

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RIESGO PARA ESPECIES INTRODUCIDAS DE VERTEBRADOS TERRESTRES EN COLOMBIA (ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMÍFEROS)

María Piedad Baptiste E. y Claudia Múnera



Capra hircus
■ Claudia Múnera



Litobathes catesbeianus
■ Andrés Rymel Acosta



Bubulcus ibis
■ Natalia Ocampo



Hlonchura malacca
■ Jeyson Sanabria-Mejía



Sus scrofa
■ Juan Sebastián Barragán

“El hombre es la única especie animal que puede intervenir profundamente dentro de los procesos naturales, modificando radicalmente factores ambientales, extinguiendo especies etc., por ello tiene un deber moral inexcusable de saber manejar y aprovechar la naturaleza sin destruirla, conservando su potencial productivo para futuras generaciones”.

Jorge Hernández-Camacho

Aspectos sobre la introducción de especies (1971)

Este trabajo es una recopilación de información del estado de las especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) exóticos presentes en Colombia, así como de algunas especies nativas trasplantadas. Se propone además la metodología de Análisis de Riesgo de invasión para vertebrados terrestres introducidos, la cual fue aplicada a las especies con presencia conocida en el país o para nuevas introducciones. Se documentan cuales especies están establecidas y se establece el nivel de riesgo de las mismas de acuerdo a los criterios definidos en la metodología. Se incluye como parte de las especies analizadas especies en cautiverio o especies domésticas sobre las cuales existen antecedentes de invasión.

Se espera que los resultados de este trabajo sirvan de base para actualizar el listado de especies invasoras presentes en Colombia en base a las especies que calificaron como Alto Riesgo de invasión; igualmente se busca hacer un llamado de atención a la comunidad científica sobre la necesidad de documentar en más detalle aspectos de la biología, ecología y distribución en el país de estas especies con miras a prevenir su establecimiento y direccionar medidas de control y manejo.

Introducción

La dispersión natural de plantas y animales constituye un factor determinante de la evolución de la diversidad biológica (Ojašti *et al.* 2001). En el Plioceno, aproximadamente hace 3,5 millones de años, comenzó una nueva era con la migración de especies faunísticas entre Norte y Suramérica. Mamíferos como tapires, mastodontes, caballos, camélidos, ardillas y conejos y aves como crácidos (paujiles, pavas y guacharacas) son algunos de los ejemplos de este intercambio que afectó probablemente la estructura y función de los ecosistemas en América del Sur, particularmente (Alvarado y Gutiérrez 2002). Se conoce además que el movimiento e introducción de vertebrados terrestres fuera de su área natural de distribución, relacionado con los movimientos de seres humanos, ha ocurrido desde milenios atrás (Lever 1985, en Kraus 2007 y 2009, Hulme 2009). Pese a esto, el proceso sólo se incrementó a partir de la colonización del continente hecha por el hombre, y se aceleró en particular en el siglo xx con el aumento de actividades comerciales y con el mejoramiento de los medios de transporte.

El hombre se ha convertido entonces en un factor importante de alteración que ha ocasionado una redistribución de las especies sin precedentes, bien sea de manera accidental o deliberada a través de la migración, el comercio, el transporte. La diferencia fundamental entre los procesos naturales de migración y las introducciones causadas por actividades antrópicas está en que estas propician las condiciones para que las especies atraviesen barreras naturales que de otra manera les serían insuperables. En este sentido, los seres humanos mueven especies más rápido y más lejos, incrementando las invasiones biológicas (Maack *et al.* 2000). De manera tal que en la actualidad el comercio es el mayor responsable del movimiento de grandes números y volúmenes de especies de animales alrededor del mundo, así como uno de los factores que contribuye de manera significativa al incremento de invasiones biológicas de especies no nativas, incluyendo la dispersión global de animales y las enfermedades humanas (Simons & De Poorter 2009).

Para el caso de los vertebrados, de acuerdo con la información sobre su introducción, en la mayoría de casos ésta obedece a actividades productivas con intereses económicos tales como producción, piscicultura y comercio de animales de compañía o juego, este último en particular para el caso de los herpetos y las aves (Kraus 2009). Sin embargo, los impactos negativos de la introducción de especies son pobremente conocidos por el público en general que no tiene conciencia de los daños estos producen (Bellows & Fisher 1999). En respuesta a esta problemática, a nivel global existe una mayor preocupación por parte de investigadores y científicos por documentar cada vez más evidencia que relaciona el establecimiento de especies de vertebrados ferales, en especial aquellos utilizados como mascotas (perros, gatos, aves de jaula) y las consecuencias desastrosas para la agricultura y la conservación de especies nativas de fauna y flora (Bellows & Fisher 1999).

Revisiones alrededor del mundo han mostrado que las introducciones intencionales conocidas de vertebrados representan el 90% del total global (Towsend 2004 en Gutiérrez 2006), del cual se consideran exitosas más de 330 especies de aves y mamíferos, 40% de estas en territorios e islas continentales y 60% en islas oceánicas (Stiling 1996).

Estas introducciones varían según el grupo taxonómico. Por ejemplo, la presencia en América de algunas especies de aves y mamíferos está relacionada con los fenómenos de colonización por parte de los europeos que movilizaban animales con diferentes fines culturales (compañía, caza) y económicos (animales domésticos) (Duncan *et al.* 2003, Kraus 2007). Por su parte, las introducciones de reptiles y anfibios no están relacionadas de manera tan evidente con la colonización, las primeras documentaciones están registradas posteriormente y se refieren al comercio de mascotas y al incremento de los movimientos productivos de carga (Kraus 2009); sin embargo, no se descarta que algunas especies como los geckos hayan podido llegar en los barcos de la época colonial como invitados no deseados “*polizones*”.

La introducción de especies puede traer como consecuencia que un número de estas sean liberadas y se establezcan como poblaciones silvestres. Regiones como Oceanía, Australia y Nueva Zelanda documentan que las dos terceras partes de especies introducidas y liberadas de aves (42%) y mamíferos (69%) establecen poblaciones silvestres (Bomford 2003). De igual manera, en Estados Unidos se ha reportado que 161 especies introducidas/invasoras se han establecido, particularmente en Hawaii, donde la proporción de especies introducidas es mayor que la de especies nativas, e incluso se ha documentado que al momento 22 especies nativas están extintas debido a la introducción de especies (Jacobi & Scott 1985). De igual manera, para Norteamérica se han

describió los efectos y costos asociados a las especies introducidas de vertebrados (Pimentel *et al.* 2005), demostrando que en esta región se han introducido 97 especies de aves, de las cuales solo el 5% se consideran beneficiosas; en cuanto a los anfibios y reptiles los mismos autores han registrado 53 especies exóticas mientras que en mamíferos el número de especies introducidas es menor a 20 especies que en su mayoría incluyen animales de compañía o para producción.

En términos de listados regionales para Sudamérica (Ziller *et al.* 2005, Mathews 2005 y Ojašti 2001a), para los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) se reportan cerca de 20 para aves y 16 especies para mamíferos en los grupos de vertebrados. Así mismo, países como Venezuela (Ojašti *et al.* 2001) reportan 53 especies introducidas de vertebrados silvestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), mientras que Bolivia y Brasil, a través de sus bases de datos, muestran cerca de 24 y 29 especies, respectivamente (I3N Bolivia, I3N Brasil 2010).

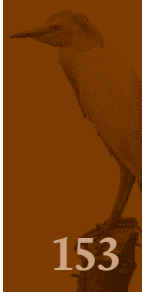
Ahora bien, la mayor parte de movimientos se debe a introducciones o liberaciones intencionales (Kraus 2009), producto de actividades comerciales de tráfico de mascotas o animales de caza (Kraus 2009, Hulme 2009). Sin embargo, el establecimiento accidental de animales introducidos se puede explicar de dos formas: escapes de cautiverio y medios de transporte utilizados por el hombre (Lever 1994), como en el caso de las introducciones accidentales que ocurren por el movimiento de herpetos o mamíferos (roedores) en transporte de contenedores.

Se puede establecer entonces que aunque existen estándares y mecanismos internacionales reconocidos para prevenir el movimiento indiscriminado y controlar las vías de ingreso de las especies potencialmente invasoras, se presentan vacíos en el desarrollo de estos estándares para el control de especies invasoras de animales (Simons & De Poorter 2009). Algunos ejemplos de estas herramientas establecidas como estándar incluyen plantas, vertimiento de aguas de lastre (Globallast) o especies plaga en actividades agrícolas (Simons & De Poorter 2009).

Antecedentes

En lo referente a los vertebrados terrestres, la información del proceso invasivo y de las especies introducidas en Colombia no ha sido documentada de manera exhaustiva. Pese a esto, existen algunos esfuerzos como el *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad* (Inseb) y el *Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004* (Inacib) (Chaves y Arango 1997, Chaves y Santamaría 2006), además de otros reportes regionales compilados por Ojašti (2001a). En estos últimos en particular se incluyen listados de 12 vertebrados entre los que están la rata (*Rattus norvegicus*), la rata negra (*Rattus rattus*), ratón doméstico o común (*Mus musculus*), paloma europea (*Columba livia*), gorrión europeo (*Passer domesticus*) y rana toro (*Lithobates catesbeianus*), entre otros. Así mismo, en 2005, como parte de un proceso de consulta con expertos, el Instituto Humboldt propuso a la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) como una de las 13 especies invasoras de Colombia.

La información más reciente incluye la declaratoria oficial para Colombia de especies invasoras mediante las resoluciones 848 de 2008 y 207 de 2010. En estas resoluciones se incorporan la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y la rana coquí (*Eleutherodactylus coqui*) a la lista especies invasoras y se señala a la chinchilla (*Chinchilla lanigera*) y a la ninfa carolina (*Nymphicus hollandicus*) como exóticas introducidas irregularmente al país, que pueden ser objeto de zoocria en ciclo cerrado.



Como se enunció anteriormente, en Colombia se puede sugerir que el fenómeno de las invasiones biológicas ha sido similar al de países vecinos como Venezuela, donde se identificó que la gran parte de los animales domésticos de aves y mamíferos, además de otras especies introducidas no intencionalmente como ratas y ratones, fueron producto de la colonización europea (Ojašti 2001b, Gutiérrez 2006). Posterior a esta época, se han introducido de manera continua, numerosas especies, incentivadas principalmente por sus expectativas de producción económica (Ojašti 2001a, Alvarado y Gutiérrez 2002). De esta manera, aunque existen otras actividades como la acuicultura que han definido el mayor porcentaje de las invasiones para vertebrados acuáticos, en los vertebrados terrestres la ganadería ha tenido gran influencia dentro de las actividades económicas que han determinado las introducciones intencionales de vertebrados de fauna exótica terrestre. Incluso desde la época de la colonia ingresaron especies como vacas (*Bos taurus*), ovejas (*Ovis aries*), cabras (*Capra hircus*), caballos (*Equus caballus*), burros (*Equus asinus*) y gallinas (*Gallus gallus*), por mencionar algunos de los animales domésticos que se introdujeron para producción intensiva y de consumo (Ojašti 2001b).

En la actualidad se ha documentado que las introducciones intencionales de manera ilegal tienen como factor principal el comercio legal e ilegal de fauna que ha generado mayor presión de introducción de organismos, especialmente en los últimos años. Ejemplos de esto son las especies como la rana toro (*Lithobates castebeianus*) o las aves de jaula introducidas al país con objeto de zootecnia. (Chaves y Arango 1997).

Adicional a lo anterior, el trasplante de especies nativas desde el territorio nacional hacia otras zonas fuera de su rango natural de distribución magnifica el problema de invasiones biológicas (trasplante de especies). Éste es el caso de especies nativas continentales de Colombia que han sido introducidas a la isla de San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina) (Rueda 1997) como el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*), considerada como especie invasora por las autoridades regionales (Shuttler & Karez 2008), la boa (*Boa constrictor*) y la babilla (*Caiman crocodilus*).

Así mismo, las aves son objeto de trasplantes ocasionados por el comercio local de fauna; un ejemplo de esto es el registro del cardenal pantanero (*Paroaria gularis*), especie nativa de la Orinoquia y Amazonia muy utilizada en el comercio ilegal de fauna y que ha sido observada en la laguna de Sonso en el Valle del Cauca (H. Álvarez *in litt.*).

Por otra parte, y como se ha mencionado en la introducción, algunas especies se han propagado de manera natural como el caso de la garza del ganado (*Bubulcus ibis*), de la cual se presume que amplió su rango de distribución desde África. Pese a esto se debe tener en cuenta por sus antecedentes como especie invasora en otros países y los posibles impactos asociados a su invasión como la competencia por hábitat y alimento con nativas (<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=970&fr=1&sts=sss&lang=EN>). De igual manera, se deben tomar en cuenta los procesos invasivos de especies como el ave María mulata (*Quiscalus mexicanus*), de la cual se tienen indicios en la isla de San Andrés de una introducción intencional, de acuerdo con Coralina (Taylor 2009). Sin embargo, aunque no es claro cómo se dio el mecanismo de ingreso, no se descarta que su presencia en la isla se deba a una ampliación natural, pues la especie tiene amplia distribución en Centroamérica y en las islas del Caribe. No obstante, cabe resaltar que los registros más antiguos en San Andrés datan de mediados de los años Ochenta (T. Mc Nisch

in litt.), condición que indicaría que aparentemente no estaba reportada para el archipiélago, pero se consideró dentro del análisis como especie introducida.

En consecuencia, los ejemplos presentados, al igual que otros correspondientes a otras especies de particular importancia, serán analizados acudiendo al principio de precaución (CDB 2009), pese a que algunas de ellas no han sido identificadas como invasoras hasta ahora. Atendiendo este principio, las especies deberán ser analizadas según criterios como capacidad de establecimiento y de invasión, historial en otras partes del mundo y factibilidad de control. Adicionalmente, entender y analizar de manera preventiva las dinámicas de adaptación y evolución de estas especies ante factores como el cambio climático permitirá identificar acciones encaminadas a determinar la relación costo-beneficio de la introducción de especies definiendo planes de manejo e identificando especies aún no introducidas en ciertas regiones del país donde pueden representar un problema.

De igual manera, es importante mencionar que el análisis presentado en este capítulo constituye el primer ejercicio nacional para evaluar objetivamente y metodológicamente el nivel de riesgo de las especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) introducidos en el país.

Proceso metodológico

La metodología para análisis del riesgo de vertebrados terrestres en Colombia es el resultado de la revisión de un total de 10 metodologías (Tabla 1) que abarcan desde un enfoque general, incluyendo el análisis de varios grupos taxonómicos (Harrison & Congdon 2002, Defra 2005, Baker *et al.* 2007, Branquart 2007, Bomford 2008), así como otras enfocadas a evaluar grupos taxonómicos específicos (Bomford *et al.* 2005, Reed & Rodda 2009, Bomford *et al.* 2009, Kraus 2009, van Wilgena *et al.* 2008).

Con base en esta revisión, se tuvieron en cuenta además otros insumos: (i) los criterios y variables marco definidos previamente con el grupo de trabajo de especies invasoras (Sinchi, Invemar, IAvH) (ver capítulo II), (ii) la opinión de expertos de otras instituciones y (iii) la revisión de las variables particulares y su aplicabilidad para instituciones en Colombia. Como resultado, se tomó la decisión de desarrollar una metodología nueva que incluyó los elementos y variables que se consideraron más adecuados de las metodologías revisadas, definiendo preguntas enmarcadas en secciones comunes como ajuste climático, riesgo de establecimiento, impacto y factibilidad de control, según el tipo de información disponible en el país para el análisis de invasibilidad (ver capítulos I y II).

NOMBRE DE LA METODOLOGÍA	AUTOR
UK Non-native Organism Risk Assessment Scheme. User Manual.	Defra 2005
Wet Tropics Vertebrate Pest Risk Assessment Scheme	Harrison & Congdon 2002
Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium	Baker <i>et al.</i> 2007
Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium	Branquart 2007
Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand	Bomford 2008
Risk assessment model for the import and keeping of exotic reptiles and amphibians	Bomford <i>et al.</i> 2005

Tabla 1. Documentos revisados y analizados como insumo para la construcción de metodología sobre análisis de riesgo de vertebrados.

NOMBRE DE LA METODOLOGÍA	AUTOR
Giant constrictors: biological and management profiles and an establishment risk assessment for nine large species of pythons, anacondas, and the boa constrictor	Reed & Rodda 2009
Predicting establishment success for alien reptiles and amphibians: a role for climate matching	Bomford <i>et al.</i> 2009
Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis	Kraus 2009
Alien reptiles and amphibians in South Africa: Towards a pragmatic management strategy.	Van Wilgena <i>et al.</i> 2008

Para la elaboración del análisis de riesgo se tomaron cinco metodologías (Defra 2005, Bomford 2008, Harrison & Congdon 2002, Branquart 2007 y Zalba y Ziller 2007). Adicionalmente, como parte del ejercicio se realizaron pruebas en especies de los grupos taxonómicos analizados para revisar la aplicabilidad de la metodología, así: en aves dos especies, el gorrión (*Passer domesticus*) y el cardenal pantanero (*Paroaria gularis*), en anfibios la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), para reptiles el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*) y en mamíferos el bisón (*Bison bison*). La selección de estas especies responde a los antecedentes de invasión en otros países (rana toro, gorrión y lobo pollero) y falta de conocimiento previo de capacidad invasiva (visón y cardenal pantanero).

Posteriormente, se solicitó a expertos en Latinoamérica que revisaran la versión de la metodología creada para ser aplicada en Colombia, en especial la pertinencia de las preguntas y la forma de calificación. Atendidos los comentarios y sugerencias, se analizó la asignación de pesos específicos para ciertas preguntas en la metodología de análisis de riesgo. Considerando que el ajuste climático y los antecedentes de invasión tienen mayor relevancia para determinar el riesgo de invasibilidad asociado a una especie, se adoptó un mayor peso para estas dos preguntas (Simons & De Poorter 2009). Adicionalmente, se le asignó mayor peso a las preguntas sobre impactos a ecosistemas, agresividad de la especie y capacidad de implementación de legislación específica sobre invasoras.

Alcances y supuestos

La metodología de análisis de riesgo de introducción de vertebrados terrestres para Colombia evalúa las especies introducidas y nativas trasplantadas (introducciones entre diferentes regiones de Colombia). Incluye además la evaluación del riesgo de establecimiento, impacto y capacidad de manejo y control para los grupos de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, definiendo niveles de riesgo.

Se espera que esta metodología pueda ser utilizada por las autoridades ambientales (Parques Nacionales, CAR) y por entidades de orden nacional para la evaluación de introducción de especies nuevas, previo aval del comité nacional de especies introducidas (exóticas y trasplantadas) e invasoras.

¿Cómo usar la metodología para análisis de riesgo de especies de vertebrados terrestres?

Las preguntas deberán ser contestadas en su totalidad exceptuando los casos de NUEVAS INTRODUCCIONES para los cuales NO SE DEBERÁN RESPONDER LAS PREGUNTAS A4.1 y A 4.2 sobre distribución en el país.

La metodología cuenta con dos grandes partes: preevaluación y evaluación de riesgo. En la preevaluación se identifica y se revisa si la especie debe ser considerada para una revisión más detallada. Aquellas especies que cumplan con ciertos criterios (ver más adelante) deberán ser analizadas por la evaluación de riesgo que consta de 25 preguntas (23 en la versión de nuevas

especies a introducir). Estas están divididas en tres secciones concertadas para todas las metodologías (ver capítulo II):

- A. Riesgo de establecimiento (10 preguntas para las especies ya introducidas y 9 para evaluar aquellas a importar por primera vez).
- B. Potencial de impacto (9 preguntas).
- C. Factibilidad de manejo (6 preguntas).

De igual manera, para determinar el nivel de información sobre las especies, se considera el porcentaje de incertidumbre, razón por la cual en todas las preguntas se incluye la opción de respuesta “no se tiene información”, representada por un símbolo de interrogación (?). El número de preguntas no respondidas, es decir (?), calcularán el porcentaje sobre el total de preguntas, lo que indicará como resultado un porcentaje de incertidumbre.

Preevaluación:

LA PREEVALUACIÓN DEBER SER SIEMPRE EL PRIMER PASO EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INVASIÓN DE UNA ESPECIE.

La preevaluación debe ser empleada como primer paso en el análisis de riesgo de evaluación de especies. Tiene como finalidad evaluar o reevaluar especies ya introducidas al país, así como revisar especies sobre las cuales exista intención de introducción. Incluye siete preguntas con las cuales se busca establecer la necesidad de aplicar la metodología de análisis de riesgo. Las especies se evalúan siguiendo una secuencia de preguntas y funciona a manera de clave dicotómica. En la Tabla 2 se presentan las preguntas y pasos a seguir en cada posible respuesta.

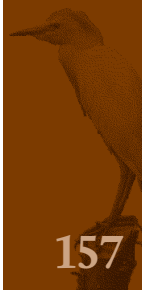
PREGUNTA	CLAVE PARA LA PREEVALUACIÓN	RESPUESTA	PASA A
1	¿La especie está presente en el país?	Sí	2
		No	2
2	Ámbito del AR	Nacional	3
		Regional (CAR)	3
		A.P.	3
3	¿Existen AR previos desarrollados bajo el mismo método relevante a nivel nacional?	Sí	4
		No	5
4	¿El AR previo es válido aún?	Sí	No evaluar
		No	5
5	¿El organismo a evaluar es claramente una entidad taxonómica única identificable de otras entidades del mismo rango?	Sí	6
		No	No evaluar
6	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones?	Sí	AR
		No	AR no urgente

Tabla 2. Cuadro explicativo de la preevaluación. En la columna respuesta se indica los pasos a seguir en cada pregunta. Una especie “sale” cuando no va a pasar a la evaluación de análisis de riesgo (AR); las especies que sí pasarán a la evaluación se indicarán con AR.

En detalle, las preguntas de la preevaluación describen:

Pregunta No. 1: define si la especie ya está presente en el país o es una nueva introducción.

Pregunta No. 2: ubica al evaluador en un área geográfica, para identificar si el análisis es a nivel nacional, regional (jurisdicciones CAR) o áreas protegidas. Esta pregunta no excluye especies. Aquellas especies nuevas para introducción deberán ser consideradas en el ámbito nacional.



Pregunta No. 3: el evaluador debe buscar y establecer si existe información sobre evaluaciones previas bajo la misma metodología en Colombia.

Pregunta No. 4: en caso de que existan análisis previos, el evaluador deberá tener conocimiento sobre la metodología empleada para verificar si sirve al mismo propósito y la validez de éste. Esta pregunta establece si el análisis de riesgo reciente, es decir, inferior a dos años, o si hay nueva información que pueda incorporarse al análisis de la especie.

Pregunta No. 5: hace referencia a la certeza o claridad en la taxonomía de la especie para evitar evaluar taxones que no son reconocidos como especies o cuya taxonomía no es clara. Se sugiere tomar como referencias taxonómicas las fuentes y enlaces que se indican al final del capítulo.

Pregunta No. 6: finalmente, la preevaluación busca establecer como punto relevante si hay antecedentes como especies invasoras o con poblaciones establecidas en otros países o regiones para ser evaluadas por la herramienta de análisis de riesgo.

Aquellas especies para las cuales no se conozcan antecedentes de invasión no son evaluadas en este ejercicio, pero deben ser consideradas para evaluaciones no urgentes.

El resultado final de la preevaluación indica aquellas especies que deben ser evaluadas por el análisis de riesgo.

Análisis de riesgo:

La evaluación consta de tres secciones; cada sección considera preguntas sobre la biología o ecología de la especie, sobre su comportamiento en las regiones donde ha sido introducida o sobre la factibilidad de control. Las preguntas se califican mediante una escala numérica de cinco puntos (1 a 5), siendo el puntaje más alto de cinco (5) y el uno (1) el más bajo; los valores intermedios son cuatro (4), tres (3) y dos (2), dependiendo del grado de afectación/impacto. Esta escala numérica trata de establecer simplicidad, claridad y objetividad. Como se mencionó anteriormente, algunas preguntas tienen mayor peso, por lo que se definieron dos niveles de peso: intermedio, en cuyo caso la calificación correspondiente se multiplica por dos (2) y alto, que se multiplica por tres (3) (Tabla 3).

VALOR	CALIFICACIÓN	PESO INTERMEDIO (X 2)	PESO ALTO (X 3 ^(*))
Muy alto	5	10	15
Alto	4	8	12
Moderado	3	6	9
Bajo	2	4	6
Muy bajo	1	2	3

Tabla 3. Sistema de calificación de las preguntas de la evaluación de análisis de riesgo de vertebrados, incluyendo nivel de incertidumbre. (*) y (**) sólo aplica para ciertas preguntas.

Para cada sección se calcula el promedio de las respuestas (incluyendo las preguntas a las cuales se les da mayor peso) y el promedio final de las tres secciones establecerá el nivel de riesgo de la especie, el cual toma un valor máximo de 5 puntos. En la tabla 4 se presentan los posibles valores que puede tomar el nivel de riesgo de una especie.

Tabla 4. Nivel de riesgo

VALOR	NIVEL DE RIESGO
Mayor a tres y medio (>3.5)	Riesgo Alto
Mayor a tres (>3)	Requiere mayor análisis
Mayor a dos (>2)	Riesgo Moderado
Menor a dos (≤2)	Riesgo Bajo

Así mismo, cada pregunta cuenta con la opción de respuesta para marcar que no hay información disponible, lo que sirve para calcular el porcentaje de incertidumbre. Éste se calcula para cada sección y en total para la especie y hace referencia al porcentaje de preguntas que no fueron respondidas por falta de información.

Se definió además un límite para el nivel de incertidumbre, por lo que si al evaluar una especie se encuentra que alguna sección tiene más del 60% de incertidumbre, esta sección o especie debe analizarse con más detalle. De igual manera, si el nivel de incertidumbre total es mayor al 60%, la especie requiere mayor análisis. Esto será importante especialmente para especies que se vayan a introducir por primera vez al país, ya que por principio de precaución debería negarse el permiso de ingreso hasta no tener mayor información.

De manera complementaria con el objetivo de dar la rigurosidad técnica necesaria, se incluye el mismo requerimiento incluido en la metodología de I3N (Zalba y Ziller 2007) donde se debe documentar la fuente de información para cada una de las respuestas y si es el caso, comentarios que puedan ayudar a explicar la respuesta escogida.

A continuación se explican en detalle las secciones y sus preguntas:

Sección A: Riesgo de establecimiento

Esta sección consta de 10 preguntas, con las cuales se evalúa la capacidad de que la especie pueda establecerse y formar poblaciones colonizando ambientes naturales o intervenidos en el país o área a evaluar. Se incluyen preguntas sobre la biología o ecología, antecedentes en otros países o regiones donde ha sido introducida y grado de similitud climática o ajuste climático (de acuerdo con el modelo climático de Köppen-Geiger, tomado de la metodología de análisis de riesgo de plantas I3N (Zalba y Ziller 2007) (ver Capítulo II). También se evalúan variables de la ecología de la especie como dieta y aspectos reproductivos para tratar de evaluar su éxito en ambientes naturales, la distribución y abundancia en el país, la capacidad natural de dispersión y el uso de hábitat.

A continuación se explican cada una de las preguntas y su interpretación:

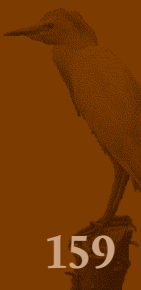
A1 - Ajuste climático (tomado de Zalba y Ziller 2007):

A1	AJUSTE CLIMÁTICO	RESPUESTA
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/introducirá es alto ?	15
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/introducirá es moderado ?	9
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/introducirá es bajo ?	3
	No existe información suficiente	?

(ver mayores detalles en el capítulo dos).

A2. Antecedentes de invasión en otras regiones

Esta pregunta busca establecer si la especie ha sido reportada como invasora o establecida (con poblaciones autosostenibles) en otros países. Teniendo en cuenta que Colombia es un país tropical, se definió un mayor peso a los antecedentes de invasión en la región tropical o ecua-



torial, es decir, países o zonas comprendidas entre los hemisferios norte y sur. Este punto califica tres veces el valor normal de puntuación.

A2	ANTECEDENTES DE INTRODUCCIÓN EN OTRAS ÁREAS (PAÍSES O REGIONES DE ESPECIES TRASPLANTADAS)	RESPUESTA
	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones tropicales?	15
	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones?	12
	¿La especie ha sido reportada como establecida en otros países o regiones?	9
	¿La especie ha sido reportada como introducida en otros países o regiones?	6
	No se tiene información sobre los antecedentes de invasión	?

A3. Biología

A3.1. Dieta

Si una especie es generalista en sus hábitos alimentarios (es decir, que puede consumir más de un ítem alimenticio, bien sea de origen vegetal o animal), y además tiene hábitos predatorios (que caza y consume otros animales), se considera que es mayor el riesgo asociado a la especie debido a que tendrá una mayor capacidad para adaptarse a un nuevo ambiente, establecerse y buscar su alimento de manera más efectiva que una especie que sea de hábitos alimentarios especializados.

A3.1.	DIETA	RESPUESTA
	¿La especie es generalista en su dieta y tiene hábitos predatorios (omnívora)?	5
	¿La especie es generalista en su dieta?	3
	¿La especie es especialista en su dieta?	1
	No se tiene información sobre el tipo de hábito alimenticio	?

Nota: La capacidad reproductiva de una especie está correlacionada con dos aspectos: frecuencia del ciclo reproductivo y número de crías. La combinación de estos dos aspectos determina el éxito de establecimiento de una especie introducida.

A3.2. Frecuencia del ciclo reproductivo

Se refiere al número de períodos reproductivos por año que una especie puede tener. La frecuencia de los ciclos reproductivos es un factor a tener en cuenta ya que aquellas especies que se reproducen con menor frecuencia o que requieren estímulos ambientales específicos tendrán menos posibilidad de dispersarse y tener impactos que aquellas especies que se reproducen frecuentemente (Harrison & Congdon 2002). De esta manera, las especies que tengan la capacidad de reproducirse de manera más constante (tres o más veces) en un período de tiempo de un año calificarán más alto que aquellas especies cuyos ciclos reproductivos son más largos.

A3.2.	FRECUENCIA DEL CICLO REPRODUCTIVO	RESPUESTA
	¿La especie puede reproducirse tres o más veces al año?	5
	¿La especie puede reproducirse dos veces al año?	3
	¿La especie puede reproducirse una vez al año?	1
	No se tiene información sobre la frecuencia de reproducción de la especie	?

Nota: Esta pregunta también incluye aquellas especies cuyas hembras pueden reproducirse asexualmente (partenogénesis) o que tienen la capacidad de fertilizar sus huevos almacenando esperma durante un tiempo luego de una fecundación, ya que eso puede incrementar la frecuencia de reproducción incluso en ausencia de machos (Harrison & Congdon 2002). Dichas especies deben ser calificadas con el puntaje máximo.

A3.3. Número de descendientes (crías)

Complementario al ciclo reproductivo y como parte del éxito de una especie, se debe considerar el número de crías viables que pueden nacer en cada ciclo reproductivo, pues a mayor

número de crías, la especie tendrá una mayor probabilidad de establecerse y dispersarse y en consecuencia deberá ser considerada como un mayor riesgo. Teniendo en cuenta las particularidades que existen entre los diferentes grupos taxonómicos, se analizó y determinó que este valor debía responder a las especificidades de cada grupo, y, en consecuencia, dependiendo del grupo se tomaron como los valores más altos para aves más de dos crías viables, para mamíferos más de cuatro crías viables y para herpetos (anfios y reptiles) más de seis.

A3.3	NÚMERO DE CRÍAS/GRUPO TAXONÓMICO	RESPUESTA
	¿Se conoce que la especie tiene muchas crías viables por ciclo reproductivo (aves >2, mamíferos > 4, reptiles y anfios > 6)?	5
	¿Se conoce que la especie tiene pocas crías por ciclo reproductivo (aves ≤ 2, mamíferos ≤ 4, reptiles y anfios ≤ 6)?	3
	¿Se conoce que la especie tiene 1 o ninguna (cero) crías por ciclo reproductivo?	1
	No se tiene información sobre el número de crías	?

A4. Distribución y abundancia

A4.1. Abundancia/extensión en Colombia

SÓLO DEBE SER RESPONDIDA SI SE CONOCEN REGISTROS/OCURRENCIAS EN EL PAÍS

Se asume que especies que tienen poblaciones grandes y una amplia distribución tendrán una mayor capacidad de establecimiento y, posterior a esto, un mayor impacto que aquellas con poblaciones pequeñas y aisladas (Pimm 1989 en Harrison & Congdom 2002). Esta pregunta se refiere a si la especie ha sido detectada en ambientes naturales, es decir, observada en libertad. Sin embargo, debido a que para la mayoría de las especies introducidas por el momento no se tienen datos precisos sobre tamaños o densidades poblacionales, se recurre a una evaluación basada en una estimación semicuantitativa de la abundancia basado en frecuencias de observación. Para esto se adaptó y modificó la estimación de abundancias planteadas por la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO 2000), siendo una especie común o abundante aquella registrada fácilmente o con más de cinco individuos en al menos el 70% o más de las visitas, y ocasional cuando se registra uno o pocos individuos (menos de cinco) en menos del 70% de las visitas.

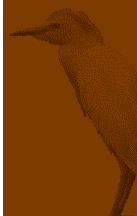
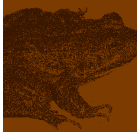
A4.1	ABUNDANCIA/EXTENSIÓN (EN COLOMBIA)	RESPUESTA
	¿La especie está detectada en ambientes naturales y registrada como abundante?	5
	¿La especie está detectada en ambientes naturales, pero no hay información sobre abundancia?	4
	¿La especie está detectada en ambientes naturales y registrada como ocasional?	3
	¿La especie no está detectada en ambientes naturales?	1
	No se tiene información disponible sobre presencia de la especie en ambientes naturales	?

Nota: Se sugiere especificar posibles fuentes de la información de abundancia y presencia en el país. El grupo de aves es tal vez el que cuenta con mejor información documentada, donde se cuenta con los datos de censos navideños, censos de acuáticas y datos publicados en la base de datos en línea Dataves (ver enlaces de apoyo al final del capítulo).

A4.2. Distribución en el país

SÓLO DEBE SER RESPONDIDA SI SE CONOCE DE REGISTROS/OCURRENCIAS EN EL PAIS.

Tomando como base la descripción de zonas biogeográficas realizada por Hernández – Camacho *et al.* (1992) para el país, esta pregunta busca descubrir la extensión de la distribución de la especie en Colombia.



A4.2.	DISTRIBUCIÓN EN EL PAÍS (ZONAS BIOGEOGRÁFICAS: EVALUAR SÓLO PARA ESPECIES YA INTRODUCIDAS AL PAÍS)	RESPUESTA
	¿La especie está reportada en más de una zona biogeográfica del país?	5
	¿La especie está reportada sólo en una zona biogeográfica del país?	3
	¿La especie está en confinamiento (zoológicos, zocriaderos, colecciones privadas, etc.)?	1
	No hay información disponible sobre estado de distribución	?

A5. Dispersión

La capacidad de dispersión de una especie puede estar definida desde dos aspectos: los relativos a su biología y ecología y los medios que apoyan la dispersión, entre los que se incluye principalmente el hombre.

A5.1. Capacidad intrínseca de dispersión natural

Cuanto más limitada sea la capacidad de una especie para dispersarse por sí sola, se asume que tendrá una menor capacidad de establecimiento. Algunas de las características intrínsecas de la especie que facilitan su dispersión incluyen la capacidad de movilidad y de tolerar variaciones físico químicas y las asociaciones con asentamientos humanos. Por esta razón, las especies que tienen la capacidad de dispersarse por sí solas y presentan alta movilidad calificarán con la puntuación más alta.

A5.1	CAPACIDAD INTRÍNSECA DE DISPERSIÓN NATURAL	RESPUESTA
	¿La especie es capaz de dispersarse por sus propios medios y presenta alta movilidad?	5
	¿La especie es capaz dispersarse por sus propios medios, pero presenta baja movilidad?	3
	¿La especie es de hábitos sedentarios?	1
	No se tiene información sobre la capacidad de dispersión y movilidad de la especie	?

A5.2. Dispersión asistida por ser humano

Algunas especies están muy relacionadas con los disturbios antrópicos, bien sea por transporte o movilización directa del ser humano, o porque las especies se favorecen con estos disturbios indirectamente, siendo esto un primer paso para la colonización de ambientes nativos en muchos casos (Harrison & Congdon 2002). Usualmente, las actividades comerciales que involucran la generación de ingresos o dinero a las personas son el principal motivo para la movilización de las especies, como es el caso de aquellas con fines comerciales, bien sea para producción (zocriaderos) o venta (de mascotas por ejemplo). La dispersión con fines culturales (por ejemplo tenencia de mascotas, mágico-religioso, etc.) también es un factor importante para ejercer presión para la movilización de animales. También se considera si la especie es dispersa accidentalmente (por ejemplo el movimiento de especies accidentalmente asociadas a transporte de mercancías). Finalmente, debe tenerse en cuenta si la especie no es dispersada por actividades humanas.

A5.2	DISPERSIÓN ASISTIDA POR SER HUMANO	RESPUESTA
	¿La especie es dispersada intencionalmente por las personas en los sitios por tener valor comercial?	5
	¿La especie es dispersada intencionalmente por las personas en los sitios por tener valor cultural?	4
	¿La especie es dispersada accidentalmente?	3
	¿La especie no es dispersada por el ser humano?	1
	No hay información sobre dispersión asistida por el ser humano	?

A6. Uso de hábitat en la zona de origen de la especie

Si una especie puede utilizar de manera indistinta varios tipos de hábitat (generalista) incluyendo hábitats naturales, naturales intervenidos, áreas urbanas o periurbanas o áreas de cultivo, mayor será el riesgo asociado ya que tendrá una mayor capacidad de adaptación. Esa información se refiere tanto a su área de origen como otras áreas donde ha sido introducida.

Para tener uniformidad y objetividad en la determinación del hábitat, se considera la clasificación mundial realizada por la IUCN¹. En ésta se evalúan los hábitats utilizados en el sitio de origen y en otros sitios de introducción ya que esto sugiere aspectos de la plasticidad ecológica de la especie y la posibilidad de adaptarse a los hábitats presentes en el país.

A6	USO DE HÁBITAT (EN ÁREA DE ORIGEN)	RESPUESTA
	¿La especie es generalista en el uso de hábitat (utiliza > 2 tipos de hábitat), incluyendo hábitats naturales, naturales intervenidos, áreas de cultivo, o áreas urbanas de manera indistinta?	5
	¿La especie es generalista en el uso de hábitat (utiliza > 2 tipos de hábitat), pero tiene preferencia por hábitats naturales poco o nada intervenidos?	3
	¿La especie se restringe a un solo tipo de hábitat (hábitats naturales, naturales intervenidos, áreas de cultivo o áreas urbanas)?	1
	No hay información sobre uso de hábitat	?

Sección B: Capacidad de impacto

Esta sección evalúa la información referente al potencial de las especies introducidas y trasplantadas de afectar de manera negativa a nivel ecológico, económico, de salud o cultural. Se considera que entre mayor sea el impacto asociado a la especie, será mayor riesgo asociado a su introducción (Zalba y Ziller 2007). Finalmente, se consideran los impactos sociales o culturales.

B1. Impactos ecológicos

Se evalúa el potencial de hibridación con especies o subespecies nativas, impactos directos a la biodiversidad nativa por competencia por recursos, a los ecosistemas (transformación física o química de los ecosistemas o hábitats colonizados), colonización en áreas de conservación (áreas protegidas, Aicas/IBAs, etc.).

B1.1. Impactos sobre especies nativas por posible hibridación

En este caso se evalúa la posibilidad de que en el país o zona de evaluación haya especies nativas pertenecientes al mismo género o que estén emparentadas o relacionadas genéticamente, siendo así mayor el riesgo de que pueda ocurrir hibridación o mezcla genética con la especie exótica/trasplantada. Las consecuencias asociadas a la hibridación incluyen reducción en la viabilidad de las poblaciones especies, erosión y pérdida del acervo genético que conlleva una reducción en la capacidad de respuesta y adaptación de las condiciones ambientales.

B1.1.	IMPACTOS SOBRE ESPECIES: CAPACIDAD DE HIBRIDACIÓN	RESPUESTA
	¿Existen especies nativas del mismo género o relacionadas genéticamente que puedan hibridar con la especie exótica/trasplantada?	5
	¿No hay especies nativas del mismo género o relacionadas genéticamente que puedan hibridar con la especie exótica/trasplantada?	1
	No se tiene información	?

¹ <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/habitats-classification-scheme-ver3>

B1.2. Impactos sobre especies nativas por competencia por recursos

Ocurre cuando la especie introducida utiliza o puede utilizar los mismos recursos (alimentos, refugios, sitios de apareamiento, o hábitat). Para evaluar este punto se debe tener conocimiento acerca de la biología y ecología de la especie exótica en su área de origen de manera que se pueda identificar si en Colombia hay especies nativas que presenten comportamientos o hábitos similares, lo que aumentaría la probabilidad de competencia.

En este caso se considera si existe alta probabilidad de que la especie introducida pueda competir por recursos con especies nativas, es decir, que la introducida pueda competir por el uso de todos los recursos que utilizan las nativas, por ejemplo, comportamientos similares, los mismos hábitos dentro de una misma familia o también existe una alta la probabilidad de competencia si la especie exótica puede excluir a las nativas en períodos en que la disponibilidad de los recursos se limita (por ejemplo en períodos de sequía).

B1.2	IMPACTOS SOBRE ESPECIES: COMPETENCIA POR RECURSOS	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	1
	No se tiene información sobre competencia por recursos	?

B1.3. Impactos sobre hábitat/ecosistemas

Si la especie introducida presenta naturalmente comportamientos que pueden alterar la estructura o funcionalidad de los ambientes invadidos (por ejemplo por construcción masiva de cuevas o diques, alteración fisicoquímica del hábitat, biomasa, etc.) su impacto será mayor. De manera similar al punto anterior, es necesario conocer o documentar acerca de la biología y comportamiento de la especie en su área de origen para interpretar los posibles impactos. Teniendo en cuenta la importante alteración en términos de funcionalidad que implican estos impactos, este punto califica tres veces el valor normal de puntuación.

B1.3	IMPACTOS SOBRE HÁBITATS-ECOSISTEMAS	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e. construcción de cueva, diques, etc.)?	15
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e construcción de cueva, diques, etc.)?	9
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e. construcción de cueva, diques, etc.)?	3
	No se tiene información sobre impactos a hábitats	?

B1.4. Impactos a hábitats de valor para la conservación

En este punto se considera si la especie ha invadido o tiene el potencial de invadir áreas importantes para la conservación como áreas protegidas nacionales, reservas privadas de la sociedad civil o iniciativas de conservación (áreas Ramsar, Aicas/IBAs); la probabilidad será mayor si se conoce que la especie invade los mismos tipos de hábitat o, en caso de ya estar presente en el país, si se tiene información de presencia en ambientes naturales o en áreas de interés para la conservación.

B1.4	IMPACTOS SOBRE HÁBITATS DE VALOR PARA LA CONSERVACIÓN (ÁREAS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA, ÁREAS PROTEGIDAS E INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN)	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	1
	No se tiene información sobre impactos en áreas de valor para la conservación	?

B2. Impactos económicos

Se evaluará la probabilidad de impacto a actividades económicas como daños a cultivos o zoológicos y costos asociados a daños a infraestructura humana. Conocer la biología de la especie o los antecedentes documentados en otras áreas/países ayudará a estimar la probabilidad de impacto en este punto (por ejemplo, mamíferos herbívoros como las cabras o aves granívoras pueden afectar cultivos de manera importante).

B.2.1 Información relacionada con aquellas especies que por sus características biológicas representan directamente un potencial peligro en áreas de cultivos

B2.1.	IMPACTOS A ACTIVIDADES ECONÓMICAS (DAÑOS A CULTIVOS, IMPACTOS EN ZOOCRIADEROS, ETC.)	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas?	1
	No se tiene información sobre impactos a actividades económicas	?

B2.2 Impactos a infraestructura:

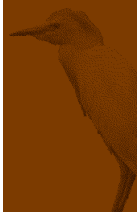
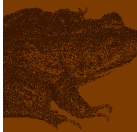
La información sobre los efectos negativos de algunas especies no sólo incluye información relacionada con impactos a biodiversidad, es importante documentar y contar con información de otro tipo de impactos que apoyen la argumentación de la introducción de especies o la definición de su nivel de riesgo. Algunas especies pueden afectar infraestructura urbanas o rurales, como por ejemplo acumulación de excretas en edificios o monumentos, daños a infraestructura eléctrica, etc.

B2.2.	IMPACTOS A INFRAESTRUCTURA (ACUMULACIÓN DE EXCRETAS EN EDIFICIOS O MONUMENTOS, DAÑOS A INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, ETC.)	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	1
	No se tiene información sobre impactos a infraestructura	?

B3. Impactos a la salud (agresividad o transmisión de enfermedades o vectores).

B3.1. Transmisión de enfermedades a humanos, especies nativas o especies de importancia comercial

Además de los impactos ecológicos descritos arriba, algunos patógenos pueden incrementar su capacidad de dispersión cuando están asociados a especies invasoras. Las especies exóticas han



tenido grandes impactos (i) nivel sanitario (cobrando innumerables víctimas humanas directa o indirectamente), (ii) como patógenos que afectan la agricultura y ganadería con las consecuencias derivadas por pérdida de recursos alimenticios (Capdevila Argüelles *et al.* 2006) o (iii) por transmisión de enfermedades a especies nativas. Un ejemplo de este último punto es el caso de la Chytridiomycosis causada por un hongo cuyo vector es la rana toro; esta enfermedad se considera una de las principales causas de disminución mundial de poblaciones de anfibios (Daszak *et al.* 2004).

B3.1.	TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES A HUMANOS, ESPECIES NATIVAS O ESPECIES PRODUCTIVAS	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	1
	No se conoce o tiene información sobre capacidad de transmisión de enfermedades	?

B3. 2. Agresividad/toxicidad hacia el ser humano, especies nativas o especies de importancia comercial

Evaluar el riesgo de si una especie con poblaciones establecidas puede causar daño incluye la capacidad intrínseca de manifestar un comportamiento agresivo (cerdos, hipopótamos, perros) o la presencia de estructuras que pueden dañar o herir a las personas, tales como cuernos, dientes, picos y garras o si poseen órganos o aparatos capaces de producir toxinas o sustancias irritantes hacia otros animales incluyendo al hombre. Se considera que dado el efecto de esta interacción, se debe calificar con un puntaje doble del normal, de la siguiente manera:

B3.2.	AGRESIVIDAD / TOXICIDAD A OTRAS ESPECIES O A HUMANOS	RESPUESTA
	¿La especie tiene comportamiento agresivo y posee estructuras u órganos capaces de infligir daño?	10
	¿La especie tiene comportamiento agresivo, pero no posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	8
	¿La especie no tiene comportamiento agresivo, pero sí posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	6
	¿La especie no tiene comportamiento agresivo y no posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	2
	No se tiene información sobre agresividad/toxicidad de la especie	?

B4. Impactos sociales o culturales

Los impactos sociales se definen como las consecuencias sobre poblaciones humanas derivadas de acciones públicas o privadas que pueden alterar la manera en que las personas viven, trabajan, se divierten o se organizan para cumplir sus necesidades (Defra 2005); esto incluye los impactos culturales como cambios a las normas, valores, creencias, que guían las acciones individuales. Los efectos sociales pueden cambiar los hábitos en una proporción de la comunidad (limitando el acceso a un alimento importante en la sociedad) o dañar el bienestar de una proporción de la población humana al afectar el acceso al uso de agua potable, recursos pesqueros, turismo, pastoreo, entre otros (Defra 2005).

El impacto sobre valores culturales incluye el condicionamiento de usos económicos y ceremoniales, así como las alteraciones que la especie invasora pudiera producir sobre determinados paisajes o especies nativas de importancia para la representación popular local. Para evaluar

la magnitud del efecto sobre actividades tradicionales se puede considerar si se trata de usos y conocimientos únicos, no representados en otras regiones del país; analizar el número de personas potencialmente afectadas por el condicionamiento de esa actividad; evaluar si existen actividades alternativas para compensar esa pérdida eventual, entre otros (Zalba y Ziller 2007).

Éste es un punto difícil de evaluar por lo que se debe contar con información de soporte sobre los impactos o conocer bien las costumbres ancestrales de las comunidades humanas que están en el área donde la especie invadió o puede invadir; también se pueden documentar impactos de la misma especie en otras comunidades. Cuando se conoce que existe alta probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie/donde podría introducirse.

B4.	IMPACTOS SOCIALES O CULTURALES (CAMBIOS EN PATRONES ALIMENTICIOS, CAMBIOS EN PATRONES CULTURALES, NORMAS, CREENCIAS, ETC.)	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	1
	No se tiene información sobre cambios en hábitos socioculturales de las comunidades humanas	?

Sección C: Información sobre manejo de la especie

Se considera que entre más difícil sea erradicar, manejar o controlar una especie, mayor será el riesgo asociado de la especie (Hiebbert & Stubbendieck 1993). Esta sección evalúa la existencia y efectividad de las medidas de control y los costos asociados. Adicional a esto, evalúa el hábito de la especie, tomando en cuenta que reviste una mayor complicación en costos para el manejo y control una especie que es invasora con hábitos acuáticos a una especie que sólo tiene hábitos terrestres (F. Gutierrez *com.pers.*). Finalmente, se considera si existen actores sociales que promuevan el uso de la especie con fines productivos y el posible impacto de las medidas de control sobre hábitats o ecosistemas naturales.

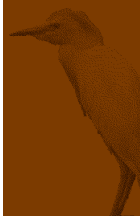
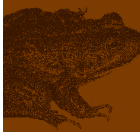
C1. Medidas de control existentes para la especie o especies similares

Este punto considera la existencia o no de medidas de control sobre la especie evaluada o sobre organismos relacionados teniendo en cuenta que algunas de las medidas pueden ser aplicables a la especie que está siendo analizada. Si existen varias medidas de control (físicas, químicas, manejo integral) será más viable controlar la especie.

C1	MEDIDAS DE CONTROL PARA EL ORGANISMO O PARA ORGANISMOS SIMILARES	RESPUESTA
	No existen medidas de control conocidas de ningún tipo	5
	¿Se conoce sólo una medida de control aplicable en el país?	4
	¿Se conoce medidas de control para especies similares dentro del mismo grupo taxonómico?	3
	¿Existen varias medidas de control aplicables?	1
	No hay información sobre medidas de control	?

C2. Efectividad de las medidas de control (sobre la especie o especies similares)

En caso de que existan medidas de control hay que tener en cuenta si éstas han sido efectivas en controlar la especie, pues esto será un indicativo de la viabilidad de controlarla en el país.



C2	EFFECTIVIDAD DE MEDIDAS DE CONTROL (SOBRE ORGANISMO U ORGANISMOS SIMILARES)	RESPUESTA
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas no han sido efectivas?	5
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas han sido poco efectivas?	3
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas han sido efectivas (existen experiencias de erradicación de la especie en condiciones similares en otras regiones o países)?	1
	No hay información sobre efectividad de medidas de control	?

C3. Factibilidad de control y manejo

C3.1. Hábitos de la especie

Por hábitos se entiende la conducta de la especie en cuanto a preferencias por ambientes acuáticos o terrestres, la cual ayuda a perfilar la plasticidad ecológica de utilizar hábitats acuáticos y terrestres de manera indistinta y determina como elemento de mayor calificación aquellas especies que emplean estas dos opciones (F. Gutierrez com.pers.).

C3.1	HÁBITOS DE LA ESPECIES	RESPUESTA
	¿La especie habita de manera indistinta ambientes acuáticos y terrestres?	5
	¿La especie habita sólo ambientes acuáticos?	3
	¿La especie habita sólo ambientes terrestres?	1
	No se conoce el hábito de la especie	?

C3.2. Costos económicos de las medidas de control o erradicación

Se deben considerar los costos de medidas físicas (armas, trampas, etc.), químicas (repelentes, venenos, etc.) y biológicas, número de dosis o repeticiones e incluso salarios del personal que se requiere para implementar la medida. La información incluida en esta pregunta no necesariamente se encuentra disponible por lo que es importante hacer inferencias o cálculos aproximados.

C3.2	COSTOS E IMPLEMENTACIÓN (COSTOS ECONÓMICOS)	RESPUESTA
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son elevados?	5
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son moderados?	3
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son muy bajos?	1
	No se tiene información sobre costos de control de la especie	?

Nota: Se debe considerar el horizonte de tiempo que sería necesario para la erradicación de la especie; en este sentido, en la pregunta el término implementación incluye la temporalidad sobre la medida de control. De esta forma, medidas de control que deban ser implementadas durante periodos prolongados llevarán a costos más elevados.

C4. Capacidad de implementación de legislación para el manejo de la especie

Para controlar invasiones biológicas debe existir un marco legal adecuado y coherente que apoye las medidas de control sobre especies ya establecidas y que permita prevenir futuras introducciones o liberaciones de especies potencialmente peligrosas. La legislación puede incluir la tipificación de delitos ambientales relacionados a liberaciones de especies invasoras, impuestos a actividades que directa o indirectamente pueden causar invasiones como el transporte, comercio, turismo, zoológicos, entre otros (Genovesi 2001). Considerando esto, se debe evaluar:

C4	LEGISLACIÓN: CAPACIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	RESPUESTA
	¿El país o región de análisis no tiene ninguna regulación específica para garantizar las medidas de control?	15
	¿El país o región de análisis tiene regulación específica para garantizar las medidas de control?	3

La información debe incluir revisión sobre si la especie es amenazada en otros países o si está cubierta bajo acuerdos internacionales como la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cítes), que de alguna manera establecen mecanismos de control por medio de permisos.

C5. Impactos negativos de la medida de control sobre biodiversidad nativa

En este caso se evalúa si las medidas de control pueden tener detrimentos hacia los ecosistemas o hacia especies nativas (por ejemplo, el uso de medidas de control que requieran uso de venenos puede afectar a otras especies no objeto del control si no se usa de manera adecuada).

C5	IMPACTO DE CONTROL SOBRE BIODIVERSIDAD NATIVA/PRODUCCIÓN	RESPUESTA
	¿Existe alta probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	5
	¿Existe moderada probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	3
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	1
	No se tiene información sobre impactos de las medidas de control	?

En todos los casos, cada pregunta de la metodología de análisis de riesgo debe estar sustentada por información de apoyo, bien sea información secundaria (informes, artículos o libros) o por información primaria (investigaciones específicas sobre la especie). Si no se cuenta con esas fuentes de apoyo, se debe solicitar la opinión de expertos en el tema.

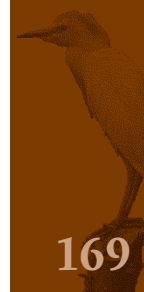
Al final del capítulo se presentan varios enlaces importantes con información de apoyo para efectuar los análisis de riesgo.

Resultados del análisis de riesgo de las especies introducidas de vertebrados terrestres en Colombia

La construcción del listado final de especies exóticas y nativas trasplantadas de vertebrados, se realizó mediante la consulta de diferentes fuentes y se tomó como base principal tres insumos: el listado general sobre especies introducidas y trasplantas de Colombia I3N (<http://ef.humboldt.org.co/>), el listado incluido en el *Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras* (MAVDT, en prensa) y el listado sobre aves introducidas y trasplantas en Colombia (Múnera et al. 2007).

A partir de estos listados se consultó información de otras fuentes como la base de datos en línea de la Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios (Acopazoa) y consultas con expertos nacionales para validar y completar la información sobre cada grupo biológico así: 1) anfibios y reptiles: José Vicente Rueda, Andrés Acofía, Nicolás Urbina y Fernando Castro, 2) mamíferos: Hugo López y Diego Lizcano, 3) Aves: Gary Stiles y miembros de la Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA) (en la sección de agradecimientos se detalla los aportes individuales).

Cabe resaltar que dentro del listado se incluyeron especies con individuos en cautiverio como zoológicos y colecciones privadas, teniendo en cuenta que deben ser analizadas tomando como enfoque el principio de precaución (CDB 2009), además que algunas de estas especies exóticas han escapado del confinamiento estableciendo poblaciones ferales, como el caso de los hipóp-



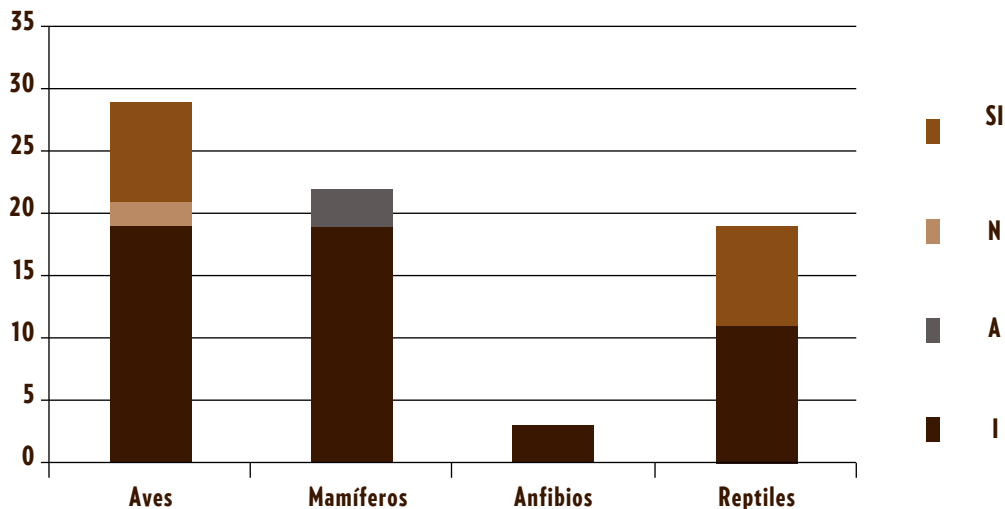
tamos (*Hippopotamus amphibius*) en Colombia, o los monos macacos (*Macaca mulatta*) que a pesar de estar en confinamiento en Colombia, han escapado del confinamiento en otros países convirtiéndose así en invasores (<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1205&fr=1&sts=sss&lang=EN>).

El análisis de riesgo de vertebrados en Colombia comprende un listado con un total de 144 especies que incluye 117 especies exóticas de vertebrados continentales/terrestres (esta cifra incluye subespecies de especies nativas que no ocurren en el país) y 27 especies nativas trasplantadas (incluyendo algunas subespecies. De este listado general que fue analizado en la preevaluación se obtuvieron como resultado 73 especies (introducidas y nativas trasplantadas) las cuales se evaluaron con la metodología de análisis de riesgo y especies que luego de ser preevaluadas fueron consideradas como **no urgentes**.

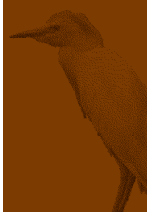
De las 73 especies evaluadas, 21 especies calificaron como especies de -Alto riesgo-, 29 calificaron de -Riesgo moderado- y cuatro como -Bajo riesgo- (Tabla 5, Anexo 5.2); así mismo, 19 especies calificaron como -Requiere mayor análisis-, principalmente porque la información disponible no fue suficiente para su análisis (Anexo 5.2). Los análisis de riesgo de todas las especies evaluadas están sustentados con fuentes bibliográficas sobre su biología, ecología, impactos y manejo (ver Anexo 5.3: Ficha de las fuentes bibliográficas consultadas para los análisis de riesgo de las especies de vertebrados terrestres) y posteriormente validados por expertos.

En términos generales, al analizar el tipo de introducciones del total de especies se observa que para todos los grupos taxonómicos las introducciones intencionales predominan (Figura 1), lo cual se esperaba ya que, como se mencionó en la sección introductoria, el comercio es una de las principales causas de introducciones intencionales. Como introducción intencional asumimos todos los casos en que las especies son sujetas a comercio (legal o ilegal) como es el caso de la monjita tricolor (*Lonchura malacca*) o la subespecie norteamericana de la tortuga hicoetea (*Trachemys scripta elegans*), así como la información documentada sobre introducciones al país (licencias MAVDT). Otras introducciones intencionales han ocurrido con fauna ingresada como mascota como con el hurón (*Mustela putorius furo*), o las especies introducidas en la época de la colonización para consumo humano (*Gallus gallus*, *Bos taurus*) o como animales de ornato (*Cygnus atratus*).

Figura 1. Proporción del tipo de introducción por grupo taxonómico. SI: sin información; N: dispersión natural; A: accidental; I: Intencional.



GRUPO TAXONÓMICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES Y/O ESTANDARIZADO ESPAÑOL	LUGAR DE ORIGEN	TIPO DE INTRODUCCIÓN
AVES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Ardeola ibis</i> ; <i>Ardea ibis</i>	Garza bueyera	África	N
	Columbidae	<i>Columba livia</i>		Paloma	Eurasia	I
	Anatidae	<i>Cygnus atratus</i>		Cisne negro	Australia	I
	Anatidae	<i>Cygnus olor</i>		Cisne	Europa y norte de Asia	SI
	Anatidae	<i>Anser anser</i>	<i>Anser domesticus</i>	Ganso común; Ganso doméstico; Ansar común	Eurasia	SI
	Anatidae	<i>Branta canadensis</i>	<i>Anas canadensis</i>	Ganso canadiense; Barnacla canadiense	Norteamérica y Europa	SI
	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas oustaleti</i> , <i>A. diazi</i>	Anade real	Norteamérica	SI
	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>		Monjita tricolor	India y Sri Lanka	I
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>		Gorrión doméstico	Europa	N
MAMIFEROS	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	<i>Canis familiaris</i> , <i>Canis dingo</i>	Perro doméstico	Posiblemente Europa, Norteamérica y Oriente medio	I
	Felidae	<i>Felis catus</i>	<i>Felis catus domestica</i>	Gato doméstico	Mediterráneo	I
	Mustelidae	<i>Mustela putorius</i>	<i>Mustela putorius furo</i> , <i>Martes furo</i> , <i>Putorius putorius furo</i>	Huron	Europa	I
	Bovidae	<i>Ovis aries</i>	<i>Ovis aries musimon</i> , <i>Ovis aries ophion</i> , <i>Ovis musimon</i> , <i>Ovis ophion</i> , <i>Ovis orientalis</i>	Oveja doméstica, Camuros	Domesticación del Muflón de Oriente Medio	I
	Bovidae	<i>Capra hircus</i>		Cabra	Suroeste asiático y Europa del Este	I
	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	<i>Sus domesticus</i>	Cerdo Doméstico	Europa y Asia	I
	Muridae	<i>Mus musculus</i>		Ratón doméstico	Sub continente indio	A
	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>		Rata Noruega	NE China	A
	Muridae	<i>Rattus rattus</i>		Rata negra	India	A
AMPHIBIA	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	<i>Rana catesbeianus</i>	Rana toro	Canadá; México; Estados Unidos de América (Hawaii - Introducida)	I



GRUPO TAXONÓMICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES Y/O ESTANDARIZADO ESPAÑOL	LUGAR DE ORIGEN	TIPO DE INTRODUCCIÓN
REPTILIA	Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	<i>Lacerta crocodilus</i> , <i>Crocodylus sclerops</i> , <i>Alligator sclerops</i>	Babilla	Centro y Suramérica continental	I
	Emydidae	<i>Trachemys scripta elegans</i>	<i>Chrysemys scripta</i> var. <i>Elegans</i>	Hicotea, lcotea	Estados Unidos y noroccidente de México	I

Respecto a las especies que requieren mayor análisis (aquellas que calificaron entre 3 y 3,5) se incluyen siete especies de aves, donde se encuentran especies de cigüeñas (Ciconiidae), palomas (Columbidae), loros (Psittacidae) y Passeriformes como semilleros (Fringilidae, Estrildidae). Siete especies son mamíferos, de los cuales algunas están en cautiverio (primates como macacos y babuinos), otras son especies domésticas como caballos, burros y conejos y casos especiales como el hipopótamo, del cual existe evidencia de población reproductiva y de algunos ejemplares escapados del cautiverio en el Magdalena Medio con medidas particulares para su control en Colombia. Para otros grupos taxonómicos como herpetos, se identificó que requieren mayor análisis como el anfibio rana coquí (*Eleutherodactylus johnstonei*) y el reptil el pitón (*Python molurus*) (Anexo 5.2). Estas especies requieren una mayor investigación para complementar la información necesaria de manera que suban su calificación sobre 3,5 (Alto riesgo) o por debajo de 3 (Riesgo moderado o Riesgo bajo).

En resumen, del total de vertebrados evaluados, si bien algunas especies presentaron un nivel de incertidumbre alto, ninguna superó el 60%, considerado como límite para definir que las evaluaciones no eran válidas. Pese a esto, se debe mencionar que para algunas especies los mayores porcentajes de incertidumbre se dieron en la sección de impactos y manejo, bien sea porque se desconocen los posibles impactos que puedan tener sobre biodiversidad, salud o economía o porque no se encontró información sobre aspectos de control de la especie.

Es importante resaltar que es necesario hacer énfasis en la búsqueda de información que complemente los análisis de manera que se puedan llenar estos vacíos, ya que no hay claridad sobre las acciones de manejo que se deben ejercer para controlar las poblaciones en caso de convertirse en invasoras.

Finalmente, con respecto a las especies evaluadas que calificaron como de Riesgo moderado y Requiere mayor análisis, estas deben representar una prioridad en términos de investigación y búsqueda de información para Colombia en cuanto a los impactos potenciales de su establecimiento y distribución, entre otros. Especies como el anfibio ajolote (*Ambystoma mexicanum*), el lagarto lobo pollero (*Tupinambis teguixin*), el ave gorrión de Java (*Padda oryzivora*) y el mamífero sasin o cervicabra (*Antilope cervicapra*) son algunos ejemplos de especies de riesgo moderado (Anexo 5.2).

Especies de Alto riesgo

Las 24 especies que calificaron como de Alto riesgo, incluyen una especie de anfibio, dos especies de reptil, 10 aves y 11 especies de mamíferos (Tabla 5). En el grupo de herpetos (anfibios y

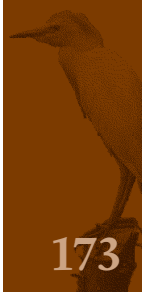
reptiles) se destacan especies como la rana toro, una de las especies invasoras mejor documentadas, introducida intencionalmente a Colombia para zootecnia en la década de los 80 (1986) (Rueda 1997) que se encuentra en áreas naturales y urbanas de varias regiones como Valle del Cauca, Cundinamarca, Antioquia y el Eje Cafetero y sus impactos negativos incluyen depredación de otros anfibios y vertebrados pequeños incluyendo aves y reptiles (Rueda 1997). Otro factor asociado a la rana toro es la transmisión del hongo responsable de la Chytridiomycosis que es la causante de la reducción de las poblaciones de anfibios en el mundo (Daszak 2004, GISD 2010a).

En relación con el grupo de aves, algunas especies como la garza bueyera (*Bubulcus ibis*), nativa de África pero que ha ampliado su rango de distribución de manera natural, es reconocida en varios países como especie introducida e incluso como invasora y se han descrito algunos efectos negativos de sus poblaciones (Olivares 1973, GISD 2010b, Botero *et al.* 2004). Algunos impactos de la garza bueyera se refieren a competencia por recursos y depredación sobre polluelos de otras aves. En Colombia se han documentado impactos ambientales por competencia por sitios de anidación con otras aves (lo cual requiere verificación), desplazamiento de especies nativas por modificación del hábitat como se ha observado en los humedales alrededor de Bogotá, los cuales son hábitat original y sitio de anidación del cucarachero de apolinar (*Cistothorus apolinari*) (A. Morales *com. pers.*) y finalmente la depredación de fauna nativa, específicamente la documentada en la Isla de Malpelo a lagartos de la especie *Anolis agassizi* (López-Victoria 2006). Adicionalmente, la garza bueyera ha sido identificada como especie medianamente peligrosa para la aviación por colisiones contra aviones, lo que representa impactos no sólo en términos económicos sino de seguridad (Rico-Hernandez *et al.* 2005).

En este mismo sentido, un fenómeno similar de introducción natural lo constituye el gorrión europeo (*Passer domesticus*), considerado especie invasora en varios países del continente americano y que en la actualidad está ampliamente establecido desde Norteamérica hasta Argentina. Se ha sugerido que su introducción en América comenzó en Buenos Aires, Argentina en 1872 (Mathews 2005) dispersándose de allí a otros países. En Colombia, el gorrión europeo ha sido registrado como un invasor reciente con información en la costa Pacífica (Hilty & Brown 1986), recientemente observado en el Caribe (O. Cortés *in litt.*), posiblemente como una ampliación de su distribución desde Ecuador hacia el Pacífico colombiano y desde Venezuela hacia el departamento de La Guajira, países donde ya hay poblaciones establecidas (Henry 2005, R. Restall *in litt.* Ojasti *et al.* 2001).

Entre las aves de alto riesgo es importante resaltar dos especies como, la paloma europea (*Columba livia*) y la monjita tricolor (*Lonchura malacca*). La primera, ampliamente introducida en el mundo y reconocida en el ámbito global como invasora. Sus efectos abarcan desde el deterioro de edificios por excretas (impactos económicos) hasta la transmisión de enfermedades a seres humanos (impactos a la salud pública) y a especies de aves nativas (impactos ambientales) (GISD 2010c). La segunda es reconocida como plaga de cultivos en países vecinos (Ojasti *et al.* 2001) y se desconocen sus impactos sobre la biodiversidad nativa en Colombia, sin embargo, esta especie ya está establecida y dispersándose en el país.

Finalmente, en el caso de los mamíferos considerados de Alto riesgo, se consideraron algunas especies de uso doméstico, de las que han sido reportadas poblaciones ferales o asilvestradas



en ambientes naturales en Colombia. Éste es el caso del perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), registrado en el Parque Nacional Natural Chingaza (PNN Chingaza), donde han consolidado manadas que atacan venados (*Odocoileus virginianus*) y turistas (C. Lora *com. pers.*). De igual manera, del cerdo (*Sus scrofa*) se tienen indicios de al menos dos poblaciones ferales en el Pacífico y los Llanos Orientales (D. Lizcano *com. pers.*). Aunque hasta ahora se están estudiando sus impactos en Colombia, algunos resultados iniciales identifican problemas de transferencia de enfermedades a la especie de pecarí de collar (Pecarí tajacu) (Gómez *et al.* 2010).

Contrario a lo anterior, de algunas especies domésticas que calificaron como Alto riesgo, por ejemplo el gato (*Felis catus*) y la cabra (*Capra hircus*) que están muy arraigadas culturalmente en Colombia, no se cuenta con información que documente su establecimiento en ambientes naturales, razón por la cual sólo deben estar sujetas a control y ser consideradas como especies de riesgo cuando la información sobre registros de estas y sus poblaciones ferales esté bien documentada.

Sin embargo, vale la pena resaltar que a pesar de que en Colombia los efectos de la introducción de especies domésticas como organismos ferales no han sido documentados, contrario a la situación de países como Nueva Zelanda, Australia y Estados Unidos, entre otros (Lever 1994). La información global sobre los efectos de estas especies se refiere a organismos con hábitos predatorios como los perros y gatos (Bomford 2003, S. Ziller *com. pers.*), ya que éstos pueden ejercer fuerte presión por depredación sobre especies nativas tanto en ambientes naturales como en áreas urbanas, aunque no sean considerados organismos ferales.

Especies domésticas (mascotas y de producción)

Los efectos causados por la introducción de especies domésticas pueden ser de diversas índoles e incluyen la degradación de ecosistemas por sobrepastoreo o competencia con otras especies por herbivoría como el caso de vacas, cabras o búfalos (Lever 1994, Bomford 2003). Así mismo, animales como los perros y gatos pueden tener fuertes impactos ecológicos por depredación, incluso si se refiere a animales domésticos liberados temporalmente en áreas naturales. De igual manera, existe un alto riesgo de que en áreas semirrurales o rurales se vuelvan ferales, incrementando así los impactos de éstos sobre la biodiversidad como ha ocurrido con los perros ferales en áreas naturales del PNN Chingaza.

Especies utilizadas con fines productivos como las vacas y los búfalos (ambas con calificación Requiere mayor análisis), por mencionar algunos ejemplos, pueden causar impactos en los hábitats naturales y ocasionar mayores daños si no están debidamente controladas dado que pueden escapar y establecer poblaciones ferales, a pesar de que el riesgo de establecimiento es menor por tener períodos reproductivos largos (una vez al año o más) y pocas crías viables por período reproductivo. Esto sería de mayor riesgo en áreas naturales extensas como la Orinoquía, donde el manejo de un escape sería más complicado como ha pasado con cerdos en los Llanos Orientales de Colombia, donde se está comenzando a documentar el establecimiento de poblaciones ferales (Gómez *et al.* 2010). Por su parte, las cabras son animales que pueden consumir extensamente plantas nativas y cultivos aún bajo condiciones de cautiverio o control; en áreas como La Guajira al norte del país, estos animales viven en condiciones de semicautiverio (durante el día pastan libremente en áreas naturales y en las noches son recludas en encierros) y aunque no se conoce con certeza la existencia de poblaciones ferales en el país, es importante mencionar los posibles impactos que pueden tener por sobrepastoreo.

Se deben establecer acciones de manejo y de educación ambiental, así como legislación específica que ayude a definir medidas de prevención y mitigación, para este grupo de especies en particular.

Enlaces útiles

A continuación se referencian algunos enlaces que pueden ser usados en el tema de especies invasoras.

Referencias consulta taxonómicas:

- ▶ Catalogue of Life: <http://www.catalogueoflife.org>
- ▶ ITIS: <http://www.itis.gov>
- ▶ AOU (Aves neotropicales): <http://www.aou.org/checklist/north/index.php>, <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- ▶ Wilson y Reeder's. Mammals of the World (mamíferos): <http://www.bucknell.edu/MSW3/>

Bases de datos internacionales sobre especies invasoras:

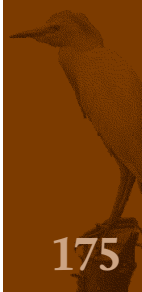
- ▶ GISDB- ISSG: <http://www.issg.org/database/welcome>
- ▶ HEAR: <http://www.hear.org>
- ▶ I3N Brasil: <http://i3n.institutohorus.org.br/>
- ▶ I3N Argentina: http://www.inbiar.org.ar/filt_especies.asp
- ▶ <http://www.invasive.org/>
- ▶ Invasoras México: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Portada>
- ▶ Invasoras Bélgica: <http://ias.biodiversity.be/species/all>
- ▶ Invasoras Reino Unido: <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=22>

Aves:

- ▶ Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia: <http://www.rnoa.org/rnoa.htm>
- ▶ Dataves: <http://ebird.org/content/colombia>
- ▶ Censos de aves: <http://www.censosnacionales.rnoa.org/censosnavidenos.html>

Consideraciones finales

En Colombia complementario a los temas normativos de control y manejo de especies introducidas y en este caso los organismos pertenecientes a los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, se deben concentrar esfuerzos en acciones preventivas que integren las consideraciones que se deben tener a las especies que son ingresadas al país con diversos fines. En este sentido especies que aún no representan un riesgo de invasión pero que bajo los criterios y evidencias globales se consideran de Alto riesgo deben tener normatividad complementaria que especifique



cuándo debe ejercerse un control como es el caso de especies domésticas que puedan representar un riesgo para la biodiversidad nativa o el ser humano.

En este sentido la factibilidad de manejo puede presentar conflictos si se tiene en cuenta que históricamente muchas especies introducidas, especialmente las domésticas están ligadas culturalmente al país y son consideradas carismáticas por la sociedad.

En términos de información existe un gran vacío de información sobre especies exóticas presentes en el país y se hace necesario consolidar la línea base que oriente los recursos y defina prioridades de investigación y acciones de manejo sobre estas. Algunos temas preliminares que se vislumbran incluyen: (i) mayor información sobre abundancia y distribución en el país, (ii) aspectos de su biología, (iii) documentar los impactos sobre la biodiversidad nativa y su relación con la afectación con el bienestar humano como los servicios ecosistémicos y salud y la relación con el cambio climático. En la medida que los vacíos básicos de información sean cubiertos se desarrollaran medidas preventivas y de manejo más efectivas.

Esta integración de información debe estar coordinada en herramientas y plataformas que integren la información de manera clara, concisa, y con base científica como es el ejemplo de la base de datos (I3N).

Los listados aquí propuestos incluyen organismos vertebrados de diferentes grupos taxonómicos que han sido evaluados y clasificados como de riesgo Alto, Moderado y Requiere Mayor Análisis deberán ser considerados como un insumo en la creación de listados oficiales que sean catalogados por instancias superiores y de expertos como se ha considerado dentro del marco de las funciones que debe cumplir un comité de especies invasoras en Colombia.

Es importante desarrollar herramientas de apoyo así como reforzar y fortalecer la capacidad en los funcionarios que hacen parte de las entidades de control que tienen directa relación con el ingreso de especies al país. Igualmente se debe fortalecer la capacidad técnica de los tomadores de decisión finales que autorizan el ingreso de una especie evaluada por la metodología, de manera que en su decisión final se consideren criterios como la relación costos/beneficios, como se relaciona la decisión y los resultados del análisis de riesgo con las políticas nacionales, a la vez que se consideran las recomendaciones de manejo para evitar que las especies introducidas se conviertan en un problema (Simons & De Poorter 2009).

Las evaluaciones de riesgo para el ingreso al país de nuevas especies de vertebrados terrestres deben tener procedimientos que aseguren:

- ▶ Una base científica
- ▶ Transparencia
- ▶ Deben ser comparables y repetibles
- ▶ Deben estar basadas en datos confiables
- ▶ Deben ser realizadas utilizando la mejor información disponible
- ▶ Deben ser diseñadas para ser adaptables
- ▶ El diseño debe contemplar explícitamente las incertidumbres.

La metodología acá presentada es un primer esfuerzo de presentar una herramienta que ayude en la identificación objetiva de las especies de mayor riesgo de invasión en el país (tanto introducidas como por introducir). La metodología deberá ser actualizada y adaptada en respuesta a los cambios ambientales que indiquen una nueva dinámica en el fenómeno de las invasiones biológicas y que requieran refinar el proceso de evaluación en el futuro.



Bibliografía

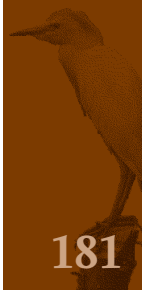
- ▶ Alvarado Forero H. y Gutiérrez F. P. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Unión gráfica Ltda. 170p.
- ▶ ABO - Asociación Bogotana de Ornitología. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo. Bogotá; ABO, CAR. Bogotá, Colombia.
- ▶ Baker R.H.A., R. Black, G. H. Copp, K. A. Haysom, P. E. Hulme, M. B. Thomas, A. Brown, M. Brown, R. J.C. Cannon, J. Ellis, M. Ellis, R. Ferris, P. Glaves, R. E. Gozlan, J. Holt, L. Howe, J. D. Knight, A. MacLeod, N. P. Moore, J. D. Mumford, S. T. Murphy, D. Parrott, C. E. Sansford, G. C. Smith, S. St-Hilaire & N. L. Ward. 2007. The UK risk assessment scheme for all non-native species. In Rabitsch, W., F. Essl & F. Klingenstein (Eds.): Biological Invasions - from Ecology to Conservation. NEOBIOTA 7 (2007): 46-57 E. Branquart (Ed.) <2007>, Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium. Version 2.6. available on line at http://ias.biodiversity.be/ias/documents/ISEIA_protocol.pdf
- ▶ Bellows T.S. & T.W. Fisher. 1999. Handbook of biological Control. Academic Press. United States of America
- ▶ Bomford, M. 2003. Risk Assessment for the Import and Keeping of Exotic Vertebrates in Australia. Bureau of Rural Sciences, Canberra.
- ▶ Bomford, M. 2008. Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra, Australia.
- ▶ Bomford, M., F. Kraus, M. Braysher, L. Walter & L. Brown 2005. Risk assessment model for the import and keeping of exotic reptiles and amphibians. A report produced by the Bureau of Rural Sciences for The Department of Environment and Heritage. Natural Heritage Trust and Australian Government. Australia.
- ▶ Bomford M., F. Kraus, S. C. Barry & E. Lawrence 2009. Predicting establishment success for alien reptiles and amphibians: a role for climate matching. Biological Invasions (2009) 11:713-724

- ▶ Botero J.E., M.T. Matijasevic, M. Jaramillo y J.A. Guevara. 2004. Proyecto garzas. Informe resultados. Cenicafe y Fundación Manuel Mejía. Informe a la alcaldía de Manizales y Corpocaldas. 81p.
- ▶ Branquart E. 2007. Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium. <http://ias.biodiversity.be> Version 2.6 (07/12/2009)
- ▶ Capdevila Argüelles, L., Á. Iglesias García, J. F. Orueta y B. Zilleti 2006. Especies exóticas invasoras: diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Naturaleza y Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente de España. Madrid, España.
- ▶ Cháves, M.E. y N. Arango V. (eds.) 1997. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia. II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá. 223 pp.
- ▶ Chaves, M.E. y Santamaria, M. (eds). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.
- ▶ CBD - Convention on Biological Diversity. 2009. UNEP/CBD/COP/8/31. Evaluación del impacto: directrices voluntarias sobre evaluación del impacto, incluida la diversidad biológica. 24p.
- ▶ Daszak, A., Strieby, A., A. Cunningham, J. E. Longcore, C. C. Brown & D. Porter 2004. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a Potential carrier of Chytridiomycosis, an emerging fungal Disease of amphibians. *Herpetological Journal* Vol. 14: 201-207.
- ▶ Defra. 2005. UK Non-Native Organism Risk Assessment Scheme User Manual. version 3.3, Dated 28.2.2005. Standard Methodology to Assess the Risks from Non-Native Species Considered Possible Problems to the Environment. CABI Bioscience (CABI), Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture, Science (CEFAS), Centre for Ecology and Hydrology (CEH), Central Science Laboratory, (CSL), Imperial College London (IC) and the University of Greenwich (UoG) under Defra Contract CR0293. London, UK.
- ▶ Duncan, R., T. M. Blackburn, & D. Sol. 2003. The ecology of bird introductions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34:71-98
- ▶ Forero-Medina G., Castaño-Mora O. V. & Rodríguez-Melo Miguel. 2006. Ecología de Caiman crocodilos fuscus en San Andrés Isla, Colombia: un estudio preliminar. *Caldasia* 28(1): 115-124.
- ▶ Genovesi, P. 2001. Guidelines for Eradication of Terrestrial Vertebrates: a European Contribution to the Invasive Alien Species Issue. Wildlife Damage Management, Internet Center for Other Publications in Wildlife Management. University of Nebraska. Disponible en línea en: <http://digitalcommons.unl.edu/icwdmother/24/>
- ▶ GISD-Global Invasive Species Database, 2010a. *Lithobates catesbeianus* Available from: http://www.issg.org/database/species/impact_info.asp?si=80&fr=1&sts=sss&lang=EN [Accessed 23 Julio 2010].
- ▶ GISD-Global Invasive Species Database, 2010b. *Bubulcus ibis* Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=970&fr=1&sts=sss&lang=EN> (Accessed 6 de julio 2010).
- ▶ GISD-Global Invasive Species Database, 2010c. *Columba livia* Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=970&fr=1&sts=sss&lang=EN> (Accessed 6 de julio 2010).



- ▶ Gómez B., P. Sanchez y Montenegro O. 2010. Las invasiones biológicas: interacciones ecológicas entre pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y cerdos ferales (*Sus scrofa*) en Colombia. Boletín de la Asociación Latinoamericana de Conservación y Manejo de Vida Silvestre Vol. 4, No. 2. P3-6.
- ▶ Gutiérrez F. P. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras: propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 156p.
- ▶ Harrison, D. A. & Congdon, B. C. 2002. Wet Tropics Vertebrate Pest Risk Assessment Scheme. Cooperative Research Centre for Tropical Rainforest Ecology and Management. Cairns. (40 pages)
- ▶ Henry P.-Y. 2005. New distributional records of birds from Andean and western Ecuador. *Cotinga*, 23, 27-32
- ▶ Hernández- Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz, R. y Walschburger T. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. En Halffter, G. (comp) La diversidad Biológica de Iberoamerica I. (pp 105- 152). Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie, Volumen especial . CYTED-D Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Instituto de Ecología , A.C. Secretaría de Desarrollo Social.
- ▶ Hiebert R.D. & Stubbendieck J. 1993. Handbook for Ranking of Exotic Plants for Management and Control. U.S. Department of Interior . National Park Service. Natural Resources Publication Office. Denver, Colorado. 36pp.
- ▶ Hilty, S. L. & W. L. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia, Princeton University Press. Princeton, NJ, USA.
- ▶ Hulme, P. E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization *Journal of Applied Ecology* 46:10-18
- ▶ I3N – Red de Información sobre especies Invasoras- Bolivia. I3N-Bolivia. Instituto de Ecología – UMSA. Consultado el 17/08/2010
- ▶ I3N – Red de Información sobre especies Invasoras- Brasil. I3N-Brasil. Instituto Horus de Desenvolvimento . Consultado el 17/08/2010
- ▶ Jacobi J.D. & Scott M. 1985. An Assessment of the Current Status of Native Upland Habitats and Associated Endangered Species on the Island of Hawaii En: Stone C.P. y Scott J.M. (Eds) Hawaii's Terrestrial Ecosystems Preservation and Management. Proceeding of a Symposium held June 5-6, 1984 at Hawai'i Volcanoes National Park. 571p. URL: <http://www.hear.org/books/hte1985/#chapterindex>
- ▶ Kraus, F. 2009. Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis. Springer Science and Business Media B.V., Dordrecht, Netherlands. 563 pp.
- ▶ Kraus, F. 2007. Using Pathways Analysis to Inform Prevention Strategies for Alien Reptiles and Amphians.
- ▶ Kraus, F. & D. Cravalho. 2001. The risk to Hawaii from snakes. *Pacific Science* Vol 55 4:409-417
- ▶ Lever C. 1994. Naturalized Animals: The Ecology of Successfully Introduced Species. University Press, Cambridge. 354p

- ▶ Lopez – Victoria M. 2006. Los lagartos de Malpelo (Colombia): Aspectos sobre su ecología y amenazas. *Caldasia* Vol. 28 No. 1 Pag 129-134.
- ▶ Mack N.M., Simberloff D., W.M. Lonsdale, Evans H., Clout M. & Bazzaz F. 2000. Biotic invasions: Causes, Epidemiology, Global consequences and Control. *Ecological Applications* Vol. 10 Pag. 689-710.
- ▶ Markula, Anna , Martin Hannan-Jones and Steve Csurhes 2009. Pest animal Risk assessment: Serval. *Invasive Plants and Animals Biosecurity Queensland Department of Primary Industries and Fisheries*. Australia.
- ▶ Mathews S. 2005. Sudamérica Invasida. Programa Mundial sobre Especies Invasoras- GISP. El creciente peligro de las especies exóticas invasoras. 8op.
- ▶ Múnera C., Baptiste M.P. , Franco A.M., Estela F., Ayerbe F., Castaño A.M., Parra-Hernández R., Certuche K y Álvarez H. 2007. Poster: Una primera evaluación del estado de las aves exóticas y nativas trasladadas en Colombia. II Congreso de Ornitología Colombiana.
- ▶ Ojasti, J. 2001a. Especies exóticas invasoras. Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Banco Interamericano de Desarrollo. Caracas, Venezuela.
- ▶ Ojasti, J. 2001b. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estudio Nacional. Secretaria General de la Comunidad Andina, Comunidad Andina, Banco Interamericano de Desarrollo. Venezuela.
- ▶ Ojasti J., González Jiménez E, Szeplaki L.B. (Eds.). 2001. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Oficina Nacional de Biodiversidad Biológica. Caracas- Venezuela. 205p.
- ▶ Olivares, A. 1973. Las Ciconiiformes colombianas. PROYSER. Bogotá, Colombia.
- ▶ Pimentel D., R. Zuniga & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52, 273-288
- ▶ Reed, R.N., & Rodda, G.H., 2009, Giant constrictors: biological and management profiles and an establishment risk assessment for nine large species of pythons, anacondas, and the boa constrictor: U.S. Geological Survey Open-File Report 2009-1202, 302 p.
- ▶ Resolución 848 de 2008. Por la cual se declaran unas especies exóticas como invasoras y se señalan las especies introducidas irregularmente al país que pueden ser objeto de cría en ciclo cerrado y se adoptan otras determinaciones.
- ▶ Resolución 207 de 2010. Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones.
- ▶ Rico-Hernández G., Amaya- Espinel J.D., Córdoba-Córdoba S. y Páez-Piñeros A. 2005. Pájaros y aviones. Boletín del Programa Nacional para el estudio, prevención y control del peligro aviario. Boletín Número 2, año 2005 (octubre-diciembre). Grupo de gestión Ambiental y Sanitaria. Aeronáutica civil. http://portal.aerocivil.gov.co/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=2883870.PDF
- ▶ Rubel, F., & M. Kottek, 2010: Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. *Meteorol. Z.*, in print. DOI: 10.1127/0941-2948/2010/0430.



- ▶ Rueda, J. V. 1997. Evaluación preliminar sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de rana toro *Rana catesbeiana*, en el Valle del Cauca. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- ▶ Rueda-Almonacid, J.V., D.Lynch & A. Amezcuita (Eds.), 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libro Rojo de Especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Educación y Medio Ambiente. Bogotá, Colombia
- ▶ Simons S. & De Poorter M. 2009. Best Practices in Pre-Import Risk Screening for Species of Live Animals in International Trade. Proceedings of an Expert Workshop on Preventing Biological Invasions. University of Notre Dame, Indiana, USA, 9-11
- ▶ Stiling, P. 1996. Ecology: theories and applications. Chapter 21 Exotic Species 428 - 441. 2ed. Prentice Hall. New Jersey, EUA. 539p
- ▶ Schüttler E., & Karez C. (eds) 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo
- ▶ Taylor, E. Reserva de Biosfera Seaflower. 2009 En: Schüttler, E. & Karez, C.S. (eds). Especies exóticas invasoras en las reservas de biósfera de América Latina y el Caribe: Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo.
- ▶ van Wilgena N. J., D. M. Richardson & E. H.W. Baard. 2008. Alien reptiles and amphibians in South Africa: Towards a pragmatic management strategy. South African Journal of Science 104, January/February 2008
- ▶ Witmer G. W., Pitt W. C. K. & A. Fagerstone. (Eds). 2007. Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an International Symposium USDA/APHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO.
- ▶ Zalba, S.M.; Ziller, S.R. 2007. Herramientas de prevención de invasiones biológicas. Washington: I3N/IABIN.
- ▶ Ziller S. R., Reaser J. K., Neville L. E. y Brandt K. (eds). 2005. "Invasive alien species in South America" (Especies alienígenas invasoras en Sudamérica): "national directory of resources" (informes nacionales & directorio de recursos). Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa, (Programa Global de Especies Invasoras, ciudad del Cabo, Sur Africa). 114p.

Anexo 5.1

Ejemplo de aplicación de la metodología sobre evaluación de riesgo de especies introducidas

Caso rana toro (*Lithobates catesbeianus*)

DATOS DE LA EVALUACIÓN			
1	Nombre del taxón	<i>Lithobates catesbeianus</i>	
2	Sinonimias	<i>Rana catesbeianus</i>	
3	Familia	Ranidae	
4	Nombres comunes conocidos, países, idiomas	Rana toro (Español); Bullfrog (Inglés)	
5	Nombres comunes locales	Rana toro	
6	Fecha evaluación	May-10	
7	Nombre evaluador	Claudia Múnera / María Piedad Baptiste	
8	Institución que realiza la evaluación	Instituto Alexander von Humboldt	
PREEVALUACIÓN			
1	¿La especie está presente en el país?	SÍ	Si
		No	
		Resultado	pase a 2
2	Ámbito del AR	Nacional	Si
		Regional (CAR)	
		A.P.	
		Resultado	pase a 3
3	¿Existe previos AR desarrollados bajo el mismo método relevantes a nivel nacional?	SÍ	
		No	No
		Resultado	pase a 5
4	¿El AR previo es válido aún?	SI	
		NO	
		Resultado	
5	¿El organismo a evaluar es claramente una entidad taxonómica única identificable de otras entidades del mismo rango?	SI	1
		NO	
		Resultado	PASE A 6
6	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones?	SI	Si
		NO	
		Resultado	AR no urgente
ANÁLISIS DE RIESGO			
SECCIÓN A - RIESGO DE ESTABLECIMIENTO			
A1	AJUSTE CLIMÁTICO	RESPUESTA	
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/ introducirá es alto ?	1	
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/ introducirá es moderado ?		
	¿El grado de similitud climática entre las áreas nativas (origen) o donde se introdujo/ introducirá es bajo ?		
	No existe información suficiente		
		15	
A2	ANTECEDENTES DE INTRODUCCIÓN EN OTRAS ÁREAS (PAÍSES O REGIONES DE ESPECIES TRASPLANTADAS)		

	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones tropicales?	1
	¿La especie ha sido reportada como invasora en otros países o regiones?	
	¿La especie ha sido reportada como establecida en otros países o regiones?	
	¿La especie ha sido reportada como introducida en otros países o regiones?	
	No se tiene información sobre los antecedentes de invasión	
		15
A3.	BIOLOGÍA (EN SU ÁREA DE ORIGEN O EN ÁREAS DONDE ES INVASORA Y SE HA DOCUMENTADO)	
A3.1.	DIETA	
	¿La especie es generalista (omnívora) en su dieta y tiene hábitos predatorios?	1
	¿La especie es generalista en su dieta?	
	¿La especie es especialista en su dieta?	
	No se tiene información sobre el tipo de hábito alimenticio	
		5
A3.2.	FRECUENCIA DEL CICLO REPRODUCTIVO	
	¿La especie puede reproducirse tres o más veces al año?	1
	¿La especie puede reproducirse dos veces al año?	
	¿La especie puede reproducirse una vez al año?	
	No se tiene información sobre la frecuencia de reproducción de la especie	
		5
A3.3	NÚMERO DE CRÍAS/GRUPO TAXONÓMICO	
	¿Se conoce que la especie tiene muchas crías viables por ciclo reproductivo (aves >2, mamíferos > 4, reptiles y anfibios > 6)?	1
	¿Se conoce que la especie tiene pocas crías por ciclo reproductivo (aves ≤ 2, mamíferos ≤ 4, reptiles y anfibios ≤ 6)?	
	¿Se conoce que la especie tiene 1 o ninguna (cero) crías por ciclo reproductivo?	
	No se tiene información sobre el número de crías	
		5
A4	DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA	
A4.1	ABUNDANCIA/EXTENSIÓN (EN COLOMBIA)	
	¿La especie está detectada en ambientes naturales y registrada como abundante?	1
	¿La especie está detectada en ambientes naturales, pero no hay información sobre abundancia?	
	¿La especie está detectada en ambientes naturales y registrada como ocasional?	
	¿La especie no está detectada en ambientes naturales?	
	No se tiene información disponible sobre presencia de la especie en ambientes naturales	
		5
A4.2.	DISTRIBUCIÓN EN EL PAÍS (ZONAS BIOGEOGRÁFICAS: EVALUAR SÓLO PARA ESPECIES YA INTRODUCIDAS AL PAÍS)	
	¿La especie está reportada en más de una zona biogeográfica del país?	1
	¿La especie está reportada sólo en una zona biogeográfica del país?	
	¿La especie está en confinamiento (zoológicos, zoocriaderos, colecciones privadas, etc.)?	
	No hay información disponible sobre estado de distribución	
		5
A5	DISPERSIÓN	
A5.1	CAPACIDAD INTRÍNSECA DE DISPERSIÓN NATURAL	
	¿La especie es capaz de dispersarse por sus propios medios y presenta alta movilidad?	1
	¿La especie es capaz dispersarse por sus propios medios, pero presenta baja movilidad?	
	¿La especie es de hábitos sedentarios?	

	No se tiene información sobre la capacidad de dispersión y movilidad de la especie	
		5
A5.2	DISPERSIÓN ASISTIDA POR SER HUMANO	
	¿La especie es dispersada intencionalmente por las personas en los sitios por tener valor comercial ?	1
	¿La especie es dispersada intencionalmente por las personas en los sitios por tener valor cultural ?	
	¿La especie es dispersada accidentalmente ?	
	¿La especie no es dispersada por el ser humano?	
	No hay información sobre dispersión asistida por el ser humano	
		5
A6	USO DE HÁBITAT (EN ÁREA DE ORIGEN)	
	¿La especie es generalista en el uso de hábitat (utiliza > 2 tipos de hábitat), incluyendo hábitats naturales, naturales intervenidos, áreas de cultivo, o áreas urbanas de manera indistinta?	1
	¿La especie es generalista en el uso de hábitat (utiliza > 2 tipos de hábitat), pero tiene preferencia por hábitats naturales poco o nada intervenidos?	
	¿La especie se restringe a un solo tipo de hábitat (hábitats naturales, naturales intervenidos, áreas de cultivo o áreas urbanas)?	
	No hay información sobre uso de hábitat	
		5
	Promedio Sección A	5
	% incertidumbre Sección A	0
SECCIÓN B - IMPACTO		
B1	IMPACTOS AMBIENTALES	
B1.1.	IMPACTOS SOBRE ESPECIES: CAPACIDAD DE HIBRIDACIÓN	
	¿Existen especies nativas del mismo género o relacionadas genéticamente que puedan hibridizar con la especie exótica/trasplantada?	
	¿No hay especies nativas del mismo género o relacionadas genéticamente que puedan hibridizar con la especie exótica/trasplantada?	
	No se tiene información	1
		?
B1.2	IMPACTOS SOBRE ESPECIES: COMPETENCIA POR RECURSOS	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	1
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda competir por recursos con especies nativas (alimento, refugio, etc.)?	
	No se tiene información sobre competencia por recursos	
		5
B1.3	IMPACTOS SOBRE HÁBITATS-ECOSISTEMAS	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e. construcción de cueva, diques, etc.)?	
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e construcción de cueva, diques, etc.)?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentra (i.e. construcción de cueva, diques, etc.)?	1

	No se tiene información sobre impactos a hábitats	
		3
B1.4	IMPACTOS SOBRE HÁBITATS DE VALOR PARA LA CONSERVACIÓN (ÁREAS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA, ÁREAS PROTEGIDAS E INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN)	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	1
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie colonice hábitats o ecosistemas de valor para la conservación?	
	No se tiene información sobre impactos en áreas de valor para la conservación	
		5
B2.	IMPACTOS ECONÓMICOS	
B2.1.	IMPACTOS A ACTIVIDADES ECONÓMICAS (DAÑOS A CULTIVOS, IMPACTOS EN ZOOCRIADEROS, ETC.)	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas	
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas	1
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie tenga un impacto negativo sobre actividades económicas?	
	No se tiene información sobre impactos a actividades económicas	
		3
B2.2.	IMPACTOS A INFRAESTRUCTURA (ACUMULACIÓN DE EXCRETAS EN EDIFICIOS O MONUMENTOS, DAÑOS A INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, ETC.)	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie afecte negativamente algún tipo de infraestructura?	1
	No se tiene información sobre impactos a infraestructura	
		1
B3.	IMPACTOS A LA SALUD	
B3.1.	TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES A HUMANOS, ESPECIES NATIVAS O ESPECIES PRODUCTIVAS	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	1
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie pueda ser vector (transmitir) de enfermedades, plagas, parásitos, etc.?	
	No se conoce o tiene información sobre capacidad de transmisión de enfermedades	
		5
B3.2.	AGRESIVIDAD / TOXICIDAD A OTRAS ESPECIES O A HUMANOS	
	¿La especie tiene comportamiento agresivo y posee estructuras u órganos capaces de infligir daño?	
	¿La especie tiene comportamiento agresivo, pero no posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	
	¿La especie no tiene comportamiento agresivo, pero sí posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	
	¿La especie no tiene comportamiento agresivo y no posee estructuras u órganos capaces de infligir daño a otras especies nativas o al ser humano?	1
	No se tiene información sobre agresividad/toxicidad de la especie	

		2
B4.	IMPACTOS SOCIALES O CULTURALES (CAMBIOS EN PATRONES ALIMENTICIOS, CAMBIOS EN PATRONES CULTURALES, NORMAS, CREENCIAS, ETC.)	
	¿Existe alta probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	
	¿Existe moderada probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que la especie afecte negativamente los hábitos socioculturales de las comunidades humanas donde está presente la especie?	
	No se tiene información sobre cambios en hábitos socioculturales de las comunidades humanas	1
		?
	Promedio Sección B	2
	% incertidumbre Sección B	17
SECCIÓN C - MANEJO		
C1	MEDIDAS DE CONTROL PARA EL ORGANISMO O PARA ORGANISMOS SIMILARES	
	No existen medidas de control conocidas de ningún tipo	
	¿Se conoce sólo una medida de control aplicable en el país?	1
	¿Se conoce medidas de control para especies similares dentro del mismo grupo taxonómico?	
	¿Existen varias medidas de control aplicables?	
	No hay información sobre medidas de control	
		4
C2	EFFECTIVIDAD DE MEDIDAS DE CONTROL (SOBRE ORGANISMO U ORGANISMOS SIMILARES)	
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas no han sido efectivas?	1
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas han sido poco efectivas?	
	¿Las medidas de control tomadas en otras áreas han sido efectivas (existen experiencias de erradicación de la especie en condiciones similares en otras regiones o países)?	
	No hay información sobre efectividad de medidas de control	
		5
C3	FACTIBILIDAD DE CONTROL/MANEJO: COSTOS E IMPLEMENTACIÓN	
C3.1	HÁBITOS DE LA ESPECIES	
	¿La especie habita de manera indistinta ambientes acuáticos y terrestres?	1
	¿La especie habita sólo ambientes acuáticos?	
	¿La especie habita sólo ambientes terrestres?	
	No se conoce el hábito de la especie	
		5
C3.2	COSTOS E IMPLEMENTACIÓN (COSTOS ECONÓMICOS)	
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son elevados?	1
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son moderados?	
	¿Los costos e implementación de las medidas de control son muy bajos?	
	No se tiene información sobre costos de control de la especie	
		5
C4	LEGISLACIÓN: CAPACIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	
	¿El país o región de análisis no tiene ninguna regulación específica para garantizar las medidas de control?	1
	¿El país o región de análisis tiene regulación específica para garantizar las medidas de control?	
		15

C5	IMPACTO DE CONTROL SOBRE BIODIVERSIDAD NATIVA/PRODUCCIÓN	
	¿Existe alta probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	
	¿Existe moderada probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	1
	¿Existe baja o ninguna probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo?	
	No se tiene información sobre impactos de las medidas de control	
		3
	Promedio Sección C	4,625
	% incertidumbre Sección C	0
	TOTAL ANÁLISIS DE RIESGO	3,9
	NIVEL DE RIESGO	ALTO RIESGO
	%incertidumbre total	6

Anexo 5.2

Listado final de especies de vertebrados terrestres evaluados después de la pre evaluación. A: introducción accidental; N: introducción natural; I: introducción intencional; SIN: sin información. Distribución en Colombia sigue provincia biogeográficas (Hernández *et al* 1992) A: Amazonía; CAP: cinturón árido pericari-beño; CM: Chocó-Magdalena; NA: Norandina; O: Orinoquia; TIC: Territorio Insular Caribe; TIP: Territorio Insular Pacífico.

AMPHIBIA

NO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES Y/O ESTANDARIZADO ESPAÑOL	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ORIGEN	DISTRIBUCIÓN - PRESENCIA EN COLOMBIA	TIPO DE INTRODUCCIÓN	NIVEL DE RIESGO	VALOR
1	Ambystomatidae	<i>Ambystoma mexicanum</i>		Ajolote, Axolote, Tritones	México	NA (Bogotá)	I	MODERADO	2,4
2	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	<i>Rana catesbeianus</i>	Rana toro	Canada; México; Estados Unidos (Hawaii)	NA (Valle, Cundinamarca, Eje Cafetero)	I	ALTO RIESGO	3,8
3	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>		Rana Coqui	Antillas	CAP (Barranquilla); NA (Bucaramanga, Cali)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,0

REPTILIA

NO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES Y/O ESTANDARIZADO ESPAÑOL	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ORIGEN	DISTRIBUCIÓN - PRESENCIA EN COLOMBIA	TIPO DE INTRODUCCIÓN	NIVEL DE RIESGO	VALOR
1	Gekkonidae	<i>Hemidactylus garnotii</i>		Lagartija, tuqueque	Indo-Pacífico	CAP (AICA Ciénaga Grande)	SIN	MODERADO	2,4
2	Gekkonidae	<i>H. brookii</i>		Lagartija, tuqueque	África Occidental (Rueda 1997)	CAP, NA (Cucuta), O (Villavicencio)	SIN	MODERADO	2,6
3	Gekkonidae	<i>H. mabouia</i>		Lagartija, tuqueque	África Occidental (Rueda 1997)	O	SIN	MODERADO	2,4
4	Gekkonidae	<i>H. frenatus</i>		Gecko-casero bocón	Asia Indo-Pacífico	SIN	SIN	MODERADO	2,6
5	Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>		Lagartija, tuqueque	Islas del Pacífico	CM; CAP	SIN	MODERADO	2,6
6	Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus notatus</i>		Gekko de la Florida	Bahamas; Cuba; Estados Unidos	SI	SIN	MODERADO	2,2
7	Gekkonidae	<i>Eublepharis macularius</i>	<i>Cyrtodactylus macularius</i> , <i>Eublepharis fasciolatus</i> , <i>Cyrtodactylus madarensis</i>	Gecko leopardo	Medio Oriente	Otro (Cautiverio)	I	BAJO RIESGO	1,7
8	Polychrotidae	<i>Anolis concolor</i>	<i>Norops concolor</i>	Anolis de San Andrés	Territorio insular Caribe (San Andrés)	NA (Valle del Cauca, Cali)	SIN	BAJO RIESGO	1,9

9	Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	<i>Lacerta teguixin</i> , <i>Seps marmoratus</i> , <i>Laacerta tupinambis</i> ,	Lobo Pollero	Colombia continental	TIC	SIN	MODERADO	2,8
10	Agamidae	<i>Pogona vitticeps</i>	<i>Amphibolurus vitticeps</i>	Dragón Barbudo	Australia	Otro (Cautiverio)	1	BAJO RIESGO	1,4
11	Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	<i>Lacerta crocodilus</i> , <i>Crocodylus sclerops</i> , <i>Alligator sclerops</i>	Babilla	Centro y Suramérica continental	TIC	1	ALTO RIESGO	3,8
12	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	<i>Constrictor diviniloquus</i> , <i>Boa diviniloqua</i>	Boa	Colombia continental	TIC (Providencia)	1	MODERADO	2,9
13	Boidae	<i>Python molurus</i>	<i>Python bivittatus</i> , <i>P. bora</i> , <i>P. tigris</i> , <i>P. jamesonii</i>	Pitón de la india	Sudeste asiático	Otro (Cautiverio)	1	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
14	Boidae	<i>Python regius</i>	<i>Boa regia</i> , <i>Python belii</i>	Pitón real	África	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,8
15	Boidae	<i>Python reticulatus</i>		Pitón reticulada	Sudeste asiático	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,8
16	Colubridae	<i>Lampropeltis getula californiana</i>	<i>Lampropeltis getulus</i>	Serpiente real común	Sur de Norteamérica y norte de México	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,5
17	Emydidae	<i>Trachemys scripta elegans</i>	<i>Chrysemys scripta</i> var. <i>elegans</i>	Hicotea, Icotea	Estados Unidos y noroccidente de México	Cali	1	ALTO RIESGO	3,5
18	Podocnemididae	<i>Podocnemis unifilis</i>		Terecay	Cuencas Orinoquía y Amazonia de Suramérica	CM (Cuencas Cauca y Magdalena)	1	MODERADO	2,8
19	Geoemydidae	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Emys leprosa</i>	Galápagos leproso	Europa (península ibérica y sur de Francia) y norte de África	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,2

AVES

NO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA ORIGEN	DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA	TIPO DE INTRODUCCIÓN	NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NIVEL DE RIESGO
1	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Ardeola ibis</i> ; <i>Ardea ibis</i>	Garza bueyera	África	NA; CAP; O; CM; TIP; TIC; A	N	ALTO RIESGO	3,5
2	Gruidae	<i>Balearica pavonina</i>		Grulla coronada	África	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,1
3	Gruidae	<i>Anthropoides paradiseus</i>	<i>Anthropoides paradisea</i> , <i>Grus paradisea</i>	Grulla de Stanley; Grulla del paraíso	Sur de África	Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,5

4	Ciconiidae	<i>Ephippiorhynchus senegalensis</i>		Jabirú africano; Jabirú de Senegal	África subsahariana a Suráfrica	Otro (Cautiverio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,1
5	Columbidae	<i>Columba livia</i>		Paloma	Eurasia	NA; CAP; CM	I	ALTO RIESGO	3,7
6	Columbidae	<i>Streptopelia risoria</i>	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	Paloma de collar; paloma doméstica de collar	Estados Unidos (S. risoria es la versión domesticada de S. roseogrisea de África)	NA	SIN	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
7	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Columba risoria decaocto</i>	Tórtola turca	Sureste de Europa, Asia hasta Japón	NA	SIN	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
8	Psittacidae	<i>Psittacula krameri</i>		Cotorra de Kramer	África subsahariana, India, Pakistán; Nepal; Sri Lanka	Otro (Cautiverio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
9	Psittacidae	<i>Melopsittacus undulatus</i>		Perico australiano	Australia	NA (Valle del Cauca, Valle de Aburra); Otro (Cautiverio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
10	Anatidae	<i>Cygnus atratus</i>		Cisne negro	Australia	Otro (Cautiverio)	I	ALTO RIESGO	3,7
11	Anatidae	<i>Cygnus olor</i>		Cisne	Europa y norte de Asia	Otro (Cautiverio)	SIN	ALTO RIESGO	3,8
12	Anatidae	<i>Anser anser</i>	<i>Anser domesticus</i>	Ganso común; Ganso domestico; Anser común	Eurasia	Otro (Cautiverio)	SIN	ALTO RIESGO	3,7
13	Anatidae	<i>Branta canadensis</i>	<i>Anas canadensis</i>	Ganso canadiense; Barnacla canadiense	Norteamérica y Europa	Otro (Cautiverio)	SIN	ALTO RIESGO	3,9
14	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas oustaleti, A. diazi</i>	Anade real	Norteamérica	NA; Otro (Cautiverio)	SIN	ALTO RIESGO	4,0
15	Phasianidae	<i>Chrysolophus pictus</i>		faisán dorado	China	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,4
16	Phasianidae	<i>Chrysolophus amherstiae</i>		Faisán de Amherst; Faisán plateado	China sur occidental, Tibet, Myanmar	Otro (Cautiverio)	SIN	MODERADO	2,5
17	Phasianidae	<i>Lophura nycthemera</i>		Faisán plateado	SE Asia, China,	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,4
18	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>		Faisán común	Asia, Europa y China	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,7
19	Phasianidae	<i>Gallus gallus</i>	<i>Gallus bankiva, G. gallus bankiva</i>	Gallina doméstica	sureste de Asia; ahora domesticada y ampliamente distribuida	NA; CAP; CM; O; A; SNSM; TIC	I	MODERADO	2,7

20	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>		Pavo de Norteamérica; pavo doméstico	Norteamérica	NA; CAP; CM	1	MODERADO	2,7
21	Phasianidae	<i>Pavo cristatus</i>		Pavo real	India y Sri Lanka	CM (Puerto Berrio); Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,8
22	Numididae	<i>Numida meleagris</i>		Gallina de Guinea	África	NA; CM; Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,8
23	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>		Monjita tricolor	India y Sri Lanka	NA (Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda); CM (Tolima)	1	ALTO RIESGO	3,6
24	Estrildidae	<i>Lonchura atricapilla</i>		Capuchino de cabeza negra	India, Nepal, Sri Lanka y Sureste de Asia	NA (Valle del Cauca)	1	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
25	Estrildidae	<i>Padda oryzivora</i>	<i>Lonchura oryzivora</i>	Alondra; Gorrion de Java	Indonesia: Java y Bali	NA (Valle del Cauca, Caldas, Risaralda); Otro (Cautiverio)	1	MODERADO	2,9
26	Estrildidae	<i>Taeniopygia guttata</i>		Diamante mandarín	Australia	Otro (Cautiverio)	1	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,1
27	Fringillidae	<i>Paroaria gularis</i>		Cardenal pantanero	Orinoquía y Amazonía	NA (Valle del Cauca)	1	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,0
28	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>		Gorrión doméstico	Europa	TIP (Malpelo); CM (Pacífico en Valle del Cauca, Nariño, Cauca)	N	ALTO RIESGO	3,6
29	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Cassidix mexicanus</i>	Mariamulata; Zanate	Costa Caribe y Pacífica	TIC (San Andrés)	SIN	MODERADO	2,7

MAMIFEROS

NO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES COMUNES Y/O ESTANDARIZADO ESPAÑOL	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ORIGEN	DISTRIBUCIÓN PRESENCIA EN COLOMBIA	TIPO DE INTRODUCCIÓN	NIVEL DE RIESGO	VALOR
1	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	<i>Canis familiaris</i> , <i>Canis dingo</i>	Perro doméstico	Posiblemente Europa, Norteamérica y Oriente medio	Colombia	1	ALTO RIESGO	4,4
2	Felidae	<i>Felis catus</i>	<i>Felis catus domestica</i>	Gato doméstico	Mediterráneo	Colombia	1	ALTO RIESGO	3,7
3	Mustelidae	<i>Mustela putorius</i>	<i>Mustela putorius furo</i> , <i>Martes furo</i> , <i>Putorius putorius furo</i>	Huron	Europa	SIN (han ingresado como mascotas se desconoce actual presencia)	1	ALTO RIESGO	3,6
4	Cercopithecidae	<i>Macaca fascicularis</i>	<i>Macaca irus</i>	Macaco Cangrejero	Sudeste asiático	Otro (Cautiverio)	1	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,4

5	Cercopithecidae	<i>Macaca mulatta</i>		Macaco Rhesus	Afganistán, India, China	Otro (Cautiverio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,5
6	Cercopithecidae	<i>Papio hamadryas</i>		Babuino	África	Otro (Cautiverio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
7	Bovidae	<i>Ovis aries</i>	<i>Ovis aries musimon, Ovis aries ophion, Ovis musimon, Ovis ophion, Ovis orientalis</i>	Oveja doméstica, Camuros	Domesticación del Muflón de Oriente Medio	NA	I	ALTO RIESGO	3,6
8	Bovidae	<i>Capra hircus</i>		Cabra	Suroeste asiático y Europa del Este	Colombia	I	ALTO RIESGO	3,9
9	Bovidae	<i>Bubalus bubalis</i>		Búfalo	Sudeste asiático	A (Guaviare)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,2
10	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	<i>Bos indicus, Bos primigenius</i>	Vaca	Europa	Colombia	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,2
11	Bovidae	<i>Bison bison</i>	<i>Bos bison</i>	Bisonte	Norteamérica	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,5
12	Bovidae	<i>Antilope cervicapra</i>		Sasin, Cervicabra	India, Nepal, Pakistán	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,4
13	Cervidae	<i>Dama dama</i>		Gamo común, Gamo europeo	Europa	Otro (Cautiverio)	I	MODERADO	2,3
14	Hippopotamidae	<i>Hippopotamus amphibius</i>		Hipopótamo común	África	CM (Magdalena medio)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,2
15	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	<i>Sus domesticus</i>	Cerdo Doméstico	Europa y Asia	Colombia	I	ALTO RIESGO	4,2
16	Equidae	<i>Equus asinus</i>		Burro	África	Colombia	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,4
17	Equidae	<i>Equus caballus</i>		Caballo	Eurasia y Norteamérica	Colombia	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,3
18	Cricetidae	<i>Mesocricetus auratus</i>		Hamster	Asia - Siria - Turquía	Colombia	I	BAJO RIESGO	2,0
19	Muridae	<i>Mus musculus</i>		Ratón doméstico	Sub continente indio	Colombia	A	ALTO RIESGO	3,7
20	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>		Rata Noruega	NE China	Colombia	A	ALTO RIESGO	4,0
21	Muridae	<i>Rattus rattus</i>		Rata negra	India	Colombia	A	ALTO RIESGO	4,0
22	Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		Conejo doméstico	Europa	Colombia (Domestico); NA (PNN Nevados ferales)	I	REQUIERE MAYOR ANALISIS	3,2

Anexo 5.3

Referencias ficha técnica: bibliografía consultada para análisis de riesgo de vertebrados

- ▶ Abarca J. 2006. Geckos caseros (*Hemidactylus*): biología e impacto en Costa Rica. *Ambientico* No. 159: 2-6.
- ▶ Acosta-Galvis A., Huertas-Salgado C. y Rada M. 2006. Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena medio (Departamento de Caldas, Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 30 (115): 291-303.
- ▶ Acosta-Galvis A.R., Rueda-Almonacid J.V., Velásquez Álvarez A.A., Sánchez-Pacheco S.J. y Peña Prieto J.A. 2006. Descubrimiento de una nueva especie de *Atelopus* (Bufonidae) para Colombia: ¿Una luz de esperanza o el ocaso de los sapos arlequines? *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 30 (115):279-290.
- ▶ Adams M.J. & Pearl C.A. 2007. Problems and opportunities managing invasive Bullfrogs: is there any hope? En: F. Gherardi (Ed.) *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. *Invading Nature: Springer Series in Invasion Ecology*, Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- ▶ Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Antilope cervicapra. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Capra hircus (salvaje). Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. *Oryctolagus cuniculus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. 2010. Berkeley, California: AmphibiaWeb. <http://amphibiaweb.org/>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Anjos L.A. & Rocha C.F.D. 2008. Reproductive ecology of the invader species gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* in an area of southeastern Brazil. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, 98(2):205-209.
- ▶ Arkive. Images of life on Earth. Wildscreen 2003. <http://www.arkive.org/black-crowned-crane/balearica-pavonina/info.html> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios (ACOPAZOA). S.f. <http://www.acopazoa.org/global/consulta.php>. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Aubret F., Bonnet X., Shine R. & Maumelat S. 2005. Why do female ball pythons (*Python regius*) coil so tightly around their eggs? *Evolutionary Ecology Research*, 7: 743-758.
- ▶ Australian Government. Department of the Environment and Heritage. <http://www.deh.gov.au>. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Asociación Bogotana de Ornitología-ABO. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo. Bogotá; ABO, CAR, Bogotá, Colombia.
- ▶ Baker R. O., Bodman G. R. & Timm R. M. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Rodent-Proof Construction and Exclusion Methods*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Baker, S.J. 2010. Control and eradication of invasive mammals in Great Britain. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2010, 29 (2), 311-327.
- ▶ Balensiefer, D.C. & R. C. Vogt. 2006. Diet of *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) during the dry season in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. Vol. 5, No. 2:312-317.
- ▶ Barrett R. H. & Birmingham G. H. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Wild pigs*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Biasutti A. 2006. *Ambystoma mexicanum* (Shaw, 1789) – Parte I. Sociedad Acuariologica del Plata. <http://www.sadelplata.org> [F. consulta: 20100622]
- ▶ BirdLife International 2009. *Bubulcus ibis*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. www.iucnredlist.org. [F. consulta: 20100705]
- ▶ BirdLife International. 2010. Species factsheet. Acceso a través de <http://www.birdlife.org> on [F. consulta: 20100622]
- ▶ Bock B.C., Páez V.P. y Pérez N.F. 1998. Estudio preliminar con radioteleetría sobre los desplazamientos de hembras de la tortuga *Podocnemis unifilis* en el río Caquetá, Amazonas, Colombia. *Actual. Biol.* 20 (68): 29 – 36.
- ▶ Booy O., Wade M., White V. & Winchester D. s.f. North American Bullfrog. NNSG GB non-native species secretariat. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> [F. consulta: 20100731]

- ▶ Booy O., Wade M., & White V. s.f. Rose-ringed Parakeet. NNSS GB non-native species secretariat. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Booy O., Wade M., & White V. s.f. Canada Goose. NNSS GB non-native species secretariat. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Botero J.E., M.T. Matijasevic, M. Jaramillo y J.A. Guevara. 2004. Proyecto garzas. Informe resultados. Cenicafe y Fundación Manuel Mejía. Informe a la alcaldía de Manizales y Corpocaldas. 81p.
- ▶ Bringsøe H. 2006: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Trachemys scripta*. En: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, [F. consulta: 20100731].
- ▶ Byford J.L. 1994. Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Nonpoisonous snakes. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Caicedo L.D., Alvarez M.I., Llanos C.E. y Molina D. 1996. *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas del perímetro urbano de Cali. Colombia Médica, 27: 106-109.
- ▶ Carantón-Ayala D., Certuche-Cubillos K., Díaz-Jaramillo C., Parra-Hernández R.M., Sanabria-Mejía J. & Moreno-Palacios M. 2008. Aspectos biológicos de una nueva población del Capuchino de Cabeza Negra (*Lonchura malacca*, Estrildidae) en el alto valle del Magdalena, Tolima. Boletín SAO vol. 18 (no. 2), pag: 54-63.
- ▶ Hacienda Castabad. s.f. anónimo. <http://www.castabad.com/historiadelfufalocastabad.htm> [F. consulta 20100508]
- ▶ Castellanos C. 2010. Leopard Gecko *Eublepharis macularius*. <http://www.progeckos.com/caresheets/leos.htm>. [F. consulta 20100827].
- ▶ Center for Invasive Species and Ecosystem Health. 2010. www.invasive.org. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Certuche-Cubillos K., Carantón-Ayala D., Parra-Hernández R.M., Moreno-Palacios M., Díaz-Jaramillo C. & Sanabria-Mejía J. 2010. Biología alimentaria del capuchino de cabeza negra (*Lonchura malacca*, Estrildidae) en el alto Valle del Magdalena, Colombia. Ornitología Colombiana No. 9: 25-30.
- ▶ Clearly E.C. 1994. Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Waterfowl. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ CM Romagosa & McEneaney T. 1999. Eurasian collared-dove in North America and the Caribbean. North American Birds. Volume 53, issue 4.
- ▶ Coblenz B. & Bouska C. 2004. Pest risk assessment for feral pigs in Oregon. Oregon Invasive Species Council. Salem, Oregon, USA.
- ▶ Conabio. 2008. Sistema de información sobre especies invasoras en México, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/invasoras> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2001. <http://www.cites.org> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Cowell D. 1997. [gbwf.org](http://www.gbwf.org). <http://www.gbwf.org/pheasants/golden.html>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Craven S. R. 1994. Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage. Cottontail rabbits. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Daszak P., Strieby A., Cunningham A.A., Longcore J.E., Brown C.C. & Porter D. 2004. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of Chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. Herpetological Journal, vol. 14, pp. 201-207.
- ▶ Del Hoyo J., Elliot A., & Sargatal J. 1992. Handbook of the Birds of the World. Volume 1: Ostrich to Ducks. Barcelona: Lynx editions. 696 p.
- ▶ Del Hoyo J., Elliot A., & Sargatal J. 1992. Handbook of the Birds of the World. Volume 4: Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx editions. 679 p.
- ▶ Dolbeer R. A. 1994. Wildlife. Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Blackbirds. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Donegan T., Salaman P., Caro D. & McMullan M. 2010. Revision of the status of bird species occurring in Colombia 2010. Conservación Colombiana, número 13.
- ▶ Donegan T.M. y Huertas H.B.C. 2002. Registro de una pareja de la tórtola de collar *Streptopelia risoria*, en el departamento de Norte de Santander, Colombia. Boletín SAO vol. 12 N. 24-25.
- ▶ Encyclopedia of Life. Consultado a través de: <http://www.eol.org>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ European Commission. 2010. Developing an EU Framework for Invasive Alien Species Discussion Paper. Disponible en línea: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm [F. consulta: 20100731]
- ▶ Fachín-Terán A.F. y Matheus-von Mülhen E. 2003. Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (testudines: podocnemididae) en la várzea del medio Solimões, Amazonas, Brasil. Ecología Aplicada, 2(1) pp-125-132.

- ▶ Fernandes M., Mukesh, Sathyakumar S., Kaul R., Kalsi R. S. & Sharma D. 2009. Conservation of red junglefowl *Gallus gallus* in India. *International Journal of Galliformes Conservation*, 1, 94-101.
- ▶ Fitzwater W. D. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. House cats (feral)*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Fitzwater W. D. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. House sparrows*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. 2010. *Wildlife & habitats*. http://myfwc.com/WILDLIFEHABITATS/Nonnative_index.htm. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Forero-Medina G., Castaño-Mora O. V. y Rodríguez-Melo Miguel. 2006. *Ecología de Caiman crocodilos fuscus en San Andrés Isla, Colombia: un estudio preliminar*. *Caldasia* 28(1): 115-124.
- ▶ Fowler J.F. & Avery J.L. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Turtles*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Funes C. y Herrera N. 2005. Primer registro del capuchino de cabeza negra (*Lonchura Malacca*, Estrildidae) en El Salvador. *Boletín SAO Vol. XV (No. 02)*.
- ▶ Garner T.W.J., Perkins M.W., Govindarajulu P., Seglie D., Walker S., Cunningham A.A. & Fisher M.C. 2006. The emerging amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* globally infects introduced populations of the North American bullfrog, *Rana catesbeiana*. *Biol. Lett.* 2, 455-459.
- ▶ Gates N., Wade M., Ames V. & McKee K. s.f. *Black Swan. NNSS GB non-native species secretariat*. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Geiser U. 2006. Note dark primaries. *Eurasian Collared-Doves, Budapest (Hungary)*. <http://home.xnet.com/~ugeiser/Birds/Streptopelia.html> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Gibbs, D., E. Barnes, & J. Cox. 2001. *Pigeons and Doves, A guide to the Pigeons and Doves of the World*. Pica Press. Sussex, UK.
- ▶ Gillingham A. 2008. *Gobbling up habitat? Impact of Wild Turkeys on Native Bird habitat selection*. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences of Duke University.
- ▶ Global Invasive Species Database. 2007. *Lithobates catesbeianus (Rana catesbeiana) (American Bullfrog) management information*. Global Invasive Species Database. http://www.issg.org/database/species/management_info.asp?si=80&fr=1&sts=sss&lang=EN
- ▶ Global Invasive Species Database, 2005. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Gómez, B., P. Sánchez y O. Montenegro. 2010. Las invasiones biológicas: interacciones ecológicas entre pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y cerdos ferales (*Sus scrofa*) en Colombia. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Conservación y Manejo de Vida Silvestre*. Vol. 4. No. 2: 3-6.
- ▶ Gómez de Silva H., Oliveras de Ita A. y Medellín R.A. 2005. *Pavo cristatus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ Gómez de Silva, H., A. Oliveras de Ita y R. A. Medellín. 2005. *Phasianus colchicus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ Gómez de Silva, H., A. Oliveras de Ita y R. A. Medellín. 2005. *Numida meleagris*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- ▶ Gorzula S. & Oduro W. 1997. Survey of the status and management of the royal python (*Python regius*) in Ghana. *European Commission*. Consultado en ec.europa.eu/environment/cites/pdf/studies/royal_python_ghana.pdf. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Government of Western Australia-Department of Agriculture and Food. 2007. *Animal pest alert: Indian Ringneck Parakeet. No. 1 2007*. http://www.pir.sa.gov.au/___data/assets/pdf_file/0010/136954/indianredneck201212.pdf. [F. consulta: 20100622]
- ▶ Green J. S. & Gipson P. S. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Feral dogs*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Grupo de Aves exóticas de SEO/BirdLife. 2003. *Aves invasoras en España: lista preliminar de especies en la categoría E*.
- ▶ Hagemeyer W. and Blair M. (eds) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: their distribution and abundance*. T&AD Pysers. London, UK.

- ▶ Harvard University and the MCZ Herpetology Collection. 1964. Ingreso a través de GBIF Data Portal, data.gbif.org. <http://data.gbif.org/occurrences/120495726/> [F. consulta: 20100622].
- ▶ Hawaiian Ecosystems at Risk project (HEAR) 1997 Invasive species information for Hawaii and the Pacific. <http://www.hear.org/> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Henderson F.R. 1994. Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Weasels. University of Nebraska – Lincoln
- ▶ Hengeveld R. 1993. What to do about the North American invasion by the collared dove? J. Field Ornithol., 64 (4): 477-489.
- ▶ Henry P.Y. in. press. Distributional and altitudinal range extensions for birds from Ecuador. Boletín SAO
- ▶ Henry P.Y. 2005. New distributional records of birds from Andean and Western Ecuador. Cotinga 23: 27-32.
- ▶ Hilty, S. L., & Brown, W. L. 1986. A guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- ▶ Hilty, S.L. & Brown, W.L. 2001. Guía de Aves de Colombia. American Bird Conservancy-ABC, Colombia.
- ▶ Hughes M., Reid N., Montgomery W.I. & Prodöhl P. A. 2009. Verification of hybridisation between introduced European and native Irish hares. Report prepared by the Natural Heritage Research Partnership, *Quercus* for the Northern Ireland Environment Agency, Northern Ireland, UK.
- ▶ I3N-Argentina Base de Datos sobre Invasiones Biológicas en Argentina. En <http://www.inbiar.org.ar/> [F. consulta: 20100730].
- ▶ I3N-Brasil. Base de datos sobre Especies Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental / The Nature Conservancy www.institutohorus.org.br [F. consulta: 20100731]
- ▶ I3N-Colombia Base de Datos sobre Especies Invasoras. Instituto Alexander von Humboldt en <http://ef.humboldt.org.co> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Incorporated Administrative Agency National Institute for Environmental Studies. <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/20210e.html>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Ingels J., Studer P. & Tostain O. 2007. Distribution and status of the house sparrow *Passer domesticus* in French Guiana. *Alauda* 75(4): 405-412.
- ▶ Integrated Taxonomic Information System on-line database (ITIS). <http://www.itis.gov>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Jaramillo A., & Burke, P. 1999. New World Blackbirds: The Icterids. Cridtopher Helm Publishers. London, UK.
- ▶ Jansson K., Josefsson M. & Weidema I. 2008. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet –*Branta Canadensis*. En: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Jesser P., Markula A., Csurhes S. 2008. Pest animal risk assessment: Water buffalo *Bubalus bubalis*. Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland.
- ▶ Johnson S.A. & Hawk M. 2009. Florida's Introduced Birds: Muscovy Duck (*Cairina moschata*). Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida WEC 254.
- ▶ Joshi R.C. s.f. Invasive alien species (IAS): Concerns and status in the Philippines. <http://www.agnet.org/activities/sw/2006/589543823/paper-729213301.pdf>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Juniper, T. & M. Parr 1998. Parrots. A guide to the parrots of the world. Pica Press. Sussex, UK.
- ▶ Knight, M., & Morkel P. s.f. Report on the hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) problem in Colombia, with recommendations. Informe no publicado presentado al Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- ▶ Krysko Kenneth L. 2002. Seasonal Activity of the Florida Kingsnake *Lampropeltis getula floridana* (Serpentes: Colubridae) in Southern Florida. *Am. Midl. Nat.* 148:102–114.
- ▶ Laufer G., Canavero A., Nuñez D. & Maneyro R. 2008. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasión in Uruguay. *Biol. Invasions* 10: 1183-1189.
- ▶ Lever C. 2003. Naturalized Reptiles and Amphibians of the World. Oxford University Press.
- ▶ Linehan J.M., Smith L.L. & Steen D.A. 2010. Ecology of the Eastern Kingsnake (*Lampropeltis getula getula*) in a longleaf pine (*Pinus palustris*) forest in Southwestern Georgia. *Herpetological Conservation and Biology* 5(1):94-101.
- ▶ López-Victoria M. 2006. Los lagartos de Malpelo (Colombia): aspectos sobre su ecología y amenazas. *Caldasia* vol. 28 no. 1: 129-134.
- ▶ Lynch J.D. 2006. The tadpoles of frogs and toads found in the lowlands of northern Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.: Volumen XXX, No. 116: 443-457.*
- ▶ Madge, S. & Burn, H. 1988. Waterfowl: an identification guide to the ducks, geese and swans of the world. Houghton Mifflin Company. New York, USA.

- ▶ Martínez-Rivera C. C., González-Negrón A., Bertrand M. & Acosta J. 2003. *Hemidactylus mabouia* (Sauria: Gekkonidae), Host of *Geckobia hemidactyli* (Actiniedida: Pterygosomatidae), throughout the Caribbean and South America. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 39, No. 3, 321-326.
- ▶ Matthews S. 2005. Sudamerica invadida-GISP. El creciente peligro de las especies exóticas invasoras. Programa mundial sobre Especies Invasoras.
- ▶ Merino M., Carpinetti B., & Abba A.M. 2009. Invasive mammals in the National Parks System of Argentina. *Natural Areas Journal* Voil. 29 (1):42-49.
- ▶ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2009. <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=880&conID=3766&pagID=3678>. [F. consulta: 20100730].
- ▶ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=3766&catID=880> [F. consulta: 20100730]
- ▶ Mueses-Cisneros J.J. y Ballén G. 2007. Un nuevo caso de alerta sobre posible amenaza a una fauna nativa de anfibios en Colombia: primer reporte de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en la sabana de Bogotá. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 31 (118): 165-166.
- ▶ Museum of Comparative Zoology, Harvard University. 1977. Ingreso a través de GBIF Data Portal, [data.gbif.org](http://data.gbif.org/occurrences/120521379/). <http://data.gbif.org/occurrences/120521379/> [F. consulta: 20100622].
- ▶ New World Blackbirds Jaramillo, A. & P. Burke 1999. Christopher Helm Publishers, London, UK.
- ▶ NNSS GB non-native species secretariat. <http://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=47> [F. consulta: 20100731].
- ▶ Ojasti J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estudio Nacional. Secretaría General de la Comunidad Andina.
- ▶ Ojasti J., González Jiménez E y Szeplaki L.B. (Eds). 2001. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Oficina Nacional de Biodiversidad Biológica. Caracas-Venezuela.
- ▶ Olivares, A. 1973. Las Ciconiiformes colombianas. PROYSER. Bogotá, Colombia.
- ▶ Ortega J.E., Serrano V.H. & Ramírez-Pinilla M.P. 2005. Reproduction of an Introduced population of *Eleutherodactylus johnstonei* at Bucaramanga, Colombia. *Copeia* (3), pp. 642-648.
- ▶ Page A., Kirkpatrick W. & Massam M. 2009. Domestic Sheep (*Ovis aries*) risk assessment for Australia. Department of Agriculture and Food, Western Australia.
- ▶ Pallisé E.P. 2005-2009. ; *Mauremys leprosa*. <http://www.infotortuga.com/mauremysleprosa.htm>. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Parra R. M., D. A. Caranton, J. S. Sanabria, L. F. Barrera, A. M. Sierra, M. C. Moreno, W. Santos, W. E. Figueroa, C. Diaz, V. T. Florez, J. K. C. Ertuche, H. N. Loaiza, B. A. Florido. 2007. Aves del Municipio de Ibaguè (Tolima) *Biota Colombiana*. Vol. 8, No. 2:199-220.
- ▶ Pereyra M.O., Baldo D. y Krauczuk E.R. 2006. La “rana toro” en la Selva Atlántica Interior argentina: un nuevo problema de conservación. *Cuadernos de herpetología* 20 (1): 37-40.
- ▶ Pether J. y Mateo J.A. 2008. La Culebra Real (*Lampropeltis getulus*) en Gran Canaria, otro caso preocupante de reptil introducido en el Archipiélago Canario. Consultado a través de URL: <http://www.tagaragunche.com/areas/5/gomera.php?mod=doc&pag=51&iddoc=563&listD=5>. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Pyle, R.L. & P. Pyle. 2009. The Birds of the Hawaiian Islands: Occurrence, History, Distribution, and Status. B.P. Bishop Museum, Honolulu, HI, U.S.A. Version 1 (31 December 2009) [http://hbs.bishopmuseum.org/birds/rlp-monograph/Bishop Museum, Honolulu, HI, U.S.A. 2009](http://hbs.bishopmuseum.org/birds/rlp-monograph/Bishop%20Museum,%20Honolulu,%20HI,%20U.S.A.2009). [F. consulta: 20100731].
- ▶ Rabor D. S., Rand A. L.. 1958. Jungle and Domestic Fowl, *Gallus gallus*, in the Philippines. *The Condor*. Vol 60, number 2, March-April.
- ▶ Randall J.M., Granillo I., Shaw R., Keitt B. y Junak. 2005. El monitoreo de los impactos de la erradicación de cabras y otras acciones de manejo sobre las plantas y animales de Isla Guadalupe. Consultado en URL: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/477/cap15.html>. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Reed R.N. & Rodda G.H. 2009. Giant constrictors: biological and management profiles and an establishment risk assessment for nine large species of pythons, anacondas, and the boa constrictor. U.S. Geological Survey Open-File Report 2009-1202, 302 p.
- ▶ Resolución 923 de 2007 (mayo 29). Por la cual se modifica la Resolución 1172 del 7 de octubre de 2004 y se adoptan otras determinaciones.
- ▶ Revista mensual sobre la actualidad ambiental, N° 159 diciembre 2006.
- ▶ Rocha C.F.D. & Anjos L.A. 2007. Feeding ecology of a nocturnal invasive alien lizard species, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818 (Gekkonidae), living in an outcrop rocky area in southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 67(3): 485-491.
- ▶ Rödder D., Solé M. & Böhme W. 2008. Predicting the potential distributions of two alien invasive Housegeckos (Gekkonidae: *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*). *North-West J Zool*, 4, No. 2, pp.236-246.

- ▶ Rodríguez-Luengo J.L., Fandos P. & Soriguer R.C. 2007. *Ovis aries* Linnaeus, 1758, Muflón. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo L.J. (Ed.). SECEM. España. http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/atlas_mamiferos/index.htm [F. consulta: 20100731].
- ▶ Rosell C. y Herrero J. 2007. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, Jabalí. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo L.J. (Ed.) SECEM. España. http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/atlas_mamiferos/index.htm [F. consulta: 20100731].
- ▶ Rueda – Almonacid 1997. Evaluación preliminar sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de “Rana Toro”, *Rana catesbeiana* en el Valle del Cauca. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 62 p.
- ▶ Schofield V. 2009-2010. *Lepidodactylus lugubris*, Mourning gecko http://gecko.ignominious.org/lepidodactylus_lugubris.html. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Shiau T., Hou P., Wu S., & Tu M. 2006. A survey on alien pet reptiles in Taiwan. *Taiwania* 51 (2): 71-80.
- ▶ Shwartz A., Strubbe D., Butler C.J., Matthysen E., & Kark S. 2009. The effect of enemy-release and climate conditions on invasive birds: a regional test using the rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) as a case study. *Diversity and Distributions* 15: 310– 18.
- ▶ Shwartz A. & Shirley S. 2007. *Psittacula krameri*. Delivering Alien Species Inventories for Europe. http://www.europe-aliens.org/pdf/Psittacula_krameri.pdf. [F. consulta: 20100731].
- ▶ Smith, S., Booy O., Booy, O., Wade M, & White V. s.f. American Mink. NNSG GB non-native species secretariat. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> [F. consulta: 20100731]
- ▶ Sukumal N. & Savini T. 2009. Altitudinal differences in habitat use by Siamese fireback *Lophura diardi* and silver pheasant *Lophura nycthemera* in Khao Yai National Park, Thailand. *International Journal of Galliformes Conservation*, 1, 18–22.
- ▶ Swedell L. 2002. Ranking Behavior, group size and behavioral flexibility in Ethiopian Hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*). *Folia Primatol* 73: 95 - 103
- ▶ The IUCN Red List of Threatened Species. 2010. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/1095/0> . [F. consulta: 20100731].
- ▶ Torres-Gómez E.A. 2009. Sistemas de producción Bubalinos en la Orinoquía y la Amazonía Colombiana. Dirección de URL: <http://www.perulactea.com/2009/10/31/sistemas-de-produccion-bubalinos-en-la-orinoquia-y-la-amazonia-colombiana/> [F. consulta: 20100731].
- ▶ Townsend J.H. & Krysko K.L. 2003. The Distribution Of *Hemidactylus* (Sauria: Gekkonidae) In Northern Peninsular Florida. *Florida Scient.* 66(3): 204–208.
- ▶ UICN, inBIO, GISP 2005. Especies invasoras en Costa Rica, informe Del Taller Nacional sobre Identificación de Especies Invasoras. <http://www.avesdecostarica.org/pdfs/invasoras.pdf> [F. consulta: 20100731]
- ▶ USGS. 2010. <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/cranes/anthpara.htm>. [F. consulta: 20100731]
- ▶ Vázquez-Covarrubias D. A. 2008. El género *Ambystoma* en México. http://www.monografias.com/usuario/perfiles/daniel_antonio_vazquez_covarrubias/monografias [F. consulta: 20100731]
- ▶ Velásquez-E B.E., Castro F., Bolívar-G W. y Herrera M.I. 2008. Infección por el hongo quitrido *Batrachochytrium Dendrobatidis* en anuros de la Cordillera Occidental de Colombia. *Herpetotropicalos* Vol. 4(2): 65-70.
- ▶ Verec C., Solorzano A. ,Diaz M., Parra L., Araujo MA., Anton F., Navas O., Ruiz OJL. & Fernandez-Badillo A. 2009. Record of breeding and molt activities in some birds of northern Venezuela. *Ornitologia Neotropical*. Vol. 20, No. 2: 181-201.
- ▶ Wikelski M., Foufopoulos J., Vargas H. & Snell H. 2004. Galápagos Birds and Diseases: Invasive Pathogens as Threats for Island Species. *Ecology and Society* 9(1): 5. [online] Versión electrónica en la URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art5/> [F. consulta: 20100731].
- ▶ Williams D. E. & R. M. Corrigan. 1994. Pigeons (Rock Doves). *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Woodward A. R. & David D. N. 1994. *Wildlife Damage Management, Internet Center for The Handbook: prevention and control of wildlife damage. Alligators (Alligator mississippiensis)*. University of Nebraska – Lincoln.
- ▶ Zoobotánico Jerez. S.f. <http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1255> [F. consulta: 20100731]