

 <p data-bbox="225 533 454 573">Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles</p>	<p data-bbox="692 219 1407 315" style="text-align: center;">Séptima Reunión del Comité Asesor <i>La Rochelle, Francia, 6 - 10 de mayo de 2013</i></p> <p data-bbox="533 392 1375 474" style="text-align: center;">Enumeración de Nuevas Especies – Fardela de Ventre Blanco, <i>Puffinus creatopus</i></p> <p data-bbox="911 539 999 577" style="text-align: center;">Chile</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SUMMARY

El Gobierno de Chile ha informado a la Secretaría su intención de nominar a la fardela de vientre blanco, *Puffinus creatopus*, para su inclusión en la enumeración del Anexo 1 del Acuerdo. Para ayudar a las Partes en su consideración de esta solicitud, el Gobierno de Chile ha proporcionado la evaluación de especies adjunta para la fardela de vientre blanco.

RECOMENDACIÓN

De conformidad con el Artículo IX, 6 a) del Acuerdo, se solicita al Comité Asesor que brinde asesoramiento a la Reunión de las Partes sobre los méritos científicos y/o técnicos de la inclusión de la fardela de vientre blanco, *Puffinus creatopus*, en la enumeración del Anexo 1 del Acuerdo.

El Gobierno de Chile ha informado a la Secretaría su intención de nominar a la fardela de vientre blanco, *Puffinus creatopus*, para su inclusión en la enumeración del Anexo 1 del Acuerdo. Para ayudar a las Partes en su examen de esta solicitud, el Gobierno de Chile ha proporcionado la evaluación de especies adjunta para la fardela de vientre blanco.

Cooper y Baker, en su evaluación de las especies candidatas para la inclusión en el Acuerdo ([AC3 Doc 18](#), Enumeración de Nuevas Especies), concluyeron que la fardela de vientre blanco es un fuerte candidato para la inclusión en el Acuerdo.

El presente documento fue redactado en colaboración por Jorge Azocar (Instituto de Fomento Pesquero, Chile), Marcelo García (Subsecretaría de Pesca, Chile), Valentina Colodro (Oikonos), Javier Arata (Instituto Antártico Chileno), Peter Hodum (Oikonos) y Ken Morgan (Canadian Wildlife Service).

Fardela de Vientre Blanco

Puffinus creatopus

Pink-footed Shearwater

Puffin à pieds roses

A veces llamada

Pardela Pata Rosada

Fardela blanca

EN PELIGRO CRÍTICO

AMENAZADO

VULNERABLE

CASI AMENAZADO

PREOCUPACIÓN MENOR

NO LISTADO

TAXONOMÍA

Orden Procellariiformes

Familia Procellariidae

Género *Puffinus*

Especie *creatopus*

LISTADOS Y PLANES DE CONSERVACIÓN

Internacional

- Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN del 2012 – Vulnerable (desde 1994).
- Plan de Acción de América del Norte para la Conservación: Fardela de Vientre Blanco, *Puffinus creatopus*, 2005.
- Estrategia para la recuperación de Albatros de Cola Corta y de la Pardela de Patas Rosadas en Canadá, 2008.

Chile

- Plan Nacional para la Conservación de la Fardela de Vientre Blanco en Chile, 2007.
- Plan de Acción Nacional para reducir la captura incidental de aves marinas en pesquerías de palangre (PANAM./CHILE) 2007.
- Listada como Especie Amenazada (Decreto Supremo N.º 23, 2009).

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Puffinus creatopus es un reproductor colonial filopátrico que anida en madrigueras sobre laderas. En las Islas Juan Fernández, la mayoría de las colonias se ubican en laderas abiertas cubiertas de hierba o con escasa vegetación hasta 380 m sobre el nivel del mar, mientras que las colonias en la Isla Mocha se encuentran en un hábitat arbolado hasta 350 m sobre el nivel del mar. Las fardelas de vientre blanco se reproducen durante el verano austral (Murphy 1936 en Guicking *et al.*, 2001), con aves que regresan a las colonias durante octubre (Hodum, datos sin publicar). Ponen un solo huevo por temporada reproductiva (Guicking 1999) a fines de noviembre hasta mediados de diciembre (Hodum, datos sin publicar). Los huevos eclosionan aproximadamente a partir del 20 de enero hasta mediados de febrero (Hodum y Wainstein 2002, 2003, 2004), y los polluelos abandonan el nido en mayo (Guicking *et al.*, 2001). La incubación es compartida por ambos padres. Después de la eclosión, el polluelo es atendido por un adulto durante los primeros 1 a 3 días (Guicking y Fiedler 2000, Hodum y Wainstein 2002, 2004). Luego dejan solos a los polluelos, y casi nunca se encuentran adultos en las madrigueras durante el día después de este breve período inicial de cuidado

de polluelos, vuelven solo a la noche para alimentarlos (Guicking 1999, Hodum y Wainstein 2002). Hodum y Wainstein (2002, 2003 y 2004) y Hodum (2011) estimaron una tasa de eclosión que varía del 68 al 93% para madrigueras monitoreadas en Santa Clara durante las temporadas reproductivas 2002-2005 y 2011. En cuanto a los polluelos con éxito de eclosión, el 88% sobrevivió hasta el período de polluelos medianos (fines de marzo; >40 días de edad) durante las temporadas de 2002 y 2003 (Hodum y Wainstein 2002, 2003) y el 94% en 2004 (Hodum y Wainstein 2004).

No se han investigado las fechas exactas de abandono del nido ni la supervivencia hasta ese momento; sin embargo, los autores informan una tasa general de éxito reproductivo, incluidos huevos sin eclosionar, del 69% para 2003 y del 73% para 2004 (Hodum y Wainstein 2003, 2004).

Tabla 1. Ciclo reproductivo de *P. creatopus* en todos los sitios.

	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado del polluelo												

ESTADOS PARTE CON SITIOS DE REPRODUCCIÓN

Tabla 2. Distribución global de la población de *P. creatopus*.

Chile	
Parejas reproductoras	100%

SITIOS DE REPRODUCCIÓN

La fardela de vientre blanco es endémica de Chile, y se reproduce solo en tres islas: Isla Mocha en Bahía de Arauco, a 35 km de la costa (50 km² de superficie); y a 670 km al noroeste de Valparaíso en la Isla Robinson Crusoe (Más á Tierra, 52 km²) y en la Isla Santa Clara (2,21 km²) en el archipiélago oceánico de Juan Fernández.

En la Isla Mocha, la especie se reproduce en colonias en un bosque denso, desde alrededor de 150 m sobre el nivel del mar hasta las crestas montañosas más altas (Guicking 1999, Guicking et al. 2001). En Robinson Crusoe, las principales colonias de fardelas de vientre blanco se encuentran en laderas y a lo largo de cordones de crestas, mientras que en Santa Clara las madrigueras se distribuyen en partes extensas de la isla, con varios grupos de 100-300 cada uno, pero también hay muchas solitarias (Guicking y Fiedler 2000). Tanto en la Isla Robinson Crusoe como Santa Clara, las madrigueras se encuentran en terreno abierto con hierba rala y vegetación herbácea. La colonia en Vaquería, en Robinson Crusoe, está parcialmente dentro de un hábitat de bosque nativo. Dada la vasta deforestación que ha tenido lugar en la isla, es probable que gran parte del hábitat reproductivo en Robinson Crusoe haya tenido alguna vez una densa vegetación.

Se estima que la población reproductiva global total es de aproximadamente 28.000 parejas, de las cuales el 69% se reproduce en la Isla Mocha.

Tabla 3. *Estimaciones del tamaño de las poblaciones reproductivas (parejas reproductoras) en cada uno de los sitios de reproducción de P. creatopus. Los resultados son datos sin publicar de Hodum et al. y Muñoz et al.*

Ubicación del sitio de reproducción	Jurisdicción	Años monitoreados	Método de monitoreo	Exactitud del método	Parejas reproductoras anuales (último censo)
Isla Mocha	Chile	2008-2012	A		19,440
Total					19,440
% de todos los sitios					69%
Archipiélago de Juan Fernández					
Isla Robinson Crusoe	Chile	2002-2011	A		5,075
Isla Santa Clara		2002-2011	A		3,526
Total					8,601
% de todos los sitios					31%
Total					28,041

LISTADOS Y PLANES DE CONSERVACIÓN PARA LOS SITIOS DE REPRODUCCIÓN

Chile

Isla Robinson Crusoe

- Reserva de Biosfera de la UNESCO (desde 1977)
- Parque Nacional (desde 1935)

Isla Santa Clara

- Reserva de Biosfera de la UNESCO (desde 1977)
- Parque Nacional (desde 1935)

Isla Mocha

- Reserva Nacional (desde 1988)

TENDENCIAS POBLACIONALES

No se comprenden bien las tendencias poblacionales para la especie. En la Isla Mocha, no existen datos suficientes para determinar cuantitativamente las tendencias poblacionales. Un censo completo en 2008-2009 estimó una población reproductiva de 19.440 parejas reproductoras (Muñoz, datos sin publicar), y se han reunido anualmente desde 2010 datos de éxito reproductivo y terrenos de monitoreo de depredación. Dada la falta de datos completos de censos de años anteriores, actualmente es imposible calcular una tendencia, pero se cree que la población se ha reducido (Guicking 1999), en parte debido a la recolección de polluelos (que se describe a continuación) y a la depredación de mamíferos no autóctonos.

En las islas Juan Fernández, faltan datos de tendencias para la Isla Robinson Crusoe. Según las estimaciones del estudio más completo hasta la fecha, realizado entre 2003 y 2006, hay 5.100 parejas reproductoras en la isla (Hodum y Wainstein, datos sin publicar). Los datos sobre éxito reproductivo son sumamente limitados. De acuerdo con todos los documentos e informes publicados desde 1999, la población de Robinson Crusoe ha sido “más o menos estable durante los últimos 15 años”. Sin embargo, no hay datos suficientes para hacer una determinación cuantitativa de las

tendencias poblacionales (Guicking 1999, Comisión para la Cooperación Ambiental 2005). Los datos sobre actividad reproductiva en la Isla Santa Clara sugieren que esta población es estable y posiblemente esté en aumento (Hodum y Wainstein, datos sin publicar 2006), en especial dado el aumento documentado en las parejas reproductoras de una estimación de 2.544 en 2003 a una estimación de 3.470 para 2006, tras la erradicación de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de la isla en 2003.

SITIOS DE REPRODUCCIÓN: AMENAZAS

Las principales amenazas terrestres que enfrenta la fardela de vientre blanco provienen de mamíferos introducidos (tanto depredadores como herbívoros), alteraciones y explotación humanas, y destrucción del hábitat (Schlatter 1984). La importancia relativa de cada uno de estos impactos difiere entre las ubicaciones de reproducción (Guicking y Fiedler 2000).

Se considera que los coatíes (*Nasua nasua*), introducidos en la isla Robinson Crusoe durante los años treinta, y los gatos salvajes (*Felis catus*) han contribuido a graves reducciones de la población de fardelas de vientre blanco en el pasado (Guicking y Fiedler 2000, Hodum y Wainstein 2002, 2003, 2004, Bourne et al. 1992). Si bien actualmente hay una cantidad reducida de coatíes en relación con su abundancia antes de los años ochenta (Hahn y Römer 2002), continúan siendo depredadores de aves en las colonias de reproducción. También hay presencia de gatos salvajes y ratas (*Rattus* spp.) (Bourne et al. 1992, Hahn y Römer 2002, Hodum y Wainstein 2002, 2003, 2004), que casi con certeza tienen impacto en las colonias. Relatos históricos indican que los gatos han estado presentes desde comienzos del siglo XVIII (P. Hodum, comunicación personal). Hodum y Wainstein (2003, 2004), en un intento preliminar por determinar las amenazas de depredación por parte de ratas, gatos y coatíes en Robinson Crusoe, estimaron que, en promedio, un máximo del 2-4% de los nidos de fardelas de vientre blanco en los terrenos de estudio han fracasado como resultado de la depredación, ya sea del polluelo o de un adulto, y la mayor parte de la depredación se atribuyó a gatos salvajes. Datos de isótopos estables de ratas atrapadas en varias colonias en Robinson Crusoe sugieren que hay una depredación mínima, si la hay, por parte de ratas a polluelos o huevos de fardela de vientre blanco (Hodum et al., datos sin publicar).

Además de los impactos de depredadores mamíferos invasivos, los animales de pastoreo introducidos también tuvieron efectos documentados en fardelas de vientre blanco en las Islas Juan Fernández. El ganado ha tenido impactos significativos en las madrigueras de reproducción en la única colonia que queda a la que aún tiene acceso en Robinson Crusoe, donde casi el 50% de las madrigueras muestran algún tipo de daño estructural (Gladics y Hodum 2010). Actualmente un cerco construido en octubre de 2011 impide el paso del ganado a la parte central de la colonia, pero no protege por completo a toda la colonia. Los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), eliminados de la Isla Santa Clara en 2003, aún están presentes en Robinson Crusoe. La respuesta de las fardelas de vientre blanco reproductoras en Santa Clara tras la erradicación fue notable: un aumento de parejas reproductoras de casi el 40% en tres años (Hodum 2007). Al parecer, las aves eran más sensibles a las perturbaciones de los conejos durante el período previo a la puesta de huevos. Estos resultados sugieren que la gran población de conejos en Robinson Crusoe podría tener efectos significativos en el nivel de la población de las fardelas reproductoras.

Es conocida la presencia de ratas de barco (*Rattus rattus*) y Noruega (*Rattus norvegicus*) en la Isla Mocha, donde se han observado ingresando en las madrigueras. También se han encontrado fragmentos de cáscara de huevo en el suelo del bosque, lo cual sugiere depredación por parte de ratas. Hay presencia de gatos salvajes, asociada con la ocupación de seres humanos en la isla, y se ha documentado depredación por parte de gatos en las colonias de reproducción (Hodum et al., datos sin publicar). Los perros suelen acompañar a los recolectores en el bosque, y es probable que tomen polluelos de las madrigueras bajas o los que se encuentran fuera de sus madrigueras (Guicking 1999). En general, se desconocen los impactos de ratas, gatos y perros en los tamaños de la población y las tendencias poblacionales (Guicking en bibliografía 2001, Hodum y Wainstein 2002).

Si bien la práctica de recolectar polluelos para alimentación es ilegal en la Isla Mocha, los residentes de la isla tradicionalmente han recogido grandes cantidades todos los años, de marzo a mayo. La recolección de polluelos se informó por primera vez a comienzos del siglo XX, pero la escala de la operación nunca se ha determinado. Guicking

(1999) estimó que se recolectaron entre 3.000 y 5.000 polluelos cada año a fines de los años noventa. El efecto de esta actividad también se extiende más allá de la recolección. Si bien los polluelos que se encuentran en madrigueras bajas y simples pueden recogerse fácilmente, las madrigueras que son demasiado largas o enmarañadas suelen abrirse escarbando y, por lo tanto, son destruidas. Una madriguera destruida da por resultado no solo la pérdida del polluelo de ese año, sino también la destrucción de una pareja reproductora, dado que las fardelas utilizan la madriguera para restablecer el vínculo de la pareja al comienzo de cada temporada reproductiva. Por lo tanto, las aves reproductoras cuya madriguera es destruida deben encontrar otra madriguera y formar pareja, lo cual puede llevarles varias temporadas reproductivas. Solo los nidos debajo de sistemas radiculares masivos o los que se encuentran en laderas empinadas e inaccesibles están protegidos de los recolectores (Guicking 1999). Desde 2010, la Corporación Nacional Forestal, el organismo del gobierno chileno que administra la Reserva Nacional de la Isla Mocha, hace cumplir la prohibición de recolectar polluelos. Si bien no existen datos cuantitativos, la información de la que se tiene conocimiento a través de los guardabosques y residentes locales sugiere que la magnitud de la recolección se ha reducido drásticamente desde que comenzó a hacerse cumplir la prohibición; posiblemente ahora los niveles de recolección total sean de tan solo algunos cientos de polluelos por temporada (Herrera, comunicación personal).

La considerable erosión en Robinson Crusoe y Santa Clara, en particular, destruye o altera anualmente una importante cantidad de madrigueras en algunas de las subcolonias (P. Hodum, datos sin publicar). Como se describió anteriormente, la pérdida de una madriguera de reproducción activa significa la pérdida de una pareja reproductora, con la consecuencia de que cada ave debe buscar una nueva madriguera y/o pareja, un proceso que puede dar como resultado la pérdida de varias temporadas reproductivas para esos individuos.

DIETA Y ECOLOGÍA ALIMENTICIA

Las fardelas de vientre blanco se alimentan tanto en la superficie, donde se posan en el agua y pican objetos en la superficie o debajo de esta, como sumergiéndose para conseguir una presa (Ainley y Sanger 1979, Ribic y Ainley 1988), con buceos de alimentación que suelen ser poco profundos (<5 m de profundidad; profundidad máxima registrada = 36 m, Hodum y Shaffer, datos sin publicar 2006). El comportamiento de sumergimiento incluye tanto sumergimiento en picada como sumergimiento desde la superficie (Morgan, observación personal). La especie se alimenta principalmente de peces (~90% por frecuencia y masa) durante el período de cuidado de los polluelos (Hodum et al., datos sin publicar), y los análisis de isótopos estables de sangre de polluelos y adultos reproductores confirmaron que la dieta durante la temporada reproductiva está dominada por peces-forraje (Hodum et al., datos sin publicar). Los análisis dietarios limitados sugirieron que las fardelas de vientre blanco se alimentan principalmente de sardinas (*Strangomera bentincki*) y anchoas (*Engraulis ringens*) en la plataforma continental frente a la parte central de Chile (Guicking et al. 2001).

DISTRIBUCIÓN EN EL MAR

Distribución geográfica global

La distribución global de la especie se representa en la Figura 1.

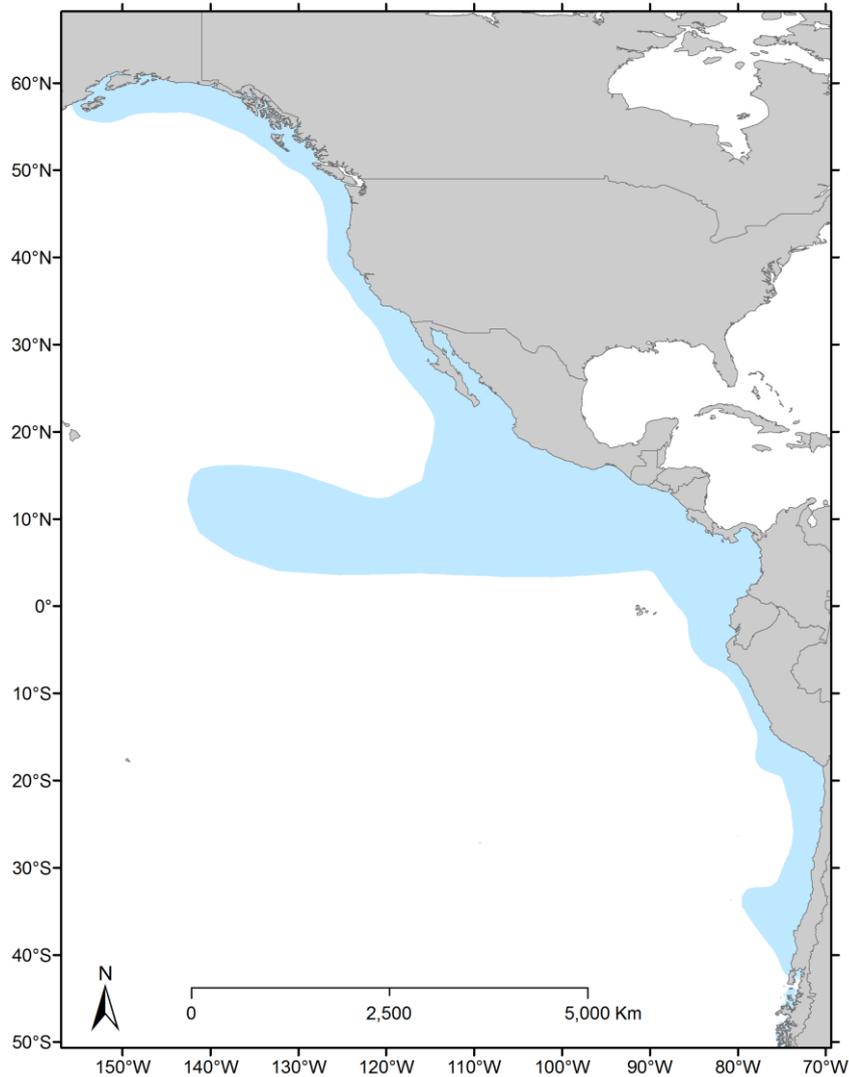


Figura 1. Distribución geográfica global de la fardela de vientre blanco (Mangel et al. 2012).

Aves reproductoras

Las fardelas de vientre blanco que se reproducen en la Isla Santa Clara explotan ampliamente las aguas de la plataforma y el talud durante el cuidado de los polluelos, en viajes que duran $8,89 \pm 2,74$ días (Rango: 5,29-15,24 días; N= 12). Las distancias máximas de viajes de alimentación promediaron $589,61 \pm 91,78$ km. (Hodum et al., datos sin publicar). Además del patrón dominante de uso de la plataforma continental y el talud entre 34° - 37° S en la región de Talcahuano, una pequeña cantidad de aves sometidas a seguimiento también se alimentaron en aguas pelágicas dentro de unos pocos cientos de kilómetros de las colonias (Fig. 2).

Las aves que viajan a la plataforma continental se superponen ampliamente con aves sometidas a seguimiento de la Isla Mocha, que también parecen usar el área de alimentación frente a Talcahuano (Guicking et al. 2001).

En el caso de ambas poblaciones (Juan Fernández e Isla Mocha), las aves reproductoras seguidas durante el cuidado de los polluelos (febrero-abril) parecen concentrarse principalmente en la región de Talcahuano (Fig. 2), un área que tiene un alto nivel de captura industrial y artesanal de sardinas y anchoas.

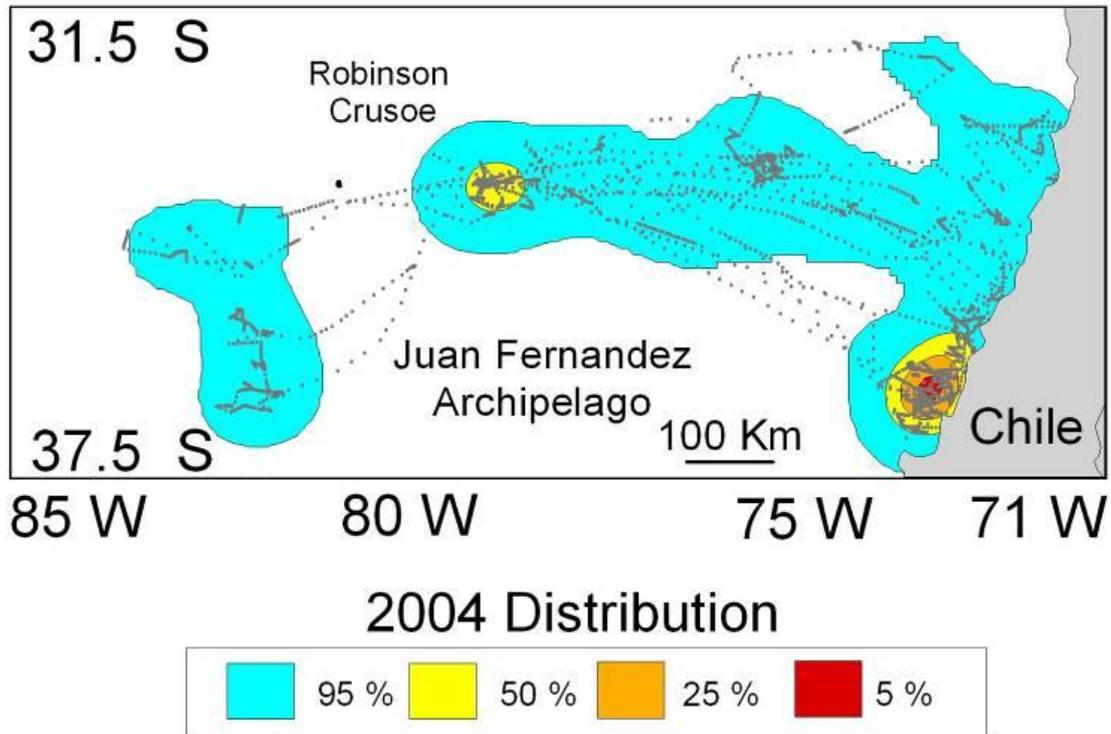


Figura 2. Seguimientos de alimentación y gráficos de densidad para fardelas de vientre blanco seguidas desde la Isla Santa Clara durante la temporada de cuidado de polluelos de 2004 (Hodum et al., datos sin publicar).

Aves no reproductoras

La fardela de vientre blanco migra hacia el norte a sus zonas de invierno en aguas peruanas y frente a la costa del Pacífico de los EE. UU. y Canadá (Fig. 3). La ruta migratoria durante la temporada no reproductiva sigue ampliamente las aguas de la plataforma y el talud frente a la costa del Pacífico de América hasta el noreste del Océano Pacífico y el Golfo de Alaska, (abril-noviembre) (Harrison 1983, Guicking et al. 2001, Hodum et al., datos sin publicar). El seguimiento de las aves pos reproductivas de la Isla Mocha indica que viajaron a lo largo de la costa, aproximadamente a 100 km de la costa, de Chile a Perú en 16 días, y cubrieron 106-462 km por día (Guicking *et al.*, 2001). Las aves que pasan el invierno en aguas estadounidenses y/o canadienses cruzan las aguas territoriales de hasta siete países durante su migración anual, lo que indica la importancia de las iniciativas internacionales de conservación (Hodum et al., datos sin publicar).

Las fardelas de vientre blanco migratorias forman bandadas monoespecíficas y también en combinación con pardelas oscuras (*Puffinus griseus*).

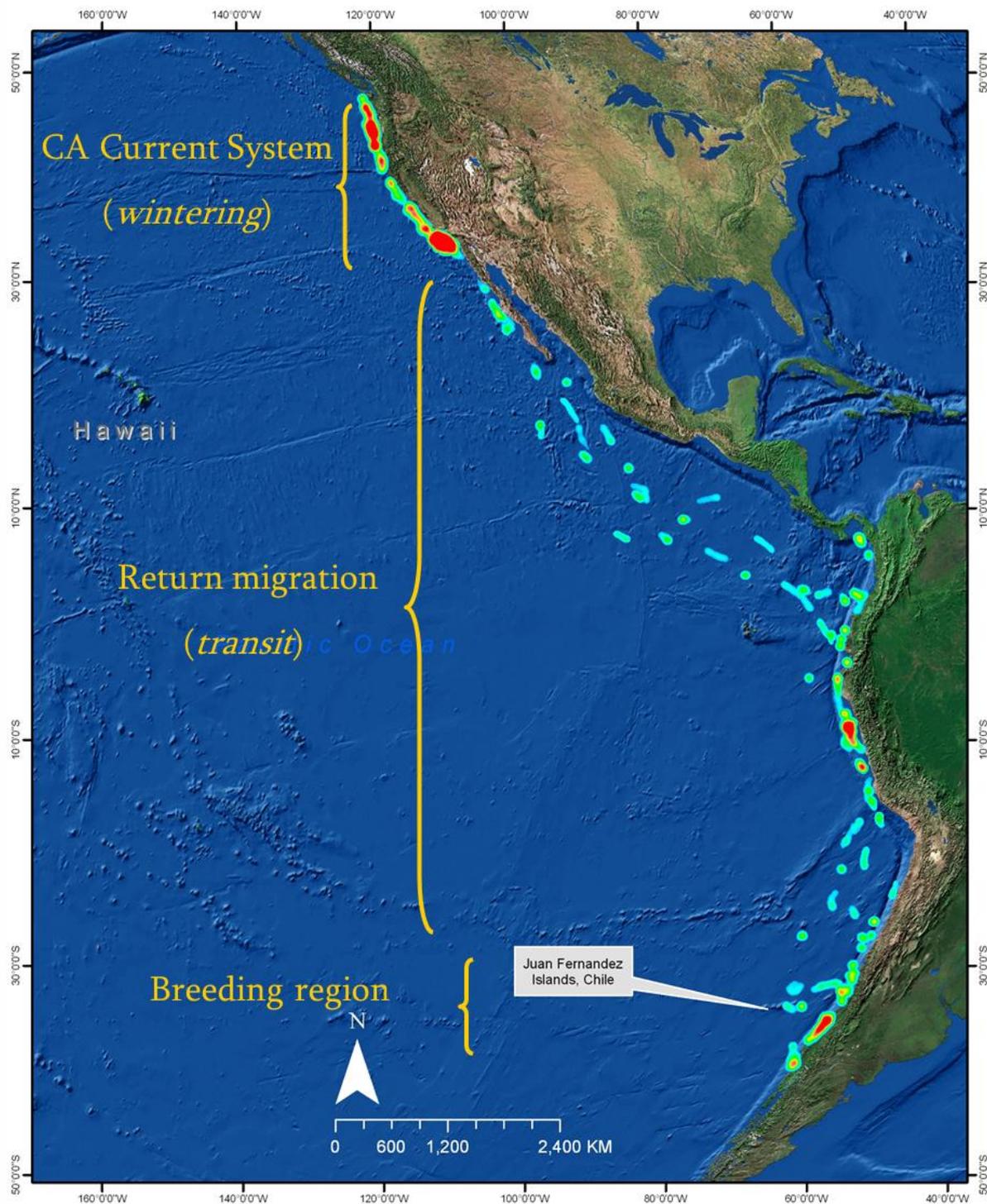


Figura 3. Patrón migratorio de fardelas de vientre blanco pos reproductivas seguidas desde sus colonias de reproducción en la Isla Santa Clara en las Islas Juan Fernández y la Isla Mocha. El mapa representa densidades kernel, donde los colores más cálidos (amarillo, naranja, rojo) representan áreas de uso desproporcionadamente intensivo. Los *hotspots* de invierno ocurren en la región de la Corriente de Humboldt frente a la parte central de Perú y a lo largo de la mayor parte de la Corriente de California frente a la costa del Pacífico de los Estados Unidos hasta la Isla de Vancouver, Canadá (Hodum et al., datos sin publicar).

AMENAZAS MARINAS

Durante la temporada reproductiva, *P. creatopus* parece alimentarse preferentemente en aguas de la plataforma continental y el talud de la región de Bío Bío entre la Isla Mocha y las aguas frente a Talcahuano al norte (Hodum et al., datos sin publicar, Guicking et al., 2001). Este *hotspot* de alimentación se superpone en términos de espacio con una región de pesca industrial y artesanal intensiva, lo cual sugiere que las interacciones entre la especie y las pesquerías son altamente probables.

Aún no existe un programa de monitoreo exclusivo que pueda proporcionar datos para evaluar la situación de manera cuantitativa. Sin embargo, Albatross Task Force-Chile ha documentado la mortalidad de la especie en pesquerías mediante observaciones piloto en el mar. El alcance de estas observaciones es limitado y, en consecuencia, se desconoce la escala global de interacciones.

*Es importante determinar con qué pesquerías interactúa la fardela de vientre blanco y la escala de esas interacciones para determinar en qué grado la captura incidental es una amenaza para *P. creatopus* y poder desarrollar un plan de conservación regional.*

Dado el amplio rango migratorio de las especies, para que este plan de conservación regional sea efectivo, todos los países por cuyas aguas migra la especie y en donde esta pasa el invierno deben incluirse en el proceso de desarrollo de medidas de conservación.

PRINCIPALES CARENCIAS EN LA EVALUACIÓN DE LA ESPECIE

Para *Puffinus creatopus*, las posibles interacciones con pesquerías artesanales e industriales están sumamente poco documentadas, aunque hay informes de captura incidental de los que se tiene conocimiento a través de programas de observación piloto. En tal sentido, esta importante falta de conocimiento hace que sea imposible en la actualidad estimar las tasas globales de captura incidental de la especie.

Las posibles interacciones con pesquerías han llevado la atención hacia importantes regiones de alimentación y las rutas migratorias de la especie. La región de Bío-Bío ha surgido como un importante *hotspot* de alimentación para la fardela de vientre blanco y es, además, una de las zonas de pesca más intensa de todo Chile. Se recomienda que la concurrencia espacial entre pesquerías y fardelas se investigue en mayor profundidad, dado que la superposición espacio-temporal no necesariamente significa que haya una captura incidental significativa.

REFERENCIAS

1. IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 September 2012.
2. Commission for Environmental Cooperation. 2005. *North American Conservation Action Plan: Pink-footed Shearwater Puffinus creatopus*. Canada: 50pp.
3. Environment Canada. 2008. Recovery Strategy for the Short-tailed Albatross (*Phoebastria albatrus*) and the Pink-footed Shearwater (*Puffinus creatopus*) in Canada. *Species at Risk Act Recovery Strategy Series*. Environment Canada, Ottawa. vii + 46 pp.
4. Hinojosa S., A. & Hodum, P. (Eds) 2007. *Plan Nacional para la Conservación de la Fardela de Vientre Blanco Puffinus creatopus Coues, 1864 en Chile*. Corporación Nacional Forestal & Comisión Nacional del Medio Ambiente. 34 pp.
5. Subsecretaría de Pesca. 2006. *Plan de Acción Nacional para reducir las capturas incidentales de aves en las pesquerías de palangre (PAN- AM/CHILE)*. 26 pp. www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=5768
6. Decreto Supremo No. 23. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 7 de mayo de 2009.
- Murphy, R.C. 1936. *Oceanic birds of South America*. Vol. 1. The Macmillan Company, The American Museum of Natural History, New York.
7. Guicking, D. 1999. Pink-footed Shearwaters on Isla Mocha, Chile. *World Birdwatch Specific Issue*.
8. Harrison, P. 1983. *Seabirds: An identification guide*. Houghton Mifflin Company, Boston, Massachusetts. 448pp.
9. Hodum, P. and Wainstein, M. 2002. *Biology and Conservation of the Juan Fernández Archipelago Seabird Community*. Technical report for the Corporación Nacional Forestal, Chile.
10. Hodum, P. and Wainstein, M. 2003. *Biology and Conservation of the Juan Fernández Archipelago Seabird Community*. Technical report for the Corporación Nacional Forestal, Chile.
11. Hodum, P. and Wainstein, M. 2004. *Biology and Conservation of the Juan Fernández Archipelago Seabird Community*. Technical report for the Corporación Nacional Forestal, Chile.
12. Hodum, P.J. 2011. *Monitoreo de la población reproductora de la Fardela Blanca (Puffinus creatopus) en Isla Santa Clara*. Technical report prepared for CONAF (Chilean Forest Service).
13. Guicking, D., D. Ristow, P.H. Becker, R. Schlatter, P. Berthold and U. Querner. 2001. Satellite tracking of the Pink-footed Shearwater in Chile. *Waterbirds* 24(1): 8-15.
14. Mangel, J.C., J. Adams, J. Alfaro-Shigueto, P. Hodum, K.D. Hyrenbach, V. Colodro, P. Palavecino, M. Donoso and J. Hardesty-Norris. 2012. *Conservation implications of pink-footed shearwater movements and fishery interactions assessed using multiple methods*. Technical report.
15. Guicking, D. and W. Fiedler. 2000. *Report on the excursion to the Juan Fernandez Islands, Chile, 4-23 February 2000*.
16. Guicking D., D. Ristow D, P.H. Becker, R.P. Schlatter, P. Berthold, and U. Querner. 2001. Satellite tracking of the pink-footed shearwater in Chile. *Waterbirds* 24 (1):8-15.
17. Hodum P.J., M.D. Wainstein & R. Schlatter. 2004. *Satellite tracking of pink-footed shearwaters (Puffinus creatopus)*. Unpublished report to National Geographic Society.
18. Ribic, C.A. and D.G. Ainley. 1988. Constancy of seabird species assemblages: an exploratory look. *Biological Oceanography* 6: 175-202.
19. Ainley, D.G. and G.A. Sanger. 1979. Trophic relations of seabirds in the northeastern Pacific Ocean and Bering Sea in Bartonek, J.C. and D.N. Nettleship (eds.). *Conservation of marine birds of northern North America*. U.S. Dept. Int., Fish and Wildlife Service Res. Rep. 11. 319 pp.
20. Gladics, A. and P.J. Hodum. 2010. *Impactos a madrigueras de la fardela blanca (Puffinus creatopus) en colonias con y sin ganado, Isla Robinson Crusoe, Archipiélago Juan Fernández*. Technical report prepared for Corporación Nacional Forestal, Chile.

21. Hodum, P.J. 2007. Population response of pink-footed shearwaters (*Puffinus creatopus*) to the eradication of European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) on Isla Santa Clara. Technical report prepared for Corporación Nacional Forestal, Chile.

COMPILADO POR

Jorge Azocar, Instituto de Fomento Pesquero

Marcelo García, Subsecretaría de Pesca

Valentina Colodro, Oikonos

Javier Arata, Intituto Antártico Chileno

Peter Hodum, Oikonos

CONTRIBUCIONES

Ken Morgan, Canadian Wildlife Service

Mapas: Josh Adams

Contribuciones en seguimiento satelital:

Josh Adams, USGS

Peter Hodum, Oikonos

CITAR COMO

GLOSARIO Y NOTAS

(ii) Matriz de Evaluación de Métodos (basado en el sistema de evaluación neozelandés)

MÉTODO

A Conteos de adultos nidificantes (los errores aquí son errores de detección (la probabilidad de no detectar un ave aunque se encuentra presente durante el estudio), el “error de nidificación fallida” (*nest-failure error*) (la probabilidad de no contar un ave nidificante debido a que el nido ha fracasado antes del estudio, o esta no ha realizado la puesta al momento del estudio) y error de muestreo).

B Conteos de pichones (los Errores aquí son errores de detección, de muestreo y de fracaso de nidificación. Este último es probablemente más difícil de estimar al final de la temporada reproductiva que durante el período de incubación debido a la tendencia a fracasar de huevos y pichones, que exhibe gran variación interanual comparada con la frecuencia reproductiva dentro de una especie).

C Conteos de sitios de nidificación (los Errores aquí son errores de detección, de muestreo y “error de ocupación” (probabilidad de registrar un sitio o cavidad como activo a pesar de que este no está siendo utilizado por aves nidificantes durante la temporada).

D Fotos áreas (los Errores aquí son errores de detección, de fracaso de nidificación, de ocupación y de muestreo (error asociado con los conteos de sitios a partir de fotografías).

E Fotos desde embarcaciones o desde tierra (los Errores aquí son errores de detección, de fracaso de nidificación, de ocupación, de muestreo y de “sesgos en la obstrucción visual” (la obstrucción de sitios de nidificación a partir de vistas de fotos de bajo ángulo, que siempre subestiman los números).

F Desconocido

G Cuento de huevos en una población a partir de una submuestra

H Cuento de pichones en una población a partir de una submuestra y extrapolada (pichones x éxito reproductivo - sin conteo de huevos)

CONFIANZA

1 Censos con errores estimados

2 Muestreo *Distance-sampling* de porciones representativas de las colonias/sitios con errores estimados

3 Relevamiento de cuadrículas o transectas de porciones representativas de las colonias/sitios con errores estimados

4 Relevamiento de cuadrantes o transectos sin muestreo representativo pero con errores estimados

5 Relevamiento de cuadrantes o transectos sin muestreo representativo y sin estimación de errores

6 Desconocido

(iii) Precisión del Relevamiento Poblacional

Alto Dentro del 10% de la figura mencionada;

Medio Dentro del 50% de la figura mencionada;

Bajo Dentro del 100% de la figura mencionada (ej coarsely assessed via area of occupancy and assumed density)

Desconocido

(iv) Tendencia Poblacional

Los análisis de tendencia fueron realizados con el software TRIM utilizando un modelo de tendencia lineal con selección de cambios de puntos paso a paso (los valores faltantes fueron removidos) teniendo en cuenta la correlación serial, no así la sobre dispersión.

(v) Productividad (Éxito Reproductivo)

Definido como la proporción de huevos que sobreviven hasta pichones al/cerca del momento de emancipación a menos que se indique de otra manera

(vi) Supervivencia de Juveniles

definido como:

- 1 Supervivencia al primer retorno/reavistaje;
- 2 Supervivencia a x edad (x especificado), o
- 3 Supervivencia al reclutamiento dentro de la población reproductiva
- 4 Otro
- 5 Desconocido

(vii) Amenazas

Una combinación del alcance (proporción de la población) y la severidad (intensidad) provee un nivel de la magnitud de la amenaza. Tanto el alcance como la severidad evalúan no solo los impactos de amenazas actuales sino también los impactos de amenazas anticipadas a lo largo de la próxima década o más, asumiendo una continuidad de las condiciones y tendencias actuales.

		Alcance (% de la población afectada)			
		Muy Alto (71-100%)	Alto (31-70%)	Medio (11-30%)	Bajo (1-10%)
Severidad (% de reducción probable de la población afectada dentro de los diez años)	Muy Alto (71-100%)	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
	Alto (31-70%)	Alto	Alto	Medio	Bajo
	Medio (11-30%)	Medio	Medio	Medio	Bajo
	Bajo (1-10%)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

(viii) Mapas

Los mapas de distribución señalados fueron creados a partir de plataformas de transmisión terminal (PTT) y de registradores (*loggers*) con sistema de posicionamiento global (GPS). Los seguimientos fueron tomados a intervalos horarios y luego utilizados para producir distribuciones de densidad kernel, las cuales han sido simplificadas en los mapas de manera de mostrar el 50%, 75% y 95% de las distribuciones de uso (e.g. donde las aves pasan el x% de su tiempo). El rango total (e.g. 100% de distribución de uso) también se encuentra señalado. Notar que el parámetro de suavización utilizado para crear las grillas de distribución kernel fue de 1 grado, de manera que el rango total mostrase el área dentro de 1 grado de un seguimiento. En algunos casos los PTT fueron programados de manera de registrar datos en ciclos de encendido-apagado: no fue asumido que el ave volase en línea recta entre ciclos de encendido si el ciclo de apagado duró más de 24 horas, resultando en puntos aislados en los mapas de distribución. Es importante notar que los mapas solamente muestran donde se encontraron las aves seguidas, y las áreas en blanco en los mapas no necesariamente indican una ausencia de una especie en particular.