

**Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco**

**Facultad de Ciencias Naturales**

**Sede Trelew**

**Seminario para acceder al título de Licenciado en Ciencias Biológicas**

**Asociación entre aves marinas y la flota costera de arrastre que opera en la zona de Isla Escondida, Chubut**



**Alumno: Cristian Marinao**

**Director: Pablo Yorio**

## CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	2
MÉTODOS .....	4
Área de estudio y características de la flota .....	4
Obtención de datos .....	6
Distribución espacial de la flota y cuantificación del descarte.....	8
RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN .....	17
BIBLIOGRAFÍA .....	23
AGRADECIMIENTOS .....	31

## INTRODUCCIÓN

La industria pesquera es una de las actividades humanas que más influencia tiene sobre los ambientes marinos, pudiendo provocar alteraciones importantes en estos ecosistemas y diversos efectos sobre los depredadores tope (Pauly *et al.*, 2005). Entre los depredadores tope que regularmente interactúan con las pesquerías comerciales se encuentran las aves marinas, las cuales pueden ser afectadas negativamente a través de la captura incidental y la competencia por recursos compartidos (Duffy y Schneider, 1994; Tasker *et al.*, 2000; Montevecchi, 2002). Por otro lado, debido a la baja selectividad del arte de pesca, las pesquerías de arrastre descartan al mar importantes cantidades de peces e invertebrados que no son objetivo de la pesca, además de individuos de pequeña talla de la especie que se está pescando (Alverson *et al.*, 1994). Este material es aprovechado por muchos organismos, especialmente aquellos oportunistas y carroñeros como muchas aves marinas (Furness y Monaghan, 1987; Garthe *et al.*, 1996).

El consumo del descarte en el mar es actualmente un importante componente de la ecología alimentaria de muchas aves marinas (Camphuysen, 1994; Garthe y Hüppop, 1994), y varios estudios muestran que este aprovechamiento puede inducir cambios en la distribución de las aves en el mar, mejorar la condición física de las aves durante el invierno, beneficiar la supervivencia de aves jóvenes y favorecer su éxito reproductivo (p.e. Ryan y Moloney, 1988; Hudson y Furness, 1989; Oro, 1999; Hüppop y Wurm, 2000; Grémillet *et al.*, 2008). Además, algunos autores sugieren que el uso de este alimento suplementario ha contribuido a la expansión poblacional de algunas especies (Furness, 2003), aunque todavía existe controversia sobre la validez de esta hipótesis (Camphuysen y Garthe, 1999; Thompson, 2006). Por otro lado, muchas veces este aprovechamiento resulta en la mortalidad incidental, a través de las capturas en la red o la colisión con cables del arte de pesca (Weimerskirch *et al.*, 2000; González-Zevallos y Yorio, 2006; Sullivan *et al.*, 2006; Watkins *et al.*, 2008; Favero *et al.*, 2010).

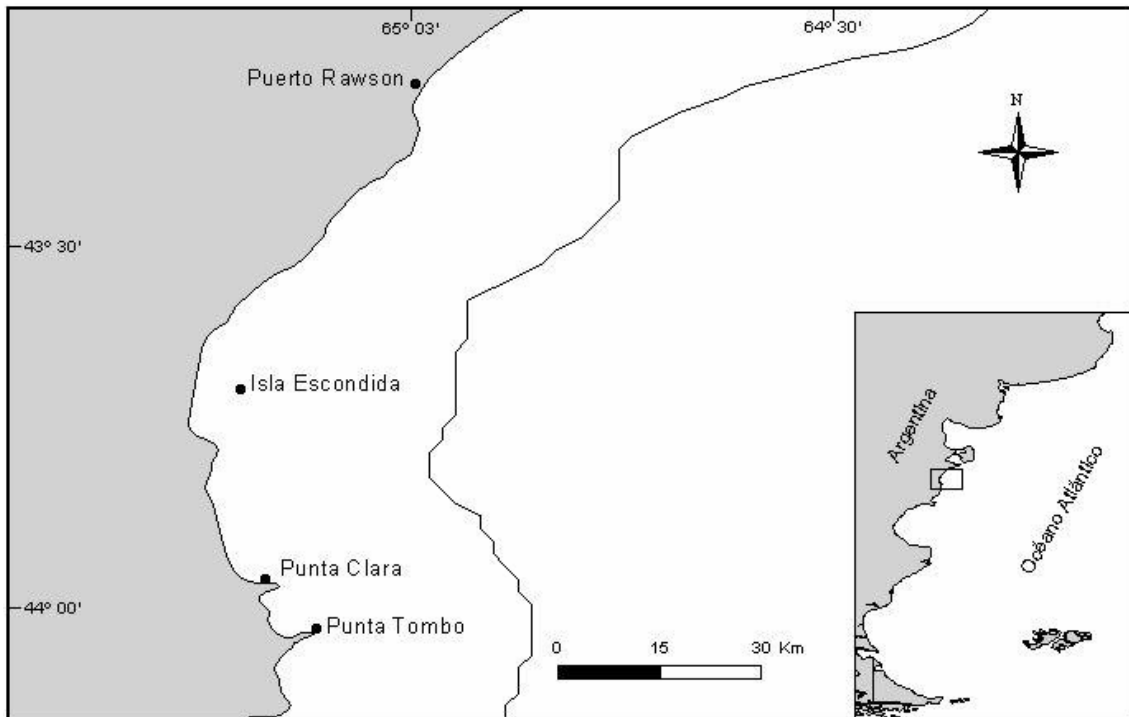
El aprovechamiento del descarte pesquero ha sido cuantificado en varias áreas de pesca en todo el mundo (Abrams, 1983; Blaber y Wassenberg, 1989; Furness *et al.*, 1988; Thompson, 1992; Oro y Ruiz, 1997; Branco, 2001; Garthe y Scherp, 2003). En aguas de la Argentina, el aprovechamiento del descarte por aves marinas ha sido evaluado solamente en pesquerías costeras, en donde se observó que más de 20 especies pueden asociarse con las embarcaciones (Yorio y Caille, 1999; Bertellotti y Yorio, 2000a; González-Zevallos y Yorio, 2006). Entre las pesquerías evaluadas se encuentra la que opera en la zona Isla Escondida, Chubut, pero la información presentada para la misma se limita a la identificación y frecuencia de ocurrencia de las aves marinas asociadas (Yorio y Caille, 1999) por lo que necesita profundizarse para lograr una adecuada interpretación de la magnitud de la interacción. Una de las principales especies que aprovechan el descarte en esta pesquería, al igual que en otras pesquerías patagónicas, es la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) (Yorio y Caille, 1999; Bertellotti y Yorio, 2000a; González-Zevallos y Yorio, 2006). Las poblaciones de esta especie abundante y ampliamente distribuida han mostrado un importante crecimiento desde la década de 1980, y se ha sugerido que las fuentes de alimento de origen antrópico han sido un factor importante en dicho crecimiento (Yorio *et al.*, 1998a; Yorio *et al.*, 2005). La Gaviota Cocinera puede impactar negativamente sobre otras especies costeras y resultar en conflictos con actividades humanas y amenazas para la salud humana (Yorio *et al.*, 1998a; Frere *et al.*, 2000; Albarnaz *et al.*, 2007). En este contexto, el conocimiento del aprovechamiento del descarte por aves marinas en la flota de Isla Escondida no sólo contribuirá a mejorar la visión ecosistémica en el manejo de esta pesquería, sino que brindará valiosa información sobre el aporte de alimento suplementario a esta especie de gaviota actualmente en expansión. El objetivo de este trabajo fue analizar las interacciones entre las aves marinas y la flota costera que opera sobre Langostino Patagónico (*Pleoticus muelleri*) en la zona de Isla Escondida, con énfasis en la Gaviota Cocinera. Para esto, se determinó durante dos temporadas de pesca la composición de especies de aves asociadas a las embarcaciones para aprovechar el descarte, se cuantificó la variación en sus abundancias relativas a lo largo de la temporada, entre años y entre etapas de la operación de pesca, se evaluó

la oferta del descarte para las aves, y se cuantificó la mortalidad incidental de las aves resultante de la asociación.

## METODOS

### Área de estudio y características de la flota

El área de estudio comprendió la zona de pesca entre Puerto Rawson ( $43^{\circ}20'S$ ,  $65^{\circ}03'O$ ) y Punta Tombo ( $44^{\circ}02'S$ ,  $65^{\circ}11'O$ ) (Fig. 1), dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut (12 millas de la costa).



**Figura 1:** Mapa del área de estudio.

La pesquería costera de Isla Escondida tiene como especie objetivo tanto al Langostino Patagónico como a la Merluza Común (*Merluccius hubbsi*). La elección de la principal especie blanco por parte de la flota depende de la disponibilidad del recurso y de las demandas del mercado. Esta flota, de unas 35-40 embarcaciones de menos de 21 metros de eslora (Fig. 2),

opera durante el periodo comprendido entre noviembre y marzo. El arte de pesca utilizado es la red de arrastre de fondo con portones, y en el caso de que la especie objetivo sea Langostino patagónico, se colocan tangones en las embarcaciones. Las embarcaciones permanecen entre uno y dos días en la zona de pesca, y realizan en general 7 lances por día. En el presente estudio se evaluó únicamente la interacción entre las aves marinas y las embarcaciones que operan sobre Langostino Patagónico. Los lances cuya especie objetivo es el Langostino Patagónico duran en general 1 hora.



**Figura 2:** Embarcación de la flota costera de arrastre que opera en Isla Escondida.

En las cercanías del área de pesca se encuentran tres localidades donde reproducen especies de aves marinas que potencialmente podrían interactuar con las pesquerías costeras: Punta Tombo, Punta Clara e Isla Escondida (Yorio *et al.*, 1998b). Punta Tombo (44°02'S, 65°11'O) es uno de los principales sitios de cría de la Patagonia del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*; 175000 parejas, Yorio *et al.* 1998c) y es el lugar de asentamiento de la principal colonia de Gaviota Cocinera en este sector costero (6400 parejas; N. Lisnizer, com. pers). Además, reproducen en esta localidad el Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y la Escúa Parda (*Catharacta antarctica*). Unos siete kilómetros al norte de Punta Tombo se

encuentra Punta Clara (43°58'S, 65°15'O) en donde anidan unas 70000 parejas de Pingüino de Magallanes y 40 de Gaviota cocinera (Yorio et al. 1998c). En Isla Escondida (43°43'S, 65°17'O) reproducen unas 500 parejas del Cormorán Imperial (Yorio et al. 1998c). En el área de estudio, la Gaviota Cocinera inicia la puesta durante la primera semana de noviembre, los huevos eclosionan a finales de dicho mes y la mayoría de los pichones nacen a principios de enero y se independizan durante el mes de febrero (Bertellotti y Yorio, 1999). El Pingüino de Magallanes arriba a las colonias a partir de comienzos de septiembre, inicia la puesta a comienzos de octubre, los huevos eclosionan a partir de la primer semana de noviembre, los pichones se independizan a partir de febrero, y los adultos terminan de abandonar la zona para su migración invernal durante el mes de abril (Boersma *et al.*, 1990). El Cormorán Imperial, por su parte, arriba a la colonia de Punta Tombo durante el mes de agosto, inicia la puesta a fines de octubre, los huevos eclosionan a fines de noviembre y los últimos pichones abandonan la colonia a fines de marzo (Malacalza, 1984).

### **Obtención de datos**

Los datos fueron colectados a bordo de las embarcaciones pesqueras que operan sobre Langostino Patagónico durante los viajes comerciales regulares. Los muestreos abarcaron los meses de diciembre a marzo para la temporada 2006-07 y de diciembre a febrero en la temporada 2007-08. En cada embarque, se obtuvo información referente a aves marinas en un lance por día de pesca, totalizando 20 lances (20 días de pesca) para cada una de las dos temporadas de estudio. Más del 80% de los lances (días de pesca) en ambas temporadas correspondieron a los meses de enero y febrero. En cada uno de los lances muestreados, se identificaron y estimaron las abundancias de individuos de cada una de las especies de aves asociadas a la embarcación desde un puesto de observación en la popa (Fig. 3). En ambos años, la información se registró al inicio de la etapa del descarte (cuando se separan las tallas comerciales de Langostino Patagónico y se produce el descarte). En la temporada 2007-08, esta información se registró además al inicio de la etapa de virada (izado de redes con el buque

detenido). Durante esta temporada, se discriminó también entre adultos y jóvenes de Gaviotas Cocineras en base a las características del plumaje (Bo *et al.*, 1995). En cada lance, se registró el número de embarcaciones operando a la vista del barco donde se estaba efectuando el muestreo (< 10 km).



Figura 3: Vista del ensamble de aves marinas desde la popa de la embarcación.

Para cada especie de ave marina se presenta la frecuencia de ocurrencia, definida como la proporción de lances en la cual la misma fue registrada, y el número de individuos por lance. Para la comparación de abundancias entre temporadas, abundancias en relación al número de barcos y toneladas descartadas entre temporadas de pesca se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Para analizar la existencia de diferencias en la abundancia entre las etapas de la operatoria de pesca se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Se presentan los valores promedio  $\pm$  un desvío estándar.

Para cuantificar la mortalidad de aves marinas en redes de pesca se utilizaron los registros de captura incidental de aves de la base de datos del Programa de Observadores a

Bordo del Chubut del cual el autor formó parte en el periodo 2006-2008 (n = 3149 lances). La información colectada incluye la identidad de las especies y número de aves capturadas. Además, en los 40 lances en los que se identificó y estimó la abundancia de aves marinas, se analizó la interacción de éstas con los cables de pesca para determinar la existencia de contactos con los mismos y la posible mortalidad resultante.

### **Distribución espacial de la flota y cuantificación del descarte**

Para evaluar la distribución espacio-temporal de la flota, se mapeó la distribución de lances en las dos temporadas de pesca utilizando los registros de la base de datos del Programa de Observadores a Bordo del Chubut, utilizando el software ArcView 3.2 (Environmental Systems Research Institute, 1992-1999). La distribución de lances se presentó como mapas de densidad en una grilla con tamaño de celda de 5 x 5 km. Las distancias de cada lance a las localidades de Punta Tombo, Punta Clara e Isla Escondida se calcularon utilizando el mismo software.

El volumen total descartado por la flota costera de arrastre de Isla Escondida para cada año de estudio se estimó extrapolando el descarte promedio (en kg.) en los lances observados por el Programa de Observadores a Bordo durante toda la temporada de pesca (noviembre a marzo) a la cantidad de lances totales realizados por la flota durante dicho período. El número total de lances totales realizado por la flota se estimó dividiendo la captura declarada en el periodo de estudio (fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/SAGPyA/pesca/>) por la captura promedio de los lances observados (Programa de Observadores a Bordo de la Provincia del Chubut, datos inéditos). Para la estimación del descarte se tuvieron en cuenta tanto los lances cuya especie objetivo fue el Langostino patagónico como la Merluza común. La cantidad de descarte generado en cada lance se estimó restando la captura encajonada a la captura total. La captura total para cada lance se obtuvo promediando la estimación efectuada en forma independiente por el patrón y el observador a bordo.

La información referente a la composición de las capturas, en este caso solamente para las embarcaciones que operan sobre Langostino Patagónico, fue obtenida también de la base de datos del Programa de Observadores a Bordo. Para el análisis se examinaron 1219 lances correspondientes a los meses de diciembre a marzo en la temporada 2006-2007 y de diciembre a febrero en 2007-2008. En cada lance de pesca evaluado, el personal del Programa registró la abundancia relativa de las especies capturadas junto a la especie objetivo, asignándolas a una de cuatro categorías definidas en base al porcentaje de representación en número en la captura: (1) dominante (la especie representa más del 50% de la captura en número, su presencia da el aspecto general de la captura), (2) abundante (entre el 25 y el 50%, se observa con facilidad su presencia), (3) común (entre el 5 y el 25%, se observa al prestar atención y revolver las capturas) y (4) rara (menos que el 5%, pocos ejemplares). Por otro lado, el destino de las especies capturadas fue asignado por los observadores a una de tres categorías: (1) totalmente encajonada, (2) parcialmente encajonada o (3) totalmente arrojada al mar. Para cada especie se calculó su frecuencia de ocurrencia, definida como el número de lances en donde la especie fue identificada en relación a los lances totales. De la misma forma, se calculó la frecuencia en que cada especie fue observada como dominante, abundante, común y rara. Finalmente, en los lances en los que la especie fue identificada, se calculó también la frecuencia en la cual cada especie fue encajonada o descartada.

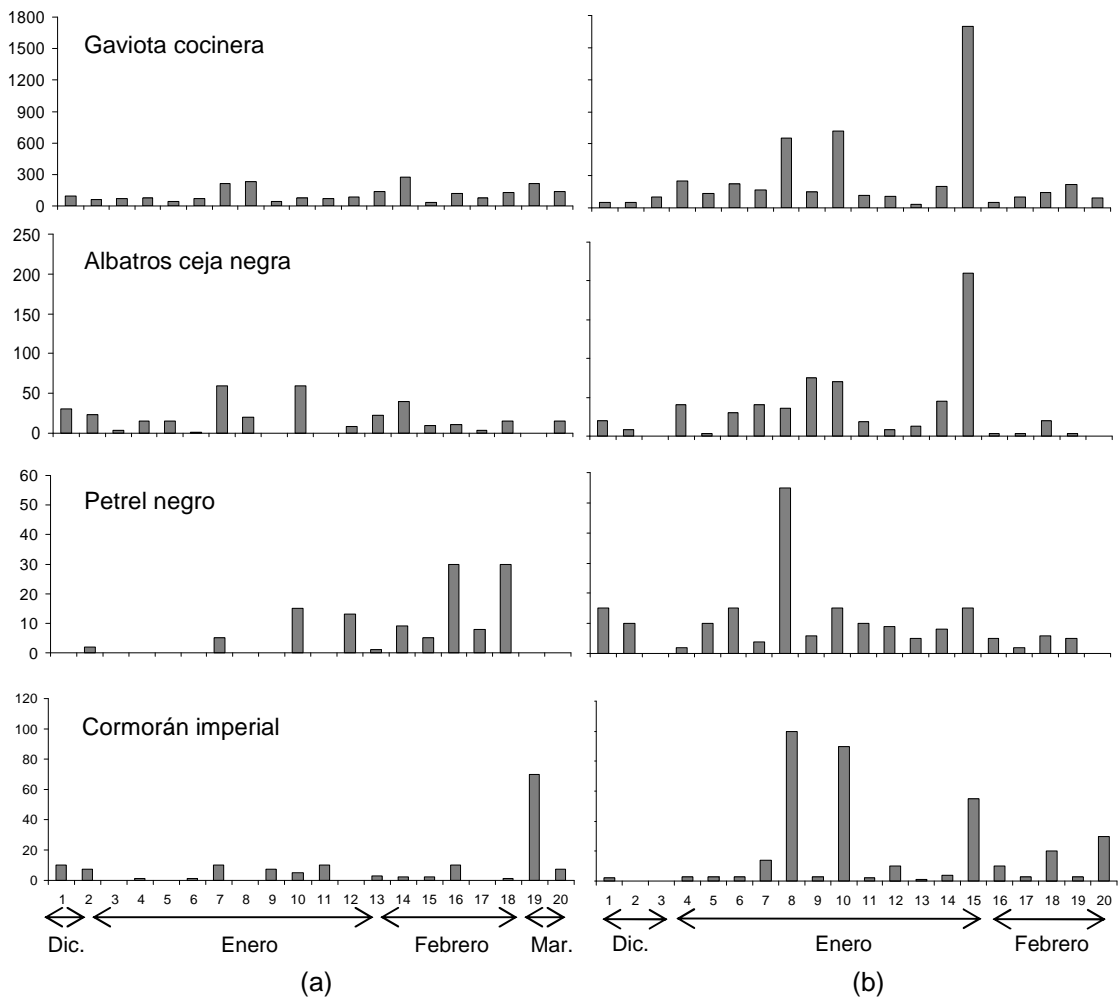
## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se observó que un total de 8 especies de aves marinas aprovechó el descarte provisto por los buques de la flota costera (Tabla 1). La especie más frecuente y abundante fue la Gaviota Cocinera, la que estuvo presente en todos los lances evaluados en ambos años de estudio, seguida por el Albatros Ceja Negra (*Thalassarche melanophrys*) (Tabla 1). El tamaño de las bandadas de ambas especies varió a lo largo de la temporada de pesca, observándose picos máximos de 270 y 1700 Gaviotas Cocineras y de 60 y 210 Albatros Ceja Negra respectivamente en ambas temporadas de estudio (Fig. 4). Durante la

temporada 2007-08, se observaron juveniles de Gaviota Cocinera (Fig. 5) en el 85% de los lances. En esta temporada, la abundancia promedio de juveniles fue significativamente menor que la de gaviotas adultas ( $44,2 \pm 88,0$ ; rango = 0-400;  $n = 20$  vs.  $219,3 \pm 300,8$ ; rango = 25-1300;  $n = 20$ , respectivamente; Test de Wilcoxon  $W = 0,002$ ;  $p < 0,0001$ ).

**Tabla 1:** Frecuencias de ocurrencia (en porcentaje) y número promedio de aves marinas ( $\pm$  DS; rango entre paréntesis) por lance en la flota costera que operó en la zona de Isla Escondida durante las temporadas de pesca del 2006-07 y 2007-08. (\*): Especies que nidifican en Patagonia.

Especie	2006-07		2007-08		Prueba de Mann-Whitney
	Frecuencia de Ocurrencia	Media $\pm$ DS (rango)	Frecuencia de Ocurrencia	Media $\pm$ DS (rango)	
Gaviota Cocinera*	100	$112,3 \pm 68,4$ (30-270)	100	$263,4 \pm 384,3$ (32-1700)	$p = 0,09$
Albatros Ceja Negra ( <i>Thalassarche melanophrys</i> )	85	$17,6 \pm 18,0$ (0-60)	90	$32,4 \pm 47,3$ (0-210)	$p = 0,39$
Petrel Negro ( <i>Procellaria aequinoctialis</i> )	50	$5,9 \pm 9,5$ (0-30)	90	$9,9 \pm 11,7$ (0-55)	$p = 0,20$
Cormorán Imperial* ( <i>Phalacrocorax atriceps</i> )	75	$7,3 \pm 15,3$ (0-70)	90	$17,8 \pm 29,5$ (0-100)	$p = 0,14$
Pinguino de Magallanes* ( <i>Spheniscus magellanicus</i> )	30	$0,8 \pm 1,3$ (0-4)	55	$13,7 \pm 24,9$ (0-80)	$p = 0,04$
Petrel Gigante del Sur* ( <i>Macronectes giganteus</i> )	45	$1,1 \pm 1,8$ (0-6)	25	$0,9 \pm 2,7$ (0-12)	$p = 0,03$
Pardela Cabeza Negra ( <i>Puffinus gravis</i> )	5	$0,3 \pm 1,1$ (0-5)	45	$1,4 \pm 2,2$ (0-8)	$p = 0,006$
Pardela Oscura ( <i>Puffinus griseus</i> )	30	$1,6 \pm 3,2$ (0-11)	0	0	$p = 0,009$



**Figura 4:** Tamaño de bandada para las cuatro especies más frecuentemente asociadas a la flota costera que operó en la zona de Isla Escondida durante las temporadas de pesca (a) 2006-07 y (b) 2007-08.

Las frecuencias de ocurrencia del Petrel Negro (*Procellaria aequinoctialis*) y el Cormorán Imperial, especialmente en la temporada 2007-08, fueron también relativamente altas, aunque las abundancias fueron relativamente pequeñas (Tabla 1). En la temporada 2007-08 se observó el tamaño máximo de bandada para el Petrel Negro (55 individuos). En el caso del Cormorán Imperial, cuando hubo presencia de individuos de esta especie, la misma varió entre 1 y 100 individuos (Figura 4).



**Figura 5:** Juveniles de Gaviota cocinera alimentándose del descarte generado por la pesquería de Isla Escondida.

El Pingüino de Magallanes y la Pardela cabeza negra (*Puffinus gravis*) presentaron en la temporada 2007-08 frecuencias de ocurrencia cercanas al 50%, pero sus abundancias fueron en general muy bajas (Tabla 1). Finalmente, el Petrel Gigante del Sur (*Macronectes giganteus*) y la Pardela Oscura (*Puffinus griseus*) mostraron una relativamente baja frecuencia de ocurrencia y se observaron sólo unos pocos individuos por lance.

En general, las abundancias de individuos para todas las especies fueron mayores durante la temporada 2007-08, aunque se observaron diferencias significativas entre los dos años de estudio para el Pingüino de Magallanes, el Petrel Gigante del Sur, la Pardela Cabeza Negra y la Pardela Oscura (Tabla 1). El contraste entre etapas de la operación de pesca para las cuatro especies más frecuentes y abundantes mostró que los números de individuos fueron significativamente mayores durante la etapa del descarte solamente para la Gaviota Cocinera y el Albatros Ceja Negra (Tabla 2). Las abundancias de Gaviota Cocinera y Albatros Ceja Negra asociadas a las embarcaciones dependieron del número de barcos operando simultáneamente en

el caladero, con valores mayores cuando hubo solamente uno o dos barcos en el área de pesca que cuando estuvieron presentes tres o más barcos (Tabla 3).

En cuanto a la captura incidental en las redes de pesca un total de 15 individuos fueron capturados en 3149 lances de pesca evaluados por el Programa de Observadores a Bordo de la Provincia del Chubut en el periodo de estudio, de los cuales el 20% logró escapar con vida. Las 12 aves muertas incluyeron 11 Pingüinos de Magallanes y un Cormorán Imperial. La tasa de mortalidad incidental fue de 0,003 individuos por lance para el Pingüino de Magallanes y 0,0003 para el Cormorán Imperial. Extrapolando este valor al total de lances realizado por la flota en los dos años de estudio ( $n = 15232$ ) se estimó un total de 53 pingüinos y 5 cormoranes muertos en las redes de pesca. En ninguno de los lances observados se registraron contactos de las aves marinas con los cables del arte de pesca ( $n = 40$ ).

**Tabla 2:** Medias ( $\pm$  DS; rango entre paréntesis) de individuos por lance durante las dos etapas de la operación de pesca evaluadas, para las cuatro especies más frecuentemente asociadas a la flota costera que operó en la zona de Isla Escondida durante las temporadas de pesca de 2006-07 y 2007-08.

Especie	Izado	Descarte	Prueba de Wilcoxon
Gaviota Cocinera	131,5 $\pm$ 204,9 (0-750)	263,4 $\pm$ 384,3 (32-1700)	$p < 0,0001$
Albatros Ceja Negra	21,5 $\pm$ 33,3 (0-120)	32,4 $\pm$ 47,3 (0-210)	$p < 0,0001$
Cormorán Imperial	18,8 $\pm$ 42,2 (0-160)	17,8 $\pm$ 29,5 (0-100)	$p = 0,99$
Petrel negro	7,1 $\pm$ 10,2 (0-35)	9,85 $\pm$ 11,7 (0-55)	$p = 0,10$

**Tabla 3:** Variaciones en la abundancia de Gaviota Cocinera y Albatros Ceja Negra en los alrededores de la embarcación en relación al número de barcos presentes simultáneamente en el caladero.

Especie	≤ 2 barcos	> 2 barcos	Prueba de Mann-Whitney
	n = 8	n = 19	
Gaviota Cocinera	569,5 ± 623,1 (32-1700)	132,2 ± 69,9 (50-255)	U = 82 ; p = 0,03
Albatros Ceja Negra	64,8 ± 73,8 (13-210)	18,4 ± 22,0 (0-75)	U = 88; p = 0,01

En los 1219 lances analizados durante el periodo de estudio se descartaron al menos 100 especies, de las cuales el 48% fueron peces (Tabla 4). La Merluza común fue registrada en el 76% de los lances analizados (Tabla 4). Solo en el 0,7% de los lances fue totalmente encajonada, en el resto de los lances fue descartada (74,3%) o parcialmente encajonada (25,0%). En cuanto al destino y la abundancia de las otras especies capturadas, la mayoría fue casi totalmente descartada, aunque fue rara en ocurrencia. El descarte por lance de pesca fue mayor para la temporada 2007-08 que para la del 2006-07 ( $669,0 \pm 717,4$  kg; rango = 0-5004; n = 721 vs.  $411,2 \pm 696,4$  kg; rango = 0-7500; n = 498) (Mann-Whitney U = 235432,5, p < 0,0001). El descarte total estimado para esta pesquería costera fue de 3588 toneladas para la temporada 2006-07 y de 4353 toneladas para la temporada 2007-08.

Durante los años de estudio, los lances efectuados por la flota costera se distribuyeron entre los 43°30' y 44°10'S, con una concentración mayor entre los 43°65' y 43°75'S (Fig. 6). Los lances fueron realizados en general entre 15 y 20 km de la costa, aunque en enero de 2007 algunos lances fueron realizados a menos de 5 km (Fig. 6). El promedio de distancia entre los lances de pesca y las colonias de aves marinas de Punta Tombo fue de  $43,9 \pm 10,0$  km (rango = 7,1-73,3; n = 1219) mientras que a la colonia de Punta Clara fue de  $38,0 \pm 9,5$  (rango = 1,5-

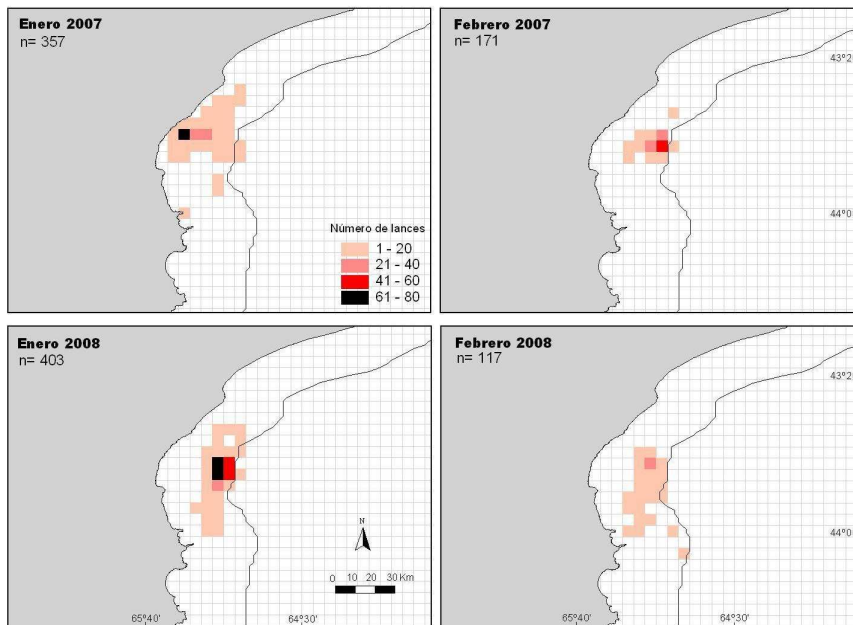
67,5; n = 1219). Las distancias de los lances a estas dos colonias disminuyeron significativamente con el avance de la temporada reproductiva de las aves (Tabla 5). La distancia de los lances a la colonia de Cormorán Imperial de Isla Escondida fue de  $20,4 \pm 6,5$  km (rango = 2,8-46,6; n = 1219).

**Tabla 4:** Especies de peces e invertebrados registrados en las capturas de la flota costera en Isla Escondida durante las temporadas de pesca de 2006-07 y 2007-08. Se presenta la frecuencia de ocurrencia (FO), abundancia (%) y el destino de la captura (En: encajonada, De: totalmente descartada y Pen: parcialmente encajonada); n = 1219 lances. Se muestran las especies más frecuentes ( $\geq 20\%$ ).

Especie	FO	Abundancia				Destino		
		Ra	Co	Ab	Do	De	En	Pen
Langostino ( <i>Pleoticus muelleri</i> )	92,9	5,6	7,3	18,2	68,9	2,5	68,2	29,2
Merluza común ( <i>Merluccius hubbsi</i> )	76,0	68,3	16,2	1,1	0,5	74,3	0,7	25,0
Lenguados ( familia: Paralichthyidae)	83,6	99,2	0,2	0,3	0,3	98,7	0,7	0,7
Calamarete ( <i>Loligo</i> sp.)	75,5	95,8	2,9	1,1	0,2	97,7	1,2	1,1
Pamapanito( <i>Stromateus brasiliensis</i> )	60,4	99,9	0,0	0,1	0,0	100,0	0,0	0,0
Pez palo ( <i>Percophis brasiliensis</i> )	59,3	92,86	7,14	0,00	0,00	99,7	0,0	0,3
Rayas (familia: Rajidae)	54,3	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Mero ( <i>Acanthistius brasilianus</i> )	48,7	97,8	1,5	0,6	0,2	94,4	1,9	3,7
Palometa ( <i>Parona signata</i> )	46,7	84,8	10,6	1,5	3,0	95,0	2,1	2,9
Castañeta ( <i>Nemadactylus bergi</i> )	46,1	83,5	15,1	1,0	0,4	100,0	0,0	0,0
Calamar ( <i>Illex argentinus</i> )	44,5	99,2	0,6	0,2	0,0	94,7	1,2	4,1
Pez gallo ( <i>Callorhynchus callorhynchus</i> )	35,5	99,7	0,3	0,0	0,0	94,6	0,5	4,8
Raneya ( <i>Raneya brasiliensis</i> )	26,5	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Salmón de mar ( <i>Pseudoperca semifasciata</i> )	25,3	98,6	1,4	0,0	0,0	50,5	35,5	14,0
Turquito ( <i>Pinguipes brasilianus</i> )	23,0	99,6	0,4	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Anchoita ( <i>Engraulis anchoita</i> )	20,0	90,6	3,1	0,0	6,3	100,0	0,0	0,0

**Tabla 5:** Distancia media ( $\pm$  DS; rango entre paréntesis) entre los lances realizados por la flota costera en Isla Escondida durante las temporadas de pesca de 2006-07 y 2007-08 y las colonias de Punta Tombo y Punta Clara.

Colonia	Temporada	Diciembre	Enero	Febrero	Prueba de Kruskal Wallis
Punta Tombo	2006-2007	56,0 $\pm$ 1,4 (52,5 – 57,3)	47,9 $\pm$ 8,6 (7,1 – 71,9)	43,2 $\pm$ 3,1 (33,8 – 58,0)	H = 90,79; p < 0,0001
	2007-2008	50,6 $\pm$ 8,3 (31,2 – 73,3)	39,8 $\pm$ 8,9 (11,6 – 61,6)	36,9 $\pm$ 8,7 (8,2 – 45,8)	H = 244,71; p < 0,0001
Punta Clara	2006-2007	49,8 $\pm$ 1,4 (46,2 – 51,0)	41,3 $\pm$ 8,7 (1,5 – 65,9)	37,4 $\pm$ 3,1 (26,8 – 52,1)	H = 55,81; p < 0,0001
	2007-2008	44,4 $\pm$ 8,1 (25,9 – 67,5)	34,2 $\pm$ 8,5 (10,1 – 55,9)	31,4 $\pm$ 7,8 (6,2 – 39,5)	H = 244,84; p < 0,0001



**Figura 6:** Distribución espacial de los lances de pesca realizados por la flota costera de arrastre en la zona de Isla Escondida durante las temporadas de pesca de 2006-07 y 2007-08.

## DISCUSIÓN

Ocho especies de aves marinas aprovecharon el descarte provisto por la flota costera en la zona de pesca de Isla Escondida, aunque el ensamble estuvo dominado por la Gaviota Cocinera y el Albatros Ceja Negra. La composición de especies asociadas a las embarcaciones difirió con respecto a los estudios realizados en la misma flota a mediados de la década de 1990, cuando se registró un total de dieciséis especies aprovechando el descarte (Yorio y Caille, 1999). Las razones de estas diferencias no son claras, pero cabe señalar que cinco de las especies no observadas en el presente estudio fueron registradas en solamente uno de los días de pesca evaluados a mediados de la década de 1990. Lamentablemente Yorio y Caille (1999) no presentan información sobre el número de aves asociadas a esta pesquería, por lo que no es posible efectuar comparaciones entre las abundancias relativas de aves observadas en estos estudios.

Al igual que lo reportado en estudios previos (Yorio y Caille, 1999, González Zevallos y Yorio, 2006), la Gaviota Cocinera fue la única especie, entre las aves marinas que crían a lo largo de la costa patagónica, que hizo un uso extensivo del descarte pesquero. En la pesquería de Isla Escondida, la Gaviota Cocinera estuvo presente en todos los lances muestreados en ambas temporadas de pesca, llegando a unos 1700 individuos en el 2007. Los resultados de este estudio coinciden con registros anteriores en esta flota y otras flotas costeras en donde la Gaviota Cocinera estuvo presente siempre en más del 90% de los lances analizados y en abundancias que superaron muchas veces los varios cientos de individuos por lance (Yorio y Caille, 1999, Bertellotti y Yorio, 2000a, González-Zevallos y Yorio, 2006). La presencia regular de la Gaviota Cocinera en esta y otras pesquerías es resultado de su estrategia de alimentación generalista y oportunista, que incluye hábitos de alimentación mayormente costeros y el aprovechamiento de una amplia variedad de presas tanto de origen natural como antrópico (Yorio et al., 2005).

El Albatros Ceja Negra también se asocia regularmente a las pesquerías de arrastre para aprovechar el descarte en el Atlántico Sudoccidental (Thompson, 1992; Thompson y Riddy, 1995; Yorio y Caille, 1999; González-Zevallos y Yorio, 2006; Favero *et al.*, 2010) y en otras regiones del Hemisferio Sur (Abrams, 1983; Ryan y Moloney, 1988; Petyt, 1995). Las abundancias registradas en este estudio fueron relativamente más bajas que en estudios previos realizados en las flotas costeras del Golfo San Matías y Golfo San Jorge (Yorio y Caille, 1999). Por su parte, en las flotas fresqueras y congeladoras de altura que operan en el Golfo San Jorge, las abundancias y frecuencias de esta especie fueron mucho mayores, llegando en ocasiones a abundancias por lance tres veces mayores a las registradas en la pesquería de Isla Escondida (González-Zevallos, *et al.* 2006; González-Zevallos, 2010). Esto es posiblemente debido a los mayores volúmenes descartados y/o a las mayores distancias de la costa a la que operan dichas flotas.

De las principales especies asociadas a las embarcaciones, solamente la Gaviota Cocinera y el Albatros Ceja Negra presentaron mayores abundancias en la etapa del descarte. Esta diferencia entre especies puede estar relacionada con sus comportamientos de alimentación. La Gaviota Cocinera y el Albatros Ceja Negra obtienen las presas principalmente desde la superficie mientras que el Cormorán Imperial y el Petrel Negro lo hacen principalmente mediante el buceo (González Zevallos y Yorio, 2006; obs. pers.). De esta forma, las especies buceadoras comienzan a obtener presas directamente de la red o a capturar las que se desprenden de ella a medida que la misma se aproxima a la superficie durante la maniobra de izado. En el caso de las gaviotas y albatros, sus números se incrementan con la atracción de aves de los alrededores cuando las presas comienzan a estar disponibles durante el descarte. Al igual que en otras pesquerías (Bertellotti y Yorio, 2000a; González Zevallos y Yorio, 2006), se observó a las aves moverse entre embarcaciones.

A escala global, las pesquerías de langostino son las que generan mayores cantidades de descartes (Kelleher, 2008). Durante los años de estudio, la pesquería de Isla Escondida generó un descarte de alrededor de 4000 toneladas por temporada, mayormente por las embarcaciones

que operaron sobre Lagostino Patagónico (80 % de los lances). A mediados de la década de 1990, Caille y González (1996) estimaron el descarte para esta pesquería en 1100 toneladas por año, a partir de lances cuya especie objetivo fue la Merluza Común. En la última década, la flota de Isla Escondida ha crecido tanto en número de embarcaciones como en la capacidad de bodega de las mismas, lo que ha llevado a un mayor esfuerzo pesquero. Por otro lado, durante el periodo de estudio la especie objetivo fue mayormente el Langostino Patagónico, cuya pesca genera mayores cantidades de descarte que aquella sobre Merluza Común (M. E. Góngora, com. pers.). Estos cambios, podrían explicar las diferencias en los volúmenes descartados entre ambos estudios.

La Merluza Común fue el componente principal del descarte de esta pesquería, ya que en sólo unos pocos casos esta presa fue totalmente encajonada. Estudios previos indican que la Merluza Común es una de la especies seleccionadas y más aprovechadas por individuos tanto adultos como jóvenes de la Gaviota Cocinera (Bertellotti y Yorío, 2000a; González-Zevallos y Yorío, 2006, González-Zevallos, 2010). Por ser una especie demersal, la Merluza Común no podría ser obtenida por aves que se alimentan desde la superficie, como la Gaviota cocinera, constituyendo así un importante alimento suplementario. El consumo de este alimento de alto valor energético podría ser ventajoso para el éxito reproductivo y supervivencia de las aves, ya que varios estudios en gaviotas han demostrado que la alimentación con peces es importante tanto para la formación del huevo como para el crecimiento de los pichones (Pierotti y Annett, 1991; Bolton *et al.*, 1992) y puede favorecer que las aves vivan más años e incrementen su performance reproductiva en el largo plazo (Annett y Pierotti, 1999).

La temporada de pesca de langostino en la zona de Isla Escondida coincide temporalmente con la temporada reproductiva de la Gaviota Cocinera en las colonias de Punta Tombo y Punta Clara. Sin embargo, el descarte no estuvo siempre disponible dentro del rango de alimentación registrado para esta especie en época reproductiva (Bertellotti *et al.* 2001; P. Yorío, datos inéditos). Varios estudios han mostrado que la contribución relativa del alimento de origen antrópico en la dieta de gaviotas se encuentra relacionada con la accesibilidad a

dichos recursos (Oro, 1995; Bertellotti y Yorio, 1999; Pedrocchi *et al.*, 2003; Duhem *et al.*, 2005; Ramos *et al.*, 2009), por lo que la magnitud del aprovechamiento del descarte y por lo tanto su potencial efecto sobre el éxito reproductivo en una localidad dada, dependerá del patrón espacio-temporal de la operación de la flota pesquera. Futuros estudios deberían evaluar la importancia del descarte pesquero en la dieta reproductiva de las poblaciones de Gaviota Cocinera de Punta Tombo y Punta Clara, su relación con el patrón espacio-temporal de operación de la flota de Isla Escondida, y su posible efecto sobre tanto el éxito reproductivo como la supervivencia individual.

Por otro lado, la disponibilidad de descarte podría ser particularmente beneficiosa para las gaviotas jóvenes, las cuales no están restringidas espacialmente durante la alimentación como lo están los reproductores. Gaviotas Cocineras con plumajes juveniles fueron regularmente registradas en la mayoría de los lances efectuados por la flota bajo estudio. Las aves jóvenes son generalmente menos eficientes que las adultas para obtener alimento (Burger, 1987; Hockey y Steele, 1990; Bertellotti y Yorio, 2000b), y de esta forma el uso del descarte podría tener un efecto importante en su supervivencia, especialmente durante los meses de febrero y marzo cuando se independizan de sus padres y tienen que comenzar a obtener alimento por cuenta propia. A pesar del potencial acceso a esta importante fuente de alimento suplementario por parte de las gaviotas reproductoras y no reproductoras, es interesante señalar que evaluaciones recientes sobre las tendencias demográficas de la Gaviota Cocinera muestran que la población del litoral centro de Chubut (la cual incluye las colonias dentro del área de estudio) mostró un incremento a mediados de la década de 1990 pero actualmente se mantiene estable (Lisnizer, García Borboroglu y Yorio, datos inéditos).

En muchos casos, la asociación de las aves a las embarcaciones para aprovechar el descarte pesquero puede resultar en la mortalidad incidental en redes o aparejos de pesca (Sullivan *et al.*, 2006; González-Zevallos y Yorio, 2006; Watkins *et al.*, 2008). En el presente estudio, al igual que en otras flotas costeras, la mortalidad en redes se asoció a aves buceadoras como el Pingüino de Magallanes y el Cormorán imperial, posiblemente debido en parte a que

estas aves intentan obtener presas directamente de la red, incrementando así sus posibilidades de quedar enmalladas. Estudios sobre la alimentación de Pingüinos de Magallanes en Punta Tombo indican que durante diciembre y enero los reproductores se alimentan en áreas relativamente costeras a distancias promedio de 110 km hacia el norte (Boersma y Rebstock, 2009), pudiendo así coincidir en parte con la operación de la flota de Isla Escondida. En forma similar, la distancia de operación de la flota a la colonia de Cormorán Imperial de Isla Escondida, particularmente en enero del 2007, estuvo dentro del rango de alimentación registrado para reproductores de esta especie en otras localidades de Chubut (Yorio *et al.*, 2010; Quintana, datos inéditos). La mortalidad de estas especies en las redes de pesca también fue registrada en otras pesquerías de la plataforma continental Argentina en las cuales las estimaciones de mortalidad superan en todos los casos las obtenidas en este estudio (Gandini *et al.*, 1999; Tamini *et al.*, 2002; Gonzalez-Zevallos y Yorio, 2006; Gonzalez-Zevallos *et al.*, 2007). Dado el número de reproductores del Pingüino de Magallanes y Cormoranes Imperiales en la zona del estudio, estimado en 490000 y 1000 individuos, respectivamente (Yorio *et al.*, 1998b), es probable que la mortalidad en redes no tenga un impacto significativo sobre sus poblaciones, aunque la mortalidad de adultos no debería ser subestimada dadas las características de historia de vida de las aves marinas (Furness y Monaghan, 1987, Sæther y Bakke, 2000).

A diferencia de lo observado en la pesquería de merluza del Golfo San Jorge, en la de Isla Escondida no se observó mortalidad incidental ni colisiones en los cables de pesca. Esta situación puede ser consecuencia de la ubicación y dimensiones de los aparejos de pesca, además del tamaño de la embarcación. Al utilizar tangones, los cables se extienden hasta unos tres o cuatro metros de cada lado de la embarcación y quedan sumergidos antes de llegar a la popa. Al mismo tiempo, el descarte pesquero se arroja por ambas bandas, desplazándose inmediatamente hacia la popa y reduciendo de esta forma las probabilidades de contactos. Una situación similar ocurre en la pesquería de Langostino Patagónico del Golfo San Jorge (Gonzalez-Zevallos, 2010) en donde a pesar de las distintas dimensiones de las embarcaciones el arte de pesca utilizado es básicamente el mismo.

En resumen, la pesquería de langostino de Isla Escondida estaría proporcionando a distintas poblaciones de aves marinas una importante fuente de alimento alternativa. Este aporte toma mayor relevancia al coincidir en tiempo y espacio con la reproducción de la Gaviota Cocinera, aunque la magnitud de la interacción estaría en función de la distribución espacial y temporal de los lances. Cabe destacar que dependiendo de la disponibilidad del recurso y de la demanda del mercado, la flota costera de Isla Escondida puede adoptar como especie objetivo la Merluza Común. En este caso las embarcaciones utilizan la red de arrastre convencional, resultando en modificaciones en la forma que se ejecuta la maniobra de pesca y en el tamaño de la red y luz de malla que podrían resultar en diferencias en la composición y abundancia del descarte con respecto a lo observado en las embarcaciones langostineras. Varios estudios han demostrado que estas variables pueden afectar la composición y abundancia de las aves asociadas, la forma y efectividad en que cada especie hace uso del descarte, y la probabilidad de ocurrencia de mortalidad incidental (Arcos y Oro, 2002; Furness *et al.* 2007; González-Zevallos, 2010; Favero *et al.*, 2010). Por otro lado, ambas modalidades de pesca coinciden en muchos casos en tiempo y espacio, por lo que los efectos sobre las aves marinas por parte de las embarcaciones que operan sobre Merluza Común deberían ser evaluados y considerados en forma conjunta con los de las embarcaciones langostineras de manera de obtener una visión integral de la interacción entre la pesquería costera de Isla Escondida y las aves marinas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abrams, R. W. (1983). Pelagic seabirds and trawl-fisheries in the southern Benguela Current region. *Marine Ecology Progress Series* 11, 151-156.
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Murawski, S. A. y Pope, J. G. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards: FAO Fisheries Technical Paper N° 339. 233pp.
- Albarnaz, J. D., Toso, J., Corrêa, A. A., Simões, C. M. O. y Barardi, C. R. M. (2007). Relationship between the contamination of gulls (*Larus dominicanus*) and oysters (*Crassostrea gigas*) with Salmonella serovar Typhimurium by PCR-RFLP. *International Journal of Environmental Health Research* 17, 133-140.
- Annett, C. A. y Pierotti, R. (1999). Long-term reproductive output in western gulls: consequences of alternate tactics in diet choice. *Ecology* 80, 288-297.
- Arcos, J. M. y Oro, D. (2002). Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*. *Marine Ecology Progress Series* 239, 209-220.
- Bertellotti, M. y Yorio, P. (1999). Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp gull in northern Chubut, Patagonia. *Condor* 101, 790-798.
- Bertellotti M. y Yorio P. (2000a). Utilisation of fishery waste by Kelp Gulls attending coastal trawl and longline vessels in northern Patagonia, Argentina. *Ornis Fennica* 77, 105-15.
- Bertellotti, M. y Yorio, P. (2000b). Age-related feeding behaviour and foraging efficiency in kelp gulls *Larus dominicanus* attending coastal trawlers in Argentina. *Ardea* 88, 207-214.
- Bertellotti, M., Yorio, P., Blanco, G. y Giaccardi, M. (2001). Use of tips by nesting Kelp gulls at a growing colony in Patagonia. *Journal of Field Ornithology* 72, 338-348.

- Blaber, S. J. M. y Wassenberg, T. J. (1989). Feeding ecology of the piscivorous birds *Phalacrocorax varius*, *P. melanoleucos* and *Sterna bergii* in Moreton Bay, Australia: diets and dependence on trawler discards. *Marine Biology* 101, 1-10.
- Bo, N. A., Darrieu, C. A. y Camperi, A. R. (1995). Aves Charadriiformes: Laridae y Rynchopidae. En *Fauna de agua dulce de la República Argentina*. Profadu (CONICET), Museo de la Plata.
- Boersma, P. D. and Rebstock, G. A. (2009) Foraging distance affects reproductive success in Magellanic penguins. *Marine Ecology Progress Series* 375, 263-275.
- Boersma, P. D., Stokes, D. L. y Yorio, P. M. (1990). Reproductive variability and historical change of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) at Punta Tombo, Argentina. En: Davis, L. S. y Darby, J. T. (Eds). *Penguin biology*. San Diego: Academic Press. pp. 15-43.
- Bolton, M., Houston, D. y Monaghan, P. (1992). Nutritional constraints on egg formation in the lesser black-backed gull: an experimental study. *Journal of Animal Ecology* 61, 521-532.
- Branco, J. O. (2001). Descarte da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoología* 18, 293-300.
- Burger, J. (1987). Foraging efficiency in gulls: a congeneric comparison of age differences in efficiency and age of maturity. *Studies in Avian Biology* 10, 83-90.
- Caille, G. y González, R. (1996). La pesca costera en Patagonia: principales resultados del Programa de Biólogos Observadores a Bordo (1993 – 1996). *Informes Técnicos Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica (Puerto Madryn, Argentina)* 4: 1-29.
- Camphuysen, C. J. (1994) Scavenging seabirds at beam trawlers in the southern North Sea: distribution, relative abundance, behaviour, prey selection, feeding efficiency, kleptoparasitism, and the possible effects of the establishment of “protected areas”. BEON- Report 1994-14, Netherlands Institute for Sea Research, Texel.

- Camphuysen, C. J. y Garthe, S. (1999). Seabirds and commercial fisheries. Populations trends of piscivorous seabirds explained? En *The effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation and socio-economic issues*. Eds M. J. Kaiser & S. J. Groot. Oxford. 163 pp.
- Duffy, D. C. y Schneider, D. C. (1994). Seabird-fishery interactions: a manager's guide En: *Nettleship DN, Burger J, Gochfeld M (eds) Seabirds on islands: threats, case studies and action plans*. Birdlife Conservation Series 1, Birdlife International, Cambridge, pp 26–38.
- Duhem, C., Vidal, E., Roche, P. y Legrand, J. (2005). How is the diet of Yellow-legged Gull chicks influenced by parents' accessibility to landfills? *Waterbirds* 28, 46-52.
- Favero, M., Blanco, G., Garcia, G., Copello, S., Seco, J. P., Frere, E., Quintana, F., Yorio, P., Rabuffetti, F., Cañete, G. y Gandini, P. (2010). Seabird mortality associated to ice trawlers in the Patagonian Shelf: effects of discards on the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* doi:10.1111/j.1469-1795.2010.00405.x.
- Frere, E., Gandini, P. y Martinez Peck, R. (2000). Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) como vector potencial de patógenos en la costa Patagónica. *Hornero* 15:93-97.
- Furness R. W. (2003) Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67 (Suppl. 2), 33–45.
- Furness, R. W. y Monaghan, P. (1987). *Seabird ecology*. Blackie, Glasgow, U. K.
- Furness, R. W., Edwards, A. E. y Oro, D. (2007). Influence of management practices and of availability of fisheries discards to benthic scavengers. *Marine Ecology Progress Series* 350, 235-244.
- Furness, R. W., Hudson, A. V. y Ensor, K. (1988). Interactions between scavenging seabirds and commercial fisheries around the British Isles. En *Seabird and other marine vertebrates: competition, predation and other interactions*, Ed. por J. Burger. New York: Columbia University Press. pp. 240-268

- Gandini, P., Frere, E., Pettovello, A. D. y Cedrola, P. V. (1999). Interaction between Magellanic penguins and shrimp fisheries in Patagonia, Argentina. *The Condor* 101, 783-789.
- Garthe S. y Hüppop O. (1994) Distribution of ship-following seabirds and their utilization of discards in the North Sea in summer. *Marine Ecology Progress Series* 106, 1-9.
- Garthe, S. y Scherp, B. (2003). Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 60, 980-989.
- Garthe S., Camphuysen, K. y Furness, R. (1996) Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 136, 1-11.
- González-Zevallos, D. (2010). Aprovechamiento del descarte por aves marinas en las principales pesquerías del Golfo San Jorge. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue.
- González-Zevallos D. y Yorio P. (2006) Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 316 175–83.
- González-Zevallos, D., Yorio, P. and Caille, G. (2007). Seabird mortality at trawler warp cables and a proposed mitigation measure: a case of study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. *Biological Conservation* 136: 108-116.
- Grémillet, D., Pichegru, L., Kuntz, G., Woakes, A. G., Wilkinson, S., Crawford, R. J. M. y Ryan, P. G. (2008). A junk-food hypothesis for Cape gannets feeding on fishery waste. *Proceedings of the Royal Society of London B* 18, 1-9.
- Hockey, P. A. R., y Steele, W. K. (1990). Intraspecific kleptoparasitism and foraging efficiency as constraints on food selection by Kelp gulls *Larus dominicanus*. En 'NATO ASI Series, Vol. G 20'. Ed. R. N. Hughes. Springer-Verlag: Berlin Heidelberg.
- Hudson A. V. y Furness, R. W. (1989) The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis* 131, 225-237.

- Hüppop, O. y Wurm, S. (2000). Effects of winter fishery activities on resting numbers, food, and body condition of large gulls *Larus argentatus* and *L. marinus* in the south-eastern North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 194, 241-247.
- Kelleher, K. (2008). Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fisheries Technical Paper N° 470, pp. 131. Roma: FAO.
- Malacalza, V. E. (1984). Biología reproductiva de *Phalacrocorax albiventer*. I. Nidificación en Punta Tombo. Consejo Nacional Investigaciones Científicas y Técnicas. Contribución 98, 1-13.
- Montevecchi W. A. (2002 ) Interactions between fisheries and seabirds. En: Schreiber EA, Burger J (eds). *Biology of marine birds*, CRC Press, Washington, DC, 527–55.
- Oro, D. (1995). The influence of commercial fisheries in daily activity of Audouin's Gull *Larus audouinii* in the Ebro Delta, NE Spain. *Ornis Fennica* 72, 154-158.
- Oro, D. (1999). Trawler discards: a threat or a resource for opportunistic seabirds? En 22nd International Ornithology Congress. Eds N. J. Adams & R. H. Slotow. Johannesburg: Birdlife South Africa. pp. 717-730
- Oro D. y Ruiz X. (1997) Breeding seabirds and trawlers in the northwestern Mediterranean: differences between the Ebro Delta and the Balearic Islands areas. *Journal of Marine Science* 54, 695-707.
- Pauly D., Watson R. y Alder J. (2005) Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 360, 5-12.
- Pedrocchi, V., Oro, D., González-Solís, J., Ruiz, X. y Jover, L. (2003). Differences in diet between the two largest breeding colonies of Audouin's gulls: the effects of fishery activities. *Scientia Marina* 66, 313-320.
- Petyt, C. (1995). Behaviour of seabirds around fishing trawlers in New Zealand Subantarctic waters. *Notornis* 42, 99-115.

- Pierotti, R. y Annett, C. A. (1991). Diet choice in the herring gull: constraints imposed by reproductive and ecological factors. *Ecology* 72, 319-328.
- Ramos, R., Ramírez, F., Santera C., Jover, L. y Ruiz, X. (2009). Diet of Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) chicks along the Spanish Western Mediterranean coast: the relevance of refuse dumps. *Journal of Ornithology* 150, 265-272.
- Ryan P. G. y Moloney, C. L. (1988) Effect of trawling on bird and seal distributions in the southern Benguela region. *Marine Ecology Progress Series* 45, 1-11.
- Sæther, B.-E. y Bakke, Ø. (2000) Avian life history variation and contribution of demographic traits to the population growth rate. *Ecology* 81, 642-653.
- Sullivan B. J., Reid T. A. y Bugoni L. (2006) Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation* 131, 495-504.
- Tamini, L. L., Perez, J. E., Chiaramonte, G. E. y Cappozzo, H. L. (2002). Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) and fish as bycatch in the cornalito (*Sorgentinia incisa*) fishery at Puerto Quequén, Argentina. *Atlantic Seabirds*, 4, 109-114.
- Tasker, M., C. J. Camphuysen, J. Cooper, S. Garthe, Montevecchi, W. A. y Blaver, S. J. M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57, 531-547.
- Thompson K. R. (1992) Quantitative analysis of the use of discards from squid trawlers by Black-browed Albatrosses *Diomedea melanophris* in the vicinity of the Falkland Islands. *Ibis* 134, 11-21.
- Thompson, K. R. y Riddey, M. D. (1995). Utilization of offal and discards from "finfish" trawlers around the Falkland Islands by Black-browed Albatross *Diomedea melanophris*. *Ibis* 137, 198-206.
- Thompson, P. M. (2006). Identifying drivers of change: did fisheries play a role in the spread of North Atlantic fulmars? *Top Predators in Marine Ecosystems*, eds. I. L. Boyd, S. Wanless y C. J. Camphuysen. Cambridge University Press. Cambridge University Press.

- Watkins, B. P., Petersen, S. L. y Ryan, P. G. (2008). Interactions between seabirds and deep water hake-trawl gear: an assessment of impacts in South African waters. *Animal Conservation* 11, 247-254.
- Weimerskirch, H., Capdeville, D. y Duhamel, G. (2000). Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology* 23, 236-249.
- Yorio P. y Caille G. (1999) Seabird interactions with coastal fisheries in Northern Patagonia: use of discards and incidental captures in nets. *Waterbirds* 22, 207–216
- Yorio, P. y Caille G. (2004). Fish waste as an alternative resource for gull along the Patagonian coast: availability, use, and potential consequences. *Marine Pollution Bulletin* (Elsevier), 28: 778 – 783.
- Yorio, P., Bertellotti, M. y García Borboroglu, P. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotas que reproducen en el litoral Argentino. *Hornero* 20, 53-74.
- Yorio, P., Bertellotti, M., Gandini, P. y Frere, E. (1998a). Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the Argentine coast: population status and relationship with coastal management and conservation. *Marine Ornithology* 26, 11-18.
- Yorio P., Frere, E., Gandini, P. y Harris, G. Eds. (1998b) Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Puerto Madryn.
- Yorio, P., Quintana, F., Dell’Arciprete, P. y González Zevallos, D. (2010). Spatial overlap between foraging seabirds and trawl fisheries: implications for the effectiveness of a marine protected area at Golfo San Jorge, Argentina. *Bird Conservation International* 20, 320-334.
- Yorio, P., Bertellotti, M., García Borboroglu, P., Carribero, A., Giaccardi, M., Lizurume, M.E., Boersma, D. y Quintana, F. 1998c. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de Chubut. Parte I: de Península Valdés a Islas Blancas. Pp. 39-73. En: Yorio, P., Frere, E., Gandini, P. y Harris, G. (eds.). Atlas de la distribución reproductiva de

aves marinas en el litoral Patagónico Argentino. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society. Instituto Salesiano de Artes Gráficas, Buenos Aires.

## AGRADECIMIENTOS

A Pablo Yorio y María Eva Góngora. Secretaría de Pesca de la Provincia del Chubut por el apoyo logístico y acceso a la información. Al Programa de Observadores a Bordo de la Provincia del Chubut. A Patricia Dell' Arciprete por su ayuda en el análisis espacial de los datos. A las tripulaciones de los Buques Pesqueros de la Flota Costera de la Provincia del Chubut, en especial la del "Don Oscar" y "Euro II". A Mario Robert y Diego Jara. A mi Familia y amigos por el apoyo y aliento en todo momento. A mis abuelos "Lalo" y Julio. A Majo. Y a todos los que hicieron esto posible.

***Dedicado a mis padres...***