

PUNTO DE VISTA



IDEAS, OPINIÓN, REVISIÓN

Hornero 27(2):117–126, 2012

**APORTES DE LA ORNITOLOGÍA MARINA A LA
VISIÓN ECOSISTÉMICA DEL MANEJO PESQUERO**DIEGO GONZÁLEZ ZEVALLOS¹, LEANDRO L. TAMINI², JUAN PABLO SECO PON³,
MARÍA EVA GÓNGORA^{4,5} Y GABRIEL BLANCO⁶¹ Centro Nacional Patagónico, CONICET. Blvd. Brown 2915, U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
diegue@cenpat.edu.ar² Albatross Task Force Argentina, Programa Marino, Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata.
Matheu 1248, C1249AAB Buenos Aires, Argentina.³ Grupo Vertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad
Nacional de Mar del Plata. Funes 3250, B7602AYJ Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.⁴ Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Pesca de la Provincia del Chubut.
Vachina 164, 9103 Rawson, Chubut, Argentina.⁵ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia.
Julio A. Roca 115 1°, 9100 Trelew, Chubut, Argentina.⁶ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Pesca. Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN.— Al menos unas 70 especies de aves marinas se alimentan en la plataforma continental argentina, que es posiblemente el área con mayor biomasa de albatros en el mundo. La distribución de las aves en el mar generalmente coincide con la de las pesquerías comerciales en áreas con elevada productividad marina, por lo que sus interacciones pueden ser frecuentes y diversas. El abordaje del Mar Argentino considerando a las aves como parte de un enfoque integrado representa un desafío. Algunos aspectos de la biología de estas aves podrían actuar como indicadores ambientales permitiendo interpretar los sistemas, evaluar su estado de conservación y analizar relaciones con procesos globales. Aunque las interacciones entre las aves y algunas flotas pesqueras que operan en la plataforma todavía no han sido estudiadas, el conocimiento sobre la ecología, el comportamiento y la conservación de estas aves ha crecido significativamente en la última década. Incluir consideraciones ecosistémicas en el manejo de la pesca es contribuir a largo plazo a la seguridad alimentaria y a asegurar una efectiva conservación y uso sostenible del ecosistema y sus recursos.

PALABRAS CLAVE: *aves marinas, enfoque ecosistémico, pesquerías, plataforma continental argentina.*

ABSTRACT. CONTRIBUTIONS OF MARINE ORNITHOLOGY TO AN ECOSYSTEM-BASED APPROACH TO FISHERIES MANAGEMENT.— At least about 70 species of seabirds feed in the waters of the Argentinean continental shelf, which is probably the area with the highest biomass of albatrosses in the world. The distribution of these birds at sea generally coincides with commercial fisheries in areas with high marine productivity, so their interactions can be frequent and diverse. The study of the Argentine Sea considering seabirds as part of an integrated approach represents a challenge. Some aspects of the biology of these birds could act as environmental indicators to understand systems, assess their conservation status and analyze their relationships with global processes. Although interactions between seabirds and some fishing fleets operating on the Patagonian shelf have not yet been addressed, the knowledge of the ecology, behaviour and conservation of this group of birds has increased significantly in the last decade. Including ecosystem considerations into fisheries management should contribute to long-term food security and ensure effective conservation and sustainable use of the ecosystem and its resources.

KEY WORDS: *Argentinean continental shelf, ecosystem-based approach, fisheries, seabirds.*

Durante siglos los pescadores, la navegación y las aves marinas han mantenido una estrecha relación. Las aves marinas facilitaban la ubicación de los bancos de pesca y los sitios de recalada e, inclusive, en ciertas regiones los pescadores acostumbraban a seguirlas mar adentro hasta encontrar cardúmenes^{1,2}. A partir del siglo XX las poblaciones humanas y sus capacidades tecnológicas en el mar han aumentado en grandes proporciones, al igual que la demanda de productos marinos. Con el crecimiento mantenido de la producción de pescado y la mejora de los canales de distribución, el suministro mundial de alimentos pesqueros ha aumentado considerablemente en las últimas cinco décadas, con una tasa promedio de crecimiento del 3.2% anual en el periodo 1961–2009, superando el índice de crecimiento de la población mundial (1.7% anual)³. Este incremento no solo ha afectado a los recursos pesqueros a nivel global sino también a las poblaciones de predadores tope que dependen directamente de estos, tales como las aves marinas, entre otros organismos marinos. Es por ello que aspectos relacionados con la biología de las aves en el mar actuarían como indicadores ambientales^{4,5}, permitiendo conocer e interpretar los sistemas de estudio, evaluar el estado de conservación de ciertos ambientes utilizados por las aves y analizar posibles relaciones con procesos de escala global.

Las aves marinas presentan características de historia natural que las hacen vulnerables a las actividades humanas⁶. Conforman un subconjunto de aves (Tabla 1) que transcurren su vida en el mar, aunque requieren de suelo firme (i.e., costas, islas o hielos) para su reproducción. Pueden pasar semanas, meses o, en algunos casos, incluso años en el mar. Este comportamiento (pasar largos periodos en el mar) ha dificultado su observación, estudio y comprensión, aunque esto ha cambiado debido a avances tecnológicos tales como el

seguimiento remoto de individuos mediante el uso de tecnología satelital^{8–10} y los avances en técnicas moleculares tales como los análisis de isótopos estables en diversos tejidos^{11–13}. Las aves marinas se caracterizan, además, por ser longevas, poseer madurez sexual retardada y porque sus tamaños de nidada son reducidos. Por ejemplo, los grandes albatros del género *Diomedea* pueden vivir más de 50 años, comenzar a tener descendencia a los 10–12 años y criar un pichón cada 2 o 3 años¹⁴. Estas características de historia de vida recuerdan más a grandes mamíferos que a otras aves y las diferencian notablemente de las aves terrestres como los passeriformes, las cuales poseen vidas más cortas, mayores tamaños de nidada y crecimiento más rápido de los pichones (Tabla 2). Las aves marinas tienden a ser más grandes que las terrestres y en general son monomórficas sexualmente. Sus plumajes lucen menos vistosos y predominan los colores blancos, grises, negros, marrones o sus combinaciones. Probablemente la evolución de estos estilos de vida tan diferentes refleje las condiciones impuestas a las aves marinas por vivir en el medio marino^{15,16}, en contraposición a las impuestas por la predación a las aves terrestres¹⁷.

La distribución de las aves marinas en el mar está generalmente superpuesta con la de las pesquerías comerciales en áreas con elevada productividad marina, por lo que sus interacciones pueden ser frecuentes además de muy diversas^{18,19}. En este marco, los efectos de las pesquerías comerciales sobre las aves y los ambientes marinos en general han recibido una creciente atención. Desde el punto de vista de las aves marinas, las interacciones pueden ser positivas o negativas. Entre las positivas se encuentran el aporte de alimento suplementario brindado por los descartes pesqueros, la remoción de peces predadores que compiten con las aves y el incremento subsecuente en la abundancia de peces presa

Tabla 1. Órdenes de aves que, en general, se considera que representan a las aves marinas⁷.

Orden	Especies
Sphenisciformes	Pingüinos
Procellariiformes	Albatros, fulmares, paíños, pardelas, petreles, priones, yuncos
Pelecaniformes	Alcatraces, aves fragata, cormoranes, pelícanos, piqueros
Charadriiformes	Alcas, escúas, frailecillos, gaviotas, gaviotines, palomas antárticas, salteadores

Tabla 2. Diferencias en las características de historias de vida entre aves marinas y passeriformes⁷.

	Aves marinas	Passeriformes
Edad de primera puesta (años)	2–9	1–2
Tamaño de nidada	1–5	4–8
Periodo de incubación (días)	20–69	12–18
Cuidado de pichones / periodo de emancipación (días)	30–280	20–35
Longevidad máxima (años)	12–60	5–15

más pequeños. Entre las interacciones negativas pueden citarse la mortalidad de aves marinas en las artes de pesca, la competencia por recursos comunes y el incremento en las poblaciones de carroñeros y predadores debido al aporte de alimento producto del descarte²⁰.

Al menos 70 especies de aves marinas se alimentan en las aguas de la plataforma continental argentina, 17 de las cuales también se reproducen a lo largo del litoral patagónico²¹, incluyendo pingüinos, petreles, cormoranes, gaviotas, gaviotines y escúas. Respecto de los albatros, el más abundante a nivel global es el Albatros Ceja Negra (*Diomedea melanophris*), del cual el 67% de la población total (600 000 parejas reproductivas²²) se ubica en las Islas Malvinas. Esto hace que la plataforma continental argentina sea posiblemente el área con mayor biomasa de albatros en el mundo²³. A su vez, más de una veintena de especies de aves marinas han sido registradas en asociación con las flotas costeras y fresqueras de altura que operan en aguas costeras argentinas^{24–28}. La información proveniente de las flotas arrastreras y palangreras de altura que operan en aguas de la plataforma de jurisdicción nacional indica que la mayoría de las aves marinas asociadas a las embarcaciones son Procellariiformes^{29–31}. El abordaje del Mar Argentino considerando a las aves como parte de un enfoque integrado o ecosistémico representa todo un desafío. Si bien las interacciones entre las aves y ciertas flotas pesqueras que operan en la plataforma todavía no han sido estudiadas, el conocimiento sobre la ecología, el comportamiento y la conservación de este grupo de aves ha crecido significativamente en la última década. Las investigaciones han llevado a conocer en buena medida sus requerimientos ecológicos y algunos aspectos de su interacción tanto con el ecosistema marino como con las actividades humanas⁶.

EL DOBLE FILO DE LOS DESCARTES PESQUEROS

La baja selectividad de algunas artes de pesca, como las redes arrastreras, genera descartes pesqueros, que representan a la porción de la captura que es arrojada al mar e involucra a aquellas especies de nulo o bajo valor comercial, así como también a individuos que no cumplen con la talla comercial o cuya retención está prohibida por ley³². El descarte puede estar formado por diversos organismos marinos afectando a casi todos los niveles de las cadenas tróficas. Los descartes incluyen desde eventos raros a sucesos de mortalidad de gran cantidad de organismos y pueden producir desde un impacto insignificante en la población afectada hasta serias amenazas de conservación³³. La mayor parte del descarte pesquero que se arroja al mar consiste en individuos muertos y este material es aprovechado por muchos organismos, especialmente oportunistas y carroñeros como varias especies de aves marinas.

En varias regiones del mundo el consumo del descarte en el mar es actualmente un componente importante de la ecología alimentaria de un gran número de aves marinas^{34,35}. En el Atlántico sudoccidental, esta interacción ha sido evaluada en las pesquerías de altura de calamar en aguas adyacentes a las Islas Malvinas^{36,37} y en pesquerías relativamente costeras^{24–28,38} y de altura^{30,31,39–41}, de la Patagonia. El descarte constituye una fuente de alimento abundante y altamente predecible, que incluye varias presas que, en general, no pueden ser obtenidas por las aves a través de sus métodos usuales de alimentación⁴². En general los ensambles asociados a los buques pesqueros se componen de diferentes especies que difieren en cuanto a sus preferencias alimentarias y técnicas de obtención de pre-

sas^{34,43}. El consumo de los descartes por las aves marinas puede, entre otras cosas, inducir cambios en su distribución en el mar, favorecer su éxito reproductivo y afectar la composición de sus comunidades⁴⁴⁻⁴⁶. Los descartes se componen de presas valiosas en términos energéticos y nutricionales, de manera que el consumo de residuos de pescado provenientes de la operatoria pesquera es seguramente ventajoso para el éxito reproductivo y supervivencia de las aves. Varios estudios en aves marinas indican que el uso del descarte puede mejorar la condición física de los individuos durante el invierno⁴⁷, beneficiar la supervivencia de aves jóvenes⁴⁸ y mejorar varios parámetros reproductivos⁴⁹. Finalmente, algunos autores argumentan que este aporte suplementario de alimento ha contribuido al crecimiento de algunas poblaciones de aves marinas^{42,50}, aunque todavía existe controversia sobre la validez de esta hipótesis^{51,52}.

La atracción de las aves marinas a las embarcaciones para hacer uso de los descartes, por otra parte, puede resultar en un incremento en la mortalidad por ahogamiento en redes de pesca^{26,53-55}, anzuelos^{41,56-59} o colisiones con cables de la embarcación o del aparejo de pesca^{60,61}. Dada la historia de vida de las aves marinas, la mortalidad incidental de individuos adultos puede afectar significativamente a sus poblaciones¹⁹. De las 22 especies de

albatros, en la actualidad 17 se encuentran comprometidos en sus estados de conservación, principalmente debido a la actividad de la pesca comercial. Por lo tanto, la actividad pesquera ha sido reconocida como un grave problema para la conservación de las aves marinas y otras especies de predadores tope⁸.

LA EVOLUCIÓN DE LA PESCA EN ARGENTINA EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS

La pesca en Argentina tuvo un importante crecimiento en la década de 1990. Los desembarques alcanzaron un máximo de 1340000 toneladas en 1997 y a partir de entonces disminuyeron manteniéndose relativamente estables desde 2000 hasta 2008 con un promedio de 900000 toneladas anuales. Entre 2009 y 2011 los desembarques se mantuvieron en valores promedio de 760000 toneladas anuales. Las capturas se concentraron en tres especies: merluza común (*Merluccius hubbsi*), calamar (*Illex argentinus*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), seguidos por la polaca (*Micromesistius australis*) y el langostino (*Pleoticus muelleri*)⁶². El calamar, el langostino y la polaca mostraron importantes variaciones interanuales (Fig. 1).

La pesca comercial en Argentina se estructuró sobre la merluza común. El 70% de la cap-

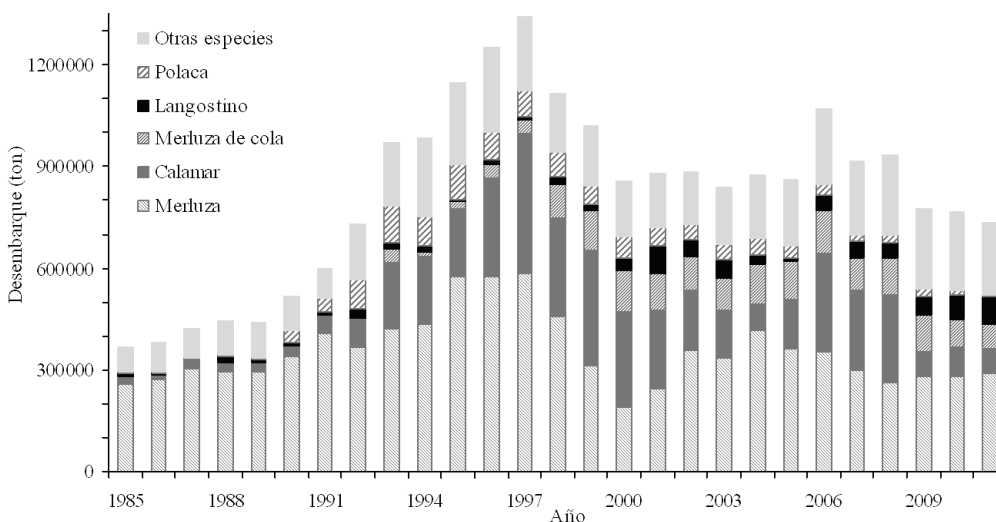


Figura 1. Evolución temporal de los desembarques de las principales especies pescadas en Argentina durante el período 1985–2011⁶³.

tura de los barcos fresqueros de altura en el periodo 1999–2008 estuvo compuesto por esta especie. Este porcentaje es menor (20–35%) en la flota costera, ya que ésta captura langostino y otras especies, muchas de las cuales componen lo que se conoce como el variado costero (e.g., pescadilla, corvina, rayas). En general se considera que el sector pesquero se estructuró sobre la flota fresquera, la cual debe su nombre a que conserva la captura “al fresco” (i.e., en cajones de hielo). Es común que en la jerga pesquera se denomine a los fresqueros como “hieleros o cajoneros”. En 1976 se incorporaron los primeros congeladores (buques provistos de cámaras congeladoras), siendo la década de 1990 la de mayor expansión y explotación⁶⁴. Los buques congeladores, a diferencia de los fresqueros, poseen plantas de procesamiento a bordo, mayor tecnología y mayor autonomía de navegación. La flota congeladora capturó alrededor del 30% de merluza y 30% de merluza de cola y polaca en el periodo 1999–2008, y es la flota responsable del calamar y el langostino⁶². La flota congeladora que captura calamar se constituyó en la década de 1980; desde 2002 hasta el presente estos buques fueron responsables del 77% (o más) del calamar desembarcado a nivel nacional. Del mismo modo, la flota congeladora que captura langostino es responsable, desde su ingreso en el década de 1990, del 75% (o más) del langostino desembarcado.

OBSERVADORES A BORDO ESPECIALIZADOS EN AVES MARINAS

La puesta en funcionamiento de un sistema pesquero que tenga en cuenta los principios enunciados en el “Código de Conducta para la Pesca Responsable” de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) implica un cambio de concepción en el tratamiento y manejo de la información, pasando de un conjunto de subsistemas con escasa relación entre sí a un sistema interrelacionado de información donde cada fuente se complementa con datos de otras fuentes facilitando el intercambio y enriquecimiento de la información propia. Así, la información biológica procedente de las pesquerías comerciales ha sido tradicionalmente obtenida por diversos métodos: técnicos pesqueros en los puertos desde donde operan las embarcaciones, libros de bitácora de los

patrones y capitanes de pesca, registros de los organismos de control y programas de observadores a bordo, entre otros.

Los programas de observadores son reconocidos internacionalmente como componentes importantes en los sistemas integrados de monitoreo para mejorar la información disponible sobre las pesquerías y sobre el ecosistema. Su objetivo fundamental es aportar información independiente que permita reducir el nivel de incertidumbre en la evaluación y administración pesquera. El despliegue de observadores entrenados permite obtener datos científicos confiables e información más detallada y objetiva a bordo. Los datos obtenidos a partir de programas de observadores a bordo se consideran un complemento necesario de los obtenidos a partir de cruceros científicos y en puertos pesqueros. La importancia radica en que los datos obtenidos a bordo proveen información pesquera valiosa que solo es posible obtener durante las faenas de pesca, tales como los eventos de captura incidental o la composición del descarte (aunque en tales observaciones se debe hacer el supuesto de que los pescadores no cambian sus operaciones debido a la presencia de observadores⁶⁵). De este modo, adquirir conocimiento acerca de las aves en el mar sigue siendo una tarea difícil. Además del aporte indiscutido de ciertos instrumentos (e.g., transmisores satelitales, transmisores GPS, geolocalizadores, telemetría VHF), del análisis de isótopos estables y del monitoreo satelital de las flotas pesqueras, el aporte al conocimiento científico por parte de observadores a bordo entrenados en la observación de aves resulta esencial. Algunos de los instrumentos mencionados poseen limitaciones y suelen ser costosos, mientras que a través de convenios institucionales y el entrenamiento adecuado de recursos humanos se pueden aprovechar los programas de observadores a bordo ya existentes. Dependiendo de la pregunta y de los medios disponibles, un interesante abordaje de los ecosistemas marinos resulta de la combinación y articulación entre los programas de observadores a bordo con diferentes técnicas y herramientas tecnológicas y el apoyo de organismos e instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Las aguas nacionales son monitoreadas por el programa de observadores a bordo del Insti-

tuto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), mientras que las provincias cuentan con sus programas propios, como es el caso de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Si bien cada programa de observadores presenta sus particularidades en cuanto a administración y estratos de flotas a monitorear, en los últimos años se vienen realizando encuentros tendientes a la estandarización de protocolos, formación de observadores y fortalecimiento interinstitucional. La integración y articulación entre los programas de observadores contribuye a cumplir con compromisos nacionales e internacionales asumidos, identificar áreas de vacancia en cuanto a cobertura de las flotas pesqueras, agilizar el flujo de información, evaluar estrategias para avanzar en la implementación de medidas de mitigación y facilitar instancias de cooperación. Estas últimas se relacionan con el asesoramiento que reciben los programas por parte de los organismos de gestión gubernamentales, el sector científico y académico y los organismos no gubernamentales. Algunas instancias de cooperación se enmarcan dentro de diferentes proyectos de investigación, en los cuales se capacitan observadores para tareas puntuales en relación a las aves marinas.

Los aportes a la ciencia nacional, con implicancias internacionales, por parte de los programas de observadores a bordo han involucrado principalmente la recolección de información y de muestras a bordo de aves capturadas incidentalmente. Sin embargo, mediante la combinación de diferentes líneas de investigación se ha logrado que las tareas del observador a bordo incluyan también la determinación de la composición de los ensambles de aves marinas asociados a los buques pesqueros, ensayos de implementación de distintas medidas de mitigación y el registro de contactos fatales y no fatales de aves con cables del aparejo de pesca. Es frecuente que las diferentes líneas de investigación incluyan en sus análisis variables como estacionalidad, estratos de flota, áreas de pesca y variables oceanográficas y climáticas, entre otras. Por lo tanto, para llevar a cabo los aportes antes mencionados, además de otros más específicos, se requiere articular con información netamente pesquera, la cual forma parte del núcleo básico y razón de ser de los programas de observadores.

HACIA UNA VISIÓN ECOSISTÉMICA DEL MANEJO PESQUERO

La explotación comercial de algunos recursos pesqueros y sus consecuencias socioeconómicas y ambientales, entre otras, dejan en evidencia la complejidad de las interacciones que afrontan los ecosistemas marinos. El preocupante estado de conservación de varios recursos pesqueros ha llevado a la biología pesquera a considerar al ecosistema marino desde una visión integradora en lugar de tratar a cada recurso como una entidad aislada. La adopción del término "enfoque de ecosistemas en la pesca" tiene por objeto reflejar la combinación de dos paradigmas distintos pero relacionados entre sí y, acaso, convergentes. El primero es el de la ordenación de los ecosistemas, cuyo objetivo es conservar la estructura, la diversidad y el funcionamiento de los ecosistemas mediante la aplicación de medidas de ordenación centradas en sus componentes biofísicos (e.g., la creación de zonas protegidas). El segundo es el de la ordenación de la pesca, cuya meta es satisfacer la necesidad de alimentos y de beneficios económicos de las sociedades y las personas a través de medidas de ordenación centradas en la actividad pesquera y en los recursos. Así, el enfoque ecosistémico en la pesca toma como base las prácticas de ordenación pesquera actuales y reconoce más explícitamente la interdependencia entre el bienestar de los seres humanos y los ecosistemas⁶⁶.

En la realidad, la consideración ecosistémica del manejo pesquero todavía se encuentra bajo discusión y negociación, mostrando un progreso muy limitado en varias regiones del mundo⁶⁷. La actividad pesquera depende de la productividad natural y de la propia capacidad extractiva. Su continuidad y sustentabilidad se relacionan directamente con la conservación del ecosistema marino como un todo. En este marco, las aves marinas poseen un rol central en las cadenas alimentarias marinas⁶⁸ y su amplia distribución y visibilidad en el mar las convierte en potenciales bioindicadoras^{69,70}. Por ejemplo, estudios relacionados con la ecología de las aves marinas podrían detectar y monitorear cambios en las abundancias de ciertos recursos pesqueros (peces, calamares, crustáceos), como así también en las concentraciones de contaminantes (metales pesados, pesticidas organocloro-

dos)⁷⁰⁻⁷². Parámetros como el éxito reproductivo, el crecimiento de los pichones, la asistencia a la colonia y los requerimientos de los individuos adultos serían altamente sensibles a la disponibilidad de alimento⁷³. A su vez, la escasez de alimento afectaría a las diferentes aves marinas en distinto grado. Las especies más afectadas podrían ser las que se alimentan en superficie (e.g., gaviotas, gaviotines), especies especialistas y de hábitos alimentarios poco flexibles (e.g., álcidos), especies con áreas de alimentación acotadas (e.g., gaviotines, pingüinos, cormoranes), especies con capacidad limitada de incrementar sus tiempos de alimentación (e.g., gaviotines), especies cuyas técnicas de alimentación requieren un alto costo energético (e.g., pingüinos, gaviotines), especies con capacidad limitada para responder a un evento de gran disponibilidad de alimento (e.g., petreles) o especies con baja tolerancia a fluctuaciones temporales en la disponibilidad de alimento (e.g., gaviotines)⁷⁴.

Mejorar la comunicación y la cooperación entre las diferentes instituciones y el sector pesquero resulta clave a la hora de abordar un manejo integrado de las pesquerías. A nivel nacional distintas iniciativas han sido (y continúan siendo) desarrolladas durante los últimos años por organismos de gestión gubernamental, sector científico y académico y organismos no gubernamentales tendientes a la conservación de las aves marinas⁶². La elaboración del denominado Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías en Argentina (PAN Aves) permite la proyección a futuro con la definición de objetivos y la ejecución de acciones concretas por parte de las instituciones identificadas para tales fines. El plan se enmarca dentro de las leyes nacionales en cumplimiento de los acuerdos internacionales, siguiendo los lineamientos establecidos por la FAO, y ha sido aprobado por el Consejo Federal Pesquero en 2010 (Resolución N° 15/2010), solicitando acciones para hacer frente a los problemas de conservación en alta mar en todas las pesquerías nacionales.

Sin duda la disponibilidad de alimento en forma de descartes pesqueros y sus consecuencias asociadas posee gran influencia en el ecosistema marino. El manejo efectivo de los descartes representa una medida de mitigación crítica y de difícil implementación. A

su vez, otras medidas propuestas incluyen el uso de dispositivos espantapájaros, la disuasión a través de químicos y aceites, la implementación de vedas espaciales y temporales y el lastrado o amarre de la red⁶². El involucramiento de la industria pesquera (e.g., empresarios, capitanes, marineros) es importante en el proceso de implementación de cualquier medida de mitigación⁷⁵. El compromiso puede alcanzarse desde distintos caminos, que abarcan desde el rédito económico hasta el interés personal, pasando incluso por la seguridad a bordo de la tripulación⁷⁶. Por ejemplo, las eco-etiquetas son sellos de aprobación que se les coloca a los productos que causan un impacto sobre el ambiente menor que el de productos competitivos similares. La función básica de la información de la etiqueta en el lugar de venta es vincular al producto pesquero con su proceso productivo. Por lo tanto, a los planes de eco-etiquetado se los ve cada vez más como un camino para preservar la productividad y el valor económico de la pesca y, al mismo tiempo, proporcionar incentivos para mejorar el ordenamiento pesquero y la conservación de la biodiversidad marina. En la pesca se han encaminado últimamente varias iniciativas de eco-etiquetado, como complemento y apoyo al esfuerzo por aplicar sistemas de manejo sostenible en el sector^{3,77}. Mediante los procesos de certificación o eco-etiquetado (e.g., a través de la Organización Internacional Agropecuaria), se ha logrado que muchos empresarios se interesen en el desarrollo y puesta a punto de las medidas mitigadoras como un requisito para la obtención y mantenimiento de la certificación. Sin embargo, el compromiso de las tripulaciones es indispensable para el desarrollo de una medida de mitigación desde las primeras pruebas hasta su utilización a bordo. Las grandes bandadas que siguen a los barcos pesqueros contribuyen a generar, entre la "gente de a bordo", una percepción que no es coincidente con el estado de situación respecto de la abundancia de muchas especies de aves marinas. ¿Cómo explicarle a un marinero que una especie se encuentra comprometida en cuanto a su estado de conservación cuando puede ver cientos de ellas con solo levantar la vista? Ese es uno de los roles de los observadores a bordo especializados que, con información científica, material de difusión y guías de identificación, intentan concientizar a los principales acto-

res que son clave para abordar la conservación de las aves marinas en el mar.

La razón para la adopción de un enfoque ecosistémico del manejo pesquero está dada por las limitaciones de los modelos actuales de administración pesquera, los cuales se enfocan, en general, en las principales especies objetivo generando preocupación en el mantenimiento de la pesca a largo plazo y sus posibles efectos sobre la estabilidad de los ecosistemas marinos. Una de las críticas más comunes a estos modelos es que no consideran los aspectos ambientales y ecológicos. El objetivo de incluir consideraciones ecosistémicas en el manejo de la pesca es contribuir a largo plazo a la seguridad alimentaria y a asegurar una efectiva conservación y uso sostenible del ecosistema y sus recursos, reconociendo las complejas interrelaciones entre la pesca y otros componentes del ecosistema marino⁶⁵. Dado que las aves marinas son uno de los componentes principales de los ecosistemas marinos, la obtención de información a bordo respecto a la biología de estas aves resulta de gran relevancia no solo para la ornitología marina sino también por su contribución al manejo pesquero.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ¹ NELSON JB (1978) *The Gannet*. Buteo, Vermillion
- ² MONTEVECCHI WA Y TUCK LM (1987) *Newfoundland birds: exploitation, study, conservation*. Nuttall Ornithological Club, Cambridge
- ³ FAO (2012) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ⁴ CROXALL JP, MCCANN TS, PRINCE PA Y ROTHERY P (1988) Reproductive performance of seabirds and seals at South Georgia and Signy Island, South Orkney Islands, 1976–1987: implications for Southern Ocean monitoring studies. Pp. 261–285 en: SAHRHAGE D (ed) *Antarctic Ocean and resource variability*. Springer-Verlag, Berlín y Heidelberg
- ⁵ BASTIDA R, RODRÍGUEZ D, SCARLATO N Y FAVERO M (2005) Marine biodiversity of the south-western Atlantic Ocean and main environmental problems of the region. Pp. 172–207 en: MIYAZAKI N, ADEEL Z Y OHWADA K (eds) *Mankind and the oceans*. United Nations University Press, Nueva York
- ⁶ YORIO P, QUINTANA F Y LOPEZ DE CASENAVE J (2005) Ecología y conservación de las aves marinas del litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:1–3
- ⁷ SCHREIBER EA Y BURGER J (2002) *Biology of marine birds*. CRC Press, Washington DC
- ⁸ BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) *Tracking ocean wanderers: the global distribution of albatrosses and petrels. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, 1–5 September, 2003, Gordon's Bay, South Africa*. BirdLife International, Cambridge
- ⁹ FALABELLA V, CAMPAGNA C Y CROXALL J (2009) *Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios*. Wildlife Conservation Society y BirdLife International, Buenos Aires
- ¹⁰ COPELLO S Y QUINTANA F (2009) Spatio-temporal overlap between the at-sea distribution of Southern Giant Petrels and fisheries at the Patagonian Shelf. *Polar Biology* 32:1211–1220
- ¹¹ HOBSON KA, PIATT JF Y PITOCHELLI J (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *Journal of Animal Ecology* 63:786–798
- ¹² MICHENER RH Y KAUFMAN L (2007) Stable isotopes ratios as tracers in marine food webs: an update. Pp. 238–283 en: MICHENER RH Y LAJTHA K (eds) *Stable isotopes in ecology and environmental science*. Blackwell, Oxford
- ¹³ PÉREZ GE, SCHONDUBE JE Y MARTÍNEZ DEL RIO C (2008) Isótopos estables en ornitología: una introducción breve. *Ornitología Neotropical* 19 (Supl.):95–112
- ¹⁴ BROOKE M (2004) *Albatrosses and petrels across the world*. Oxford University Press, Oxford
- ¹⁵ ASHMOLE NP (1963) The regulation of numbers of tropical oceanic birds. *Ibis* 103:458–473
- ¹⁶ LACK D (1968) *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen, Londres
- ¹⁷ SLAGSVOLD T (1982) Clutch size variation in passerine birds: the nest predation hypothesis. *Oecologia* 54:159–169
- ¹⁸ TASKER M, CAMPHUYSEN CJ, COOPER J, GARTHE S, MONTEVECCHI WA Y BLAVER SJM (2000) The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57:531–547
- ¹⁹ FURNESS RW (2003) Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67 (Suppl. 2):33–45
- ²⁰ MONTEVECCHI WA (2002) Interactions between fisheries and seabirds. Pp. 527–555 en: SCHREIBER EA Y BURGER J (eds) *Biology of marine birds*. CRC Press, Washington DC
- ²¹ YORIO P, FRERE E, GANDINI P Y CONWAY W (1999) Status and conservation of seabirds breeding in Argentina. *Bird Conservation International* 9:299–314
- ²² ACAP (2010) *Albatros de Ceja Negra Thalassarche melanophris*. Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, Hobart
- ²³ FAVERO M Y SILVA-RODRÍGUEZ MP (2005) Estado actual y conservación de aves pelágicas que utilizan la plataforma continental argentina como área de alimentación. *Hornero* 20:95–110
- ²⁴ YORIO P Y CALLE G (1999) Seabird interactions with coastal fisheries in northern Patagonia: use of discards and incidental captures in nets. *Waterbirds* 22:201–216

- ²⁵ BERTELLOTTI M Y YORIO P (2000) Utilization of fishery waste by Kelp Gulls attending coastal trawl and longline vessels in northern Patagonia, Argentina. *Ornis Fennica* 77:105–115
- ²⁶ 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* 316:175–183
- ²⁷ GONZÁLEZ ZEVALLOS D Y YORIO P (2011) Seabird attendance and incidental mortality at shrimp fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 432:125–135
- ²⁸ SECO PON JP, GARCÍA G, COPELLO S, MORETINNI A, LÉRTORA HP, MAUCO L Y FAVERO M (2012) Seabird and marine mammal attendance in the chub mackerel *Scomber japonicus* semi-industrial Argentinian purse seine fishery. *Ocean and Coastal Management* 64:56–66
- ²⁹ GANDINI P Y SECO PON JP (2007) Seabird assemblages attending longline vessels in the Argentinean Economic Exclusive Zone. *Ornitología Neotropical* 18:553–561
- ³⁰ FAVERO M, BLANCO G, GARCÍA G, COPELLO S, SECO PON JP, FRERE E, QUINTANA F, YORIO P, RABUFFETTI F, CANETE G Y GANDINI P (2011) Seabird mortality associated to ice trawlers in the Patagonian Shelf: effects of discards in the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* 14:131–139
- ³¹ FAVERO M, BLANCO G, COPELLO S, SECO PON JP, PATTERNI C, MARIANO-JELICICH, GARCÍA G Y BERÓN MP (2013) Seabird bycatch in the Argentinean demersal longline fishery: baseline levels previous to the implementation of the NPOA-S and needs to ensure effective compliance. *Endangered Species Research* 19:187–199
- ³² HALL MA (1996) On bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6:319–352
- ³³ NORTHRIGE SP (1991) *Driftnet fisheries and their impacts on non-target species: a worldwide review*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ³⁴ VOTIER SC, FURNESS RW, BEARHOP S, CRANE JE, CALDOW RWG, CATRY P, ENSOR K, HAMER KC, HUDSON AV, KALMBACH E, KLOMP NI, PTEIFFER S, PHILLIPS RA, PRIETO I Y THOMPSON DR (2004) Changes in fisheries discard rates and seabird communities. *Nature* 427:727–730
- ³⁵ CAMPHUYSEN CJ (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
- ³⁶ THOMPSON KR (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
- ³⁷ THOMPSON KR Y RIDDY MD (1995) Utilization of offal and discards from "finfish" trawlers around the Falkland Islands by Black-browed Albatross *Diomedea melanophris*. *Ibis* 137:198–206
- ³⁸ MARINAO C Y YORIO P (2011) Fishery discards and incidental mortality of seabirds attending coastal shrimp trawlers at Isla Escondida, Patagonia, Argentina. *Wilson Journal of Ornithology* 123:709–719
- ³⁹ COPELLO S Y QUINTANA F (2003) Marine debris ingestion by Southern Giant Petrels and its potential relationships with fisheries in the Southern Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 46:1513–1515
- ⁴⁰ COPELLO S, QUINTANA F Y PÉREZ F (2008) Diet of the southern giant petrel in Patagonia: fishery-related items and natural prey. *Endangered Species Research* 6:15–23
- ⁴¹ FAVERO M, KHATCHIKIAN CE, ARIAS A, SILVA-RODRÍGUEZ MP Y MARIANO-JELICICH R (2003) Estimates of seabird by-catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999–2001. *Bird Conservation International* 13:273–281
- ⁴² FURNESS RW Y MONAGHAN P (1987) *Seabird ecology*. Blackie, Glasgow
- ⁴³ GONZÁLEZ ZEVALLOS D Y YORIO P (2011) Consumption of discards and interactions between Black-browed Albatrosses (*Thalassarche melanophrys*) and Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) at trawl fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. *Journal of Ornithology* 152:827–838
- ⁴⁴ ABRAMS RW (1983) Pelagic seabirds and trawl fisheries in the southern Benguela current region. *Marine Ecology Progress Series* 11:151–156
- ⁴⁵ HUDSON AV Y FURNESS RW (1989) The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis* 131:225–237
- ⁴⁶ ORO D, BOSCH M Y RUIZ X (1995) Effects of a trawler moratorium on the breeding success of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans*. *Ibis* 137:547–549
- ⁴⁷ 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
- ⁴⁸ GRÉMILLET D, PICHEGRU L, KUNTZ G, WOAKES AG, WILKINSON S, CRAWFORD RJM Y RYAN PG (2008) A junk-food hypothesis for Cape gannets feeding on fishery waste. *Proceedings of the Royal Society of London B* 18:1–9
- ⁴⁹ ORO D (1999) Trawler discards: a threat or a resource for opportunistic seabirds? Pp. 717–730 en: ADAMS NJ Y SLOTOW RH (eds) *Proceedings of the 22nd International Ornithological Congress. August 1998, Durban, South Africa*. BirdLife South Africa, Johannesburgo
- ⁵⁰ ORO D (1996) Effects of trawler discards availability on egg laying and breeding success in the lesser black-backed gull *Larus fuscus* in the western Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series* 132:43–46

- ⁵¹ CAMPHUYSEN CJ Y GARTHE S (2000) Seabirds and commercial fisheries. Populations trends of piscivorous seabirds explained? Pp. 163–184 en: KAISER MJ Y DE GROOT SJ (eds) *The effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation and socio-economic issues*. Blackwell Science, Oxford
- ⁵² THOMPSON PM (2006) Identifying drivers of change: did fisheries play a role in the spread of North Atlantic fulmars? Pp. 143–156 en: BOYD IL, WANLESS S Y CAMPHUYSEN CJ (eds) *Top predators in marine ecosystems. Their role in monitoring and management*. Cambridge University Press, Cambridge
- ⁵³ SULLIVAN BJ, REID TA Y BUGONI L (2006b) Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation* 131:495–504
- ⁵⁴ TAMINI LL, PÉREZ JE, CHIARAMONTE GE Y CAPPOZZO HL (2002). Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* and fish as bycatch in the cornalito *Sorgerinina incisa* fishery at Puerto Quequén, Argentina. *Atlantic Seabirds* 4:109–114
- ⁵⁵ GANDINI P, FRERE E, PETTOVELLO AD Y CEDROLA PV (1999) Interaction between Magellanic penguins and shrimp fisheries in Patagonia, Argentina. *Condor* 101:783–789
- ⁵⁶ TUCK G, POLACHECK N Y BULMAN C (2003) Spatio-temporal trends of longline fishing effort in the Southern Ocean and implications for seabird bycatch. *Biological Conservation* 114:1–27
- ⁵⁷ GANDINI P Y FRERE E (2006) Spatial and temporal patterns of seabirds by-catch in the Argentinean longline fishery. *Fishery Bulletin* 104:482–485
- ⁵⁸ GÓMEZ LAICH A Y FAVERO M (2007) Spatio-temporal variation in mortality rates of White-chinned Petrels *Procellaria aequinoctialis* interacting with longliners in the south-west Atlantic. *Bird Conservation International* 17:359–366
- ⁵⁹ SECO PON JP, GANDINI P Y FAVERO M (2007) Effect of longline configuration on seabird mortality in the Argentine demersal Kingclip *Gemypterus blacodes* fishery. *Fisheries Research* 85:101–105
- ⁶⁰ SULLIVAN BJ, BRICKLE P, REID TA, BONE DG Y MIDDLETON DAJ (2006) Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology* 29:745–753
- ⁶¹ GONZÁLEZ ZEVALLOS D, YORIO P Y 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
- ⁶² SANTOS HM (2010) *Plan de acción nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la República Argentina*. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires
- ⁶³ SÁNCHEZ RP, NAVARRO G Y ROZYCHI V (2012) *Estadísticas de la pesca marina en la Argentina: evolución de los desembarques*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires
- ⁶⁴ BERTOLLOTTI M, PAGANI A, HERNÁNDEZ D Y BUONO J (2001) Estratificación de la flota industrial de buques fresqueros y estimación de los rendimientos. Pp. 55–69 en: BERTOLLOTTI M, VERAZAY G Y AKSELMAN R (eds) *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata
- ⁶⁵ ATKINSON DB (1984) Discarding of small redfish in the shrimp fishery off Port au Choix, Newfoundland, 1976–80. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 5:99–102
- ⁶⁶ FAO (2003) *La ordenación pesquera 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ⁶⁷ ROSENBERG AA Y GLASS CW (2007) Fisher's responses to management measures and their socio-economic effects. *ICES Journal of Marine Sciences* 64:1612–1613
- ⁶⁸ HUNTLEY ME, LOPEZ MDG Y KARL DM (1991) Top predators in the Southern Ocean: a major leak in the biological carbon pump. *Science* 253:64–66
- ⁶⁹ CAIRNS DK (1987) Seabirds as indicators of marine food supplies. *Biological Oceanography* 5:261–271
- ⁷⁰ BURGER J (1993) Metals in avian feathers: bio-indicators of environmental pollution. *Reviews in Environmental Toxicology* 5:203–211
- ⁷¹ SECO PON JP, BELTRAME O, MARCOVECCHIO JE, FAVERO M Y GANDINI P (2012) Assessment of trace metal concentrations in feathers of White-chinned Petrels, *Procellaria aequinoctialis*, from the Patagonian shelf. *Environment and Pollution* 1:29–37
- ⁷² LUKE BG, JOHNSTONE GW Y WOEHLER EJ (1989) Organochlorine pesticides, PCBs and mercury in Antarctic and Subantarctic seabirds. *Chemosphere* 19:2007–2021
- ⁷³ CAIRNS DF (1992) Bridging the gap between ornithology and fisheries science: use of seabird data in stock assessment models. *Condor* 92:811–824
- ⁷⁴ FURNESS RW Y AINLEY DG (1984) Threats to seabird populations presented by commercial fisheries. Pp. 701–708 en: CROXALL JP, EVANS PGH Y SCHREIBER RW (eds) *Status and conservation of the world's seabirds*. International Council for Bird Preservation, Cambridge
- ⁷⁵ ROWE SJ (2007) *A review of methodologies for mitigating incidental catch of protected marine mammals*. New Zealand Department of Conservation, Wellington
- ⁷⁶ SULLIVAN BJ, KIBEL P, ROBERTSON G, KIBEL B, GOREN M, CANDY SG Y WIENECKE B (2012) Safe leads for safe heads: safer line weights for pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* 134–136:125–132
- ⁷⁷ DEERE C (1999) *Eco-labelling and sustainable fisheries*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Washington DC y Roma