



Pautas de erradicación de mamíferos introducidos en los sitios de reproducción de las aves marinas incluidas en el ACAP

Richard A. Phillips (Coordinador del GdT sobre Estado de Población y Conservación)

British Antarctic Survey, Natural Environment Research Council,
High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, Reino Unido
raphil@bas.ac.uk

Actualizado en septiembre de 2019

ANTECEDENTES

Desde 1500, la mayoría de las aves (111 de 127) que sabemos que se extinguieron eran endémicas de las islas donde, en muchos casos, su extinción se debió a la introducción de mamíferos (Courchamp *et al.* 2003; Blackburn *et al.* 2004; Towns *et al.* 2006). Por lo tanto, la presencia de mamíferos introducidos en las islas es un problema mundial asociado a la conservación. Por tal razón, las campañas para erradicar a los vertebrados introducidos a esas islas forman gran parte de las intervenciones prioritarias de manejo de riesgos terrestres a las especies incluidas en la lista del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) (Phillips *et al.* 2016).

De las diversas especies de vertebrados introducidas, sin duda, las más numerosas son la rata de Noruega (marrón) o *Rattus norvegicus*, la de barco o techo (negra) o *R. rattus*, y la de la Polinesia o kiore o *R. exulans*. En una reseña, la conclusión de Jones *et al.* (2008) fue que el impacto de la rata era menor en las aves marinas grandes que anidan en superficie, como albatros, fragatas y láridos, y mayor en las aves pequeñas de madriguera, como los petreles de tormenta; en varios estudios se registró un impacto de la rata en el éxito reproductivo de los petreles *Procellaria*; se conocieron casos de Albatros de Laysan *Phoebastria immutabilis* adultos muertos como resultado de la presencia del kiore. Además, en un trabajo realizado en la isla Gough (Tristan da Cunha) se observó que la depredación causada por el ratón común o *Mus musculus*, (que previamente no se consideraba amenaza para las aves marinas grandes) reduce el éxito reproductivo del Albatros de Tristan o *Diomedea dabbenena* hasta tal punto que torna improbable la recuperación de la población, incluso si se elimina el impacto de las pesquerías en la supervivencia de adultos y jóvenes (Cuthbert *et al.* 2004, Wanless *et al.* 2007). Es más, los datos indican que está aumentando el nivel en que las ratas depredan a las crías de los albatros incluidos en la lista del ACAP que se encuentran en las islas de Gough y Marion (Cuthbert *et al.* 2013, Dilley *et al.* 2016). Otros mamíferos introducidos anterior o actualmente considerados amenaza para las especies incluidas en la lista del ACAP, tanto de manera directa por depredación como indirecta por deterioro y destrucción del hábitat, son el cerdo o *Sus scrofa*, la cabra o *Capra hircus*, el reno *Rangifer tarandus*, el gato o *Felis catus*, el perro *Canis lupus familiaris*, el conejo o *Oryctolagus cuniculus* y los mustélidos (Croxall *et al.* 1984; Croxall 1991; Phillips *et al.* 2016).

En vista de las amenazas que representa el mamífero introducido, es evidente que se necesita aplicar algún método de eliminación o reducción del impacto que produce. Casualmente, las islas en las que se reproducen las especies incluidas en la lista del ACAP están, en general, bien aisladas; la erradicación es, entonces, una alternativa práctica porque hay grandes posibilidades de minimizar reintroducciones futuras. Por otro lado, el hecho de que sean islas aisladas también aumenta los desafíos logísticos y, por ende, los costos, con lo que garantizar el flujo de fondos suficientes es un

reto mayor comparado con lo necesario para una isla similar más cerca del continente. Sin duda, aceptar la disminución continua del número de especies que requieren esfuerzos de conservación, o el control a perpetuidad de la introducción de mamíferos (método costoso) son alternativas menos satisfactorias; además, la erradicación de plagas generalmente beneficia a otros componentes del ecosistema, como los petreles de madriguera no incluido en el ACAP, las aves terrestres, los invertebrados y las comunidades de plantas. La productividad agrícola se puede mejorar significativamente en las islas deshabitadas.

Afortunadamente, en las últimas décadas, la capacidad de erradicación de vertebrados introducidos aumentó considerablemente, en gran medida gracias a los venenos y los sistemas de colocación de cebos más eficaces. Entre 2007 y el 2014, se implementó, en la isla de Macquarie, el programa más ambicioso, hasta la fecha, para erradicar conejos, ratas de barco y ratas comunes con un costo de AUD\$25 millones. En julio de 2011, se completó un programa de cebos aéreos y después hubo un período de control intensivo con cazadores y perros. En 2014, el proyecto se declaró exitoso, luego de tres años de control sin avistamiento de conejos, ratas ni ratones (*Parks and Wildlife Service 2014*).



Albatros de Tristan y ratón común en la isla Gough

La operación más extensa para erradicar roedores (principalmente la rata de Noruega) se llevó a cabo en las Islas de Georgia del Sur (South Georgia)¹ usando cebo aéreo para el tratamiento único de diferentes áreas en los años 2011, 2013 y 2015. A su vez, los glaciares previnieron una reinvasión. Dicha operación se ha extendido a un total de 1.080km². (Martin and Richardson 2017). Tras un exhaustivo estudio con el uso de perros y dispositivos pasivos para la detección de roedores, en 2018, la isla se ha declarado libre de roedores.

En el año 2007, ya se habían erradicado los roedores de al menos 284 islas de todo el mundo, la mayoría de ellas relativamente pequeñas (<100 ha) (Howald *et al.* 2007). Las especies metas eran principalmente la rata negra (en 159 islas) y la rata de Noruega (en 104 islas); en menor grado, el kiore (en 55 islas) y el ratón común (en 30 islas). Se determinó que el ratón es la especie que más dificultades presenta para la erradicación: la tasa de fracaso es del 19% comparada con la tasa del 5 al 10% de fracaso en intentos de erradicación de las tres especies de rata; probablemente se deba a que el ratón tiene un área más pequeña para vivir o distinta conducta forrajera, y la densidad del cebo puede haber sido insuficiente. La rata salvaje mata al ratón, y este es desalentado por el olor de la rata activa (Karli 1956); por consiguiente, esta puede, y en realidad lo hace, reducir las poblaciones de ratones; varios procesos satisfactorios de erradicación de ratas han dado por resultado posteriores explosivos incrementos en el número de ratones en casos en que previamente eran bajos o indetectables.

¹ Existe una disputa entre el Gobierno de la República Argentina y el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte en relación a la soberanía de las Islas Malvinas (Falkland Islands), Islas Georgias del Sur e Islas Sándwich del Sur (South Georgia and the South Sandwich Islands) y áreas marítimas circundantes.

Tabla 1. Las islas más amplias de las que se han erradicado mamíferos introducidos hasta la fecha (Nogales *et al.* 2004, Lorvelec y Pascal, 2005, Donlan y Wilcox, 2008, *Parks and Wildlife Services* 2014)

Especies introducidas	Las islas más amplias con especies introducidas erradicadas
Cabra <i>Capra hircus</i>	458.812 ha (Isabela, Ecuador)
Rata de Noruega <i>Rattus norvegicus</i>	108.000 ^a ha (Georgias del Sur (South Georgia)) ¹
Cerdo <i>Sus scrofa</i>	58.465 ha (Santiago, Ecuador)
Gato <i>Felis catus</i>	29.800 ha (Marion, Sudáfrica)
Conejo <i>Oryctolagus cuniculus</i>	12.870 ha (Macquarie, Australia)
Ratón común <i>Mus musculus</i>	12.870 ha (Macquarie, Australia)
Rata negra <i>Rattus rattus</i>	12.870 ha (Macquarie, Australia)
Kiore <i>Rattus exulans</i>	3.083 ha (Little Barrier, Nueva Zelanda)

^a terrenos sin nieve o hielo permanente

En muchas islas que son actualmente sitios de reproducción de las especies incluidas en la lista del ACAP existen mamíferos introducidos y, por lo tanto, muchos posibles candidatos objetos de programas de erradicación. Asimismo, es de absoluto beneficio erradicar a los vertebrados introducidos de las islas en las que las especies incluidas en la lista del ACAP viven o podrían vivir en un futuro. Se ha redactado una lista de islas de los sitios de reproducción de los albatros y el petrel gigante (las especies *Macronectes* y *Procellaria* donde los vertebrados introducidos existen actualmente; han sido erradicados recientemente; o hay un plan para su erradicación. Dicha lista se encuentra en el Apéndice E: Cuadro de suplemento no. 4 de Phillips *et al.* (2016). El objetivo es dar pautas de erradicación de vertebrados introducidos en los sitios de reproducción de las especies incluidas en la lista del ACAP, y ofrecer bibliografía seleccionada y recursos online. Las pautas se refieren principalmente a islas, pero muchos de sus principios se aplican a sitios continentales. Estas pautas no reemplazan el asesoramiento idóneo y detallado de los expertos en erradicación de plagas.

PAUTAS

- No subestimar el esfuerzo y el compromiso necesario para erradicar los mamíferos introducidos, específicamente de las islas grandes, a pesar de los recientes eventos tan exitosos.
- Planificación y gestión apropiadas, líneas de responsabilidad y autoridad claras, y el apoyo público son elementos que aumentarán las posibilidades de éxito (Courchamp *et al.* 2003). El último elemento, probablemente, sea muy importante para los sitios de reproducción de las especies del ACAP, tanto en territorios continentales como en islas deshabitadas. En estos casos, la población debe comprender los cambios requeridos en el estilo de vida, y los riesgos, durante el proceso de erradicación (los que usualmente son menores, ya que los venenos no son solubles en el agua y no persisten a largo plazo en el medioambiente) (Glen *et al.* 2013; Oppel *et al.* 2010). El apoyo público insuficiente puede explicar, en parte, los fracasos previos, como el intento de erradicar la rata de la isla Pitcairn. La colocación de cebos envenenados también puede ser motivo de preocupación

respecto a la salud y la seguridad de los hombres y el ganado. Por esta razón, los habitantes de Tristan decidieron que no quieren que se realice la erradicación de roedores con cebos aéreos. La resistencia pública se puede contrarrestar informando con pruebas contundentes el impacto producido por las especies introducidas en la biota nativa, la salud pública y la economía (por ej., la agricultura y el turismo). Esto puede requerir metodologías alternativas, como el uso del cebado a mano o de estaciones de cebado, en lugar de hacerlo desde el aire, en edificios o campos. Asimismo, eso requiere poner a salvo al ganado y a los animales domésticos (Glen *et al.* 2013; Opper *et al.* 2010; Towns *et al.* 2006). Antes de poner en práctica el proyecto, es necesario contar con los fondos suficientes y comprometerse con terminar tal programa.

- Se deberían asignar fondos suficientes para determinar el nivel básico (anterior a la erradicación) y controlar la respuesta (después de la erradicación) de las especies a las que el programa beneficie. La documentación detallada y los resultados del proceso de erradicación son esenciales para establecer cuestiones que determinan el éxito o el fracaso. Además, los resultados sirven para crear apoyo para la erradicación de plagas en otros lugares.
- Para lograr una erradicación satisfactoria, es imprescindible que todos los individuos meta se puedan poner en riesgo (la tasa de reproducción de las especies meta no puede ser mayor a la tasa de mortalidad) y que el riesgo de reinvasión se pueda llevar a cero o casi cero.
- Considerar la probabilidad de recolonización: en caso de que fuera alta la probabilidad de reintroducción, podrían ser más adecuados el control localizado y la construcción de cercas a prueba de depredadores.
- Antes de poner en práctica el programa de erradicación, se deben evaluar los riesgos y requisitos de bioseguridad para aplicar las mejoras puntuales necesarias.
- Considerar las economías de escala, dado que una opción viable puede ser las erradicaciones concurrentes en islas vecinas. La erradicación suele ser más difícil cuanto más desigual sea el terreno y más cubierto de vegetación esté. Los ungulados, felinos y ratas se erradican más fácilmente que los ratones y las aves. El tamaño de la isla determina el aumento de los costos totales y la disminución del costo por hectárea (Towns y Broome 2003, Martins *et al.* 2006). En una reseña de 41 programas de erradicación para mamíferos introducidos, Martins *et al.* (2006) concluyeron que el costo de erradicación de roedores fue 1,7-3 veces más alto que el de ungulados, y ese costo aumentó según la distancia (al aeropuerto más cercano) (véase la crítica en Donlan y Wilcox 2007).
- En general para acelerar la recuperación de las poblaciones de aves marinas, se debe remover del sitio todos los mamíferos que hayan sido introducidos, en la medida que sea posible.
- El principal método de erradicación de roedores es el envenenamiento. En el caso de los conejos, los métodos principales son el envenenamiento, el control biológico (por ej. Mediante la liberación de un virus), la caza con armas de fuego y la detección con perros rastreadores. Para los ungulados, el método preferido es la caza con armas de fuego. Para los felinos, los métodos incluyen la instalación de trampas, la caza con armas de fuego, el envenenamiento y la detección con perros rastreadores. Es esencial que exista un seguimiento durante varios años después del envenenamiento, sobre todo por la probabilidad de que los cebos aéreos no logren matar a todos los individuos metas. Las

ventajas y desventajas de este y de otros métodos se reseñan en Courchamp *et al.* (2003). La mejor estrategia casi siempre es la combinación de técnicas.

- La información sobre la ecología de las especies meta (dieta, movimientos, tamaño del rango de origen, etc.) puede ser útil en el proceso de planificación. Sin embargo, la información principal – la proporción que probablemente se pueda eliminar inicialmente, el mecanismo de detección de sobrevivientes en **densidades de población muy bajas y los medios** para garantizar la exterminación de estos últimos animales – a menudo se puede predecir sobre la base de otros estudios. Los datos relativos a la palatabilidad tóxica de las carnadas y la preferencia son de suma importancia en las campañas de envenenamiento.
- Considerar la posibilidad del efecto liberador de mesodepredadores (por ej., Caut *et al.* 2007), específicamente de conejos y roedores ante el exterminio de felinos, y de ratones ante el exterminio de ratas. Esto es un grave problema posible para las especies que no aparecen en el listado de ACAP. Idealmente, se deberían eliminar de una vez todos los vertebrados introducidos cuando se cuenta con la tecnología para hacerlo.
- Identificar, documentar y gestionar los riesgos para las especies que no son metas, específicamente el envenenamiento primario y secundario de las barredoras como los skúas o *Catharacta* spp., los petreles gigantes *Macronectes* spp. y las aves marinas y terrestres endémicas (p. ej., láridos, ralos acuáticos, palomas antárticas, pericos y paseriformes), algunos de los cuales pueden estar incluidos en la IUCN, y la probable depredación de la fauna nativa vulnerable al ser detectada por perros de caza durante la aplicación del programa de erradicación. Puede ser necesario trasladar las especies no metas vulnerables, ponerlas en cautiverio temporalmente o reintroducirlas desde una población de reserva, o ambas medidas. Se puede realizar la mitigación activa, p. ej., retirando los cebos de la proximidad de los nidos, retirando los cadáveres para reducir la posibilidad de envenamiento secundario, o administrar fármacos para revertir los efectos del Brodifacoum. Se recomienda documentar detalladamente la mortalidad de las especies no metas.
- Muchas erradicaciones se realizan durante el invierno, cuando las poblaciones de mamíferos introducidos se reducen por la baja disponibilidad de recursos, y las especies no metas, como los skúas y petreles gigantes, están ausentes o en baja cantidad. También se pueden minimizar algunos disturbios causados a las aves en tiempos de reproducción (p. ej., los sobrevuelos de helicópteros), aunque pueden seguir habiendo algunos pingüinos (gentoo *Pygoscelis papua* y un porcentaje de pingüino rey *Aptenodytes patagonicus*) en gran cantidad en tierra. El sobrevuelo de ensayo previo a la aplicación del programa de erradicación puede ayudar a refinar la estrategia de colocación de cebos para minimizar los disturbios.
- Una fase de control previa a la aplicación del programa de erradicación puede ser contraproducente, en algunos casos, porque podría afectar las características de los animales sobrevivientes (p. ej., creándoles aversión al cebo) y extender el plazo, los costos y las posibilidades de fracaso. Una clara excepción a esto fue la introducción del virus felino *panleucopenia* en la isla Marion, que redujo en gran medida la población felina y aseguró la viabilidad de la siguiente campaña de caza (van Rensburg *et al.* 1987). En la Isla Macquarie, tras la aplicación del cebado por aire con Brodifacoum en el invierno de 2010, el mal tiempo y el envenenamiento secundario de *Macronectes* hali del norte y de los petreles gigantes del sur *M. giganteus*, se tomó la decisión de introducir el virus RHDV (que produce la enfermedad hemorrágica del conejo) como una estrategia para mitigar la

eliminación de aquellas especies que no eran la meta de la erradicación en el verano de 2011, antes de que se iniciara la siguiente temporada de cebado por aire (Springer and Carmichael 2012). Esta estrategia resultó ser muy efectiva; el virus RHDV logró reducir la población de conejos en más del 80% y, por consiguiente, la cantidad de cadáveres de conejos durante el siguiente programa de envenamamiento. Del mismo modo, la estrategia también logró el objetivo principal de reducir el envenamamiento secundario de aves marinas, entre las que se incluyen las dos especies de petreles gigantes que se encuentran incluidas en el listado de ACAP (Cooke *et al.* 2017).

- Se recomienda crear un plan de contingencias para hacer frente a las inclemencias climáticas, las fallas del equipo, la irregularidad del terreno y las demoras del plan.
- Determinar el veneno y el sistema de colocación de cebos más eficaz para uno o varios objetivos. Se pueden combinar varios sistemas, como estaciones de cebos, colocación manual y aérea. Las estaciones de cebos presentan varias ventajas porque minimizan la exposición a las especies no metas, evitan la liberación general de toxinas al medio ambiente, posibilitan el seguimiento de la ingesta de cebos, y se pueden incorporar a un sistema de detección mediante cebos no tóxicos o tableros de seguimiento. Pero las estaciones de cebos exigen un esfuerzo continuo durante largos períodos (de 1 a 2 años) y no hay garantías de practicidad en islas grandes o remotas. La isla más amplia en la que se ha logrado erradicar la rata con cebos colocados en tierra tenía 3.000 ha (isla Langara, Canadá: Taylor *et al.* 2000). Algunas especies metas también pueden negarse a comer cebos en las estaciones colocadas en tierra.
- Se debe controlar con exactitud la colocación de cebos y líneas (p. ej., por medio de GPS diferencial) para asegurar que la precisa cobertura, densidad y accesibilidad de los cebos para todas las especies metas. Los programas de erradicación de roedores en islas grandes o en las que tienen acantilados pronunciados exigen colocación aérea de los cebos en dos aplicaciones (con intervalo de 10 a 14 días). Los tratamientos con cebos deben tener en cuenta la conducta de escondite de algunos roedores que reducirían la disponibilidad para otras especies metas (p. e., ratones).
- El cebo ideal es sabroso, muy eficaz con una sola dosis, afecta a varios objetivos, se adhiere al suelo y no decanta, permanece en el medio ambiente un largo tiempo que es suficiente para exponer a todos los individuos metas, pero no tanto para representar un riesgo a largo plazo para las especies no metas. Los anticoagulantes de segunda generación (tales como Bradifacoum) han sido utilizados en casi la totalidad de las erradicaciones de roedores, pero se han utilizado otros productos se han utilizado en islas más pequeñas que se podrían aplicar a islas más grandes en el futuro (Donlan *et al.* 2003). El veneno más usado en la erradicación de felinos es el 1080 (monofluoroacetato de sodio), y se están desarrollando nuevas toxinas (Nogales *et al.*, 2004). Los cebos que contienen semillas se deben tratar para evitar que estas germinen. El éxito que se ha obtenido recientemente con el uso de RHDV para reducir la cantidad de conejos en la Isla Macquarie ha desmintificado que el clima frío es uno de los principales factores que limitan la propagación de enfermedades (Cooke *et al.* 2017).
- Se deben tomar estrictas medidas de cuarentena y bioseguridad para evitar las reintroducciones, especialmente de roedores. Después de erradicar los ungulados, se deben tomar medidas para evitar la liberación de animales domésticos que pudieran volver a ser salvajes. Esas medidas podrían ser estándares mínimos de vallado, cláusula de vencimiento del plazo (una fecha de retiro de todos los animales sobrevivientes), esterilización, registro de stock, etc.

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

Courchamp *et al.* (2003) brindan una excelente reseña del impacto de los mamíferos introducidos en islas y de los distintos enfoques del control y de la erradicación.

Nogales *et al.* (2004), Campbell & Donlan (2005) y Howald *et al.* (2007) revisan programas de erradicación anteriores para cabras salvajes, roedores y felinos respectivamente.

Towns *et al.* (2003) ofrecen una historia interesante de los programas de erradicación en las islas de Nueva Zelanda, y de los factores que coadyuvan al éxito.

Martins *et al.* (2006) analizan en una reseña de los costos de erradicaciones anteriores, y subrayan que dichos costos han ido disminuyendo a medida que avanza la tecnología. Pero cabe notar que muchos factores, como el tamaño de la isla, la distancia, las especies metas, la mitigación de especies que no son metas, el método (colocación de cebos aéreos o en tierra, cacería, trampa, etc.), la capacidad local y la burocracia, y el cumplimiento con las normas de medio ambiente influyen en el aspecto económico de la campaña (Donlan y Wilcox 2007).

Brooke *et al.* (2007) and Dawson *et al.* (2014) incluyen varios algoritmos que se podrían aplicar para priorizar las islas objeto de programas de erradicación. Nótese que las prioridades para las especies incluidas en el ACAP pueden ser distintas.

RECURSOS ONLINE

<http://www.issg.org/index.htm#ISSG>

- La página de inicio del Grupo de Especialista en Especies Invasoras de la IUCN (ISSG). El ISSG tiene como objetivo reducir las amenazas a los ecosistemas naturales y las especies nativas creando más conciencia sobre las especies exóticas invasoras y las maneras de evitarlas, controlarlas o erradicarlas. El sitio web ofrece mucha información, como enlaces a bases de datos de biología, distribución y gestión de especies introducidas, el boletín informativo bianual (Aliens).

<http://www.ntsseabirds.org.uk/File/Conference%20proceedings.pdf>

- Las actas (y los resúmenes) de la conferencia sobre mamíferos exóticos invasores, celebrada en Edimburgo, el 18 y 19 de septiembre del 2007, con exposiciones sobre erradicaciones exitosas en islas y el siguiente aumento del número de aves marinas y del éxito reproductivo.

<http://www.feral.org.au/>

- Sitio web y base de datos sobre plagas de vertebrados en Australia y Nueva Zelanda.

<http://www.invasiveanimals.com/>

- Sitio web del Centro Cooperativo de Investigación en Animales Invasores, cuyo objetivo es contrarrestar el impacto de los animales introducidos mediante creación y aplicación de nueva tecnología y la integración de los enfoques de los organismos.

<http://www.invasivespeciesinfo.gov/international/main.shtml>

- Centro de Información sobre Especies Invasoras Domésticas dependiente del Departamento de Agricultura de EE. UU.

<http://www.rspb.org.uk/ourwork/conservation/projects/tristandacunha/publications.asp>

- Informes sobre el impacto de roedores introducidos y la probabilidad de erradicación de las islas Tristan da Cunha y Gough.

http://www.falklandsconservation.com/wildlife/conservation_issues/rat_eradication-guidelines.html#An15

- Pautas de erradicación de ratas de las Islas Malvinas (Falkland Islands)¹, y lista de contactos.

http://www.parks.tas.gov.au/publications/tech/mi_pest_eradication/summary.html

- Plan 2007 de Erradicación de Conejos y Roedores en la isla subantártica Macquarie.

<https://www.acap.aq/en/documents/advisory-committee/ac-2/ac2-information-papers>

- Incluye Inf 3., bibliografía comentada sobre el material publicado, con énfasis en los programas de erradicación de mamíferos introducidos en Nueva Zelandia.

<http://www.doc.govt.nz/templates/summary.aspx?id=33329>

- Sitio web del Departamento de Conservación de Nueva Zelandia, con información sobre plagas animales y su control

<http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/sfc282.pdf>

<http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/sfc263.pdf>

<http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/sfc040.pdf>

<http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/DSIS59.pdf>

- Reseña de los factores que influyen en el sabor y la eficacia de los cebos tóxicos para roedores (2008), información actual sobre la conducta del roedor frente a los dispositivos de control (2006), cebos y estrategias para felinos salvajes y múltiples especies (1996), y desarrollo de herramientas para detectar y responder a las nuevas invasiones de roedores (2002), del Departamento de Conservación de Nueva Zelandia.

<http://www.gisp.org>

- Fuente de herramientas, materiales y publicaciones para capacitación del Programa Mundial de Especies Invasoras, creado por cuatro socios fundadores para apoyar la aplicación del artículo sobre especies invasoras en la Convención sobre la Diversidad Biológica.

<http://www.islandconservation.org/organization.html>

- Organización de EE. UU. especializada en erradicación de plagas en EE. UU. y el Caribe.

<https://portals.iucn.org/library/node/8175>

o

http://www.pacificinvasivesinitiative.org/site/pii/files/resources/publications/other/turning_the_tide.pdf

- **Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species.** Proceedings of the International Conference on Eradication of Island Invasives. Editado por: C. R. Veitch and M. N. Clout. llevada a cabo en Auckland, Nueva Zelandia, 19-23 de febrero, 2001.

<https://portals.iucn.org/library/node/10038>

y

<https://acap.aq/en/news/news-archive/24-2011-news-archive/814-island-invasives-eradication-and-management-proceedings-of-the-new-zealand-2010-conference-now-published>

- **Island invasives: eradication and management:** proceedings of the International Conference on Island Invasives. Editado por C. R. Veitch, M. N. Clout, and D. R. Towns. Los documentos y resúmenes de este volumen son los resultados de la segunda conferencia "Island Invasives" llevada a cabo en el campus Tamaki de la Universidad de Auckland, Nueva Zelandia del 8 al 12 de febrero de 2010.

<https://portals.iucn.org/library/node/48358>

- **Island invasives: scaling up to meet the challenge.** Proceedings of the international conference on island invasives 2017. Editado por: C.R. Veitch, M.N. Clout, A.R. Martin, J.C. Russell and C.J. West. Los documentos de este volumen, con algunas excepciones, se presentaron en la segunda conferencia en Dundee, Escocia en julio de 2017.

AGRADECIMIENTOS

Todo mi agradecimiento para Keith Springer, John Cooper, Sarah Sanders, Bernie Tershy, Brad Keitt y Rosie Gales por la ayuda, el asesoramiento y los enlaces tan útiles que me brindaron.

¿CÓMO CITAR ESTE DOCUMENTO?

Phillips, R. A. 2019. *Pautas de erradicación de mamíferos introducidos en los sitios de reproducción de las aves marinas incluidas en el ACAP*. Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. Disponible en: <https://acap.ag/es/resources/guias-de-conservacion-acap>. [Fecha de consulta:]

REFERENCIAS

Blackburn, T.M., Cassey, P., Duncan, R.P., Evans, K.L., Gaston, K.J., 2004. Avian extinction and mammalian introductions on oceanic islands. *Science* **305**, 1955-1957.

Brooke, M.de.L., Hilton, G.M., Martins, T.L.F., 2007. Prioritizing the world's islands for vertebrate-eradication programmes. *Animal Conservation* **10**, 380-390.

Brooke, M.de.L., Bonnaud, E., Dilley, B.J., Flint, E.N., Holmes, N.D., Jones, H.P., Provost, P., Rocamora, G., Ryan, P.G., Surman, C. and Buxton, R.T., in press. Seabird population changes following mammal eradications on islands. *Animal Conservation*.

Campbell, K., Donlan, C.J., 2005. Feral goat eradications on islands. *Conservation Biology* **19**, 1362-1374.

Caut, S., Casanovas, J.G., Virgos, E., Lozano, J., Witmer, G.W., Courchamp, F., 2007. Rats dying for mice: modelling the competitor release effect. *Austral Ecology* **32**, 858-868.

Cooke, B., Springer, K., Capucci, L., Mutze, G. 2017. Rabbit haemorrhagic disease: Macquarie Island rabbit eradication adds to knowledge on both pest control and epidemiology. *Wildlife Research* **44**, 93-96.

Courchamp, F., Chapuis, J.-L., Pascal, M., 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews* **78**, 347-383.

Croxall, J.P., Evans, P.G.H., Schreiber, R.W., 1984. *Status and conservation of the World's seabirds*. International Council for Bird Preservation (ICBP), Cambridge.

Croxall, J.P., 1991. *Seabird status and conservation: a supplement*. International Council for Bird Preservation, Cambridge.

Cuthbert, R., Sommer, E., Ryan, P.G., Cooper, J., Hilton, G.M., 2004. Demography and conservation of the Tristan albatross *Diomedea [exulans] dabbenena*. *Biological Conservation* **117**, 471-481.

Cuthbert, R.J., Louw, H., Parker, G., Rexer-Huber, K., and Visser, P., 2013. Observations of mice predation on dark-mantled sooty albatross and Atlantic yellow-nosed albatross chicks at Gough Island. *Antarctic Science* **25**, 763-766.

Dawson, J., Opper, S., Cuthbert, R.J., Holmes, N., Bird, J.P., Butchart, S.H., Spatz, D.R., Tershy, B., 2015. Prioritizing islands for the eradication of invasive vertebrates in the United Kingdom overseas territories. *Conservation Biology* **29**, 143-153.

Dilley, B.J., Schoombie, S., Schoombie, J., Ryan, P.G., 2016. 'Scalping' of albatross fledglings by introduced mice spreads rapidly at Marion Island. *Antarctic Science* **28**, 73-80.

Donlan, C.J., Howald, G.R., Tershy, B.R., Croll, D.A., 2003. Evaluating alternative rodenticides for island conservation: roof rat eradication from the San Jorge Islands, Mexico. *Biological Conservation* **114**, 29-34.

Donlan, C.J., Wilcox, C., 2007. Complexities of costing eradications. *Animal Conservation* **10**, 154-156.

- Donlan, C.J., Wilcox, C., 2008. Integrating invasive mammal eradications and biodiversity offsets for fisheries bycatch: conservation opportunities and challenges for seabirds and sea turtles. *Biological Invasions* **10**, 1053-1060.
- Glen, A.S., Atkinson, R., Campbell, K.J., Hagen, E., Holmes, N.D., Keitt, B.S., Parkes, J.P., Saunders, A., Sawyer, J., Torres, H., 2013. Eradicating multiple invasive species on inhabited islands: the next big step in island restoration? *Biological Invasions* **15**, 2589-2603.
- Howald, G.R., Donlan, C.J., Galván, J.P., Russell, J.C., Parkes, J., Samaniego, A., Wang, Y., Veitch, D., Genovesi, P., Pascal, M., Saunders, A., Tershy, B.R., 2007. Invasive rodent eradication on islands. *Conservation Biology* **21**, 1258-1268.
- Karli, P. 1956. The Norway rat's killing response to the white mouse. *Behaviour* **19**, 81-103.
- Jones, H.P., Tershy, B.R., Zavaleta, E.S., Croll, D.A., Keitt, B.S., Finkelstein, M.E., Howald, G.R., 2008. Severity of the effects of invasive rats on seabirds: a global review. *Conservation Biology* **22**, 16-26.
- Lorvelec, O., Pascal, M., 2005. French attempts to eradicate non-indigenous mammals and their consequences for native biota. *Biological Invasions* **7**, 135-140.
- Martin, A.R. and Richardson, M.G., in press. Rodent eradication scaled up: clearing rats and mice from South Georgia. *Oryx*.
- Martins, T.L.F., Brooke, M.de.L., Hilton, G.M., Farnsworth, S., Gould, J., Pain, D.J., 2006. Costing eradication of alien mammals from islands. *Animal Conservation* **9**, 439-444.
- Oppel, S., Beaven, B.M., Bolton, M., Vickery, J., Bodey, T.W., 2011. Eradication of invasive mammals on islands inhabited by humans and domestic animals. *Conservation Biology* **25**, 232-240.
- Nogales, M., Martín, A., Tershy, B.R., Donlan, C.J., Veitch, D., Puerta, N., Wood, B., Alonso, J., 2004. A review of feral cat eradications on islands. *Conservation Biology* **18**, 310-319.
- Parks and Wildlife Service, 2014. Evaluation report: Macquarie Island Pest Eradication Project, August 2014. Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment, Hobart, Tasmania.
- Phillips, R.A., Gales, R., Baker, G.B., Double, M.C., Favero, M., Quintana, F., Tasker, M.L., Weimerskirch, H., Uhart, M., Wolfaardt, A. 2016. The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels. *Biological Conservation* **201**, 169-183.
- Springer, K., Carmichael, N. 2012. Non-target species management for the Macquarie Island pest eradication project. In 'Proceedings of the 25th Vertebrate Pest Conference', 5-8 March 2012, Monterey (Ed. R.M. Timm) pp. 38-47. (University of California, Davis)
- Taylor, R.H., Kaiser, G.W., Drever, M.C., 2000. Eradication of Norway rats for recovery of seabird habitat on Langara Island, British Columbia. *Restoration Ecology* **8**, 151-160.
- Towns, D.R., Broome, K.G., 2003. From small Maria to massive Campbell: forty years of rat eradications from New Zealand islands. *New Zealand Journal of Zoology* **30**, 377-398.
- Towns, D.R., Atkinson, I.A.E., Daugherty, C.H., 2006. Have the harmful effects of introduced rats on islands been exaggerated? *Biological Invasions* **8**, 863-891.
- van Rensburg, P.J.J., Skinner, J.D., van Aarde, R.J., 1987. Effect of feline panleucopenia on the population characteristics of feral cats on Marion Island. *Journal of Applied Ecology* **24**, 63-73.
- Wanless, R.M., Angel, A., Cuthbert, R.J., Hilton, G.M., Ryan, P.G., 2007. Can predation by invasive mice drive seabird extinctions? *Biology Letters* **3**, 241-244.

Young, L.C., VanderWerf, E.A., Lohr, M.T., Miller, C.J., Titmus, A.J., Peters, D., Wilson, L., 2013. Multi-species predator eradication within a predator-proof fence at Ka 'ena Point, Hawai'i. *Biological Invasions* **15**, 2627-2638.