colecta y registros también es mayor en los departamentos cercanos a la capital, pudiendo estar subrepresentados los otros departamentos. La mayoría de las EEI en la base InBUy son originarias del continente europeo, seguidas de especies nativas de Europa y África (Europa mediterránea) y Europa y Asia (Eurasia). Respecto de la causa de introducción, el 54 % ingresa de forma voluntaria, el 16 % como accidental y un 30 % no presenta información confirmada al respecto. Los departamentos costeros desde Colonia a Rocha, contienen la mayoría de las especies y registros ingresadas a la base de datos (239 y 1744), con 222 especies terrestres y 17 acuáticas, donde 24 especies son compartidas en los 6 departamentos. De las 31 especies registradas como invasoras en la base InBUy, 15 se encuentran en Colonia, 16 en San José, 22 en Montevideo y Canelones y 19 en Maldonado y Rocha, tanto en ambientes terrestres como acuáticos. No obstante, la información recabada es escasa en este sentido, ya que se presume que existen más especies y registros de invasiones biológicas, tanto para la costa como para el resto del país. En los sistemas acuáticos de Uruguay, están reportados 12 organismos exóticos introducidos accidentalmente, cuyo vector de ingreso presumiblemente fueron las aguas de lastre. Dentro de estos organismos se destacan los moluscos comprendiendo el 40% de las especies introducidas, de las cuales al menos tres (*Limnoperna fortunei*, *Rapana venosa* y *Corbicula fluminea*), presentan antecedentes en la región y/o el país como organismos invasores o potencialmente invasores. La globalidad del problema requiere del desarrollo de investigación básica, así como la generación de instrumentos de gestión, con la participación de sectores económicos, gubernamentales y científico-académicos a nivel local, nacional e internacional. Usualmente el manejo y gestión de las especies invasoras es de tipo reactivo, donde identificado el problema, se tiende a solucionarlo, aunque es la prevención la estrategia de menor costo. Para la gestión de las EEI se sugiere prevenir su ingreso y controlar su población una vez ingresada al sistema, ya que la erradicación es muy costosa. Para el desarrollo de sistemas de prevención son necesarias iniciativas a escala nacional, regional y global que permitan mejorar el conocimiento sobre la biología, la ecología del proceso de invasión, los efectos de las invasiones, los posibles invasores futuros, zonas donantes y ecosistemas receptores. Este conocimiento debería ser almacenado en bases de datos, disponibles públicamente para ser utilizado por los tomadores de decisión a nivel estatal. Asimismo sirve para identificar potenciales rangos de distribución geográfica y la posterior ejecución de estrategias proactivas de prevención.

## 2.

# Prólogo

La globalización y el transporte de materias primas a través del mundo han facilitado el traspaso de barreras naturales existentes entre las especies y los ecosistemas, existiendo traslado de organismos entre provincias biogeográficas lejanas. Existe evidencia del rol directo del ingreso de especies exóticas a través del comercio de productos forestales y sectores específicos del comercio como la horticultura, embarcaciones de granos, el comercio de peces de acuario o el transporte marítimo (Hulme 2009 y citas allí referidas). El establecimiento de dichas especies en otros ambientes está generando crecientes impactos negativos sobre la diversidad biológica, los ecosistemas y la salud, conllevando además importantes pérdidas económicas tanto en sistemas productivos como en los naturales (Pimentel *et al.* 2000, D'Antonio *et al.* 2001).

A pesar del importante desarrollo de estudios en invasiones biológicas desde hace 40 años (Elton 1958) y la presencia de un crecimiento exponencial reciente en términos de publicaciones (Simberloff 2004), aún persisten incertidumbres en el análisis y comprensión de este proceso ecológico que afecta los diferentes ecosistemas y al hombre como parte de los mismos. El desarrollo de instrumentos de gestión como el registro en bases de datos de los organismos exóticos e invasores, puede ser utilizado para implementar acciones de prevención de su ingreso así como la mitigación y control de los organismos presentes en determinadas zonas geográficas.

La implementación de la Base de Datos de EEI para la zona costera de Uruguay a través del proyecto EcoPlata y su futura disposición en el Sistema de Información Ambiental, permitirá acceder a información a los gestores departamentales y nacionales. Por medio de esta información podrán entre otros usos, identificar los organismos exóticos presentes, detectar los departamentos mayormente afectados por estas especies, identificar los posibles frentes de avances, zonas de mayor afección o determinar las zonas amenazadas de las Áreas Naturales Protegidas. A partir de esta información se facilitará el diseño de acciones de mitigación y control mejorando así la eficiencia de su manejo.

## 3.

# Introducción

Las especies exóticas son organismos no autóctonos que pueden estar libres o cautivas, fuera del sitio de dispersión natural y que presentan la capacidad de sobrevivir y reproducirse en el nuevo ambiente. Las especies invasoras son organismos exóticos que liberados intencional o accidentalmente fuera de su área de distribución geográfica, se propagan sin control, se sostienen por sí mismas en hábitat naturales o artificiales; ocasionan disturbios ambientales como modificaciones en la composición, estructura y procesos de los ecosistemas y pueden generar gastos en los países afectados, así como problemas en la salud humana y animal (Morton 1997, Pimentel *et al.* 2000, UICN 2000).

Luego de la destrucción de hábitats, la invasión de especies exóticas en ecosistemas terrestres y acuáticos es la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el planeta (D'Antonio *et al.* 2001). Por otro lado, los servicios que los ecosistemas brindan al ser humano no siempre son reconocidos, sin embargo son fundamentales para el sustento y el desarrollo de la humanidad, y éstos pueden ser afectados por las invasiones biológicas. En ecosistemas acuáticos, los organismos exóticos pueden habitar la columna de agua, en su superficie, utilizarla como medio de dispersión o invadir el suelo saturado y la interfase agua-tierra. Estas especies pueden ocasionar problemas sanitarios (transmiten enfermedades), alterar condiciones hidrológicas naturales cambiando flujos y tasas de sedimentación o problemas en los usos consuntivos y no consuntivos de los sistemas acuáticos invadidos (Howard 1999, UICN 2000, Brugnoli & Clemente 2002, Brugnoli & Boccardi 2005).

La forma de introducción de los organismos exóticos se divide en voluntaria y accidental; la primera se realiza de forma deliberada por el ser humano y ocurre por

razones económicas, fomento del desarrollo, fines de consumo, deportivo (caza, pesca), estético, paisajístico o cultural. Como introducción accidental se reconocen como principales vectores al turismo y al comercio nacional e internacional (Carlton & Geller 1993, Holme 2009). El incremento de esta actividad ha ocasionado que barreras biogeográficas naturales resulten actualmente ineficaces para la introducción de especies (UICN 2000).

Según Ruiz *et al.* (2000) los principales vectores de introducción de las especies invasoras acuáticas son el transporte marítimo (fouling y aguas de lastre), acuicultura, control biológico, escape de organismos (confinados con fines ornamentales y de investigación) y los canales de navegación. Dentro de los mencionados, se identifican como principal vector de introducción de organismos acuáticos el agua de lastre, existiendo un incremento del comercio por vía marítima a nivel mundial. Esto ocasiona una mayor presión de propágulos afectando las diversas zonas portuarias y zonas adyacentes a nivel global (Carlton 1985). Karatayev *et al.* (2007) indican que además del transporte internacional, el alimento o la acuicultura, las embarcaciones locales (turismo, transporte, pesca comercial o deportiva, trailer para transporte de embarcaciones) pueden actuar como vectores de dispersión para los moluscos invasores dulceacuícolas mayormente conocidos (*Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea* y *Limnoperna fortunei*).

### 3.1.

## Respuestas al problema de las especies exóticas e invasoras

La globalidad del problema requiere el desarrollo de investigación básica, así como la generación de instrumentos de gestión, con la participación de sectores económicos, gubernamentales y científico-académicos a nivel local, nacional e internacional. A nivel internacional desde 1992, mediante el Convenio sobre Diversidad Biológica, 188 países se comprometen en su artículo 8h a “impedir la introducción, controlar y erradicar las EEI que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.

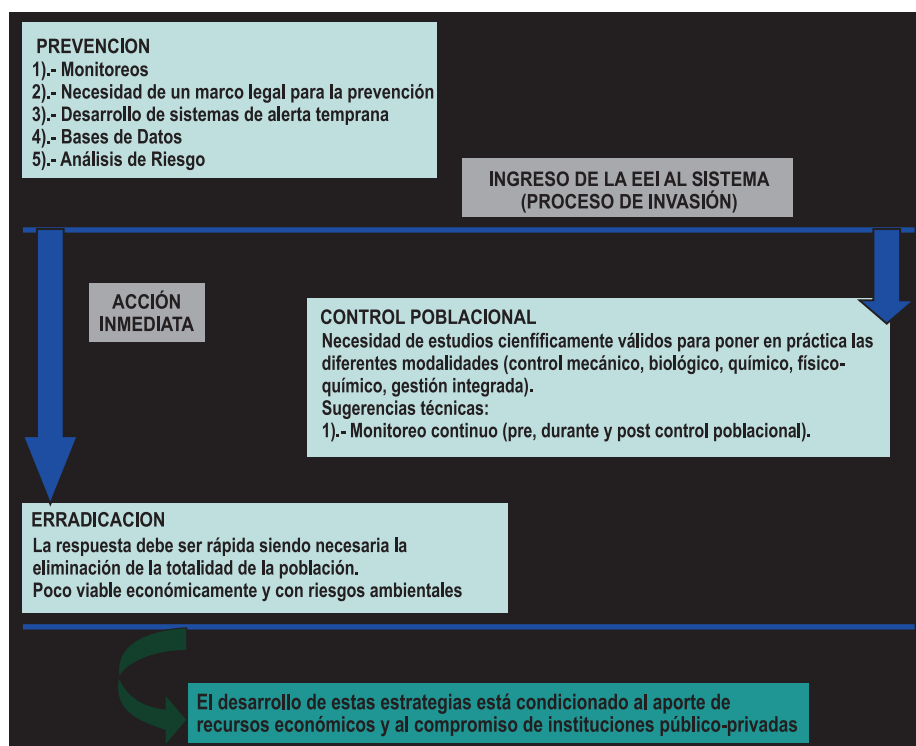
A pesar de la existencia del mencionado convenio e intenciones de desarrollar acciones para la prevención, control y mitigación de estos organismos, existen pocos países con sistemas legales e

institucionales capaces de responder a esta clase de contaminación debido a la falta de conocimiento del problema. Usualmente el manejo y gestión de las especies invasoras es de tipo reactivo, donde identificado el problema se tiende a solucionarlo, siendo la prevención una estrategia de menor costo. Para la gestión ambientalmente saludable de las especies exóticas e invasoras se sugiere **prevenir** su ingreso y **controlar** su población una vez ingresada al sistema, ya que la **erradicación** es muy costosa (UICN 2000) (Figura 1).

Para el desarrollo de **sistemas de prevención** son necesarias iniciativas a escala nacional, regional y global, que permitan mejorar el conocimiento sobre la biología, la ecología del proceso de invasión, los efectos de las invasiones, los posibles invasores futuros, zonas donantes y ecosistemas receptores. Este conocimiento debería ser almacenado en bases de datos y disponibles públicamente. A su vez, podría ser utilizado por los tomadores de decisión a nivel estatal para identificar potenciales rangos de distribución geográfica para la posterior ejecución de estrategias proactivas de prevención. Dado que los costos de impactos, control y erradicación de las especies exóticas e invasoras (EEI) son de millones y billones de dólares (Mc Neely *et al.* 2001), sin lugar a dudas la prevención de su intro-

ducción, es la mejor estrategia. Para este fin se han desarrollado metodologías para evaluar el análisis de riesgo que significaría una nueva introducción de EEI, y un sistema de alerta temprana ([http://i3n.iabin.net/tools/web\\_tools.html](http://i3n.iabin.net/tools/web_tools.html); Ziller *et al.* 2007). Este análisis de riesgo puede ser implementado a partir de bases de datos que dispongan de una serie de información que permitan la construcción y determinación de la probabilidad de riesgo que presenta una determinada introducción.

El **control poblacional** consiste en la aplicación de estrategias de manejo que modifiquen las variables poblacionales de la especie (tasa de crecimiento, inmigración, emigración) con el objetivo de reducir sus abundancias en un ambiente. Específicamente, toda medida de control de especies invasoras, debería ser aplicada en el o los momentos del ciclo de vida en que ocasione el máximo impacto en la población. Se debe seleccionar el método de control a utilizar consistente con los propósitos de control, no afectando negativamente al ambiente (Howard 1999). La aplicación de una determinada estrategia de control, necesariamente deberá contar con un monitoreo del ambiente y su efecto sobre las otras especies que habitan el ecosistema. Las estrategias de control utilizadas se clasifican en químicas, físicas y biológicas, donde diversas experiencias de control se desarrollan en el mundo ([www.institutohorus.org](http://www.institutohorus.org); [www.inbiar.org.ar](http://www.inbiar.org.ar); [www.uruguayi3n.iabin.net](http://www.uruguayi3n.iabin.net); Galley *et al.* 2001; Matthews *et al.* 2005; Wittenberg & Cock 2001; Ziller & Zalba 2007). Dada la complejidad de interacciones que existen en los sistemas naturales y productivos, los métodos de control deben estar basados en el conocimiento científico. Asimismo es necesario que sean supervisados, monitoreados, y también es preciso en muchos casos, considerar prácticas de restauración de los sistemas afectados. Aunque la erradicación de una invasión biológica es dificultosa y muy costosa, es posible y necesaria.



**Figura 1.**  
 Alternativas de gestión de las invasiones biológicas.

## 4.

# Avances en la gestión de las invasiones biológicas en Uruguay

En Uruguay, ecosistemas terrestres como las praderas, presentan síntomas de degradación genética por pérdida de especies y/o ecotipos debido a la invasión de especies foráneas como la gramilla (*Cynodon dactylon*), el capin annoni (*Eragrostis plana*), la margarita de piria (*Coleostephus myconis*) o el tojo (*Ulex europaeus*) (Balero & Gándara 2003; Ríos 2005, 2006). En algunos bosques nativos (especialmente los ribereños), se constata la invasión de especies exóticas pertenecientes a los géneros *Ligustrum*, *Cotoneaster*, *Pyracantha*, *Gleditsia*, entre otras (Blumetto et al. 2007, Marzarolli et al. 2008, Nebel & Porcile 2006). El jabalí europeo (*Sus scrofa*) está causando importantes impactos ecológicos, fundamentalmente en bosques ribereños y serranos. La liebre europea (*Lepus europaeus*) tiene una amplia distribución en el país (Berrini et al. 2008). La especie de carpa *Cyprinus carpio* comienza a manifestar signos de invasión en diversos hábitats acuáticos del país y organismos invertebrados bentónicos como el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), la almeja asiática (*Corbicula fluminea*), el poliqueto formador de arrecifes (*Ficopomatus enigmaticus*) o el gasterópodo *Rapana venosa*, presentan una expansión en sistemas acuáticos de Uruguay con potenciales efectos sobre la biodiversidad autóctona, aunque aún no verificados (Muniz et al. 2005, Brugnoli et al. 2006, 2007).

La problemática de las EEI ha sido considerada durante la “Propuesta de Estrategia Nacional de Diversidad Biológica del Uruguay” (DINAMA 1999) y es reconocida como una amenaza sobre la diversidad biológica, el desarrollo económico y la salud, por diversos proyectos con financiamiento internacional (FREPLATA 2004, SNAP 2005). A pesar del efecto negativo percibido en los diversos ambientes afectados y el

diagnóstico como amenaza a la biodiversidad autóctona indicada por proyectos internacionales, en Uruguay el tratamiento en profundidad y de forma integrada de la problemática de las invasiones biológicas es reciente.

En Octubre de 2005, en el marco de las 8vas. Jornadas de Zoología de Uruguay y dentro del 2do. Encuentro de Ecología de Uruguay se realizó una “Sesión Especial de Especies Invasoras en Uruguay”. Allí se presentaron trabajos científicos y se realizó una mesa redonda con participantes de organismos estatales (MVOTMA, MGAP, ANCAP, UTE), instituciones académicas (INIA, Facultades de Ciencias y Agronomía) y proyectos (PPR, GAPAS, FREPLATA). Esta instancia de discusión permitió el encuentro de diversos investigadores vinculados con la temática en organismos terrestres y acuáticos, potenciando futuras interacciones. Posteriormente en Diciembre de 2005, se realizó el “Taller de Especies Exóticas Invasoras (I3N<sup>1</sup>)”, donde se presentaron algunos casos para Uruguay, y se realizaron sesiones teóricas de entrenamiento en el uso de herramientas informáticas de I3N (Base de Datos) por parte de especialistas de I3N (Dres. S. Zalba y S. Ziller). Este taller contó con la participación de representantes de organismos de gestión e instituciones académicas del país. En esta instancia surge la posibilidad e interés por parte de I3N de incorporar a la Red de IABIN a Uruguay, mediante el desarrollo de la Base de Datos con formato I3N. Desde la fecha hasta la actualidad, Pablo Muniz y Ernesto Brugnoli son denominados como Co-líderes de I3N para Uruguay.

Durante mayo 2007 se realiza la 5ta. reunión anual de IABIN en Punta del Este (Maldonado) y paralelamente se desarrolla un “Taller local de Especies Exóticas Invasoras”, organizado por InBUy, en el marco de la Reunión Regional de I3N. En este evento se recomienda a las autoridades nacionales el establecimiento de un “Comité Nacional de Especies Invasoras” en Uruguay, como responsable de elaborar la “Estrategia Nacional”. Este Comité sería coordinado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA-MVOTMA) y presentaría una amplia participación de organizaciones académicas y de gestión.

<sup>1</sup> I3N= Sigla utilizada para identificar la Red de Información en Especies Invasoras (Interamerican Information Invasive Net), de la Red Interamericana de Información en Biodiversidad (IABIN).



En diciembre de 2007 se realiza el “I Taller Nacional sobre Especies Exóticas e Invasoras y Biodiversidad”, coordinado por la DINAMA. En esta instancia se promueve la discusión sobre la necesidad de elaborar una “Estrategia Nacional para la Prevención y Control de Especies Invasoras”. Durante el año 2008, el Departamento de Biodiversidad-DINAMA elabora un documento vinculado con el avance del tratamiento de la temática de las EEI en Uruguay, presentado en la Conferencia de las Partes de la Convención de la Diversidad Biológica (COP 9-Alemania). En octubre del 2008 se oficializa la creación del “Comité Nacional de Especies Invasoras”, en el marco de la COTAMA (Ley N° 16.112), coordinado por la DINAMA. Se considera como un ámbito para formalizar la creación de un subgrupo de trabajo que actualice, alerte y refuerce las informaciones ya

existentes y medidas a tomar sobre EEI. Durante el mencionado año, el Comité discute los pasos necesarios para implementar una Estrategia Nacional en EEI y organiza el “II Taller Nacional de Especies Exóticas e Invasoras y Biodiversidad”. Este taller (Diciembre 2008), determina de forma participativa una lista de EEI (UNESCO, en prensa), a partir de criterios aportados por InBUy e integrantes del Comité.

Desde el punto de vista legal, Uruguay es signatario del Convenio de Diversidad Biológica (CBD), por lo que se desarrollan acciones en este sentido. A nivel nacional existe un importante cuerpo legislativo con respecto a fauna y flora, principalmente de invasores terrestres. Estas normativas incluyen programas de control de invasoras terrestres y declaración como especie plaga (ej.: *Eragrostis plana* o capinannoni) o promoción de su caza como elemento de control poblacional (ej.: *Sus scrofa* o jabalí). Para organismos acuáticos, el cuerpo normativo es menor, aunque resaltan leyes que prohíben el ingreso de especies acuáticas exóticas y disposiciones marítimas para la gestión del agua de lastre de buques que arriban a puertos nacionales.



“Taller local de Especies Exóticas Invasoras” organizado por InBUy en el marco de la Reunión Regional de I3N. 7 de mayo de 2007. Punta del Este.

## 5. Base de datos de especies exóticas e invasoras de Uruguay (InBUy-I3N)

### 5.1. Características de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras con formato I3N

La red Interamericana de Información en Biodiversidad (IABIN) ([www.iabin.net](http://www.iabin.net)), fue creada en Santa Cruz de la Sierra-Bolivia como foro para propiciar la colaboración y la coordinación técnica entre los países de América para recolectar, compartir y

utilizar la información sobre biodiversidad que sea relevante para los procesos de toma de decisión sobre la conservación y manejo de la biodiversidad, así como para la educación que promueva el desarrollo sustentable en la región. Las metas de esta red son operacionales a través del desarrollo de cinco redes temáticas, de las cuales la Red de Especies Invasoras (I3N), es una de ellas. I3N integra y provee acceso a información sobre EEI para países del Hemisferio Occidental que permitan su detección y control. Esta red sostiene la creación y estandarización de bases nacionales de datos e instrumentos en EEI para que sean de fácil uso

La base de datos presenta un formato único en MS Access 2000, con herramienta XML que permite la exportación de datos a otras bases, y una interface web en idiomas español, portugués e inglés. Fue desarrollada por I3N, la Universidad del Sur (Grupo Gekko, Argentina), Instituto Horus (Brasil) y TNC (2003-2005). Cada especie que se ingresa a la base de datos, presenta un total de 58

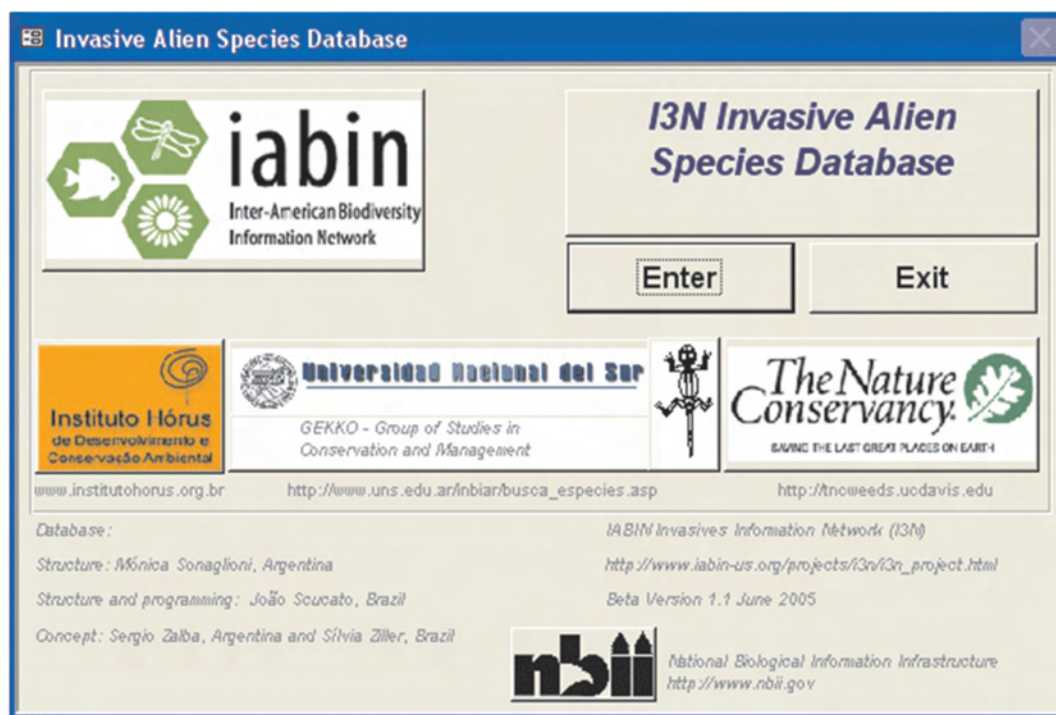


Imagen de la Portada de la Base de Datos en Formato Access 2000

campos para completar con información diversa. Esta información incluye su clasificación taxonómica y diagnosis, forma de introducción, características biológicas y ecológicas, tipos de impactos, métodos de control, registros de ocurrencia, contactos de especialistas, proyectos y bibliografía relacionada. El sistema de registro taxonómico se basa en el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS - Integrated Taxonomic Information System) (<http://www.itis.usda.gov/>). Específicamente para nuestro país esta base fue adaptada, se incorporaron los 19 departamentos y se incluyeron ambientes acuáticos y terrestres

típicos de nuestro territorio (ej.: praderas, bosques de quebrada, bosques de parque, lagunas costeras, playas arenosas).

Durante los años 2006-2007, se ejecuta el proyecto “Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras de Uruguay (InBUy)” mediante fondos semillas otorgados por IABIN-I3N (Cuadro 1). Esta iniciativa fue gestionada y coordinada por docentes e investigadores la Sección Oceanología de Facultad de Ciencias. Durante los años 2008-2009, EcoPlata aporta financiamiento para desarrollar la “Base de Datos de EEI de la zona costera uruguaya”, del cual surge la presente publicación. Recientemente se obtiene un nuevo financiamiento de parte de IABIN-I3N que permitirá ampliar la Base de Datos InBUy con la incorporación de 100 especies y 1500 registros nuevos durante 2009 e inicios de 2010.

**Cuadro 1.**  
Visión de la Base de Datos InBUy sobre la erradicación y el control de las EEI.



## 5.2. Información recabada en la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras (InBUy)

### Generalidades

Los contenidos de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras-EEI de Uruguay (InBUy) están conformados por dos fuentes de información: referencias bibliográficas e información proporcionada por investigadores. Se accedieron a un total de 152 citas bibliográficas que incluyen publicaciones, tesis, informes técnicos, documentos en internet y de divulgación.

La información inédita fue facilitada por investigadores a través de comunicaciones personales o participación en talleres. Se contactaron un total de 27 especialistas, pertenecientes a 11 instituciones y se identificaron un total de 9 proyectos relacionados con la temática de EEI en Uruguay. La información en la actualidad, se encuentra disponible en el portal de IABIN-I3N (<http://uruguayi3n.iabin.net>).

Las localidades de ocurrencia de las EEI presentan un origen diverso, existiendo consultas a colecciones (MVFA: Herbario de la Facultad de Agronomía, MVJB: Herbario del Museo y Jardín Botánico de Montevideo), información publicada, tesis, comunicaciones personales de especialistas y proyectos. Hasta julio del 2007, InBUy presentó un total de 2536 registros de ocurrencia, perteneciente a 251 EEI (Tabla 1). Las coordenadas (latitud y longitud) de cada registro corresponden a dos tipos de catalogación: exactas o estimadas a partir del Google Earth®. Con respecto a los registros de ocurrencia, existen registros departamentales estimados en el centro del departamento y que corresponden a especies con amplia distribución en el país (ej.: *Cynodon dactylon*), o registros exactos obtenidos a partir de campañas de investigación o monitoreo (ej.: *Limnoperna fortunei*).



**iabin**  
Red Interamericana de  
Información sobre Biodiversidad  
Red de Información sobre Especies  
Invasoras (I3N)

**I3N-URUGUAY**  
Administrado por:  
Facultad de Ciencias - Universidad de la República

**InBUy**  
Base de datos de Invasiones  
Biológicas para Uruguay

Ir al Inicio
Acerca de I3N-URUGUAY
Definiciones y alcances de la base de datos

**Consultas**

- Especies
- Contactos/Expertos
- Proyectos
- Bibliografía
- Vocabulario Controlado

**Mis Datos**

Usuario:

Clave:



Este sistema de información forma parte de la iniciativa I3N. El uso de este sistema le permitirá participar en la red regional de instituciones que trabajan para compartir información sobre especies invasoras.

Este es el componente correspondiente a **URUGUAY** de la Red de Información sobre Especies Invasoras (I3N) de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN)

Usted puede citar la información de nuestra página de la siguiente manera:  
Base de Datos sobre Especies Invasoras. **I3N-URUGUAY Facultad de Ciencias - Universidad de la República**  
Consultado el: 5/14/2009 4:43:30 PM en [uruguayi3n.iabin.net](http://uruguayi3n.iabin.net).

  
**Facultad de Ciencias**  
 Universidad de la República





**iabin**  
Red Interamericana de  
Información sobre Biodiversidad  
Red de Información sobre Especies  
Invasoras (I3N)



GEKKO  
Grupo de Estudios en  
Conservación y Manejo  
Universidad Nacional del Sur



Instituto Hórus  
de Desenvolvimento e  
Conservação Ambiental



The Nature  
Conservancy  
SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH



USGS

La tecnología para éste sitio Web fue desarrollada por la Universidad Nacional del Sur (Argentina) con la colaboración del Instituto Hórus (Brasil) y el apoyo del Servicio Geológico (USGS) y de la Oficina Nacional de Información Biológica de los Estados Unidos (NBII) y The Nature Conservancy (TNC).

[pmmacielfcien.edu.uy](mailto:pmmacielfcien.edu.uy)  
[ebo@fcien.edu.uy](mailto:ebo@fcien.edu.uy)  
**URUGUAY**

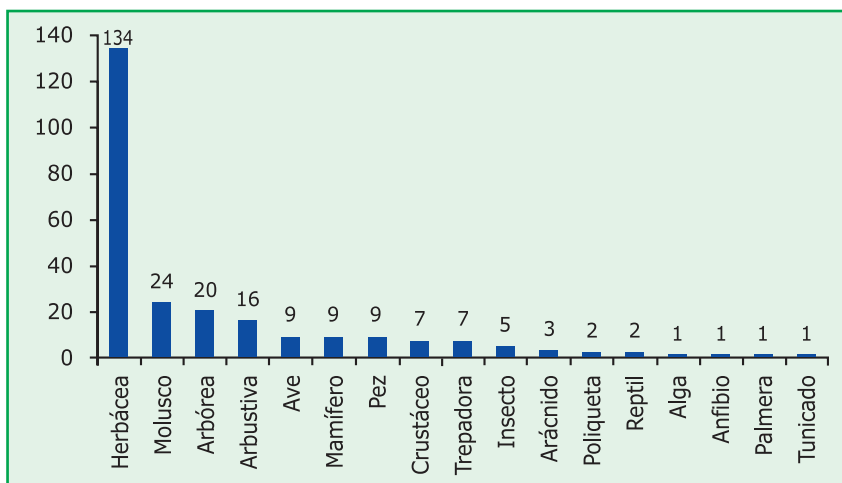
Imagen del portal web de la base InBUy

**Tabla 1.** Número de especies y registros de ocurrencia ingresados en la Base de Datos InBUy hasta julio 2007.

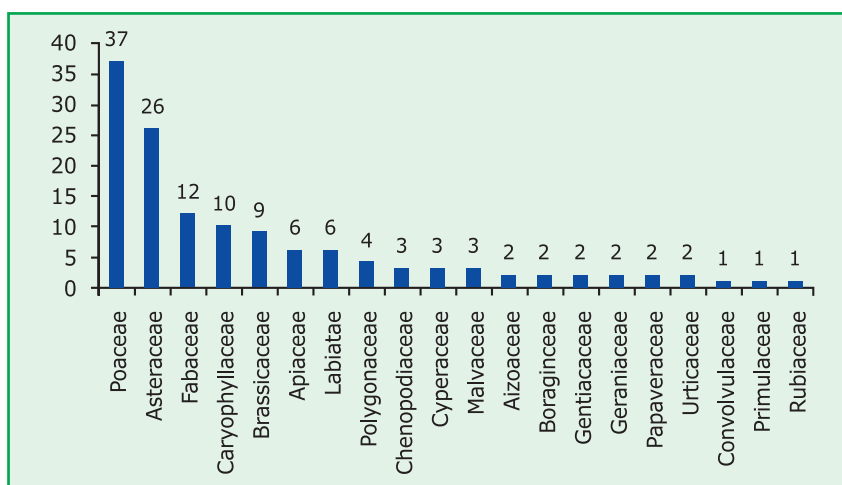
|                    | Nº de especies | Nº de registros |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Plantas vasculares | 179            | 1453            |
| Vertebrados        | 30             | 242             |
| Invertebrados      | 42             | 841             |
| TOTAL              | 251            | 2536            |

Las plantas vasculares presentaron el mayor número de especies y registros (Tabla 1), siendo las herbáceas la forma de vida con mayor representación, seguido por árboles y arbustos (Figura 2). Dentro de los invertebrados se destacan los moluscos y luego en los vertebrados (aves, mamíferos y peces), representados con valores menores (Figura 2). Dentro de las herbáceas, las tres familias más representadas son Poaceae, Asteraceae y Fabaceae, siendo también las familias más importantes que conforman el pastizal nativo (Figura 3).

**Figura 2.**  
Distribución de las especies ingresadas en la Base de Datos de InBUy según forma de vida.



**Figura 3.**  
Número de especies de plantas herbáceas clasificadas por Familias. Base de Datos InBUy.



## Distribución geográfica

Con respecto a la distribución geográfica de los registros y EEI en Uruguay, la tabla 2 presenta el número de especies y registros para los 19 departamentos. El departamento de Montevideo presenta el mayor número de especies (191) con 992 registros, seguido por Canelones (90 especies y 237 registros). Los 6 departamentos costeros (Montevideo, Canelones, Rocha, San José y Colonia), presentan el mayor número de EEI y registros para la totalidad del territorio uruguayo. En estos departamentos se observa la mayor concentración poblacional humana y alteración ambiental de todo el país que podría explicar los mayores valores encontrados. No obstante, hay que tener en cuenta que el esfuerzo de colecta y de registros también es mayor en los departamentos cercanos a la capital, existiendo una posible subrepresentación de los departamentos del interior del país.

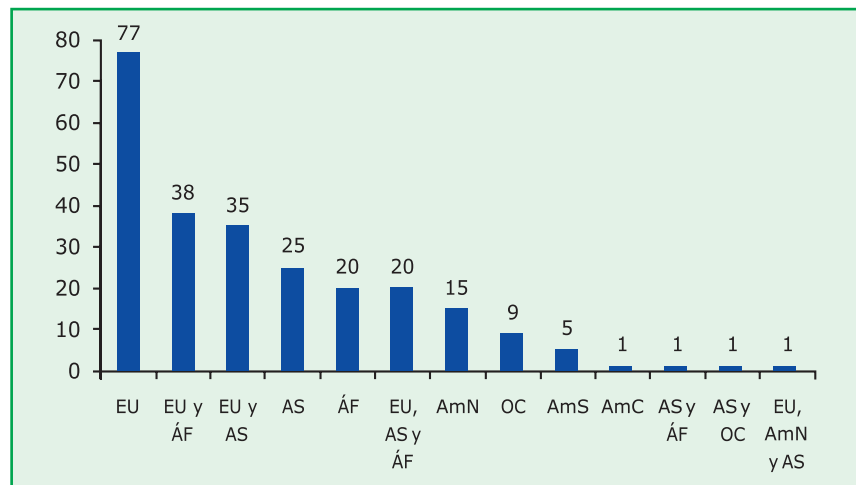
**Tabla 2.** Número de especies y registros para los departamentos de Uruguay. Base de Datos InBUy.

| Departamentos  | Nº de especies | Nº de registros |
|----------------|----------------|-----------------|
| Montevideo     | 191            | 992             |
| Canelones      | 90             | 237             |
| Maldonado      | 75             | 116             |
| Rocha          | 71             | 134             |
| San José       | 61             | 143             |
| Colonia        | 54             | 109             |
| Cerro Largo    | 37             | 58              |
| Flores         | 28             | 60              |
| Florida        | 45             | 94              |
| Lavalleja      | 32             | 35              |
| Paysandú       | 56             | 100             |
| Río Negro      | 40             | 65              |
| Rivera         | 38             | 59              |
| Salto          | 39             | 75              |
| Soriano        | 60             | 147             |
| Tacuarembó     | 32             | 53              |
| Treinta y Tres | 23             | 29              |
| Artigas        | 38             | 70              |
| Durazno        | 27             | 52              |

## Origen e Introducción

La mayoría de las especies ingresadas en la base InBUy son originarias del continente europeo, seguidas de especies nativas de Europa y África (Mediterráneo), Europa y Asia (Eurasia) (Figura 4).

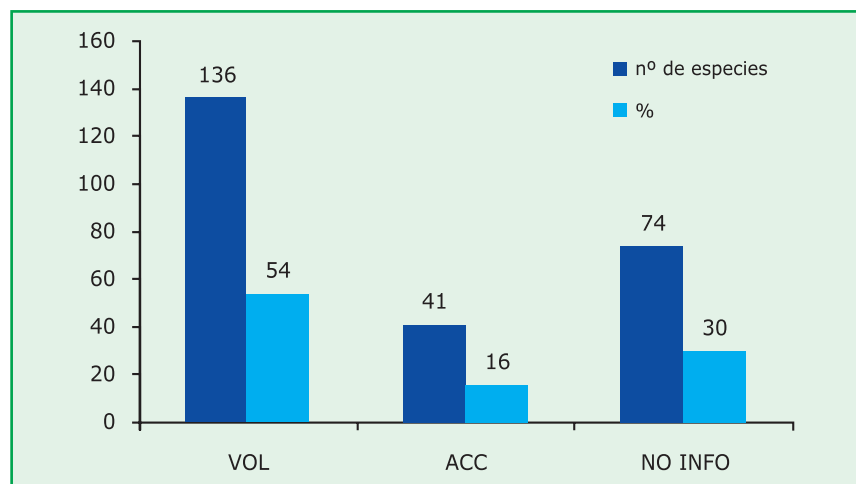
**Figura 4.**  
Número de especies clasificadas por continentes, según su origen nativo de distribución. Europa: EU; Europa, África: EU y ÁF; Europa, Asia: EU y AS; Asia: AS; África: ÁF; Europa, Asia, África: EU, AS y ÁF; América del Norte: AmN; Oceanía: OC; América del Sur: AmS; América Central: AmC; Asia, África: AS y ÁF; Asia, Oceanía: AS y OC; Europa, América del Norte y Asia: EU, AmN y AS. Base de Datos InBUy.



Respecto de la causa de introducción se puede observar que más de la mitad corresponden a especies introducidas de forma voluntaria, por motivos de uso alimentario, medicinal, comercial (mascotas, uso ornamental), productivo (acuicultura, forrajeras, forestales), fijación de suelos o sustratos (dunas, vías de ferrocarril) u otros servicios

(Figura 5). Aunque sólo el 16% de las EEI presentan una causa accidental de introducción, las especies que no presentan información confirmada (30%), son probablemente introducidas accidentalmente. Esto se sugiere ya que las mencionadas especies no presentan un uso o servicio fehaciente y ampliamente extendido. Por tanto, tomando en cuenta esta situación, un 46 % de las especies serían introducidas accidentalmente, mayormente debido al transporte de materiales naturales.

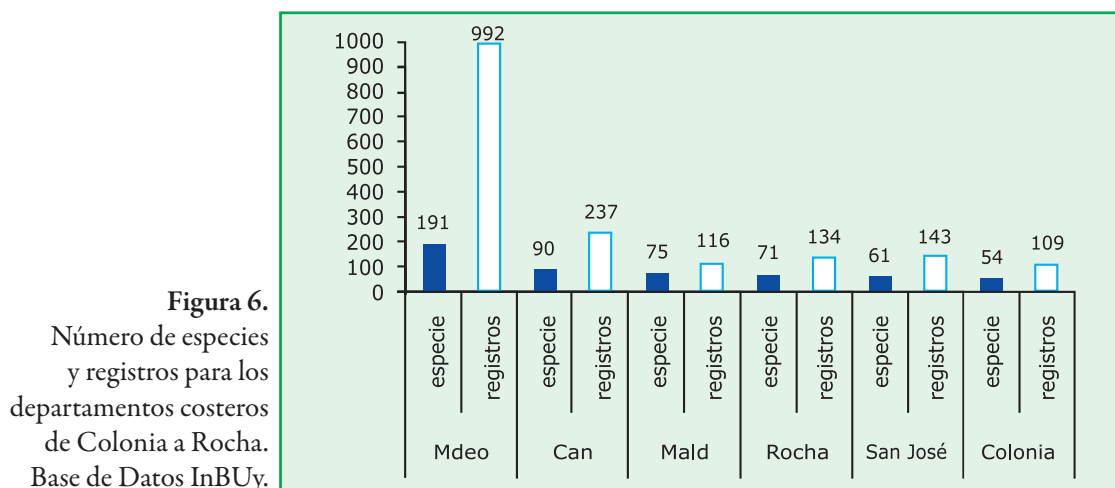
**Figura 5.**  
Número de especies clasificadas según su introducción expresada en totales y porcentajes. VOL: voluntaria; ACC: accidental; NO INFO: sin información al respecto. Base de Datos InBUy.



## 6. Situación de las especies exóticas e invasoras en la zona costera uruguaya

Los departamentos costeros desde Colonia a Rocha, contienen la mayoría de los registros y especies ingresadas a la base de datos con 239 especies y 1744 registros, siendo un 95 y 69 % del total de la base InBUy. De las restantes 11 especies, 10 de ellas no fueron registradas en las zonas costeras y una

de ellas (*Synidotea laevidorsalis*) presentó ausencia de registro, aunque corresponde a una especie costero-estuarina. La figura 6 muestra la distribución del número de especies y registros por departamento. Se observa que la mayoría de las especies y registros corresponden al departamento de Montevideo, seguido por Canelones y posteriormente los restantes departamentos costeros.



El número de especies compartidas entre los diferentes departamentos costeros se presenta en la tabla 3. Debido al mayor número de registros y especies presentes en Montevideo y Canelones, se analizó el número de especies compartidas entre ambos, presentando un total de 78.

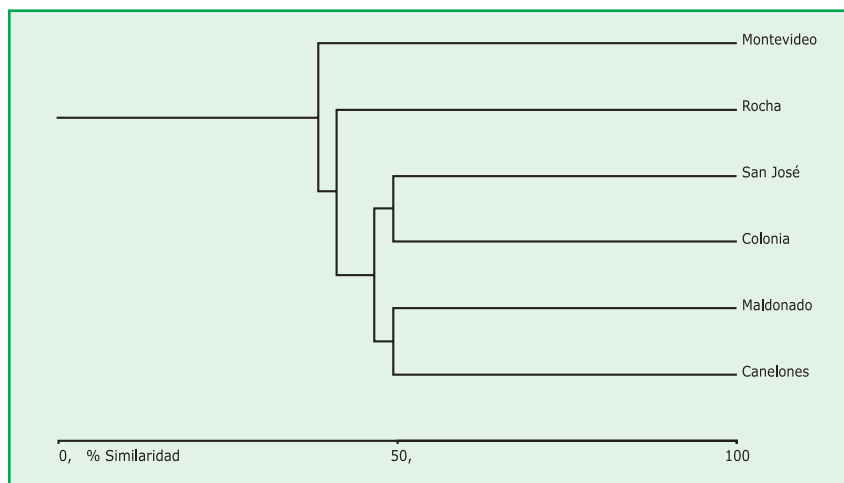
**Tabla 3.** Número de especies compartidas entre 6, 5, 4, 3 y 2 departamentos costeros, y n° de especies presentes en al menos 1 departamento de la costa (Colonia a Rocha). Base de Datos InBUy.

| N° de especies compartidas | N° de departamentos |
|----------------------------|---------------------|
| 24                         | 6                   |
| 12                         | 5                   |
| 18                         | 4                   |
| 26                         | 3                   |
| 40                         | 2                   |
| 119                        | 1                   |

Al analizar las especies compartidas entre los 6 departamentos mediante un dendrograma de agrupamiento, se observa que los departamentos de Colonia y San José se re-

lacionan entre sí por un lado, y otro grupo está formado por Maldonado y Canelones (Figura 7). Rocha y Montevideo se separan del resto debido a las especies exclusivas que presenta cada uno entre sí y en relación a los otros departamentos.

**Figura 7.** Diagrama de agrupamiento a partir de la presencia y ausencia de las especies en los 6 departamentos costeros (Índice de Jaccard). Base de Datos InBUy.



Respecto a las formas de vida, se observa en la tabla 4 que la mayoría de las especies exóticas reportadas en la zona costera son terrestres (222), siendo 17 acuáticas. El mayor número de especies sigue el comportamiento general previamente observado, con una dominancia de herbáceas, árboles y arbustos. Dentro de los animales, los moluscos están mayormente representados, seguido de crustáceos y peces. En las acuáticas, los moluscos y peces presentan un número similar de especies (5 y 6 respectivamente).

**Tabla 4.** Especies clasificadas según la forma de vida y el ambiente terrestre o acuático presentes en la Base de Datos InBUy para los departamentos costeros.

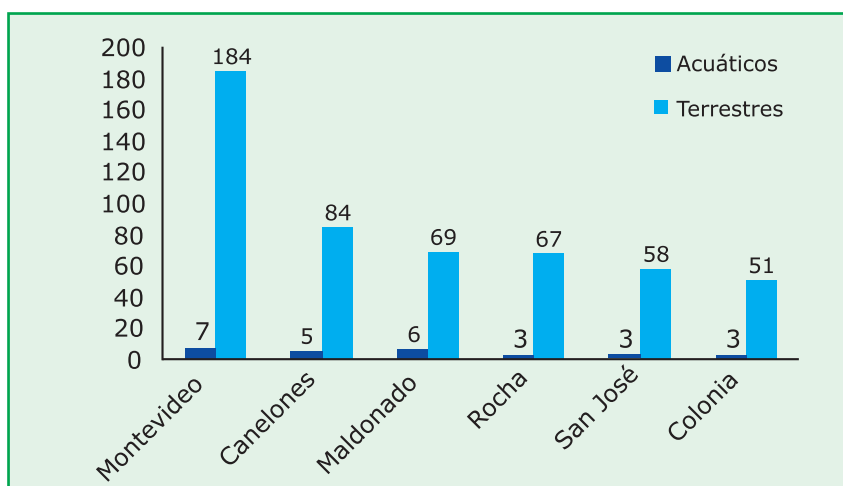
| Forma de vida | Nº de especies | Terrestres | Acuáticos-Estuarinos |
|---------------|----------------|------------|----------------------|
| Alga          | 1              |            | 1                    |
| Anfibio       | 1              | 1          |                      |
| Arácnido      | 3              | 3          |                      |
| Arbórea       | 20             | 20         |                      |
| Arbustiva     | 16             | 16         |                      |
| Ave           | 9              | 9          |                      |
| Crustáceo     | 6              | 3          | 3                    |
| Herbácea      | 132            | 132        |                      |
| Insecto       | 4              | 4          |                      |
| Mamífero      | 8              | 8          |                      |
| Molusco       | 22             | 17         | 5                    |
| Palmera       | 1              | 1          |                      |
| Pez           | 6              |            | 6                    |
| Poliqueta     | 1              |            | 1                    |
| Reptil        | 1              | 1          |                      |
| Trepadora     | 7              | 7          |                      |
| Tunicado      | 1              |            | 1                    |
| TOTAL         | 239            | 222        | 17                   |



La figura 8 muestra las EEI discriminadas por ambiente (terrestre o acuático). En los diferentes departamentos costeros se observa la dominancia de las EEI terrestres frente a las acuáticas. Las EEI acuáticas presentaron mayor número en los departamentos de Montevideo, seguido por Canelones y Maldonado. Los mencionados departamentos se encuentran en la zona media y externa del Río de la Plata, sistema

estuarino con presencia de puertos (Buenos Aires y Montevideo) que son considerados como puntos de ingreso de EEI acuáticas. Además, Maldonado y Canelones presentan emprendimientos acuícolas que utilizan especies exóticas. San José y Colonia, a pesar de presentar costas sobre el Río de la Plata, se encuentran en la zona fluvial del mismo y muestran los moluscos invasores típicos para la cuenca del Plata (*Limnoperna fortunei* y especies del género *Corbicula*) (Karatayev et al. 2007). Rocha conjuntamente con estos dos últimos departamentos, presenta el mínimo valor de especies exóticas acuáticas para la zona costera uruguaya.

**Figura 8.**  
Número de especies acuáticas y terrestres registradas en cada departamento costero  
Base de Datos InBUy.



## 6.1. Especies exóticas invasoras en la zona costera uruguaya

En los sistemas acuáticos de Uruguay, de acuerdo con Brugnoli et al. (2006, 2007), existen reportados 12 organismos acuáticos exóticos introducidos accidentalmente, cuyo vector de ingreso presumiblemente fueron las aguas de lastre. Dentro de estos organismos destacan los moluscos com-

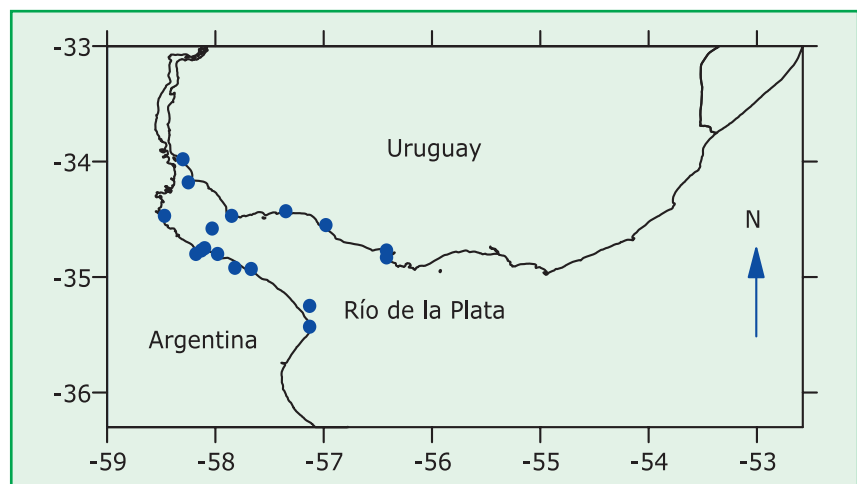
prendiendo el 40% de las especies introducidas, de las cuales al menos tres especies (*Limnoperna fortunei*, *Rapana venosa* y *Corbicula fluminea*), presentan antecedentes en la región y/o el país como organismos invasores o potencialmente invasores (Muniz et al. 2005, Darrigran & Damboronea 2006, Rodríguez 2007, Giberto et al. 2006, Brugnoli et al. 2006, 2007, Lanfranconi et al. 2009). Los moluscos bivalvos son un grupo de organismos invertebrados con una radiación adaptativa y un importante volumen de información que permitiría utilizarlos para clarificar los problemas de las especies invasoras en los diferentes sistemas acuáticos (Morton 1997). Se presenta en el cuadro 2 las características del mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), como especie típicamente invasora de la zona costera uruguaya en la zona media e interna del Río de la Plata (Montevideo-Colonia) (Figura 9).

**Cuadro 2.** Características y estudios de *Limnoperna fortunei* en Uruguay.

*Limnoperna fortunei* (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) es una especie originaria de sistemas de agua dulce del sureste de China. Presenta como características biológicas distintivas el hábito epifaunal bisado con un comportamiento gregario, alimentación suspensívoro filtrador, es dioico con fecundación externa y desarrollo con estadios larvales (Darrigran 2002, Karatayev et al. 2007). Estas características reproductivas la diferencian marcadamente de los bivalvos autóctonos de agua dulce de la región neotropical (Hyriidae, Mycetopodidae y Sphaeriidae). Algunas de las características biológicas y ecológicas mencionadas permiten catalogarla como especie invasora (Darrigran 2002). La especie se reportó por primera vez para Sudamérica en la costa del Río de la Plata, provincia de Buenos Aires (Pastorino et al. 1993), introducida accidentalmente por aguas de lastre (Darrigran & Pastorino 1995). Actualmente se encuentra distribuido en una amplia región de América del Sur (Cuenca del Plata y Laguna de los Patos) habitando diversos sistemas acuáticos (ríos, embalses, lagunas, estuarios) de agua dulce y/o salobres con salinidades no mayores a 3 (Darrigran 2002). Existen registros en los principales sistemas hídricos de la región: Ríos Paraguay, Paraná, Salado y Uruguay, Laguna de los Patos, zonas costeras del Río de la Plata (Scarabino & Verde 1995, Boltovskoy et al. 2006, Darrigran & Damboronea 2006) así como en sistemas hídricos menores como los ríos Santa Lucía, Negro y Yí (Clemente & Brugnoli 2002, Brugnoli et al. 2005, Langone 2005). Desde su ingreso a la región se observó asociado a una diversidad de sustratos duros, naturales y artificiales, incrementó sus abundancias poblacionales, ocasionó modificaciones en las comunidades bentónicas, en los hábitos alimenticios de peces autóctonos y generó problemas de macrofouling en instalaciones hidráulicas (Darrigran & Damboronea 2006, Brugnoli et al. 2006, 2007, Karatayev et al. 2007).

En Uruguay se registró por primera vez en 1994 en zonas costeras del Río de la Plata (Scarabino & Verde 1995) y actualmente habita cinco de las seis principales cuencas hidrográficas: Río de la Plata, Río Uruguay, Río Negro, Río Santa Lucía y Laguna Merín (Brugnoli et al. 2005, 2007, Langone et al. 2005, Lanfranconi et al. 2008). Los estudios desarrollados hasta la fecha en ecosistemas acuáticos de nuestro país permiten generar una línea de base sobre los problemas de macrofouling asociados (Clemente & Brugnoli 2002, Brugnoli et al. 2006), potenciales efectos sobre la biodiversidad autóctona (Orensanz et al. 2002, Scarabino 2004, Brugnoli et al. 2005), distribución extensiva de la especie en las cuencas hidrográficas (Brugnoli et al. 2005, Langone 2005, Lanfranconi et al. 2008) y zonas costeras (Brugnoli et al. 2007). Además, se determinó el ciclo anual de los estadios bentónicos y planctónicos en un sistema invadido (Brugnoli et al. 2008 a y b) que permite sugerir estrategias de control poblacional.

**Figura 9.**  
Distribución de  
*Limnoperna fortunei* en la  
zona costera del Río de la Plata  
(Tomado de Brugnoli et al. 2007).



*Limnoperna fortunei*  
y algunos efectos ocasionados sobre  
infraestructuras hidráulicas  
y embarcaciones.



### Cuadro 3. Impactos de las EEI vegetales en los ecosistemas costeros

Las EEI constituyen una de las principales amenazas para la conservación de la diversidad biológica costera, así como para la geomorfología del cordón dunar, afectando los procesos naturales de la interfase mar-continente. La fijación de las dunas que provocan las EE al colonizar los ambientes costeros acelera los procesos erosivos del cordón de playa, producen cambios en la estructura de las comunidades nativas, y conducen a la homogeneización del paisaje afectando directamente la oferta de hábitats para la fauna costera, así como también para los atractivos turísticos. Estos efectos se pueden observar por ejemplo en playas de Canelones como la mansa de Atlántida, donde el cordón dunar está totalmente modificado y afectó directamente el cordón de playa. Los impactos negativos sobre los ambientes costeros inciden a su vez sobre la calidad ambiental y las posibilidades turísticas que los departamentos ofrecen a sus visitantes (Delfino & Masciadri 2005). Si vemos que más del 80 % del PBI de los departamentos costeros ingresa por el turismo estival (enero y febrero), los impactos económicos que provocarían las EEI pueden tener consecuencias importantes. La búsqueda de espacios prístinos por turistas de alto poder adquisitivo es permanente. En la costa de Maldonado, la urbanización se ha expandido desde Punta del Este hacia el Este de forma ininterrumpida hasta Rocha, dada esa exploración continua por parte de este tipo de turistas, que buscan exclusividad y espacios nativos, originales.

Algunas de las EEI más extendidas en la zona costera uruguaya son los ‘pinos’ y ‘acacias’ (*Pinus* spp., *Acacia longifolia*, *A. dealbata*), la ‘gramilla’ (*Cynodon dactylon*), y ‘garra de tigre’ (*Carpobrotus edulis*) (<http://uruguay3n.iabin.net>). Contrariamente, la vegetación nativa estabiliza las dunas preservando la integridad de la geomorfología costera, ya que son parte del proceso de formación del cordón dunar debido a las estrategias de crecimiento horizontal y vertical que presentan, siendo fundamental para el control de la erosión del cordón de playa y el efecto de las olas y tormentas (Chebataroff 1973, Cordazzo & Seeliger 1995, Seeliger 1992).

Otras especies exóticas invasoras en ambientes de bosques costeros son por ej. la ‘hiedra’ *Hedera helix*, la ‘madreselva’ *Lonicera japonica*, ‘esparrago’ *Asparagus asparagoides*, ‘ligustro’ y ‘ligustrina’ *Ligustrum* spp., los ‘pitosporos’ *Pittosporum undulatum*, *P. tobira*, el ‘tojo’ *Ulex europaeus*, el ‘ricino’ (*Ricinus communis*) la ‘zarzamora’ *Rubus fruticosus* y ‘crategus’ *Pyracantha coccinea*, entre otras (Alonso & Bassagoda 2006, Masciadri *com pers*). Éstas, de manera general, cambian la estructura de la comunidad nativa desplazando a las especies autóctonas afectando el ecosistema como un todo.

## Especies vegetales invasoras en la zona costera uruguaya.



*Hedera helix* formando el tapiz del sotobosque en un bosque costero de Canelones.



*Cynodon dactylon* invadiendo sobre las dunas móviles en Rocha.



Regeneración de *Ligustrum lucidum* en bosque costero de Colonia



*Pyracantha coccinea* invadiendo en bosque costero de Canelones



*Pinus pinaster* invadiendo las dunas. También se observa una especie arbustiva nativa *Dodonaea viscosa* en Rocha.



*Acacia longifolia* invadiendo en las dunas en Canelones.

## 7.

# Conclusiones y perspectivas

La implementación de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras (InBUy) ha generado importantes beneficios para el desarrollo y profundización de la problemática de las EEI en Uruguay. Se cuenta con la primera base de información on-line pública y disponible (<http://uruguayi3n.iabin.net>), referente a especialistas, bibliografía y proyectos vinculados con la temática. Se determinó la primera lista de EEI y sus registros en Uruguay, que comprende 251 especies y un total de 2536 registros. Los talleres nacionales y regionales realizados, fortalecieron el vínculo entre los técnicos interesados y especialistas en la temática a nivel local o regional. Estas interacciones potenciaron el desarrollo de entidades locales para el tratamiento de la temática (“Comité Nacional de EEI”), así como la promoción de una Estrategia Nacional de EEI. La generación de una base de datos de EEI costeros a través del vínculo con el Programa EcoPlata, es un ejemplo del intercambio de información entre instituciones y la potencialidad de la base como instrumento de gestión. Los productos generados en el marco de la vinculación InBUy-EcoPlata, formarán parte del futuro Sistema de Información Ambiental Costero. Estos resultados obtenidos coinciden con los beneficios generados con I3N a nivel regional en diversos países (Simpson et al. 2006).

Los datos de InBUy permiten identificar las formas de vida, distribución geográfica y orígenes de introducción de las EEI presentes en el país. Resalta un predominio de las EEI terrestres sobre las acuáticas en todo el país. La zona costera muestra el mayor número de EEI y registros con similares tendencias con respecto al dominio de las especies exóticas terrestres sobre las acuáticas. Estos resultados conforman una línea de base que permitirá focalizar a futuro, programas de control de organismos exóticos e invasores. Recientes proyectos y trabajos relacionados con EEI, detectan nuevos registros y especies no ingresados durante la fase previa de InBUy. La ejecución de la “Ampliación de la Base de Datos de EEI en Uruguay”, permitirá el ingreso de los mismos y la divulgación del nuevo formato de carga on-line para futuros registros e EEI detectadas en el país.

Resulta necesaria la apropiación de la Base de Datos de EEI en Uruguay por el organismo nacional de gestión de la biodiversidad (DINAMA-MVOTMA). La migración de la base de datos hacia el servidor de esta institución permitirá una mayor divulgación de la temática a nivel local, sin que esto genere un aislamiento a nivel regional. A nivel nacional se detecta la necesidad de financiamiento internacional con contrapartes nacionales para profundizar en la temática de EEI, permitiendo el desarrollo e implementación de una Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Esta estrategia debería incluir componentes de fortalecimiento institucional, educación, investigación y acciones de prevención, mitigación y control de organismos invasores previamente identificados a partir de talleres participativos.

## 8.

# Bibliografía consultada

- Alonso Paz E & Bassagoda MJ, 2006. Flora y vegetación de la costa platense y atlántica uruguaya. En: Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. En: Menafría R Rodríguez L Scarabino F & D Conde (Eds.). Bases para la conservación y manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo. p. 71-88.
- Balero RM & Gándara JM, 2003. Respuesta de *Ulex europaeus* L. a la quema controlada. Tesis 3163. Facultad de Agronomía, Montevideo. 60 p.
- Berrini R Bresciano D Brugnoli E Canavero A Carranza A Hutton M Langone J Lanfranconi A Lombardi R Maneyro R Masciadri S Muniz P & JP Nebel, 2008. Biodiversidad Especies Exóticas Invasoras en Uruguay. En: Capítulo Biodiversidad. p. 178-239. Informe Geo-Uruguay. DINAMA-PNUMA-CLAES.
- Blumetto O LA Cava C & E Piñeyro, 2007. Control de especies arbóreas exóticas invasoras: evaluación de diferentes métodos químicos. Libro de resúmenes de TURAP, Trinidad: p. 35.
- Boltovskoy D Correa N Cataldo D & F Sylvester, 2006. Dispersion and ecological impact of the invasive freshwater bivalve *Limnoperna fortunei* in the Río de la Plata watershed and beyond Biological Invasions 8: 947-963.
- Brugnoli E & JM Clemente 2002. Los moluscos invasores en la cuenca del Plata: su potencial impacto ambiental y económico. Revista Ambios. Uruguay. Revista AMBIOS Marzo 2002: 27-30.
- Brugnoli E. & Boccardi L. 2005. Especies invasoras: Nuevos indicadores de viejos problemas ambientales. Ambientales 29: 44-51.
- Brugnoli E Clemente J Boccardi L Borthagaray A & F Scarabino F, 2005. Update and prediction of golden mussel (*Limnoperna fortunei*): distribution in the principal hydrographic basin of Uruguay. Anais da Academia Brasileira de Ciências 77 (2): 235-244.
- Brugnoli E Muniz P Venturini N & L Burone, 2007. Environmental Perturbation and Coastal Benthic Biodiversity in Uruguay. En: I. C. Willis. Ed. Progress in Environmental Research. Nova Publishers. p. 75-126.
- Brugnoli E Clemente J Riestra G Boccardi L & A Borthagaray, 2006. Especies acuáticas exóticas en Uruguay: situación, problemática y gestión. En: Menafría R Rodríguez L Scarabino F & D Conde (Eds.). Bases para la conservación y manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo. p. 351-362.
- Brugnoli E Clemente JM Lanfranconi A Hutton M & P Muniz, 2008a. Análisis del asentamiento de *Limnoperna fortunei* y la fauna bentónica asociada en sustratos artificiales (embalse Palmar, Río Negro, Uruguay). V Taller Internacional sobre Enfoques Regionales para el Desarrollo y Gestión de Embalses en la Cuenca del Plata. Itaipú. Brasil.
- Brugnoli E Clemente JM Lanfranconi A Hutton M & P Muniz, 2008b. Ciclo anual de una comunidad zooplanctónica invadida por *Limnoperna fortunei* (embalse Palmar, Río Negro, Uruguay). V Taller Internacional sobre Enfoques Regionales para el Desarrollo y Gestión de Embalses en la Cuenca del Plata. Itaipú. Brasil.
- Carlton J, 1985. Transoceanic and Interoceanic dispersal of coastal marine organism: the biology of ballast water. Oceanogr. Marine Biological Review 23: 313-317.
- Carlton J & J Geller, 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. Science 261: 78-82.
- Clemente JM & E Brugnoli E, 2002. Note: Record of *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in continental waters of Uruguay (Río Negro and Río Yí). Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay 13: 29-33.
- Cordazo CV & U Seeliger, 1995. Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. Río Grande: Fundação do Rio Grande do Sul, 275p.
- Chebataroff J 1973. Ambientes salinos; su vegetación. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo, 5: 1-36.
- D'Antonio CM Meyerson LA & J Denslow, 2001. Exotic species and conservation. Pp. 55-80. En: Soule ME & GH Orains (Eds.) Conservation biology: research priorities for the next decade. Island Press, Washington DC.

- Darrigran G 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. *Biological Invasions*, 4: 145-156.
- Darrigran G & G Pastorino, 1995. The recent introduction of asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) in to South America. *The Veliger*, 38: 183-187.
- Darrigran G & C Damboronea, 2006. Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano La Plata, Universidad Nacional de La Plata. 226 p.
- Delfino L & S Masciadri, 2005. Relevamiento Florístico en la Localidad de Cabo Polonio, Rocha – Uruguay. *Iheringia, Série Botânica*. 60 (2): 119-128.
- Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), 1999. Proyecto URU/96/G31. Propuesta de Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay. Proyecto Biodiversidad, Uruguay. 112 p.
- Elton CS, 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, London, Englad. 181 p.
- FREPLATA, 2004. Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo. En Brazeiro, A., Carsen, A., Gómez, M. Himschot, P. Lasta, C., Oribe Stemmer, J., Perdomo, A., & H. Roche (Eds.). Documento técnico. Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Proyecto PNUD/GEF/RLA/99/G31.
- Galley KEM & TP Wilson, 2001. Proceedings of the Invasive Species Workshop: The role of fire in the control and spread of invasive species. Fire Conference 2000: The First National Congress on Fire Ecology, Prevention, and Management. Miscellaneous Publication nº 11, Tall Timbers Research Station, Tallahassee, Fl. 146 p.
- Giberto DA Bremec CS & L Schejter, 2006. The invasive Rapa Whelk *Rapana venosa* (Valenciennes 1846): status and potential ecological impacts in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. *J Shellf Res*, 25: 919-924.
- Howard G 1999. Especies invasoras y humedales. Ramsar COP7 DOC. 24. 8 p.
- Hulme PH, 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46: 10–18.
- Karatayev AY Padilla D Minchin D Boltovskoy D & LB Burlakova, 2007. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biological Invasions* 9: 161-180.
- Lanfranconi A Brugnoli E Muniz P Castiglioni R Arim M & R Arocena, 2008. Estado actual de la invasión de *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Mollusca, Bivalvia) en las cuencas hidrográficas de Uruguay. IX Jornadas de Zoología del Uruguay. Facultad de Ciencias-Universidad de la República, Montevideo-Uruguay.
- Lanfranconi A Hutton M Brugnoli E & P Muniz, 2009. More about benthic invasive pests in Uruguay: the alien mollusc *Rapana venosa* in the Río de la Plata. Aceptado a *Pan American Journal of Aquatic Sciences*.
- Langone JA, 2005. Notas sobre el mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia, Mytilidae) en Uruguay. Publicación extra Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo, 1:1-18.
- Morton B, 1997. Freshwater fouling bivalves. Proceed. First International Corbicula Symposium. Texas Univ, p: 1-14
- Marzaroli C Bernardi L & M Scarlato, 2008. Nuestro relicto de monte nativo. Descripción de una experiencia. SGP, PNUD, GEF, IMM, IDH.
- Matthews S Ziller S Zalba S Iriarte A Baptiste MP de Poorter M Cattaneo M Causton C & L Jackson, 2005. Sudamérica invadida. El creciente peligro de las especies exóticas invasoras. *GISP*. 80 p.
- Muniz P Clemente J & E Brugnoli, 2005. Benthic invasive pests in Uruguay: a new problem or an old one recently perceived? *Marine Pollution Bulletin*, 50: 1014-1018.
- McNeely JA Mooney HA Neville LE Schei P & JK Waage, 2001. *Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN on behalf of the Global Invasive Species Programme. IUCN, Gland, Cambridge. 50 p.
- Nebel JP & JF Porcile, 2006. Contaminación del Bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. 27 p. Disponible en [www.mgap.gub.uy/Forestal](http://www.mgap.gub.uy/Forestal).
- Orensanz JM Schwindt E Pastorino G Bortolus A Casas G Darrigran G Elías R López-Gappa JJ Obenat S Pascual S Penchaszadeh P Piriz ML Scarabino F Spivak ED & E Vallarino, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. *Biological Invasions*, 4: 115-143.
- Pastorino G Darrigran G Martin S & G Lunaschi, 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. *Neotrópica*, 39: p. 34.
- Pimentel D Lanch L Zúñiga R & D Morrison, 2000. Environmental and economic cost of nonindigenous species in the United States. *BioScience*, 50: 53-65.

- Ríos A, 2005. Campaña para el control de la margarita de Piria. <http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/ad/2005/>
- Ríos A, 2006. Control de malezas en cultivo de Invierno. *Revista INIA La Estanzuela*, 7: 23-26.
- Rodríguez M, 2007. Distribución y dinámica poblacional de la Almeja asiática (*Corbicula fluminea* (Bivalvia, Corbiculidae) en ríos de las zonas Centro-Sur y Este de Uruguay. Tesis de Maestría en Biología. Opción Ecología. PEDECIBA. 60 p.
- Ruiz GM Fofonoff PW Carlton JT Wonham MJ & AH Hines, 2000. Invasion of coastal marine communities in North America: apparent patterns, processes, and biases. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31: 481-531.
- Scarabino F Verde M, 1995. *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) en la costa uruguaya del Río de la Plata (Bivalvia: Mytilidae). *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 7: 374-375.
- Scarabino F 2004. Conservación de la malacofauna uruguaya. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica de Uruguay*, 8: 267-273.
- Seeliger U, 1992. Coastal foredunes of southern Brazil: physiography, habitats and vegetation. En: Seeliger U (Ed.) *Coastal plants communities of Latin America*. San Diego: Academic Press. p. 367-381.
- Simberloff D, 2004. A rising tide of species and literature: a review of some recent books on biological invasions. *BioScience* 54: 247-254.
- Simpson A Sellers E Grosse A & Y Xie, 2006. Essential elements of online information networks on invasive alien species. *Biological Invasions*. 8:1579-1587.
- SNAP, 2005. Proyecto "Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas". <http://www.snap.gub.uy>
- UICN, 2000. Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species. International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland.
- Wittenberg R & MJW Cock, 2001. Especies exóticas invasoras: una guía sobre las mejores prácticas de prevención y gestión. Programa Global de Especies Invasoras (GISP). <http://www.gisp.org/publications/toolkit/toolkitsp.pdf>.
- Ziller SR Zalba SM & R Dudeque Zenni, 2007. Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de especies exóticas invasoras. Programa Sudamericano de especies exóticas invasoras para Sudamérica, TNC-GISP, Curitiba, Brasil. 61 p.
- Ziller SR & SM Zalba, 2007. Proposals to prevent and control exotic invasive species. *Natureza & Conservação*, 5: 78-85.



Este libro se terminó de imprimir  
en Imprenta Rojo (R. Pose)  
Euclides Salari 3472. Tel. 2151812  
en Mayo de 2009  
Depósito Legal:



INTEGRAN



APOYAN

