

## ASOCIACIONES ENTRE AVES MARINAS Y CETÁCEOS EN EL OCEANO ATLÁNTICO SUR Y ANTÁRTIDA

José Luis Orgeira

Departamento de Ciencias Biológicas, Aves, Instituto Antártico Argentino, Cerrito 1248, CP(1010AAZ) Buenos Aires, Argentina. *E-mail*: jlorgeira@arnet.com.ar

### **Abstract.** – Associations between seabirds and cetaceans in the South Atlantic Ocean and Antarctica.

– In this paper, new associations between seabirds and cetaceans observed in the South Atlantic Ocean and Antarctica from December 1995 to February 1996 are reported and analyzed. Two types of associations were defined. Type I, non foraging associations, involving the presence of seabirds hovering nearby cetaceans without feeding in the area (143 associations observed); Type II, foraging associations, involving seabirds feeding in the immediate vicinity of cetaceans (25 observed associations). The cetaceans most frequently recorded in association with seabirds were Minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) and killer whales (*Orcinus orca*). Some 67% of all seabirds taxa recorded showed some type of association with cetaceans; the percentage of records where cetaceans were observed alone, without birds in the immediate vicinity, was 3.62% for the whales and 7.40% for the killer whales. Thus, I infer that a) the presence, activity and type of cetaceans in surface provides the seabirds with indications of potential food resources; b) seabirds interact with cetaceans deliberately rather than opportunistically; c) these are exclusive trophic interactions from which only seabirds may benefit; and d) therefore, the associations between seabirds and cetaceans correspond to commensalism.

**Resumen.** – En este trabajo, se reportan y analizan nuevas asociaciones entre aves marinas y cetáceos registradas en el Océano Atlántico Sur y Antártida, entre Diciembre de 1995 y Febrero de 1996. Fueron definidas dos clases de asociaciones: Tipo I, asociaciones de no alimentación: las aves están posadas o sobrevuelan en la inmediata vecindad de cetáceos, pero no se alimentan (143 asociaciones observadas); Tipo II, asociaciones de alimentación: aves marinas alimentándose en la vecindad inmediata de cetáceos (25 asociaciones observadas). Los cetáceos más frecuentemente observados en asociación con aves marinas fueron las ballenas Minke (*Balaenoptera acutorostrata*) y orcas (*Orcinus orca*). El 67% de todos los taxa de aves marinas registrados mostraron algún tipo de asociación con cetáceos; el porcentaje de registros donde los cetáceos fueron observados sin aves en las inmediaciones fue de 3,62% para las ballenas y 7,40% para las orcas. Yo sugiero que: a) la presencia, actividad y tipo de cetáceos en superficie son indicaciones para las aves marinas de una fuente de recursos potencial; b) las aves interactúan en forma deliberada más que oportunista con los cetáceos; c) estas interacciones son de naturaleza exclusivamente trófica de las cuales, aparentemente, sólo las aves marinas se benefician y d) por lo tanto, las asociaciones aves marinas-cetáceos pueden definirse como un comensalismo. *Aceptado el 23 de Septiembre de 2003.*

**Key words:** Seabirds, cetaceans, associations, South Atlantic Ocean, Antarctica.

### INTRODUCCIÓN

Las relaciones entre aves marinas y cetáceos constituyen una línea de estudio relativamente

reciente; los tipos de asociaciones descritas en la literatura y los lugares donde éstas fueron registradas son ampliamente variables. Uno de los estudios más completos del tema fue

realizado por Pierotti (1988), quien describió con detalle cinco tipos de interacciones entre cetáceos y aves marinas en el Océano Atlántico Noroeste. Randall & Randall (1990) encontraron que algunos pingüinos reconocen a las orcas (*Orcinus orca*) como predadores en la Isla St. Croix. Williams *et al.* (1990) describieron las interacciones entre orcas y aves marinas al sudoeste de África, destacando que las aves marinas se han asociado en forma deliberada con las orcas. Obst & Hunt (1990) y Grebmeier & Harrison (1992) estudiaron cómo se alimentan las aves marinas por facilitación del alimento por cetáceos al norte del Mar de Bering. Hodges & Woehler (1995) describieron los taxa de aves más frecuentemente asociados a cetáceos en el Océano Índico Sur. Comparando sus resultados con los de este estudio, se encontraron marcadas diferencias en los porcentajes de asociaciones registradas y los taxa de aves involucrados en esas interacciones. Mehlum *et al.* (1998) describieron asociaciones de alimentación entre aves marinas y cetáceos producidas en aguas de alta productividad del noroeste del Mar de Barents. Aunque los significados ecológicos de las asociaciones aves marinas-cetáceos aun están en discusión, parece claro que las aves marinas toman ventaja de la presencia de cetáceos en superficie. Los objetivos de este trabajo son reportar nuevas asociaciones entre aves marinas y cetáceos observadas en el Océano Atlántico Sur y Antártida entre Diciembre de 1995 y Febrero de 1996 y analizarlas bajo la hipótesis de que las aves se han asociado a los cetáceos en forma deliberada más que oportunista.

## MÉTODOS

El trabajo se desarrolló entre Diciembre de 1995 y Febrero de 1996, utilizando la metodología de censos de 10 min como se describe en S.C.A.R. (1982). Las observaciones se rea-

lizaron durante todo el período de luz diurno considerando la presencia, identificación y actividad de aves marinas y cetáceos. Debido a que el buque realizaba una transecta continua, no fue posible detenerse cuando una asociación entre cetáceos y aves marinas era avistada. Por este motivo, no fue posible registrar el comportamiento de los integrantes de las asociaciones durante el tiempo que los cetáceos estuvieron en superficie, aunque sí se tuvo en cuenta la presencia de bandadas mixtas y monoespecíficas. He definido una bandada monoespecífica como tres o más individuos de la misma especie interactuando juntos, y una bandada mixta como tres o más individuos de una especie interactuando junto a uno o más individuos de otra especie. Hodges & Woehler (1995) han definido una asociación como la presencia de un ave marina en la inmediata vecindad de un cetáceo. Siguiendo esta definición, para este estudio, he caracterizado dos clases de asociaciones: Tipo I, asociaciones de no alimentación: presencia de aves marinas en la vecindad inmediata de cetáceos. Las aves están posadas o sobrevuelan la zona pero no se alimentan; Tipo II, asociaciones de alimentación: aves en actitud de alimentación en la vecindad inmediata de cetáceos. El esfuerzo de muestreo abarcó la zona comprendida entre las latitudes 56° a 74°S y las longitudes 14° a 69°W (Pasaje de Drake, Península Antártica, Islas Orcadas y Shetland del Sur, Mar de Weddell y oeste de la Península Antártica). El número total de observaciones realizadas (n) fue de 1849. Esta zona fue dividida en cuadrantes de un grado de latitud por dos de longitud, dentro de los cuales se calcularon las abundancias de aves y cetáceos, cantidad y tipo de asociaciones y presencia de bandadas mixtas y monoespecíficas. Para comparar el número de asociaciones observadas entre las distintas regiones geográficas que constituyen el área de estudio, fueron definidas áreas geográficas. En cada una de éstas se contaron el número de asocia-

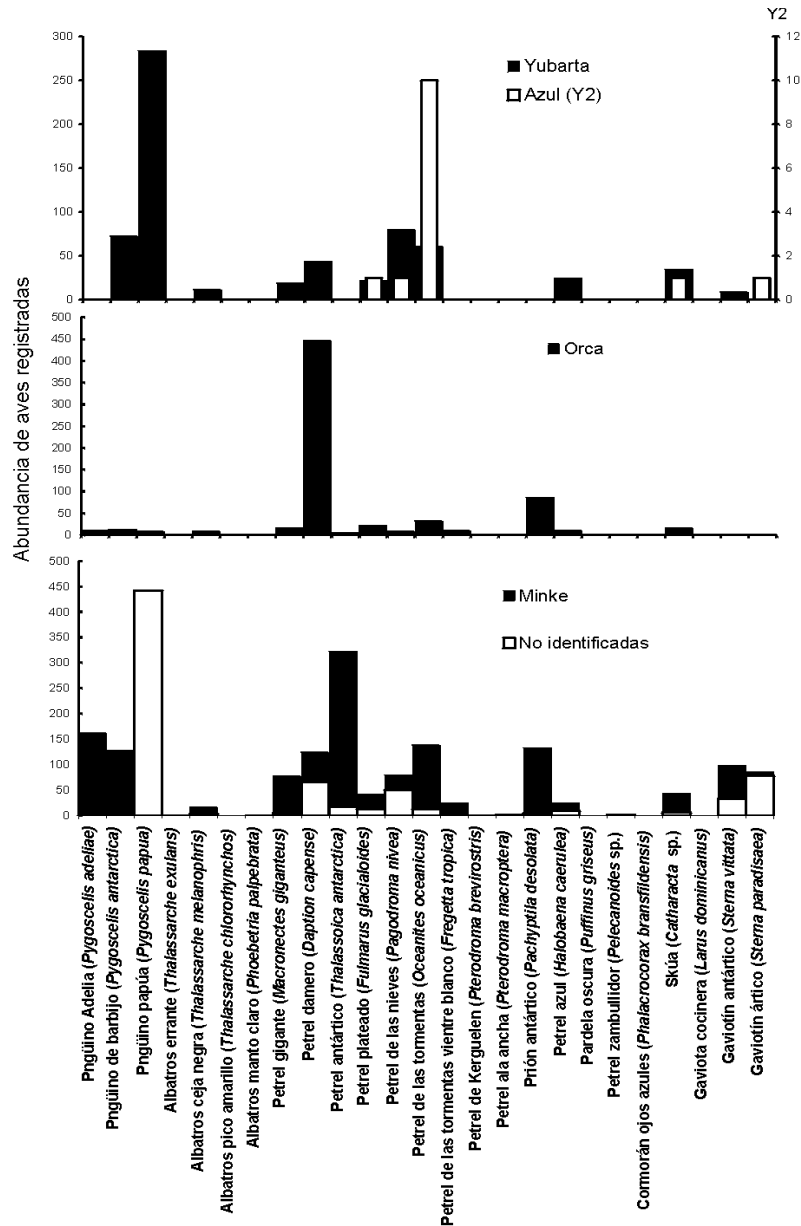


FIG. 1. Número total de aves marinas registradas en asociaciones con cetáceos (Tipos I y II).

ciones. Estas áreas fueron: Pasaje de Drake (56°01'S–60°00'W, 50°00'W–75°00'W; n = 363); Mar de Escocia (59°00'S–63°59'S, 40°00'W–49°59'W; n = 701); Mar de Weddell

(64°00'S–79°00'S, 10°00'W–50°00'W; n = 148); Is. Shetland del Sur y norte de la Península Antártica (60°01'S–63°15'S, 50°00'W–74°00'W; n = 486) y Oeste de la Península

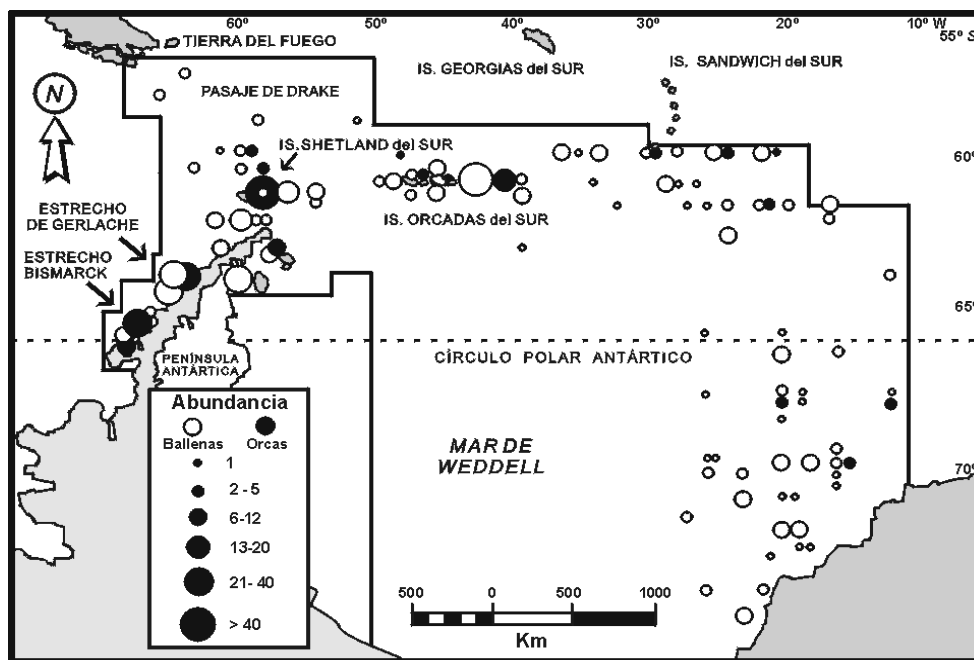


FIG. 2. Distribución geográfica de las asociaciones aves marinas-cetáceos registradas entre Diciembre de 1995 y Febrero de 1996. Los círculos indican las abundancias acumuladas de cetáceos que mostraron asociaciones de Tipos I y II. Incluyen: ballenas (Minke *Balaenoptera acutorostrata*, jorobada o yubarta *Megaptera novaehangliae*, azul *Balaenoptera musculus* y no identificadas) y orcas (*Orcinus orca*). El esfuerzo de muestreo está indicado por el área limitada por líneas continuas. Las transectas de los buques dentro de esta área han sido omitidas para facilitar la lectura.

Antártica (63°16'S–70°00'S, 58°00'W–74°00'W; n = 151).

RESULTADOS.

De las 33 325 aves marinas registradas, 3720 (11,16% del total) estuvieron asociadas a cetáceos de la siguiente manera: a) 2981 (81%) aves marinas de 25 especies asociadas a 322 ballenas (170 ballenas Minke (*Balaenoptera acutorostrata*), 96 ballenas jorobadas o yubartas (*Megaptera novaehangliae*), cuatro ballenas azules (*Balaenoptera musculus*) y 52 no identificadas); b) 710 (19%) aves marinas de 20 especies asociadas a 136 orcas.

*Asociaciones entre aves marinas y ballenas.* El deta-

lle de las asociaciones obtenidas entre aves y ballenas fue el siguiente: 1586 aves marinas (43%) asociadas a ballenas Minke, 666 (18%) a yubartas, 14 (0,4%) a ballenas azules y 744 (20%) a ballenas no identificada (Fig.1). Las aves marinas más abundantemente asociadas fueron el Pingüino papúa (*Pygoscelis papua*) (812 individuos, 22%), el Petrel damero o Paloma del Cabo (*Daption capense*) (682 individuos; 18,5 %), el Petrel antártico (*Thalassoica antarctica*) (403 individuos; 9,4 %) y el Petrel de las tormentas (*Oceanites oceanicus*) (256 individuos; 7%; Fig.1). El Petrel de las tormentas fue la especie más frecuentemente asociada a ballenas. Se registraron 121 asociaciones de Tipo I y 20 de Tipo II (Tabla 1). Las mayores asociaciones de Tipo II fueron observadas el

TABLA 1. Asociaciones aves marinas-cetáceos registradas en el área de estudio. N/I: ballenas no identificadas.

Cetáceos	Número de asociaciones		Número de	
	Tipo I	Tipo II	Especies involucradas	Bandadas mixtas (Tipos I y II)
Ballena Minke ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> )	63 (44,0%)	11 (44,0%)	19	5
Ballena yubarta ( <i>Megaptera novaengliae</i> )	22 (15,4%)	5 (20,0%)	13	1
Ballena azul ( <i>Balaenoptera musculus</i> )	1 (0,7%)	1 (4,0%)	5	0
N/I	35 (24,5%)	3 (12,0%)	16	1
Orca ( <i>Orcinus orca</i> )	22 (15,4%)	5 (20,0%)	20	3
Todos los cetáceos (Este estudio)	143	25	25	10
Todos los cetáceos (Hodges & Woehler 1995)	15	7	14	—

13 de Febrero de 1996 a los 64°28'S y 62°54'W (Estrecho de Gerlache, oeste de la Península Antártica). La primera de ellas estuvo constituida por 372 Pingüinos papúa y dos ballenas no identificadas; la segunda estuvo formada por 70 Pingüinos papúa y dos ballenas yubartas y la tercera por 190 Pingüinos papúa y dos ballenas yubartas.

*Asociaciones entre aves marinas y orcas.* Las especies más abundantemente relacionadas con orcas fueron el Petrel damero (447 individuos, 12,11 %) y el Prión antártico (*Pachyptila desolata*) (87 individuos, 2,36%), mientras que el Petrel de las tormentas fue la especie que se registró asociada con mayor frecuencia. Fueron obtenidas 22 asociaciones de Tipo I y 5 de Tipo II (Tabla 1). La mayor asociación de Tipo I comprendió una gran agregación de orcas (45 individuos) registradas a 9,3 mn al este de la isla 25 de Mayo, Islas Shetland del Sur, en asociación con siete Petreles plateados (*Fulmarus glacialisoides*), dos Petreles de las tormentas y dos Petreles de las tormentas vientre blanco (*Fregatta tropica*). Las mayores asociaciones de Tipo II se obtuvieron al este de las Islas Orcadas: 210 Petreles dameros, tres Pingüinos papúa y un Petrel de las tormentas, todos alimentándose en la vecindad de dos orcas.

## DISCUSIÓN

Para Enticott (1986) y Hodges & Woehler (1995), las asociaciones entre aves y cetáceos han sido raramente observadas. Estos últimos autores encontraron que, de 40 354 registros de aves obtenidos en el Océano Indico Sur entre 1981 y 1990, sólo 28 (0,07%) estaban en asociación con cetáceos. Por comparación, en este estudio se obtuvieron 1849 registros de aves entre Diciembre de 1995 a Febrero de 1996, de los cuales 165 (9%) mostraron alguno de los dos tipos de asociaciones con cetáceos. Las diferencias en el número de asociaciones obtenidas en ambos estudios son difíciles de explicar. Diferencias significativas en cuanto al número de asociaciones también han sido encontradas por Hodges & Woehler (1995) entre su trabajo y los de otros autores. Éstas han sido explicadas por la dificultad de observar o identificar cetáceos bajo severas condiciones ambientales (e.g., 52 ballenas “no identificadas” en este estudio) y por limitaciones impuestas en la ruta de navegación de los buques que no coinciden necesariamente con las de los cetáceos, etc. Otra diferencia entre este estudio y el de Hodges & Woehler (1995) se refiere a los diferentes taxa de aves más frecuentemente registrados en asociación con cetáceos. Las especies observadas por estos

TABLA 2. Aves más frecuentemente registradas en asociación con cetáceos (asociaciones de Tipos I y II).

Hodges & Woehler (1995)		Este estudio	
Priones ( <i>Pachyptila</i> sp.)	33%	Piñuino papúa ( <i>Pygoscelis papua</i> )	22,00%
Pardelas ( <i>Puffinus</i> sp.)	33%	Petrel damero ( <i>Daption capense</i> )	21,19%
Petrel de las nieves ( <i>Pagodroma nivea</i> )	20%	Petrel antártico ( <i>Thalassoica antarctica</i> )	9,37%
Gaviotines ( <i>Sterna</i> sp.)	20%	Petrel de las tormentas ( <i>Oceanites oceanicus</i> )	6,93%
		Prión antártico ( <i>Pachyptila desolata</i> )	6,12%

autores en el Océano Índico Sur también estuvieron presentes en el área cubierta por este estudio (Océano Atlántico Sur), pero los cetáceos a los cuales se asociaron fueron en ambos casos muy diferentes. Por ejemplo, en el Océano Índico Sur, los priones (*Pachyptila* sp.) y pardelas (*Puffinus* sp.) estuvieron asociados a orcas, ballenas piloto (*Globicephala melas*) o cachalotes (*Physeter macrocephalus*) mientras que, en el Océano Atlántico Sur, el Prión antártico (*Pachyptila desolata*) estuvo asociado tanto a ballenas Minke como a orcas, mientras que la Pardela oscura (*Puffinus griseus*) estuvo casi ausente (Tabla 2). Además, resulta interesante destacar que en este estudio el Prión antártico y la Pardela oscura mostraron porcentajes de asociación más bajos que los obtenidos por Hodges & Woehler (1995) en el Océano Índico Sur (Tabla 2). Aunque son necesarias más observaciones, estas comparaciones parecen sugerir que algunas taxa de aves marinas mostraron una tendencia a asociarse más a unos cetáceos que a otros. Ello implica un comportamiento de selección con identificación o reconocimiento de cetáceos por parte de las aves; comportamientos de este tipo fueron citados por Randall & Randall (1990) y Williams *et al.* (1990). La diferencia en el número de especies involucradas en las asociaciones aves marinas-ballenas entre el Océano Atlántico Sur y el Océano Índico Sur (Tabla 1) es otro aspecto difícil de explicar y podría deberse también a un proceso de selección de cetáceos por parte de las aves, o como respuesta a la actividad

de los cetáceos en superficie. Al respecto, algunas observaciones parecen indicar que las aves marinas reconocen la actividad de los cetáceos. En el otoño de 1993, observé una ballena yubarta flotando en superficie cerca de la Isla Annenkov, en las Islas Georgias del Sur. La ballena no mostraba actividad; aparentemente sólo estaba descansando. Esta observación duró unos 10 min hasta que se sumergió. Durante ese lapso de tiempo, ningún ave sobrevoló la zona a excepción de un solitario Petrel de las tormentas. En mi opinión, la ausencia de aves obedeció a la inactividad del cetáceo y, por lo tanto, a la ausencia de alimento en superficie. La presencia de un grupo de cetáceos alimentándose en superficie supone un evento altamente conspicuo que atrae a diferentes taxa de aves marinas; para este estudio, las ballenas Minke han sido los únicos cetáceos observados en grupos numerosos mientras se hallaban en superficie (sólo en raras ocasiones fueron observados individuos solitarios o en parejas). Una importante coincidencia entre el presente estudio, Evans (1982), Hodges & Woehler (1995) y Mehlum *et al.* (1998), reside en que la ballena Minke fue uno de los cetáceos más frecuentemente registrados en asociación con aves. Ello puede responder a la actividad grupal y conspicuidad de estos cetáceos mientras se alimentan en superficie o bien a la presencia de restos de comida regurgitados por los mismos cetáceos, como fue indicado por Clark *et al.* (1981).

*Asociaciones aves marinas-cetáceos y regiones geográficas.* La diferencia en las distribuciones geográficas de las concentraciones de asociaciones entre aves y ballenas y asociaciones entre aves y orcas parece ser un indicador del papel ecológico que cumplen ambos grupos de cetáceos, unos como consumidores de plancton y otros como predadores. El elevado número de ballenas registradas en la región del Mar de Escocia, especialmente en zonas adyacentes a las Islas Orcadas, es el resultado de la disponibilidad de zooplancton en este sector el cual, en términos productivos, ha sido interpretado como una de las regiones más ricas del ecosistema marino antártico (Hofmann *et al.* 1998); la presencia de ballenas en áreas de surgencia ha sido ampliamente documentada (Brown *et al.* 1979, Whitehead & Glass 1985, entre otros). Por el contrario, la presencia de orcas fue dominante en la región de las Islas Shetland del Sur y oeste de la Península Antártica, especialmente en el Estrecho Gerlache y Estrecho Bismarck (64°–65°S; Fig. 2), zonas que parecen constituir sus territorios de caza.

*Asociaciones de forrajeo.* Randall & Randall (1990) observaron que, fuera de la costa SE de Sudáfrica, de cinco especies de cetáceos, el Pingüino del Cabo (*Spheniscus demersus*) pareció reconocer a las orcas como predadoras. En 1994, observé el ataque de dos orcas sobre un Macá grande (*Podiceps major*) en el Canal de Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. Antes del ataque, con las orcas presentes, una bandada de Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*) sobrevolaba la zona en círculos, aparentemente a la espera de restos de comida. Una vez producido el ataque, las aves compitieron entre ellas por la obtención de los restos. Observaciones como éstas sugieren que, además de los pingüinos, algunas aves voladoras también reconocen a las orcas como predadoras y se asocian a ellas, frecuentemente como bandadas mixtas, para tomar ventaja de los restos de sus presas de la misma forma que lo

hacen con ballenas. Este tipo de comportamiento, donde algunas aves esperan los resultados de las cacerías de las orcas (asociación Tipo I), ha sido descrito como deliberado (Williams *et al.* 1990) y como oportunista (Hodges & Woehler 1995). En mi opinión, se trata de un comportamiento claramente deliberado ya que las aves parecen tener la capacidad de reconocer o diferenciar los cetáceos predadores de los demás. Según mis observaciones, las especies que más frecuentemente han mostrado este tipo de comportamiento fueron el Petrel gigante, el Petrel damero, el Prión antártico y el Petrel de las tormentas. El comportamiento oportunista también estuvo presente en el ataque descrito y en otros donde las orcas estuvieron presentes, pero se ha tratado de especies que pudieron ser atraídas más por la actividad y presencia de otras aves marinas que por la actividad y presencia de orcas [Albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), Petrel plateado, Petrel azul (*Halo-baena caerulea*), Skúas (*Catharacta* spp.)]. Ello ha sido reflejado en alto número de especies asociadas a este cetáceo (Tabla 1). De las aves que han sido citadas en la literatura siguiendo a las orcas en el hemisferio Sur (Griffiths 1982, Enticott 1986, Williams *et al.* 1990, Hodges & Woehler 1995), el Albatros cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*) y el Petrel negro (*Procellaria aequinoctialis*) estuvieron ausentes en este trabajo. Por el contrario, el Petrel damero fue la especie más abundantemente asociada a orcas (Fig. 1); fuertes asociaciones entre el Petrel Damero y orcas han sido registradas previamente (Ridoux 1987, Williams *et al.* 1990). En el caso de las ballenas, la mayoría de las aves observadas en este trabajo (especialmente los pingüinos) probablemente han interactuado deliberadamente con ellas en la búsqueda del alimento. Sin embargo, una vez que éste ha sido encontrado, algunas aves mostraron un comportamiento marcadamente oportunista [(Skúas, Gaviotín antártico (*Sterna vittata*), Gaviotín ártico (*Sterna paradisaea*)]. Al igual

que con orcas, estas especies pudieron ser atraídas más por la actividad y presencia de otras aves marinas que por la actividad y presencia de ballenas.

El porcentaje de registros contenidos en este estudio donde los cetáceos fueron observados sin aves en las inmediaciones fue de 3,62% para las ballenas y 7,40% para las orcas; la mayoría de los taxa de aves marinas registrados en este trabajo (67%) han tenido algún tipo de asociación con cetáceos. Ello sugiere que la presencia de cetáceos en superficie fue reconocida por las aves marinas como indicación de una fuente de recursos potencial, significando una ventaja tanto en la búsqueda de alimento (asociaciones de Tipo I) como en la captura por facilitación (asociaciones de Tipo II). Aun está en discusión la naturaleza de las asociaciones entre aves y ballenas y asociaciones entre aves y orcas. Para Evans (1982), son oportunistas como resultado de una presa común, mientras que, para Martin (1986), son deliberadas más que oportunistas. Mi opinión es que ambas interacciones (deliberadas y oportunistas) estuvieron presentes tanto en ballenas como en orcas. Pero, bajo la hipótesis de que las aves parecen capaces de reconocer o seleccionar *a priori* los cetáceos a los cuales han de asociarse, el comportamiento deliberado sería el dominante en las interacciones aves-cetáceos. El oportunismo resulta entonces como un comportamiento secundario que surge a consecuencia del deliberado. En cualquiera de los casos, las relaciones aves marinas-cetáceos son de naturaleza exclusivamente trófica.

Un aspecto aun poco claro se refiere al alcance de los beneficios de este tipo de interacciones, las cuales incluso han sido registradas entre aves marinas y otros taxa, como las reportadas por Pitman (1993) entre aves marinas y tortugas marinas en el Océano Pacífico. Hasta que no se posean pruebas de que los cetáceos resultan beneficiados, las interacciones aves marinas-cetáceos pueden ser clasifi-

cadas como un comensalismo, donde sólo las aves se benefician. He observado cómo las aves se asocian a los cetáceos, pero nunca he observado cetáceos asociarse a una bandada mixta o monoespecífica que se está alimentando en superficie. Sin embargo, es necesario ser cauteloso en este aspecto. Algunos autores (Pierotti 1988) han especulado que yubartas y otras ballenas usarían la presencia de bandadas de gaviotas para localizar el alimento y que las interacciones tróficas entre aves marinas y cetáceos pudieron haber evolucionado como un mutualismo facultativo del cual ambos grupos se benefician. Aves y cetáceos comparten el mismo hábitat y, en la mayoría de los casos, el mismo recurso. Es razonable conjeturar entonces que, de esta coexistencia, pudieron desarrollarse estrechas interacciones con un grado de complejidad y dependencia que, aun, no hemos interpretado. Por otra parte, las observaciones incluidas en este trabajo han comprendido sólo tres meses consecutivos y es difícil establecer hasta qué punto la estacionalidad y número de estos registros resulta representativo. Al respecto, existen reportes de aves marinas y cetáceos alimentándose en épocas del año muy diferentes a los presentados en este trabajo, como los observados a fines de otoño en Bahía Esperanza (norte de la Península Antártica) y en Puerto Foster, Isla Decepción (Islas Shetland del Sur; Orgeira & Montalti 1998). La continuidad de estudios similares (preferiblemente en diferentes épocas del año) permitirá, por lo tanto, importantes comparaciones interanuales del tipo de asociaciones, su número y cantidad de especies involucradas.

#### AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a J. Tolosa y G. Marateo por su ayuda en las observaciones de campo; D. Montalti y R. Coria colaboraron con sus comentarios críticos. Agradezco también a la tripulación del rompehielos Almirante Irizar



por su invaluable ayuda en navegación. Este trabajo fue realizado con el soporte logístico y financiero del Instituto Antártico Argentino.

## REFERENCIAS.

- Brown, R. G. B., S. P. Barker, & D. E. Gaskin. 1979. Daytime surface swarming by *Meganyctiphanes norvegica* off Brier Island, Bay of Fundy. *Can. J. Zool.* 57: 2285–2291.
- Clark, M. R., J. P. Croxall, & P. A. Prince. 1981. Cephalopod remains in regurgitations of the Wandering Albatross *Diomedea exulans* L. at South Georgia. *Br. Antarct. Surv. Bull.*: 9–21.
- Enticott, J. W. 1986. Associations between seabirds and cetaceans in the African sector of the Southern Ocean. *S. Afr. Antarct. Res.* 16: 52–28.
- Evans, P. G. H. 1982. Associations between seabirds and cetaceans: a review. *Mammal Rev.* 12: 187–206.
- Grebmeier, J. M., & N. M. Harrison. 1992. Seabird feeding on benthic amphipods facilitated by Gray Whale activity in the northern Bering Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 80: 125–135.
- Griffiths, A. M., W. R. Siegfried, & R. W. Abrams. 1982. Ecological structure of pelagic seabird community in the Southern Ocean. *Polar Biol.* 1: 39–46.
- Hofmann, E. E., J. M. Klinck, R. A. Locarnini, B. Fach, & E. Murphy. 1998. Krill transport in the Scotia Sea and environs. *Antarc. Sci.* 10: 406–415.
- Hodges, C. L., & E. J. Woehler. 1995. Associations between seabirds and cetaceans in the Australian sector of the southern Indian Ocean. *Mar. Ornithol.* 22: 205–212.
- Martin, A. R. 1986. Feeding associations between dolphins and shearwaters around Azores Islands. *Can. J. Zool.* 64: 1372–1374.
- Mehlum, F., G. L. Hunt, Jr., M. B. Decker, & N. Nordlund. 1998. Hydrographic features, cetaceans and the foraging of Thick-billed Murres and other marine birds in the northwestern Barents Sea. *Arctic* 51: 243–252.
- Obst, B. S., & G. L. Hunt, Jr. 1990. Marine birds feed at Gray Whale mud plumes in the Bering Sea. *Auk* 107: 678–688.
- Orgeira, J. L., & D. Montalti. 1998. Autumn seabird observations off the South Shetland Islands. 1998. *Hornero.* 15: 60–64.
- Pierotti, R. 1988. Associations between marine birds and mammals in the northwest Atlantic Ocean. Pp. 31–58 *in* Burger (ed.). *Seabirds and other marine vertebrates.* Columbia Univ. Press, New York, New York.
- Pitman, R. L. 1993. Seabird associations with marine turtles in the eastern Pacific Ocean. *Colon. Waterbirds* 16: 194–201.
- Randall, R. M., & B. M. Randall. 1990. Cetaceans as predators of Jackass Penguins *Spheniscus demersus*: deductions based on behaviour. *Mar. Ornithol.* 18: 19–12.
- Ridoux, V. 1987. Feeding associations between seabirds and Killer Whales, *Orcinus orca*, around subantarctic Crozet Island. *Can. J. Zool.* 65: 2113–2115.
- S.C.A.R. 1982. BIOMASS working party on bird ecology. Recording observations of bird at sea (revised edition). *Biomass Handb.* 18: 1–20.
- Whitehead, H., & C. Glass. 1985. The significance of the Southeast Shoal of the Grand Bank to Humpback Whales and other cetacean species. *Can. J. Zool.* 63: 2617–2625.
- Williams, A. J., B. M. Dyer, R. M. Randall, & J. Komen. 1990. Killer Whales *Orcinus orca* and seabirds: “play”, predation and association. *Mar. Ornithol.* 18: 37–41.

