

Sección Especial
MAMÍFEROS EXÓTICOS INVASORES



Sociedade
Brasileira de
Mastozoologia



ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) EN ARGENTINA: CATEGORIZACIÓN DE MAMÍFEROS INVASORES Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

Marta Lizarralde

Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC-CONICET. Av. Houssay 200, 9410 Ushuaia, Tierra del Fuego.
[Correspondencia: <mlizarralde@cadic-conicet.gob.ar>]

RESUMEN. Las especies exóticas invasoras (EEI) son la segunda causa responsable de pérdida de biodiversidad a nivel mundial dado que afectan a las especies autóctonas y a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. En Argentina, se registra un número significativo de EEI, entre las que se destacan los mamíferos como uno de los grupos invasores más problemáticos que producen perjuicios ambientales y pérdidas económicas de consideración. Veintisiete especies de mamíferos exóticos fueron identificadas como invasoras y categorizadas según su nivel de riesgo e impacto, sugiriendo alternativas para la conservación de la biodiversidad y la capacidad productiva de los ecosistemas afectados. La ausencia o debilidad de legislación pertinente como también de los organismos de fiscalización son los principales factores que impiden llevar adelante acciones de manejo para la casi totalidad de las EEI en Argentina. Por ende, la aplicación de conocimientos basados en evidencia científica es una alternativa eficaz para promover acciones que involucren la prevención, control, erradicación o mitigación de especies invasoras, como también otras líneas de acción que promuevan la conservación de la biodiversidad y estimulen el desarrollo de capacidades y de la investigación científica sobre EEI. Específicamente, se considera incluir la percepción social como un concepto necesario para abordar el problema.

Argentina: categorizing invasive mammals and management actions. Invasive alien species (IAS) are the second leading cause of global biodiversity loss, as they affect native species and the structure and functioning of ecosystems. In Argentina, a significant number of IAS has been recorded, with mammals being one of the most problematic invasive groups, causing environmental damage and considerable economic losses. Twenty-seven species of exotic mammals were identified as invasive and categorized according to their risk level and impact, suggesting alternatives for the conservation of biodiversity and productivity of the affected ecosystems. The absence or weakness of relevant legislation and control agencies are the main factors that hinder management actions for almost all IAS in Argentina. Therefore, we suggest the application of scientific evidence and knowledge as an effective source of information for prevention, control, eradication or mitigation of invasive species, as well as other lines of action to promote biodiversity conservation and to encourage the development of skills and scientific research on IAS. I specifically consider including social perception as a necessary concept to address the problem.

Palabras clave: Argentina. Exóticas. Impacto. Invasoras. Mamíferos. Riesgo.

Key words: Argentina. Alien. Impact. Invasive. Mammals. Risk.

Recibido 31 julio 2015. Aceptado 26 enero 2016. Editor invitado: RA Ojeda

INTRODUCCION AL PROBLEMA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Las especies exóticas invasoras (EEI) son definidas como toda especie introducida por el ser humano que se ha dispersado y establecido fuera de su área de distribución natural y constituye una amenaza para la biodiversidad (Convenio sobre la Diversidad Biológica, CDB 1992). Las especies exóticas invasoras son oportunistas y fácilmente adaptables a nuevos hábitats, lo que les permite aumentar rápidamente sus poblaciones; resultan además la causa principal de extinción, retracción y reestructuración de las poblaciones biológicas (Williamson, 1996; Cox, 2004; Sax et al., 2005). Los daños y perjuicios ambientales producidos por las especies invasoras involucran costos económicos importantes para diversas actividades humanas, incluyendo además situaciones de riesgo para la salud (Mack et al., 2000; Mooney et al., 2005).

La propagación de especies invasoras ocurrió a lo largo de la historia, principalmente durante los siglos XIX y XX. La expansión del comercio, los desplazamientos humanos y el movimiento de continente a continente realizado por diferentes medios de transporte produjeron la dispersión y el aumento drástico de nuevas especies en diferentes regiones del planeta, con consecuencias ambientales inesperadas. Básicamente, el éxito de las especies invasoras es resultado de la conjunción de factores (1) intrínsecos de la especie (tasa de reproducción, masa corporal, abundancia, tamaño del área de distribución natural) y (2) extrínsecos, o del hábitat que invaden (disponibilidad de nichos vacantes y recursos alimenticios, clima, entre otros) (Ehrlich, 1989; Williamson, 1996; Rejmanek y Richardson, 1996; Mack et al., 2000). Sin embargo, no es posible establecer generalizaciones que permitan caracterizar la invasión de una especie, pues este proceso varía de región a región y de ecosistema a ecosistema.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992, COP del Plan Estratégico 2011-2012), menciona que las EEI representan un problema severo que se soluciona mediante la cooperación, concientización y movilización de

varios sectores de la sociedad, incluyendo la gestión del medio ambiente, la salud, la industria, la agricultura y la investigación científica al aportar conocimientos y sus repercusiones en el desarrollo socioeconómico.

Sin embargo, no todas las especies exóticas son consideradas invasoras; numerosas especies utilizadas en la agricultura, la silvicultura, la piscicultura y otras actividades productivas de utilidad para el hombre son exóticas. Por lo tanto, y a fin de sugerir acciones específicas, es necesario identificar las especies exóticas que son invasoras y sus efectos sobre la biodiversidad autóctona. Una alternativa eficaz para decidir acciones futuras es categorizar a estas especies invasoras por su nivel de impacto y riesgo para la biodiversidad, lo que puede ser utilizado como línea de base para sugerir acciones de manejo.

Situación actual de las EEI en Argentina

El marco regulatorio para el manejo de las EEI en Argentina muestra falencias marcadas por la ausencia o debilidad de la legislación y de los organismos de aplicación o fiscalización. En principio, gran parte o casi todas las especies exóticas actualmente establecidas en la Argentina no cuenta con evaluaciones de impacto o análisis de riesgo alguno.

Según registros del Proyecto I3N de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN), en la Argentina existen más de 600 especies exóticas (<http://i3n.iabin.net/participants/argentina.html>), de las cuales aproximadamente 149 son especies de fauna silvestre (Ojeda y Mares, 1985; Mooney et al., 2005). Sin embargo, no todas estas especies son invasoras, aunque no se sabe si lo serán en un futuro cercano. Durante las últimas décadas se ha documentado la introducción y efectos de mamíferos exóticos en Argentina (Lizarralde y Escobar, 2000; Jaksic et al., 2002; Guichón et al., 2005; Novillo y Ojeda, 2008; Cuevas et al., 2012; Chébez y Rodríguez, 2014; Fasola y Valenzuela, 2014), como también en otros taxa, como los moluscos (Giberto et al., 2006; Carranza et al., 2010; Darrigran y Damborenea, 2011), reptiles (Alcalde et al., 2012), anfibios (Akmentin y Cardozo, 2010; Sanabria et al., 2011), peces de agua dulce (Pascual et al., 2002; Aigo et al.,

2008; Baldo et al., 2008) y aves (Navas, 1987; Lever, 2010). En casi todos estos grupos se discuten acciones para su manejo. La situación es más complicada con los invertebrados cuya detección y seguimiento es dificultoso.

Para controlar a las especies invasoras el Gobierno argentino emitió normas complementarias a la ley de fauna que, primariamente, se establecieron en base al artículo 5° de la Ley 22.421 de conservación de la fauna, el que estableció ya en 1981 que “la Autoridad Nacional de Aplicación podrá prohibir la importación, introducción y radicación de ejemplares vivos, semen, embriones, huevos para incubar y larvas de cualquier especie que puedan alterar el equilibrio ecológico, afectar actividades económicas o perturbar el cumplimiento de los fines de esta ley”. En el Decreto Reglamentario N° 691/81, artículo 116, se estableció que “la importación de animales vivos de la fauna silvestre requerirá de la autorización previa de la Autoridad de Aplicación”. En adhesión a convenciones internacionales y nacionales para el control de EEI, especialmente el Convenio de Diversidad Biológica (CDB 1992) y propuestas del Consejo Regional Patagónico de Fauna Silvestre (CRPFS 1995), se emitió la Resolución 376/97 de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) que específicamente establece “toda introducción de ejemplares de una nueva especie exótica al país, cualquiera fuera la causa o destino de la misma, deberá estar precedida por una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)”. Más recientemente, durante el 2011 se inicia la discusión para el desarrollo e implementación de una Estrategia Nacional sobre EEI, a raíz de lo cual y por decisión de la Dirección Nacional de Fauna Silvestre de la SAyDS, se crea la Coordinación Nacional de Estudios y Proyectos de Especies Exóticas Invasoras (EEI) para “prevenir la introducción de nuevas especies en Argentina y emprender acciones para controlar o erradicar aquellas que ya se encuentren en el país”.

Las especies de mamíferos exóticos invasores

Los mamíferos son uno de los grupos de invasores biológicos más exitosos (Jeschke y Strayer,

2005; Jeschke, 2008). Especies asilvestradas con distribución cosmopolita como el gato (*Felis catus*), las ratas del Viejo Mundo (*Rattus* spp.) y el ratón doméstico (*Mus musculus*) son considerados la causa más importante de extinciones de vertebrados nativos durante la segunda mitad del siglo XX (MacPhee y Flemming, 1999). En el continente americano se encuentra el 18.5% de las introducciones de todo el mundo (Long, 2003); 37 introducciones de especies de mamíferos fueron mencionadas en América del Sur, el 76% de las cuales (excluyendo las especies domésticas) ocuparon el cono sur de Argentina y Chile (Jaksic et al., 2002; Novillo y Ojeda, 2008). En particular, la mayoría de las introducciones de mamíferos fueron deliberadamente realizadas por el hombre para posibilitar su caza deportiva, realizar actividades de explotación económica o confinar los animales en explotaciones privadas, rurales, criaderos, parques o zoológicos como ocurrió con el antílope, muflones y astracanes o con las distintas clases de ganado y mascotas domésticas que escaparon accidentalmente o fueron liberadas en la naturaleza constituyendo poblaciones asilvestradas (Bonino, 1995; Lizarralde y Escobar, 2000; Guichón et al., 2005; Novillo y Ojeda, 2008). En ausencia de regulaciones específicas, estas introducciones ocasionaron perjuicios de amplio impacto por la expansión de varias especies, en ciertos casos incontrolables como el jabalí *Sus scrofa* (Merino y Carpinetti, 2003; Merino et al., 2009; Cuevas et al., 2010, 2012; Barrios-García y Ballari, 2012), el ciervo colorado *Cervus elaphus* (Flueck, 2010, 2014), el castor *Castor canadensis* (Lizarralde et al., 1996, 2004, 2008; Fasanella et al., 2010; Fasanella y Lizarralde, 2012), el conejo *Oryctolagus cuniculus* (Bonino y Soriguer, 2004, 2009), la liebre *Lepus europeus* (Bonino et al., 1997), el visón *Neovison vison* (Fasola y Valenzuela, 2014) y la ardilla asiática *Callosciurus* sp. (Guichón y Doncaster, 2008).

En particular, en este trabajo se categorizan las especies de mamíferos exóticos invasores en Argentina según su nivel de riesgo e impacto y su distribución geográfica, a partir de lo cual se proponen acciones de manejo. Finalmente, dicha información se reúne en un listado de EEI de mamíferos para ser aplicado como

referencia o línea de base en procesos futuros de reglamentación de usos y permisos de organismos fiscalizadores.

METODOLOGIA PARA LA CATEGORIZACION DE EEI

La categorización de EEI de Argentina, se realizó según el protocolo ISAEIA Guidelines, Harmonia information system versión 2.5 (<http://ias.biodiversity.be/species/all>) modificado para la información disponible para nuestro país. Básicamente, se genera un sistema de colecta de información estandarizada de especies exóticas que se consideran perjudiciales. Las especies se incluyen en categorías diferentes según riesgo, impacto y distribución geográfica, entre otros puntos establecidos en un protocolo simplificado de evaluación de impacto ambiental que finalmente propone acciones para prevenir, controlar, erradicar o mitigar el impacto de las especies invasoras.

El protocolo clasifica las especies en 1 de las siguientes 3 categorías de riesgo:

- especies con riesgo ambiental alto (Listas Negras, A),
- especies con un moderado nivel de riesgo ambiental en función del conocimiento actual (Listas de Vigilancia, B),
- toda otra especie exótica considerada un riesgo para la biodiversidad y ecosistemas nativos (Riesgo ambiental bajo, C).

Un sistema de puntaje, bajo (1) medio (2) y alto (3) es adjudicado para la evaluación de la información existente colectada en bases de datos, documentos científicos y, eventualmente, consultas y entrevistas a especialistas. Cuando la información es escasa o ausente, se considera inexistente y se informa como Datos Deficientes (DD). En particular, para esta categorización se consultaron: (1) las bases de datos ISSG (www.issg.org/database 2011), GISIN-USGS (www.niiss.org/cwis438/websites 2011), IABIN-i3N (<http://www.institutohorus.org.br/iabin/i3n>); (2) referencias bibliográficas de impactos ecológico-económicos y ecosistemas invadidos (citadas a lo largo del artículo); y (3) testimonios de reuniones con especialistas en EEI. Finalmente, la sumatoria del puntaje

adjudicado a todos los puntos informados por especie se determina al puntaje final, por el cual se clasifica a las mismas en la Categoría A, B o C según corresponda (para mayor información sobre el protocolo consultar el sitio <http://ias.biodiversity.be/species/all>).

CATEGORIZACION DE EEI DE MAMIFEROS DE ARGENTINA Y ACCIONES DE MANEJO

Se categorizaron 27 especies de mamíferos invasoras (**Tabla 1**), 16 de ellas se encuadran en la Categoría A con el nivel más alto de riesgo e impacto; 9 en la Categoría B y las 2 restantes en la Categoría C. De las especies que se concentran en la categoría de mayor riesgo e impacto, 7 corresponden a especies domésticas asilvestradas (ganado, gato, perro, roedores del Viejo Mundo). Básicamente, las 16 especies pertenecientes a la Categoría A requieren acciones urgentes. Cinco de ellas: visón (*Neovison vison*), jabalí (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), castor (*Castor canadensis*), ciervo colorado (*Cervus elaphus*) (**Tabla 1**) son consideradas, desde los últimos 10 años, especies de conflicto encuadradas en la agenda de la Subcomisión para el Medio Ambiente Argentino-Chileno donde su manejo se debate y acuerda entre ambos países. Mientras que otras, como las ratas y ratones domésticos (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*) y la cabra (*Capra hircus*) forman parte de los listados de las 100 invasoras más importantes del mundo (UICN). Otra especie con gran capacidad invasora es la ardilla asiática *Callosciurus*, introducida en 1970 y que a priori presenta características apropiadas para una erradicación temprana (**Tabla 1**) (Benítez et al., 2013).

En particular, 9 de las especies clasificadas en primer lugar presentan características de relevancia por su distribución, la severidad de impacto sobre la diversidad biológica o sobre las actividades humanas, que serán brevemente comentadas pues resultan factores determinantes para las acciones propuestas para su manejo. No obstante ello, la ausencia de comentarios con relación a las otras 7 especies restantes de alto riesgo (domésticas asilvestradas) no impli-

Tabla 1

Listado de EEI (mamíferos) según protocolo ISEIA Guidelines Harmonia information system versión 2.5 (<http://ias.biodiversity.be>) modificado categorizando las especies invasoras según nivel de riesgo e impacto: Categoría A con Riesgo e Impacto Alto, Categoría B con Riesgo e Impactos Medios y C con Bajo Riesgo y las alternativas de manejo. El listado indica la existencia de 27 EEI de mamíferos, la mayoría de las cuales se encuadra en la Categoría A

Especie	Nombre comun	Distribucion	Categoria	Alternativa
<i>Neovison vison</i>	Visón	Patagonia	A	Control
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Todaargentina	A	Control
<i>Castor canadensis</i>	Castor	Tierra del Fuego	A	Control
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Patagonia	A	Control
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo colorado	Patagonia	A	Control
<i>Callosciurus sp.</i>	Ardilla asiática	Pampeana	A	Erradicacion/control
<i>Capra hircus</i>	Cabra	Tierra del Fuego	A	Control/mitigacion
<i>Antilope cervicapra</i>	Antilope negro	Pampeana	A	Control/mitigacion
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	Patagonia	A	Control/mitigacion
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	Toda Argentina	A	Control/mitigacion
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Toda Argentina	A	Control/mitigacion
<i>Mus musculus</i>	Ratón	Toda Argentina	A	Control/mitigacion
<i>Bos taurus</i>	Ganado	Toda Argentina	A	Mitigacion
<i>Equus caballus</i>	Caballo	Toda Argentina	A	Mitigacion
<i>Felis catus</i>	Gato	Toda Argentina	A	Mitigacion
<i>Canis familiaris</i>	Perro	Toda Argentina	A	Mitigacion
<i>Rangifer tarandus</i>	Reno	Georgias del Sur	B	Erradicacion/control
<i>Axis axis</i>	Ciervo axis	Patagonia	B	Control
<i>Equus asinus</i>	Burro / asno	Toda Argentina	B	Erradicacion/control
<i>Capra ibex</i>	Ibex alpino	Toda Argentina	B	Control/mitigacion
<i>Capra pirenaica</i>	Cabra alpina	Toda Argentina	B	Control/mitigacion
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rata almizclera	Tierra Del Fuego	B	Control
<i>Bubalus bubalis</i>	Búfalo	Toda Argentina	B	Mitigacion
<i>Ovis aries</i>	Oveja	Toda Argentina	B	Mitigacion
<i>Ovis sp.</i>	Carnero	Toda Argentina	B	Mitigacion
<i>Dama dama</i>	Ciervo dama	Patagonia	C	Mitigacion
<i>Canis lupus</i>	Lobo gris	Tierra del Fuego	C	Mitigacion

ca que estas invasoras representen una menor amenaza para la biodiversidad. Contrariamente, su distribución cosmopolita, como los eventos continuos de invasión y reinvasión, determinan que el control y mitigación de los efectos de estas especies resulten las acciones más efectivas.

El visón americano (*Neovison vison*) fue introducido en criaderos desde Neuquén a

Tierra del Fuego (1930-1940). Escapes y liberaciones posteriores dieron lugar a poblaciones asilvestradas que se establecieron exitosamente. Actualmente, el visón ha invadido la Patagonia continental y Tierra del Fuego, donde compete por recursos alimenticios y espaciales con el huillín, la nutria marina y la comadreja (Fasola y Valenzuela, 2014). Ante su constante

expansión el control es propuesto como acción inmediata (**Tabla 1**).

El jabalí (*Sus scrofa*), o cerdo euroasiático, fue inicialmente introducido con propósitos cinegéticos en La Pampa en 1906 y 1914. Se produjeron escapes e invadieron el S de San Luis, S de Córdoba, SO de Santa Fe, SO de Río Negro. Individuos de La Pampa fueron liberados en bosques cercanos al lago Nahuel Huapi (Merino et al., 2009). Luego, se dispersó hasta el O de Chubut, SO de Río Negro y NE de Santa Cruz. Algunas poblaciones silvestres de *Sus scrofa* descienden de razas de cerdos domésticos liberados durante la colonización española (1536). Los impactos negativos de la especie han sido identificados sobre la ganadería, la agricultura y el ambiente en la mayoría de los lugares donde existen poblaciones naturalizadas (Cuevas et al., 2010, 2012; Barrios-García y Ballari, 2012). La hibridación entre poblaciones silvestres y domésticas es común, por lo que considerando su actual expansión, distribución e interrelaciones entre variedades domésticas, silvestres y formas híbridas, el control es una acción urgente (**Tabla 1**).

El castor norteamericano (*Castor canadensis*), fue introducido desde Canadá en la Isla Grande de Tierra del Fuego en 1946, desde donde 20 ejemplares fundadores se dispersaron rápidamente e invadieron todo el Archipiélago Fueguino (Lizarralde et al., 2008; Fasanella et al., 2010). En 1994 fueron detectados nuevos focos en el sector de península Brunswick (Chile). Dada la preocupación de su incipiente expansión continental, en 2008 se firma un acuerdo binacional proponiendo medidas tendientes a su erradicación (http://69.175.99.178/library/parkes_et_al_2008_esp.pdf; Parkes et al., 2008). Sin embargo, aún no se ha llevado adelante ninguna de las acciones previstas en dicho proyecto por lo cual, debido a su constante expansión, resultan indispensables acciones urgentes de control (Fasanella y Lizarralde, 2012) (**Tabla 1**).

El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) fue introducido a comienzos del siglo XX. Principalmente se lo encuentra en: 1) Tierra del Fuego e Islas Malvinas, 2) Santa Cruz, y 3) Mendoza-Neuquén, desde donde invadió nuevas áreas (Bonino y Soriguer, 2004). Es considera-

do una plaga, su impacto es importante sobre ganado y bosques, daña cosechas y praderas y la expansión de sus poblaciones es constante (Bonino, 2006). Resulta necesario un monitoreo regular y cuidadoso para la detección temprana y el manejo de nuevas poblaciones establecidas a través del control (**Tabla 1**).

El ciervo colorado (*Cervus elaphus*), fue introducido deliberadamente en los inicios del siglo XX en La Pampa, luego en la zona cordillerana y principalmente en Patagonia (Neuquén, Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego), aunque ya ha invadido casi toda la Argentina. Usan todo tipo de hábitat con elevaciones y alta precipitación anual, y sus densidades son muy altas en áreas específicas (Flueck, 2014). Los daños producidos en Patagonia no han sido cuantificados (Barrios-García et al., 2012). El manejo como especie invasora o como especie silvestre están ausentes (Ortiz y Bonino, 2007; Flueck et al., 2005, 2014). Es una especie tolerada debido a los beneficios económicos de la caza de los machos, e incluso fue introducida en nuevos sitios, incluyendo Chile, por lo que deberían realizarse acciones de control (**Tabla 1**).

La ardilla asiática (*Callosciurus* sp.) fue introducida en Argentina como mascota en 1970. Si bien aproximadamente 5 individuos originaron la población silvestre actual, liberaciones repetidas de ejemplares procedentes del comercio de mascotas crearon nuevos focos de invasión (Guichón y Doncaster, 2008). Estudios recientes en poblaciones de Luján, Córdoba y Santa Fe indican que la especie presente en Argentina es genéticamente más próxima al grupo de *C. finlayinsoni* que al grupo de *C. erythraeus* (Gabrielli et al., 2014). Las ardillas causan daños económicos a la agricultura y áreas urbanas y pueden poner en peligro a poblaciones de aves nativas y dispersan vegetación exótica. Acciones urgentes de manejo deben ser tomadas, en particular: (1) la erradicación temprana de pequeños focos aislados de invasión y, (2) control y mitigación para reducir el daño ocasionado por poblaciones establecidas más grandes (**Tabla 1**). Como las ardillas son percibidas como una atracción y ornamento de los jardines, tanto el control como la erradicación requieren campañas de

difusión pública sustentadas por el gobierno (Benítez et al., 2013).

La cabra (*Capra hircus*) fue introducida en 1956 en Isla de los Estados (Tierra del Fuego), aunque luego las cabras se incorporaron naturalmente como ganado doméstico en toda la Argentina; también continúan existiendo poblaciones asilvestradas en la isla mencionada y en sierra de la Ventana. El mayor impacto ocurre sobre pasturas, además ejercen presión negativa sobre comunidades de la vegetación, modificación de la abundancia de la flora y degradación del suelo. Por ende, donde existen como ganado doméstico deberían evitarse escapes e invasión de nuevas áreas prístinas, mientras que en las áreas donde existen como poblaciones naturales asilvestradas debería existir el control (**Tabla 1**).

El antilope negro (*Antilope cervicapra*) es especie originaria de la India que fue introducida deliberadamente en la Argentina para caza mayor a principios del siglo XX, donde se reprodujo con facilidad hasta que la población llegó a tener proporciones extraordinarias. Se distribuye en Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, La Pampa, San Luis. Es una especie altamente invasiva sobre la cual nunca se llevaron adelante medidas de manejo, por lo cual en la actualidad deberían efectuarse acciones de control (**Tabla 1**).

La liebre europea (*Lepus europaeus*) fue introducida en 1888 en Santa Fe y más tarde en Buenos Aires. Existen referencias de introducciones posteriores en otras provincias de Argentina como también en Chile, que no han sido verificadas. Desde su introducción la liebre se ha dispersado a toda Argentina y Chile, SE de Perú y Paraguay, SO de Bolivia, centro y S de Brasil y Uruguay. No existe información sobre los efectos cuantitativos de la liebre sobre la vegetación excepto en plantaciones de bosques. Es considerada plaga en toda la Argentina, dado que compite con el ganado (Bonino et al., 1997). El comercio de liebres es altamente lucrativo dado que aproximadamente 2.5 millones de liebres han sido cazadas anualmente por su carne (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2004) y luego exportadas a Europa durante la últimas décadas; también su piel e incluso animales vivos fueron expor-

tados históricamente para repoblar los stocks de áreas de caza en el Viejo Mundo (Mares y Ojeda, 1984; Bonino, 1999; Jackson, 1986). Dada la conjunción de estas situaciones y su amplia distribución, sus poblaciones deberían ser controladas (**Tabla 1**).

DISCUSIÓN SOBRE LINEAMIENTOS DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE EEI EN ARGENTINA

De acuerdo al Principio 15 del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD, 1992), la falta de prueba científica inequívoca no debe ser invocada como motivo para la no adopción de medidas que eviten la degradación ambiental. Este criterio se conoce como principio de precaución y alude a situaciones en que deben tomarse decisiones a pesar de un grado importante de incertidumbre científica. Las medidas de precaución son de extrema importancia en el contexto de las invasiones biológicas, ya que las acciones a tomar 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.

En la **Tabla 1** se registran 27 especies de mamíferos exóticos invasores en Argentina, la mayoría de los cuales resultan altamente invasivos, se encuadran en la Categoría A y conforman las denominadas Listas Negras de aplicación en ámbitos de fiscalización y manejo; pocas especies se encuentran en la Categoría B (que da lugar a Listas de Vigilancia) y solo 2 en la C de menor impacto. Para la mayoría de las especies listadas en la **Tabla 1** las acciones propuestas deben ser inmediatas, buscando compatibilizar las actividades económicas que utilizan especies exóticas con la conservación de los recursos naturales, aumentar la calidad de los procesos productivos y garantizar su sustentabilidad a lo largo del tiempo. A partir del listado de referencia se podrían producir listas oficiales a nivel nacional, provincial o regional, así como por tipo de ecosistema.

En este contexto, las actividades que se recomiendan son:

Prevención: 1.1. Establecimiento de prioridades para la inspección y control en fronteras

(vuelos, navíos, cargamentos, tránsito a través de fronteras secas) con foco en introducciones accidentales e ilegales; 1.2. Establecimiento de sistemas de cuarentena para la evaluación de potenciales impactos sobre la biodiversidad como la evaluación del invasor; 1.3. Minimizar la entrada de especies indeseables incluyendo los sistemas de correo para el envío de compras realizadas en el exterior, especialmente vía Internet; 1.4. Implementación de un análisis de riesgo para introducciones legales dado que aporta información para la toma de decisiones respecto de la introducción de una especie al país o a una región. El análisis de riesgo es la evaluación de la magnitud y la naturaleza de las posibles consecuencias negativas de la introducción propuesta, así como de la probabilidad de que esos hechos se produzcan.

Debe considerarse que un sistema de prevención eficiente debe incluir, como mínimo: a) Evaluación de Impacto Ambiental (implementado en Argentina por la Resolución 376/97 mencionada anteriormente), y b) Análisis de riesgo para solicitudes de importación de especies.

Detección temprana: fomentando la capacitación para el establecimiento de una red que promueva la detección temprana.

Acción inmediata: para la eliminación de problemas en el momento de mayor viabilidad y menor costo.

Complementando las actividades mencionadas, es necesaria la creación de una red de colaboradores que adviertan sobre la ocurrencia de especies exóticas invasoras, especialmente en áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad. También el apoyo a proyectos de investigación científica en diversas áreas biológicas contribuye a la identificación de especies en riesgo presentes en las áreas protegidas como en su manejo efectivo.

Si bien, el mejor indicador del potencial de invasión de una especie es su historial de invasión en otras áreas del planeta, actualmente no existen en la Argentina análisis de riesgo para ninguna introducción de fauna silvestre. Por ende, es indispensable identificar medios eficaces de reducir estos riesgos y contemplar alternativas ante propuestas de solicitud de introducción de especies que estén involucradas

en procesos de tramitación legal en el organismo fiscalizador, lo cual es absolutamente necesario considerando el movimiento de especies de una región a otra del país, entre distintos ecosistemas o cuencas hidrográficas.

Este trabajo indica claramente que deberían elaborarse planes de acción inmediatos para las especies cuyo riesgo es alto, ya sea en el sentido de impedir su introducción o de establecer actividades de control o erradicación, cuando fuera posible, para aquellas ya establecidas. La difusión de los resultados de un análisis de riesgo y el plan de acción a seguir es indispensable, de modo de ganar respaldo y evitar trabas a las acciones de manejo originadas en la falta de percepción popular. La aceptación de las prácticas de erradicación y control de invasoras por parte del público es crítica y la percepción social que se tiene para esas iniciativas es crucial. En general, la percepción que la sociedad tiene sobre las EEI es confusa dado que no sabe exactamente qué son y qué daños producen. Por ende, considerar este aspecto en conjunción con la divulgación social puede proporcionar las herramientas comunicacionales y de divulgación necesarias para informar y comunicar adecuadamente a públicos no especializados en el tema a fin de concientizar sobre los problemas causados por las especies invasoras y sobre las opciones de gestión disponibles para solucionar o impedir los problemas ocasionados (García Lorente et al., 2008; Estévez et al., 2014).

CONSIDERACIONES FINALES

En la Argentina, las especies exóticas invasoras varían de región a región y sus impactos se modifican de ecosistema a ecosistema. Una vez detectadas, existen cuatro alternativas para hacer frente a las EEI: 1) erradicación, 2) contención, 3) control, y 4) mitigación. No cabe duda que impedir la introducción de especies siempre debe ser la primera opción y la más rentable. Sin embargo, no ha sido la situación de referencia en la Argentina, por lo cual la situación generada por las EEI en nuestro país es complicada para proponer soluciones rápidas a una situación por demás perentoria. En líneas generales, no existen planes de ma-

nejo para la mayoría de las EEI presentes en Argentina, y en muchos casos no se ha aplicado reguladamente la Res. 376/97 desde que fuera implementada. Por ende, el estado actual indica que las problemáticas de EEI registradas en diversas regiones de nuestro país responden a especies establecidas desde hace décadas. Como acción prioritaria a nivel nacional sin duda resulta necesario tomar medidas para el control, y si fuera posible la erradicación, que deben ir acompañadas de marcos legales e institucionales sólidos.

No obstante, la acción de erradicación siempre debería ir precedida de un meticuloso análisis de gastos como también de la probabilidad de éxito y la posibilidad de movilizar los recursos adecuados. En la Argentina se han realizado experiencias con poco éxito, así por ejemplo la inoculación del virus de la mixomatosis para erradicar los conejos en Tierra del Fuego o el intento de erradicación de la liebre europea en la Patagonia (Bonino, 2009, Bonino y Soriguer, 2004, 2009), o la eliminación sistemática de ganado asilvestrado de los parques nacionales El Rey y Los Glaciares (Sistema de Información de la biodiversidad de Parques Nacionales <http://www.sib.gov.ar>). Sin embargo, en la actualidad la situación es nuevamente problemática en los 3 casos mencionados (Merino et al., 2009). Por ende, la mayoría de los programas de erradicación requerirá combinar métodos diferentes y apropiados para la especie y el área en cuestión. Sin embargo, también existirán situaciones en las que las técnicas actuales de gestión de especies exóticas invasoras no resultarán adecuadas, prácticas o rentables. En estos casos, el organismo de gestión probablemente deba aceptar que no es posible controlar la especie exótica invasora, por lo cual deberá desarrollar formas de mitigar o tolerar su impacto sobre los hábitats o especies nativas, tema que deberá ser tratado con mayor detenimiento en estudios futuros. Sin embargo, en todos los casos y acciones a tomar, se requiere un esfuerzo coordinado entre los organismos de gestión que involucren todas las instancias de gobierno para facilitar el establecimiento de marcos legales y políticas públicas, incluyendo esfuerzos de educación y capacitación que alcancen los niveles educativos

y técnicos y se extiendan así al sector privado y la sociedad civil.

AGRADECIMIENTOS

Al CONICET, a la UNLP y especialmente al CADIC por el apoyo, aporte de fondos y materiales. Agradezco a todos los colegas especialistas en mamíferos introducidos que respondieron consultas, participaron en reuniones, y brindaron opiniones que sirvieron para enriquecer la información sobre EEI, y muy especialmente a quienes siempre apoyaron esta iniciativa: M.L. Guichón, R. Ojeda, N. Bonino, A. Scorolli, A. Valenzuela, Ch. Anderson, M. Merino, A. Schiavini, entre muchos otros con los que planeábamos formar un Grupo de Especialistas en EEI para trabajar integralmente con la gestión. Sin duda, muchísimas gracias a M. Gabrielli y M. Fasanella por su colaboración en el laboratorio y apoyo.

LITERATURA CITADA

- ALCALDE L, NN DEROCO, SD ROSSET y JD WILLIAMS. 2012. Southernmost localities of *Trachemys dorbigni* and first record of *Trachemys scripta elegans* for Argentina (Cryptodira: Emydidae). *Chelonian Conservation and Biology* 11:128-133.
- AIGO J, V CUSSAC, S PERIS, S ORTUBAY, S GÓMEZ, H LÓPEZ, M GROSS, J BARRIGA y M BATTINI. 2008. Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): Patterns and changes in fish assemblages. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18:387-408.
- AKMENTINS MS y DE CARDOZO. 2010. American bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) invasion in Argentina. *Biological Invasions* 12(4):735-737.
- BALDO D, C BORTEIRO, F BRUSQUETTI, JE GARCÍA y C PRIGIONI. 2008. Notes on geographic distribution. *Reptilia, Gekkonidae, Hemidactylus mabouia, Tarentola mauritanica*: Distribution extension and anthropogenic dispersal. *Check List* 4(4):434-438
- BARRIOS-GARCÍA MN y SB BALLARI. 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: A review. *Biological Invasions* 14(11):2283-2300.
- BARRIOS-GARCÍA MN, MA RELVA y T KITZBERGER. 2012. Patterns of use and damage by exotic deer on native plant communities in northwestern Patagonia. *European Journal of Wildlife Research* 58:137-146.
- BENITEZ VV, S ALMADA CHÁVEZ, AC GOZZI, LM MESSETTA y ML GUICHÓN. 2013. Invasion status of Asiatic red-bellied squirrels in Argentina. *Mammal Biology* 78:164-170.
- BONINO NA. 1995. Introduced mammals in Patagonia, Southern Argentina: Consequences, problems, and management considerations. Pp. 406-409, en: *Proceedings of the first International Wildlife Management Congress* (JA Bissonette y PR Krausman, eds.). The Wildlife Society, Bethesda, EEUU.
- BONINO NA, A PELLIZA, M MANACORDA y F LAROSA. 1997. Food partitioning between the mara (*Dolichotis patagonum*) and the introduced hare (*Lepus europaeus*) in the southern Monte desert, Argentina.

- Studies on Neotropical Fauna and Environment 32:129-134.
- BONINO NA. 1999. La liebre europea y su interacción con la ganadería en la Patagonia. *Revista Argentina de Producción Animal* 19(1):227-231.
- BONINO NA y R SORIGUER. 2004. Distribución actual y dispersión del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Mendoza (Argentina). *Mastozoología Neotropical* 11(2):237-241.
- BONINO NA. 2006. Interacción trófica entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico en el noroeste de la Patagonia Argentina. *Ecología Austral* 16(2):135-142.
- BONINO NA. 2009. Liebres y conejos como plagas de plantaciones forestales. Serie técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales INTA EEA Bariloche. JM Villacide y JC Corley (eds.). Cuadernillo n° 7.
- BONINO NA y R SORIGUER. 2009. The invasion of Argentina by the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Mammal Review* 39:159-166.
- CARRANZA A, CDE MELLO, A LIGRONE, S GONZÁLEZ, P PÍRIZ y F SCARABINO. 2010. Observations on the invading gastropod *Rapana venosa* in Punta del Este, Maldonado Bay, Uruguay. *Biological Invasions* 12(5):995-998.
- COX GW. 2004. Alien species and evolution: The evolutionary ecology of exotic plants, animals, microbes, and interacting native species. Island Press, USA.
- CUEVAS MF, A NOVILLO, C CAMPOS, MA DACAR y R OJEDA. 2010. Food habits and impact of rooting behaviour of the invasive wild boar, *Sus scrofa*, in a protected area of the Monte Desert, Argentina. *Journal of Arid Environment* 74:1582-1585.
- CUEVAS MF, L MASTRANTONIO, R OJEDA y FM JAKSIC. 2012. Effects of wild boar disturbance on vegetation and soil properties in the Monte Desert, Argentina. *Mammalian Biology* 77:299-306.
- CHÉBEZ JC y G RODRÍGUEZ. 2014. La fauna gringa: especies introducidas en la Argentina. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- DARRIGRAN G y C DAMBORENEA. 2011. Ecosystem engineering impacts of *Limnoperna fortunei* in South America. *Zoological Science* 28:1-7.
- EHRlich PR. 1989. Attributes of invaders and invading processes: Vertebrates. Pp 315-328 en: *Biological invasions: a global perspective* (J Drake, F di Castri, R Groves, R Kruger, HA Mooney, M Rejmanek, M Williamson, eds). Wiley, USA.
- ESTÉVEZ RA, CB ANDERSON, JC PIZARRO y MA BURGMAN. 2014. Clarifying values, risk perceptions, and attitudes to resolve or avoid social conflicts in invasive species management. *Conservation Biology* 29:19-30.
- FASANELLA M, S POLJAK y MS LIZARRALDE. 2010. Invasive north american beaver (*Castor canadensis*). *Mastozoología Neotropical* 17:43-52.
- FASANELLA M y MS LIZARRALDE. 2012. The invasive beaver *Castor canadensis* in the Tierra del Fuego Archipelago: A mitochondrial DNA and spatial genetic structure. Pp 101-122, en: *Invasive species: Threats, ecological impact and control methods*. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers Inc.
- FASOLA L y A VALENZUELA. 2014. Invasive carnivores in Patagonia: Defining priorities for their management using the American mink (*Neovison vison*) as a case study. *Ecología Austral* 24:173-182.
- FLUECK W, J SMITH-FLUECK y NA BONINO. 2005. Adult mortality among red deer in the northwestern Patagonia: A preliminary analysis. *Ecología Austral* 15(1):23-30.
- FLUECK WT. 2010. Exotic deer in southern Latin America: What do we know about impacts on native deer and on ecosystems? *Biological Invasions* 12:1909-1922.
- FLUECK WT. 2014. Continuing impacts on red deer from a volcanic eruption in 2011. *European Journal of Wildlife Research* DOI 10.1007/s10344-014-0828-x
- GABRIELLI M, Y CARDOSO, V BENITEZ, A GOZZI, ML GUICHÓN y MS LIZARRALDE. 2014. Genetic characterization of *Callosciurus* (Rodentia, Scuridae) Asiatic squirrels introduced in Argentina. *Italian Journal of Zoology* 81(3):328-343.
- GARCÍA-LLORENTE M, B MARTÍN-LÓPEZ, JA GONZÁLEZ, P ALCORLO y C MONTES. 2008. Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management. *Biological Conservation* 141(12):2969-2983
- GIBERTO DA, CS BREMEC, L SCHEJTER, A SCHIARITI, H MIANZAN y EM ACHA. 2006. 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(3):919-924.
- GUICHÓN ML, L FASOLA y M BELLO. 2005. Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical* 12:189-197.
- GUICHÓN ML y CP DONCASTER. 2008. Invasion dynamics of an introduced squirrel in Argentina. *Ecography* 31:211-220.
- JAKSIC FM, JA IRIARTE, JE JIMÉNEZ y DR MARTÍNEZ. 2002. Invaders without frontiers: Cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4:157-173.
- JACKSON JE. 1986. The hare trade in Argentina. *Traffic Bulletin* 7:72.
- JESCHKE JM. 2008. Across islands and continents, mammals are more successful invaders than birds. *Diversity and Distributions* 14:913-916.
- JESCHKE JM y DL STRAYER. 2005. Invasion success of vertebrates in Europe and North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 102:7198-7202.
- LEVER C. 2010. *Naturalised birds of the world*. A&C Black.
- LIZARRALDE MS, GA DEFERRARI, SE ALVAREZ y JM ESCOBAR. 1996. Effects of beaver (*Castor canadensis*) on the nutrient dynamics of the Southern Beech forest of Tierra del Fuego (Argentina). *Ecología Austral* 6:101-105.
- LIZARRALDE MS y JM ESCOBAR. 2000. Mamíferos exóticos en la Tierra del Fuego. *Ciencia Hoy* 10(56):52-63.

- LIZARRALDE MS, JM ESCOBAR y G DEFERRARI. 2004. Invader species in Argentina: A review about the beaver (*Castor canadensis*) population situation on Tierra del Fuego ecosystem. *Interciencia* 29(7):352-356.
- LIZARRALDE M, JM ESCOBAR, GA DEFERRARI y M FASANELLA. 2008 El castor austral. *Investigacion y Ciencia* (Barcelona) 379:58-64.
- LONG JL. 2003. Introduced mammals of the world: Their history, distribution and influence. CABI, UK.
- MACPHEE RDE y C FLEMMING. 1999. Requiem y Aeternam. The last five hundred years of mammalian species extinctions. Pp 333-371 en: *Extinctions in near time* (RDE MacPhee, ed.). Kluwer Academic y Plenum Publishers, New York.
- MACK RN, DW SIMBERLOFF, M LONSDALE, H EVANS, M CLOUT y FA BAZZAZ. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10:689-71.
- MARES MA y RA OJEDA. 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *BioScience* 34:580-584
- MERINO ML y BN CARPINETTI. 2003. Feral pig *Sus scrofa* population estimates in Bahía Samborombón Conservation Area, Buenos Aires province, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 10:269-275
- MERINO ML, BN CARPINETTI y AM ABBA. 2009. Invasive mammals in the National Parks system of Argentina. *Natural Areas Journal* 29:42-49.
- MOONEY HA, RN MACK, JA MCNEELY, L NEVILLE, PJ SCHEI y J WAAGE (eds). 2005. *Invasive Alien species: A new synthesis*. Island Press, USA.
- NAVAS JR. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales Zoológicas* 14:7-38
- NOVILLO A y RA OJEDA. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions* 10:1333-1344.
- OJEDA RA y MA MARES. 1982. Conservation of South American mammals: Argentina as a paradigm. Pp 505-521 en: *Mammalian biology in South America* (MA Mares and HH Genoways, eds.). University of Pittsburgh Press, Linesville, Pennsylvania, USA.
- ORTIZ C y N BONINO. 2007. Dieta estacional del ciervo colorado (*Cervus elaphus*) en el Parque Nacional Nahuel Huapi. *Ecología Austral* 17(1):281-286.
- PARKES JP, J PAULSON, CJ DONLAN y K CAMPBELL. 2008. Control of North American beavers in Tierra del Fuego: Feasibility of eradication and alternative management options. *Landcare Research Contract Report LC0708*. 69 pp. Disponible en www.tierradelfuego.gov.ar/s_desuamb/docs/erradica_castor.pdf y www.karukinkanatural.cl.
- PASCUAL M, P MACCHI, J URBANSKI, F MARCOS, CR ROSSI, M NOVARA y P DELLARCIPRETE. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biological invasions* 4:101-113.
- REJMANEK M y DM RICHARDSON. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77:1655-1666.
- SANABRIA E, Y RIPOLL, M JORDAN, L QUIROGA, M ARIZA, M GUILLEMAIN y H CHÁVEZ. 2011. A new record for American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in San Juan, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82(1):311-313.
- SAX DF, JJ STACHOWICZ y SD GAINES. 2005. Species invasions: Insights into ecology, evolution, and biogeography. Sinauer Associates, Inc., USA.
- WILLIAMSON M. 1996. *Biological invasions*. Chapman and Hall, USA