

TESIS DOCTORAL

**Ecología Trófica de la Gaviota
Cocinera *Larus dominicanus* en
áreas con diferente grado de
antropización**

María Patricia Silva Rodríguez

Director

**Dr. Ricardo Bastida
(UNMDP – CONICET)**

Codirector

**Dr. Carlos Darrieu
(UNLP)**

Universidad Nacional de Mar del Plata

2006

INDICE



<u>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. Ficha sistemática	2
1.2. Sistemática	3
1.3. Distribución	4
1.4. Nidificación	10
1.5. Hábitat	11
1.6. Antecedentes en investigación	12
1.7. Objetivos	13
1.8. Referencias	14
<u>CAPITULO 2. AREA DE ESTUDIO</u>	17
2.1. Introducción	18
2.2. Area de estudio en Buenos Aires	19
2.2.1. Mar del Plata	20
2.2.2. Mar Chiquita	22
2.2.3. Punta Rasa	23
2.2.4. Bahía San Blas	24
2.3. Area de estudio en la Antártida	25
2.3.1. Península Antártica	26
Bahía Esperanza	27
Punta Cierva y alrededores	28
2.3.2. Sector Insular	29
Península Potter (Shetland del Sur)	30
Punta Armonía (Shetland del Sur)	31
Punta Martin (Orcadas del Sur)	31
2.4. Referencias	34
<u>CAPITULO 3. METODOLOGIA GENERAL</u>	35
3.1. Ecología trófica	36
3.1.1. Composición de la dieta	36
3.1.2. Comportamiento alimentario	38
3.1.3. Abundancia de presas	39
Sector Antártico	39
Provincia de Buenos Aires	39
3.1.4. Abundancia poblacional de gaviotas y otras especies	39

3.1.5. Datos complementarios	40
3.2. Métodos estadísticos	40
3.3. Referencias	43
<u>CAPITULO 4. DIETA EN BUENOS AIRES</u>	44
4.1. Introducción	45
4.2. Materiales y métodos	48
4.2.1. Ajuste metodológico para el estudio de los peces	51
4.3. Resultados	64
4.3.1. Componentes de la dieta de la Gaviota cocinera	64
Punta Rasa	64
Mar Chiquita	68
Mar del Plata	69
4.3.2. Comparación entre las estaciones de muestreo	74
4.3.3. Comparación de los peces en la dieta de Buenos Aires	75
4.3.4. Comparación con otras especies ictiófagas	76
4.3.5. Comparación de la dieta con Mamíferos marinos	77
4.3.6. Otros resultados	77
4.4. Discusión	80
4.5. Referencias	83
<u>CAPITULO 5. DIETA DE <i>larus dominicanus</i> EN ANTARTIDA</u>	86
5.1. Introducción	87
5.2. Materiales y métodos	90
5.3. Resultados	94
5.3.1. Islas Shetland del Sur	94
5.3.2. Orcadas del Sur (Isla Laurie)	95
5.3.3. Península Antártica (Bahía Esperanza)	96
5.3.4. Punta Cierva y alrededores	97
5.3.5. Comparación entre estaciones de muestreo en Antártida	97
5.3.6. Monitoreo de la dieta en Península Potter	101
5.3.7. Dieta de pichones en Shetland del Sur y Península	102
5.3.8. Tallas de los principales ítems en Antártida	104
Lapas	104
Krill	105
Peces	105
5.4. Discusión	107
5.5. Referencias	111

<u>CAPITULO 6. ECOLOGÍA TRÓFICA NO REPRODUCTIVA</u>	113
6.1. Introducción	114
6.2. Materiales y métodos	117
6.3. Resultados	120
6.3.1. Recursos tróficos en la Antártida	120
Intermareal y colonias de aves	121
Asentamientos reproductivos de Pinnípedos	121
Ecología trófica en período post-reproductivo	125
6.3.2. Recursos tróficos en Buenos Aires	126
Variaciones poblacionales en Buenos Aires	126
Uso de recursos naturales vs. Antropogénicos	129
Segregación trófica con otras aves marinas	130
Relaciones interespecíficas	131
6.4. Discusión	134
6.4.1. Recursos Antárticos	134
Intermareales y colonias de aves como recurso	134
Colonias de mamíferos marinos	135
Trófica post-reproductiva	138
6.4.2. Recursos en Buenos Aires	139
Recursos naturales vs. Antropogénicos	139
Interacciones con otras especies	141
6.5. Referencias	142
<u>CAPITULO 7. ECOLOGÍA TRÓFICA REPRODUCTIVA</u>	150
7.1. Introducción	151
7.2. Métodos	157
7.2.1. Utilización de recursos marinos	158
Península Potter	158
Punta Armonía	160
Península Antártica	162
7.2.2. Utilización de recursos terrestres	163
Península Potter y Punta Armonía	163
7.3. Resultados	165
7.3.1. Utilización de recursos marinos	165
Zona intermareal	165
Selectividad de tipo y talla de presas por edades	170
Presas pelágicas	173
7.3.2. Utilización de recursos terrestres	185
Pingüíneras	185
Interacción con otras especies predatoras o carroñeras	191
Colonias de aves voladoras	193
Asentamientos de mamíferos marinos	195
7.4. Discusión	198

7.4.1. Recursos intermareales	198
La importancia de la lapa antártica como recurso trófico	198
Selectividad de tipo y tallas de lapas	201
7.4.2. Recursos pelágicos	203
Aprovechamiento de krill en agregaciones	203
Fuentes de alimento y desempeño reproductivo	206
7.4.3. Recursos tróficos obtenidos en la costa	209
7.5. Referencias	211
<u>CAPITULO 8. ESTATUS Y CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE</u>	219
8.1. Introducción	220
8.2. Expansión poblacional de <i>Larus dominicanus</i> en Argentina	221
8.3. Problemática de conservación en Argentina	224
8.3.1. Interacción con otras aves	224
8.3.2. Interacción con la ballena franca	226
8.4. ¿Hay que controlar a las gaviotas?	228
8.5. Referencias	232
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	236

CAPÍTULO 1

Introducción

General



1.1. FICHA SISTEMÁTICA

CLASE: Aves

ORDEN: Charadriiformes

SUBORDEN: Lari

FAMILIA: Laridae

GÉNERO: *Larus*

ESPECIE: *Larus dominicanus*

(Morony et al. 1975)



Larus dominicanus Lichtenstein, 1823

CLASE: Aves

ORDEN: Cicconiformes

SUBORDEN: Charadrii

FAMILIA: Laridae

GÉNERO: *Larus*

ESPECIE: *Larus dominicanus*

(Sibley & Monroe. 1990)



Nombres comunes en Castellano

Gaviota Cocinera, Gaviota dominicana (Olrog 1968, Burger & Gochfeld 1996).

Nombres comunes en Otros Idiomas

Frances: Goéland dominicain, Alemán: Dominikanermöwe

Nombres comunes en Inglés

Kelp Gull, Dominican Gull (Nueva Zelanda), Southern Black-backed Gull (Africa, Australia)

1.2. SISTEMÁTICA

Dentro del Orden Charadriiformes, la Familia Laridae comprende cerca de 50 especies alrededor del mundo, habitando una gran diversidad de ambientes tanto del Hemisferio Sur como del Hemisferio Norte. Dwight (1925) sugirió la división de la Familia en cuatro taxa: las gaviotas, los gaviotines (Sternidae), los Skuas (Stercorariidae) y los rayadores (Rynchopidae). No obstante algunos autores, prefieren combinar a gaviotines y gaviotas como subfamilias (Larinae, Sterninae) de la familia Laridae o como (Larini, Sternini) de una familia mucho más amplia que también incluiría a skuas y rayadores. Esta última división suele ser más confusa por no permitir ver claramente las relaciones existentes entre los grupos. Todos los autores están de acuerdo en compartir la división de los cuatro grupos, ya que refleja el grado de diferenciación de algunas familias o por ejemplo el grado en que comparten algunas características morfológicas las gaviotas y los gaviotines. A mediados de los 90' y a partir de estudios de ADN, una revisión sistemática basada en evidencia genética propone un reordenamiento en el cual las gaviotas están incluidas con otras especies en el Orden Cicconiformes. En este trabajo se siguió la sistemática tradicional según Morony (1975).

El registro fósil en el mundo es escaso, aunque se sabe que este grupo se ha separado de los otros Charadriiformes en el Paleoceno. Los primeros registros de aves con apariencia de gaviota pertenecen al Paleoceno superior *Halcyornis toliapicus* y a mitad del Oligoceno *Rupelornis definitus* hace treinta millones de años. Las primeras gaviotas verdaderas provienen de mitad del Mioceno, con dos especies comunes en la formación de Aquitania en Francia; son *Larus elegans* y *Larus totanoides*. Más tarde se han encontrado otras evidencias, con una lista de casi nueve neoespecies conocidas del Pleistoceno y trece del Post-Pleistoceno, especialmente de Alaska.

La Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* fue descrita en 1823 por Lichtenstein en las costas de Brasil. Perteneció al grupo, de las que en el Hemisferio Norte se encuentran alrededor de los miembros de *Larus fuscus-argentatus* cuya distribución es circumpolar. Taxonómicamente, la especie del sur se encuentra estrechamente emparentada con *L. fuscus* y *L. marinus*, considerándose a *L. dominicanus* como descendiente de la colonización desde el Hemisferio Norte hacia el sur (Voous 1965). Algunos autores consideran que se ha diferenciado muy poco y que la especie (que ocupa todos los continentes del Hemisferio sur) es monotípica (del Hoyo *et al.* 1996)

1.3. DISTRIBUCIÓN

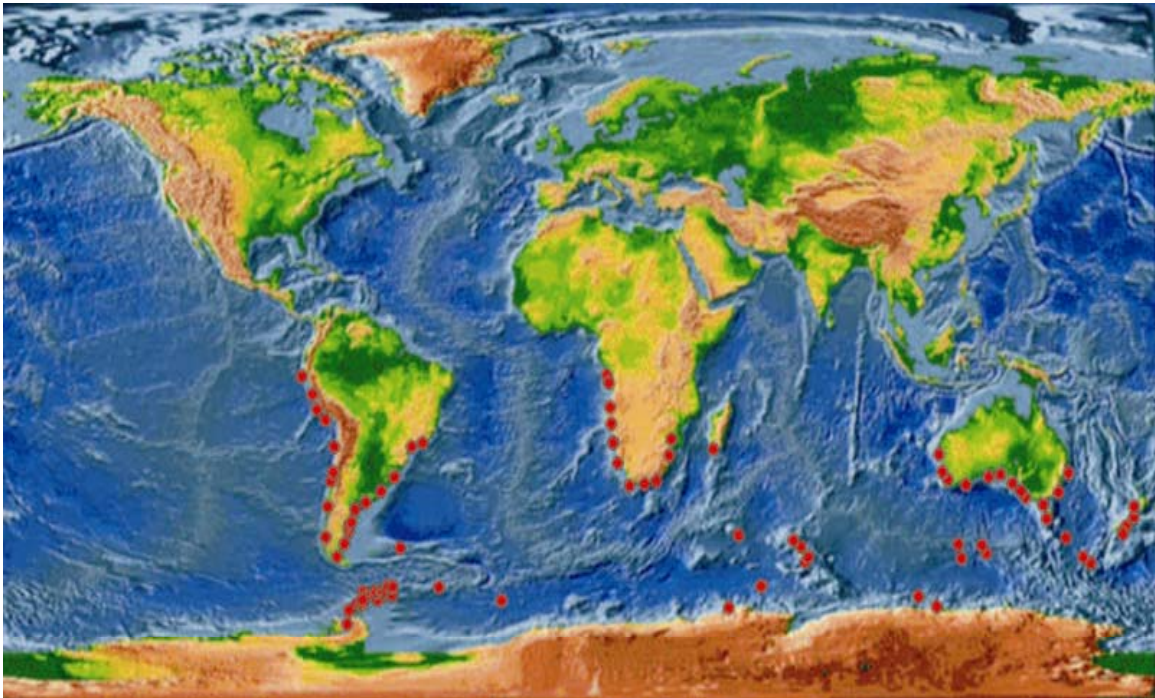


Figura 1.1. Mapa de distribución de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en el Hemisferio Sur.

La Gaviota Cocinera *Larus dominicanus*, es una especie ampliamente distribuida en el Hemisferio Sur, encontrándose en Sudamérica, Sur de Sudáfrica, Oceanía (Australia y Nueva Zelanda), Subantártida y Antártida (Fig. 1.1), (Burger y Gochfeld 1996). La población sudafricana es actualmente considerada como una especie diferente (Chu 1998). El límite sur de distribución de la especie es la región de Bahía Margarita a los 68°11'S y 67°00'W y el límite norte es la región N del Perú. En vista de la actual situación respecto a su distribución, *L. dominicanus* habría alcanzado el continente Antártico desde Sudamérica (Voous 1965).

En Argentina, su distribución comprende aproximadamente 3600 km de costa Atlántica (Yorio *et al.* 2005, Bó *et al.* 1995) (Fig. 1.3), casi toda la Pampa Húmeda, centro de la Provincia de Córdoba, la zona cordillerana comprendida entre el sur de Neuquén hasta Santa Cruz, Isla Grande de Tierra del Fuego. Evaluaciones poblacionales de Yorio y colaboradores han permitido identificar un total de 104 colonias en la costa de nuestro país, comprendiendo una población de 75.000 parejas reproductivas (Tabla 1.1. Yorio *et al.* 1999; 2005)



Figura 1.2. Adulto de Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* con dos pichones. Isla Media Luna, Antártida.

La expansión en la distribución de esta especie y sus incrementos poblacionales son obvios (*e.g.* Fordham 1970, Boekel 1976, Pagnoni *et al.* 1993). En las costas sudafricanas estos incrementos han sido atribuidos a una mayor disponibilidad de basura y otros desperdicios antropogénicos (Crawford *et*

al. 1982). De modo similar, el aumento en la abundancia y diversidad de gaviotas presentes en los basurales ha sido atribuido a la capacidad de estas especies para explotar alimento artificial de origen humano (*e.g.* Bergam 1982, Pons 1994). A pesar de que en nuestro país se cuenta con información procedente solo de Patagonia (Frere & Gandini 1991, Giacardi *et al.* 1997, Yorio *et al.* 1998), es factible que las causas que han llevado a estos aumentos poblacionales en dicha zona, se correspondan con las detectadas en otras áreas del Hemisferio Sur.

La especie (Fig. 1.2) ha registrado una expansión poblacional en Argentina durante las últimas dos décadas (Yorio *et al.* 1998a), para el caso particular de la provincia de Chubut (región Norte), las colonias mostraron un incremento de 3.5-69 % anual hasta mediados de la década de 1990 (λ promedio: 1.206) y luego una reducción en el número de parejas de 4-28% anual (λ promedio: 0.883) (Yorio *et al.* 2005). Otras colonias situadas en la provincia de Río Negro han incrementado sus números en los últimos años y las colonias situadas en la provincia de Santa Cruz han registrado la misma tendencia (Frere, com. Pers.).

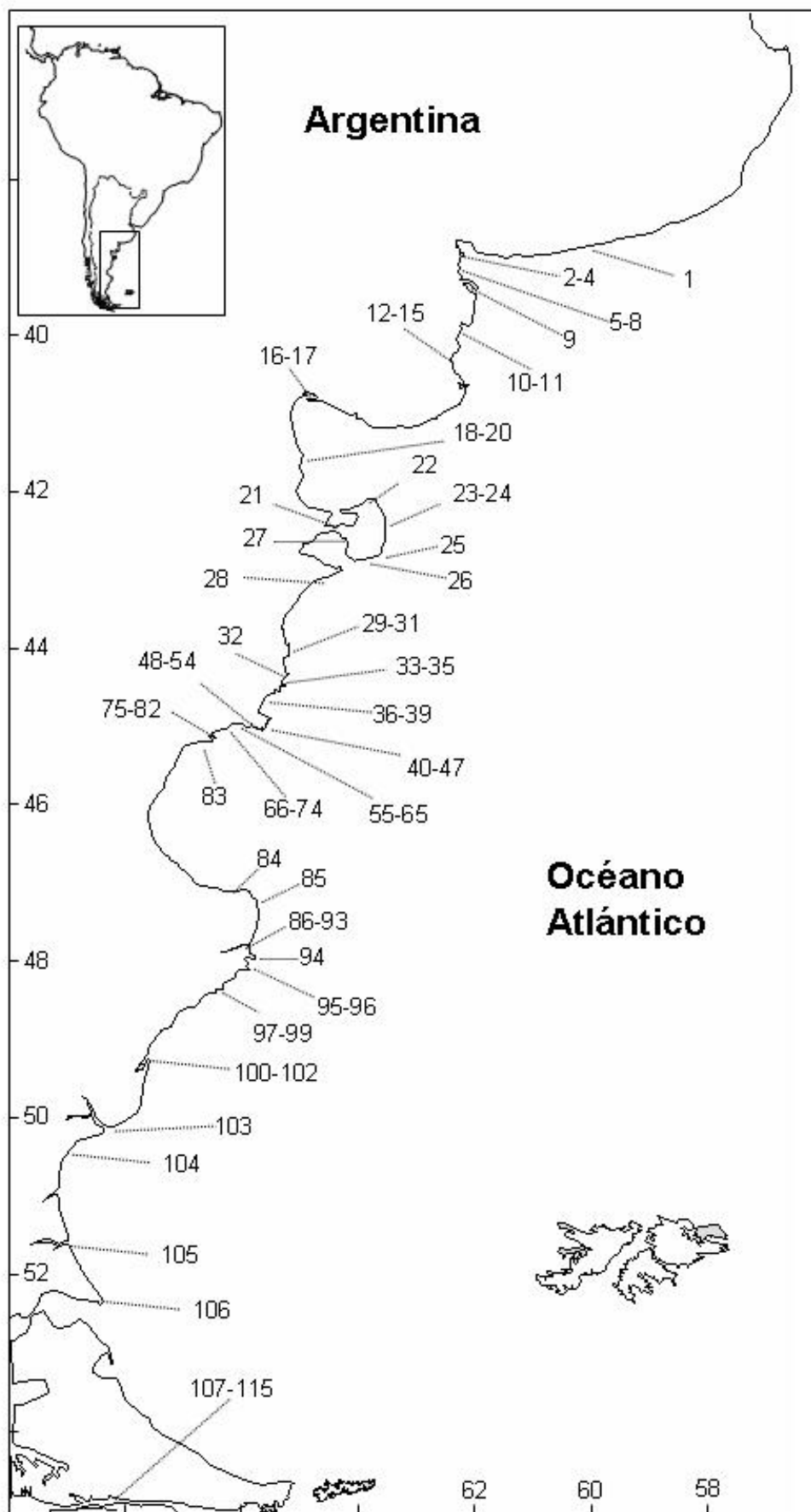


Figura 1.3. Distribución de las colonias reproductivas de *Larus dominicanus* en el litoral marítimo Argentino. Tomado de Yorío *et al.* 2005 con permiso de los autores.

Tabla 1.1. Ubicación y tamaño (en parejas reproductivas) de colonias de Gaviota Cocinera identificadas a lo largo del litoral Argentino durante las últimas dos décadas. Tomado de Yorio *et al.* 2005 con permiso de los autores.

	Ubicación		Tamaño	Año	Fuente
1	Arroyo Zabala	38°45'S,59°28'O	55	1986	1
2	Isla del Puerto	38°49'S,62°16'O	NC	2003	2
3	Canal Ancla	38°56'S,62°11'O	NC	2001	3
4	Islote oeste del Canal del Embudo	38°58'S,62°19'O	NC	1995	4
	Isla Trinidad				
5	Islote Norte	39°08'S,61°53'O	NC	1995	4
6	Islote Bastón	39°08'S,61°53'O	NC	1995	4
7	Islote Redondo	39°08'S,61°53'O	NC	1995	4
8	Islote Sur	39°08'S,61°53'O	NC	1995	4
9	Isl Brightman ^(b)	39°23'S,62°08'O	NC	1990	5
10	Islote norte de Isla Morro de Indio ^(c)	39°56'S,62°09'O	NC	1995	4
11	Isla Puestos	39°58'S,62°15'O	NC	2000	6
12	Isla Gama ^(d)	40°29'S,62°14'O	NC	1990	5
13	Banco Nordeste	40°32'S,62°09'O	NC	2000	6
	Isla del Jabalí				
14	Isla Arroyo Jabalí Este	40°33'S,62°16'O	NC	2000	6
15	Isla Arroyo Jabalí Oeste	40°33'S,62°16'O	NC	2000	6
	Bahía de San Antonio				
16	Isla Novaro	40°45'S,64°50'O	66	1994	7
17	Islotes del Canal Escondido	40°47'S,64°47'O	351	1994	7
	Complejo Islote Lobos				
18	Islote La Pastosa	41°25'S,65°02'O	1881	2002	8
19	Islote Redondo	41°26'S,65°01'O	1004	2002	8
20	Islote de los Pájaros	41°27'S,65°02'O	848	2002	8
21	Islote Notable	42°25'S,64°31'O	4235	2002	8
22	Estancia San Lorenzo ^(a)	42°05'S,63°51'O	NC	2002	8
	Islas de la Caleta Valdés				
23	Isla Primera	42°21'S,63°37'O	150	2002	8
24	Isla Gaviota ^(e)	42°17'S,63°39'O	201	1994	9
25	Punta Delgada	42°43'S,63°38'O	82	2002	8
26	Playa La Pastosa	42°50'S,63°59'O	162	2002	8
27	Punta Pirámide	42°35'S,64°17'O	402	2002	8
28	Punta León	43°04'S,64°29'O	4836	2002	8
29	Punta Clara	43°58'S,65°15'O	39	1995	9
30	Punta Tombo	44°02'S,65°11'O	6709	2002	10
31	Punta Tombo Norte ^(a)	44°02'S,65°11'O	NC	2001	11
32	Punta Gutiérrez	44°24'S,65°16'O	347	1995	9
	Península Betbeder				
33	Cabo San José	44°31'S,65°17'O	108	1995	9
34	Isla Sur Cabo San José	44°31'S,65°18'O	684	1995	9
35	Isla Acertada	44°32'S,65°19'O	94	1995	9
36	Isla Cumbre	44°35'S,65°22'O	1195	1994	9
	Islas Blancas				
37	Isla Blanca Mayor	44°46'S,65°38'O	1212	2002	12
38	Isla Blanca Menor Oeste	44°46'S,65°39'O	299	2002	12
39	Isla Blanca Menor Este	44°46'S,65°38'O	31	2002	12
40	Isla Moreno	44°54'S,65°32'O	20	2002	12
41	Isla Sola	44°58'S,65°33'O	778	2002	12
42	Isla Aguilón del Norte	45°00'S,65°34'O	22	1995	13
43	Isla Arce	45°00'S,65°29'O	872	2002	12
44	Isla Rasa	45°06'S,65°23'O	NC	1994	13

Islas Leones					
45	Isla Leones ^(a)	45°03'S,65°36'O	107	2002	12
46	Península Lanaud	45°03'S,65°35'O	605	2002	12
47	Isla Buque	45°03'S,65°37'O	1029	2002	12
48	Isla Pan de Azúcar	45°04'S,65°49'O	1648	1995	13
Islas Escobar					
49	Islote Puente ^(a)	45°02'S,65°50'O	82	2001	12
50	Islotes Arellano	45°03'S,65°51'O	191	2001	12
51	Islotes Massa	45°02'S,65°51'O	149	2001	12
Islas Laguna					
52	Islote Laguna	45°02'S,65°53'O	531	2001	12
53	Islote Galfráscoli	45°02'S,65°51'O	41	2001	12
54	Islote Luisoni	45°02'S,65°51'O	217	2001	12
Punta Castillos					
55	Isla Patria	45°03'S,65°51'O	307	1995	13
56	Islote frente a Patria	45°02'S,65°51'O	10	1995	13
57	Isla Blanca ^(f)	45°03'S,65°58'O	9	1995	13
Complejo Tova-Tovita					
58	Isla Tova	45°06'S,66°00'O	772	1995	13
59	Isla Tovita	45°07'S,65°57'O	300	2001	12
60	Isla Gaviota	45°06'S,65°58'O	NC	2001	12
61	Isla Este	45°07'S,65°56'O	NC	2001	12
62	Isla Sur	45°07'S,65°59'O	> 200	2001	12
63	Islotes Goëland	45°05'S,66°03'O	825	1995	13
64	Isla Pequeño Robredo	45°07'S,66°06'O	311	1995	13
65	Isla Gran Robredo	45°08'S,66°03'O	395	1995	13
Islas Lobos					
66	Isla Lobos Oeste ^(g)	45°05'S,66°18'O	1	1993	13
67	Isla Felipe	45°04'S,66°19'O	1114	2003	12
68	Isla Ezquerria ^(a)	45°04'S,66°20'O	12	2003	12
Islas Galiano					
69	Isla Galiano Norte	45°05'S,66°24'O	922	2003	12
70	Isla Galiano Central	45°06'S,66°25'O	405	2003	12
71	Isla Galiano Sur	45°06'S,66°25'O	366	2003	12
Islas Isabel					
72	Isla Isabel Norte	45°07'S,66°30'O	220	2003	12
73	Isla Isabel Sur	45°07'S,66°30'O	190	2003	12
74	Isla Cevallos	45°09'S,66°22'O	1229	1999	12
Islas Vernaci					
75	Isla Vernaci Este	45°11'S,66°29'O	1679	2003	12
76	Isla Vernaci Norte 1	45°11'S,66°30'O	69	2003	12
77	Isla Vernaci Norte 2	45°11'S,66°30'O	472	2003	12
78	Isla Vernaci Sudoeste	45°11'S,66°31'O	9179	2003	12
79	Isla Vernaci Oeste	45°11'S,66°31'O	129	2003	12
80	Isla Vernaci Noroeste	45°10'S,66°31'O	701	2003	12
81	Isla Vernaci Oeste Noroeste ^(a)	45°11'S,66°30'O	58	2003	12
82	Isla Viana Mayor	45°11'S,66°24'O	438	1993	13
83	Isla Quintano	45°15'S,66°42'O	1777	1995	13
84	Monte Loayza	47°05'S,66°09'O	30	1995	14
85	Cabo Blanco	47°12'S,65°45'O	27	1993	14
Ría Deseado					
86	Punta Guanaco	47°48'S,65°52'O	24	1994	14
87	Isla Chaffers	47°46'S,65°52'O	3270	1992	14
88	Isla Larga	47°45'S,65°56'O	208	1994	14
89	Isla Quiroga	47°45'S,65°56'O	400	1994	14
90	Islote Burlotti	47°46'S,65°57'O	297	1996	14
91	Isla de los Pájaros	47°45'S,65°58'O	110	1995	14
92	Islote Cañadón del Puerto	47°45'S,66°00'O	128	1994	14
93	Isla del Rey	47°46'S,66°03'O	178	1993	14
94	Isla Pingüino	47°54'S,65°43'O	200	1994	14

	Punta Buque				
95	Isla Schwarz	48°04'S,65°54'O	50	1994	14
96	Isla Liebres	48°06'S,65°54'O	210	1994	14
	Bahía Laura				
97	Islote del Bajío	48°21'S,66°21'O	100	1994	15
98	Isla Rasa Chica	48°22'S,66°20'O	75	1995	15
99	Islote Sin Nombre	48°22'S,66°21'O	190	1994	15
	Bahía San Julián				
100	Banco Cormorán	49°16'S,67°40'O	6978	1993	15
101	Banco Justicia I	49°17'S,67°41'O	20	1994	15
102	Banco Justicia I	49°17'S,67°41'O	14	1994	15
103	Isla Leones	50°04'S,68°26'O	200	1994	15
104	Isla de Monte León	50°20'S,68°53'O	85	1995	15
105	Isla Deseada	51°34'S,69°02'O	12260	1995	15
106	Cabo Vírgenes	52°22'S,68°24'O	50	1993	15
	Bahía Ushuaia				
107	Islote norte de Islote Lucas Este	54°52'S,68°12'O	3	1994	16
108	Isla Willie Mayor	54°52'S,68°10'O	12	1994	16
109	Isla H	54°53'S,68°15'O	2	1994	16
110	Isla Bridges	54°53'S,68°15'O	101	1994	16
111	Isla Reynolds	54°52'S,68°16'O	10	1994	16
112	Isla Leelom	54°52'S,68°15'O	25	1994	16
113	Isla Mary Ann	54°52'S,68°15'O	12	1993	16
114	Isla Chata	54°51'S,68°16'O	33	1993	16
115	Isla Conejo	54°51'S,68°16'O	490	1992	16

(a) Colonia formada en la última década; (b) No se registró reproducción en 1995; (c) No se registró reproducción en el 2000; (d) No se registró reproducción en 1995, 1998 y 2000; (e) No se registró reproducción en el 2000 y 2002; (f) No se registró reproducción en el 2001; (g) No se registró reproducción en el 2003; NC no censada.

Fuente: 1 G. Francia pers. comm.; 2 Delhey *et al.* 2001a; 3 Rábano *et al.* 2002; 4 Yorio *et al.* 1998c; 5 Yorio y Harris 1997; 6 Rábano y Yorio, datos inéditos; 7 González *et al.* 1998; 8 Bertellotti *et al.* 2003a; 9 Yorio *et al.* 1998d; 10 Yorio y Bertellotti, datos inéditos; 11 Boersma, datos inéditos; 12 Yorio y Quintana, datos inéditos; 13 Yorio *et al.* 1998e; 14 Gandini y Frere 1998b; 15 Frere y Gandini 1998; 16 Schiavini *et al.* 1998.

1.4. NIDIFICACIÓN

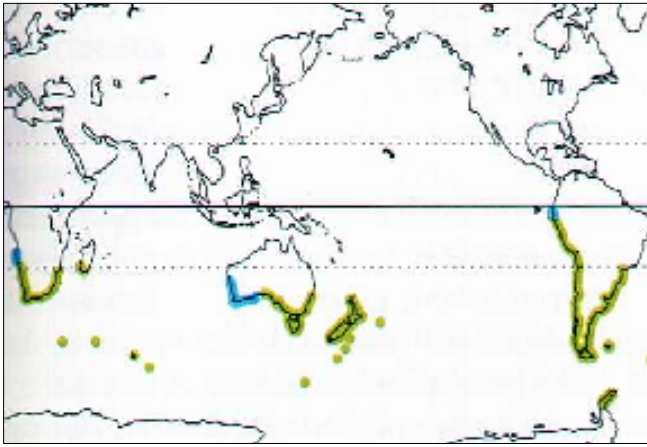


Figura 1.4. Mapa de distribución de la colonias reproductiva de *Larus dominicanus*.

Nidifica en las costas de África y Nueva Zelanda, Sudamérica, Islas Orcadas de Sur, Sandwich del Sur, Shetland del Sur, Isla Heard y costas de la Península Antártica. (Watson 1975, Harrison 1996, Bó *et al.* 1995). (Fig. 1.4.) En estas áreas el comienzo del período reproductivo varía con la latitud, abarcando los meses de octubre a diciembre en sud África,

septiembre en Australia, mediados de octubre en Nueva Zelanda, mediados de noviembre en Islas sub Antárticas, diciembre en Islas Malvinas y mediados de octubre a diciembre en Sudamérica. Generalmente forma colonias que no superan los 100 pares reproductivos, aunque ocasionalmente pueden encontrarse solitarias. Preferentemente nidifican en áreas cercanas a la costa.

Para Argentina en particular, se han identificado un total de 105 colonias reproductivas en 55 localidades a lo largo de la línea de costa (Yorio *et al.* 1994, Yorio *et al.* 1998). El tamaño medio de estas colonias fue de unos 180 pares reproductivos, y el número total de estos pares fue estimado en unos 74.360. La mayoría de las colonias se localizaron en islas y el resto en áreas costeras protegidas.

El tamaño de puesta es de tres huevos (Fig. 1.5.), pero pueden encontrarse ocasionalmente puestas de cuatro huevos, el período de incubación es de 24 a 30 días y la emancipación de los pichones ocurre a las siete semanas de la eclosión de los huevos.



Figura 1.5. Nido de *Larus dominicanus*
Puesta de tres huevos.

1.5. HÁBITAT

Se las encuentra generalmente a lo largo de la línea de costa, ocupando tanto playas arenosas como sustratos rocosos (Fig.1.6.). En nuestro país, se las ha registrado tanto, en áreas de aguas continentales como lagos de la cordillera de los Andes, áreas estuariales, ríos y áreas urbanas. Pueden alimentarse en estas últimas áreas o en áreas oceánicas abiertas off shore. Presentan una gran vinculación con las actividades humanas, asociándose a basurales urbanos, industriales, a zonas portuarias y agrícolas. Previo a los niveles actuales de agricultura, industria y urbanización, las Gaviotas Cocineras se alimentaban principalmente de moluscos y otros invertebrados de la zona intermareal, hecho que aún se mantiene en sectores relativamente prístinos como el Antártico y Subantártico (Fraser 1989, Favero *et al.* 1997), u otros hábitats intermareales de Sudamérica libres de perturbación humana (Bahamondes & Castilla 1986). Sin embargo, los basurales suelen ser comúnmente utilizados por las gaviotas como sitios de alimentación ya que este recurso resulta ser abundante, altamente energético y muy predecible en espacio y tiempo, lo que generalmente resulta en una relación costo-beneficio de alto valor positivo (Monaghan 1980, Sibly & McCleery 1983, Yorio *et al.* 1996).



Figura 1.6. Adultos de *Larus dominicanus* con pichones alimentándose en intermareales antárticos.

1.6. ANTECEDENTES EN INVESTIGACIÓN

A pesar de existir numerosos antecedentes sobre la alimentación de *L. dominicanus* en el sur de Sudamérica y Antártida (Branch 1985, Bahamondes & Castilla 1986, Fraser 1989, Silva 1996, Favero *et al.* 1997, Bertellotti 1998) nunca han sido abordados trabajos que comparen tanto la dieta a diferentes latitudes, como las estrategias alimentarias que esta especie puede presentar en zonas prístinas (Península Antártica e Islas Shetland del Sur) y zonas urbanizadas como la costa Atlántica de la Provincia de Buenos Aires.

Tampoco han sido explorados hasta el presente (en dichas localidades), las diferentes variables involucradas en el proceso de selección de la dieta y los aspectos sanitarios relacionados con el intenso uso que las Gaviotas Cocineras hacen de los basurales urbanos, hecho que las convierte en un potencial vector de patógenos.

Es importante destacar que desde una perspectiva evolutiva el forrajeo asociado a actividades humanas es un evento reciente para diferentes especies (Pons 1994); considerando la capacidad que la Gaviota Cocinera tiene para explotar distintas fuentes de alimento, comparaciones de este tipo permitirían en un futuro evaluar la importancia y las consecuencias evolutivas que una estrategia alimentaria generalista puede tener sobre la dinámica poblacional de la especie.



Figura 1.7. Adulto de *Larus dominicanus* alimentándose en pingüineras de pingüino papua (*Pygoscelis papua*). Islas Shetlands del Sur. Antártida.

1.7. OBJETIVOS

En vista de los antecedentes mencionados, se plantean los siguientes objetivos para el presente estudio:

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio comparativo de la biología y ecología trófica de *Larus dominicanus* en áreas con distinto grado de impacto humano, discutiendo el rol de esta especie como generalista-oportunista, y las implicancias evolutivas de su plasticidad para explotar distintos recursos.

1.7.2. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Analizar el espectro trófico de la Gaviota Cocinera en Antártida durante el período reproductivo y en momentos previos y posteriores a su nidificación.
2. Determinar la dieta de la especie en sitios de invernada de la Provincia de Buenos Aires, considerando el contraste del uso de recursos naturales y antropogénicos.
3. Analizar las variables que intervienen en el proceso de selección de la dieta, como por ejemplo: el estado reproductivo de los individuos, la disponibilidad y calidad del alimento, los requerimientos energéticos y los factores ambientales.

1.8. REFERENCIAS

- BAHAMONDES, I. & J. C. CASTILLA. 1986. Predation of marine invertebrates by the Kelp Gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. **Rev. Chilena Hist. Nat.** 59: 65-72.
- BERGMAN, G. 1982. Populations dynamics, colony formation and competition in *Larus argentatus*, *fuscus* and *marinus* in the archipelago of Finland. **Annales Zoologici Fennici** 19: 143-164.
- BERTELLOTTI, M. 1998. Dieta y estrategias de alimentación de poblaciones en expansión de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco Facultad de Ciencias Naturales.
- BÓ N.A., C.A. DARRIEU & A.R. CAMPERI. 1995. Aves. Charadriiformes: Laridae y Rynchopidae. Pp. 1- 47 en: **Fauna de agua dulce de la República Argentina**. Volumen 43. Fascículo 4c. PROFADU, La Plata.
- BOEKEL, C. 1976. Extension of range in the Dominican Gull. **Aust. Bird Watcher** 6: 162-167.
- BRANCH, G. M. 1985. The impact of predation by Kelp Gulls *Larus dominicanus* on the subantarctic limpet *Nacella delesserti*. **Polar Biol** 4: 171-177.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1996. Family Laridae (gulls). Pp. 572-623 en: **Handbook of Birds of the World**. Volumen 3. Hoatzin to Auks. Lynx Ediciones, Barcelona.
- CHU, P. C. 1998. A phylogeny of the gulls (Aves: Larinae) inferred from osteological and integumentary characteristics. **Cladistics** 14:1-43.
- CRAWFORD, R. J. M., J. COOPER & P. A. SHELDON. 1982. Distribution, population size, breeding and conservation of the Kelp Gull in Southern Africa. **Ostrich** 53: 164-177.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT & J. SARGATAL. 1996. Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx edicions. Barcelona.
- DWIGHT, J. 1925. The gulls (*Laridae*) of the World: Their plumages, Moults, Variations, Relationships and Distribution. Bulletin of the American Museum of Natural History 52, New York. 339 pp.

- FAVERO, M., M. P. SILVA & G. FERREYRA. 1997. Trophic relationships between the Kelp Gull and the Antarctic Limpet at King George Island (South Shetland Islands, Antarctica) during the breeding season. **Polar Biology** 17: 431-436.
- FORDHAM, R. A. 1970. Mortality and population change of Dominican Gull in Wellington, New Zealand. **Journal of Avian Ecol.** 39: 13-27.
- FRASER, W. R. 1989. Aspects of the ecology of Kelp Gull (*Larus dominicanus*) on Anvers Island, Antarctic Peninsula. **Ph.D. Thesis**, Univ. Minn., Minneapolis, USA.
- FRERE, E & P. GANDINI. 1991. La expansión de la gaviota común (*Larus dominicanus*) y su influencia sobre la nidificación del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magallanicus*). **IV Neotropical Ornithological Congress**.
- GIACCARDI, M., P. YORIO & M. E. LIZURUME. 1997. Patrones estacionales de abundancia de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitología Neotropical** 8: 77-84.
- HARRISON P. 1996. Seabirds of the World, a photographic guide. 317 pp. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. USA.
- MONAGHAN, P. 1980. Dominance and dispersal between feeding sites in the Herring Gull *Larus argentatus*. **Anim. Behaviour** 28: 521-527.
- MORONY, J.J., W.J. BOCK & J. FARRAND. 1975. Reference list of the Birds of the World. American Museum of Natural History. New York.
- OLROG, 1967. Breeding of the banded-tailed (*Larus belcheri*) on the Atlantic coast of Argentina. **Condor** 69: 42-48.
- PAGNONI, G., D. PEREZ & M. BERTOLOTTI. 1993. Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros (Chubut, Argentina). **Actas II Jornadas Nac. de Ciencias del Mar**. Pto Madryn. Chubut.
- PONS, J. M. 1994. Feeding strategies of male and female Herring Gulls during the breeding season under various feeding conditions. **Ethol. Ecol. and Evolution** 6:1-12.
- SIBLEY, C. G. & B. L. MONROE. 1990. Distribution and taxonomy of Birds of the World. Yale University Press. New Haven and London.
- SIBLY, R. M. & R. H. MC CLEERY. 1983. Increase in weight of Herring Gull while feeding. **Jour. Animal Ecol.** 52: 35-50.

- SILVA, M. P. 1996. Alimentación de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en Islas Shetland del Sur, Antártida. **Tesis de Licenciatura**. FCEyN, UNMdP.
- VOOUS, K. H. 1965. Antarctic birds. En *Biogeography and Ecology in Antarctica*. P. Van Oye & J. Van Mieghem (Eds.). Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- WATSON, G. E. 1975. *Birds of the Antarctic and Subantarctic*. Amer. Geoph. Union, Washington. 350 pp.
- YORIO, P., P. GANDINI, E. FRERE & M. GIACCARDI. 1996. Uso de basurales urbanos por las gaviotas: magnitud del problema y metodología para su evaluación. **Informes Técnicos del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica-GEF/PNUD**, WCS/Fundación Patagonia Natural No 22: 1-24.
- YORIO, P., D. RABANO, F. RABUFFETTI, P. FRIEDRICH & G. HARRIS 1998. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de la Provincia de Buenos Aires de Bahía Blanca a Punta Redonda. Cap. 3, pp 19-28. En: *Atlas de la distribución reproductiva de Aves Marinas en el Litoral Patagónico Argentino*. P. Yorio, E. Frere, P. Gandini y G. Harris. Eds. Editado por Fundación Patagonia Natural.
- YORIO, P., FRERE, E., GANDINI, P. Y HARRIS, G. (EDS.). 1998A. *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. 221 pp.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI, P. GANDINI & E. FRERE. 1994. Kelp gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the argentine coast: population status and a review of its relationship with coastal management and conservation. **Marine Ornithology** 26: 11-18.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI & P. BROBOROGLU. 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. **El Hornero** 20: 111-130.

CAPÍTULO 2

Área de Estudio





2.1. INTRODUCCIÓN

El área de estudio comprendió dos grandes localidades ubicadas a más de 3 000 km. de distancia entre si: el sector Norte de la Antártida Occidental, incluyendo varios lugares de muestreo, y el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, con muestreos especialmente enfocados en tres localidades del sector costero Bonaerense.

En la Antártida, las áreas de estudio fueron: 1) el sector insular de las Shetland del Sur, un grupo de islas separadas de la Península Antártica por el Mar de la Flota (100 km. de ancho), y que se encuentran localizadas aproximadamente a los 62° de latitud Sur y 1000 km. al Sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego, separadas por el Pasaje Drake; (2) el sector insular de las Orcadas del Sur, ubicado aproximadamente a los 60° Sur, y (3) zonas localizadas en la Península Antártica como Bahía Esperanza, ubicada al Sur de los 62° Sur y en el lado Este de la península, y Punta Cierva, ubicada del lado Oeste de la Península aproximadamente a los 64° Sur .

En la Provincia de Buenos Aires el estudio se focalizó en varias localidades del sector costero bonaerense, desde Punta Rasa (36°20'S 56°45'W) en el N de la provincia, la ciudad de Mar del Plata, localidades intermedias

como Mar de Cobo, Laguna Mar Chiquita, Claromecó hasta la Bahía San Blas (40°32'S, 62°09'W).



Fig. 2.1. Ubicación general del área de estudio en la Península Antártica, Islas Shetland del Sur, Orcadas del Sur y Provincia de Buenos Aires.

2.2. ÁREA DE ESTUDIO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La Provincia de Buenos Aires con su extenso litoral marítimo ofrece una vasta región en la que se encuentra una gran variedad de aves y mamíferos marinos. Las aves costeras y marinas están representadas por un gran número de especies que son residentes o que usan esta zona en sus rutas migratorias. En el litoral bonaerense se desarrollan numerosas actividades económicas vinculadas al turismo, pesca y explotación petrolera, que hacen uso de los recursos marinos y plantean interacciones ambientales de difícil resolución. Algunas de las áreas muestreadas se encuentran dentro

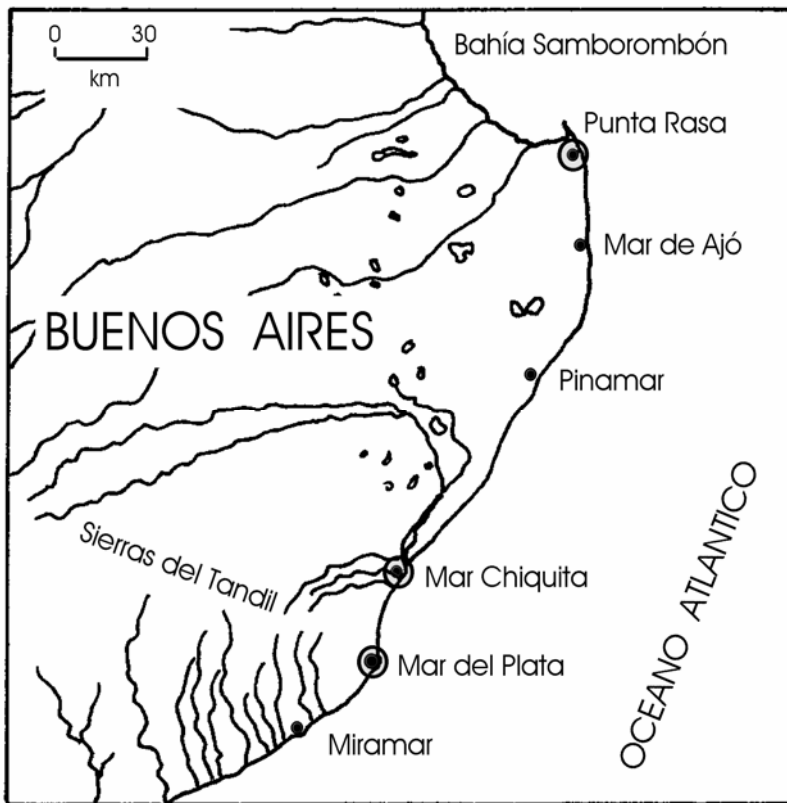


Fig. 2.2. Ubicación de las áreas de muestreo en la Provincia de Buenos Aires: Mar del Plata (38°00'S 57°34'W); Mar Chiquita (37°46'S 57°27'W) ; Punta Rasa (36°20'S 56°45'W) y San Blas(40°32'S, 62°09'W).

de áreas costeras protegidas por la provincia, áreas con reconocimiento internacional.

Reserva de la Biosfera UNESCO y Humedales de Importancia Internacional de la Convención de RAMSAR. El sector costero de la provincia de Buenos Aires ofrece áreas importantes para el asentamiento y tránsito de aves tales

como Gaviotas (Laridae), Gaviotines (Sternidae), Rayadores

(Rynchopidae), Chorlos y Playeros (*e.g.* Charadriidae, Scolopacidae).

El clima de la Provincia de Buenos Aires se puede caracterizar como de tipo templado, con temperaturas entre 19 y 24°C para el verano (promedios diarios en enero), y entre 2 y 9°C para el invierno (promedios para julio). Las temperaturas suelen presentar los valores más bajos en las áreas más influenciadas por el clima marino como es el caso de la zona costera marplatense. Las lluvias son frecuentes y regulares, promediando en la Provincia de Buenos Aires entre 400 y 900 mm por año.

Dependiendo el área de la misma, las precipitaciones mensuales son del orden de 20 a 80 mm para enero y entre 20 y 130 mm para julio.

2.2.1. MAR DEL PLATA

La ciudad de **Mar del Plata** se encuentra ubicada al sudeste de la Provincia de Buenos Aires sobre el litoral Atlántico (38°00'S 57°34'W), abarcando una zona de 1460 km² dentro del Partido de General Pueyrredón (Fig. 2.2). Su paisaje presenta un relieve poco marcado, caracterizado por lomas chatas y bajas que en algunos sectores de la costa son cortadas por frentes rocosos acantilados. Las playas definen la costa marplatense, aunque en general estas son de escasa extensión. Las más grandes se encuentran al sur de la ciudad en la zona de Punta Mogotes. Gran parte de las playas están afectadas por procesos erosivos, especialmente en la zona de Playa Grande, la zona central y al norte de Punta Iglesia. En dichas playas, se han ensayado diferentes métodos de contención de la erosión, siendo los espigones los más frecuentemente utilizados.

Si bien en todo el sector costero de la ciudad es posible identificar asentamientos no reproductivos de aves, los mismos son más importantes en las playas más alejadas de las zonas con más altos niveles de urbanización y donde el uso de las playas con fines recreacionales es menos intensa.

Distintas áreas de la ciudad sirven como fuentes importantes de recursos alimentarios de diferente origen para las Gaviotas Cocineras. Los lugares en los que se desarrolló parte del trabajo fue el puerto comercial y pesquero de la ciudad, el basural y el sector costero.

Puerto de Mar del Plata

El **puerto** de la ciudad es uno de los más importantes del país, tanto en el aspecto comercial como en el deportivo, concentrando el 88% del desembarque de pesca de la provincia de Buenos Aires (323.034 tn) (Canevari *et al.* 1998). En las escolleras del mismo es posible encontrar importantes asentamientos de aves dentro de las que se destacan las Gaviotas (*Larus spp*), Gaviotines (*Sterna spp*), y las Palomas Antárticas (*Chionis alba*). Los primeros grupos de aves están mayormente asociados a las actividades pesqueras, ya sea asociadas a las embarcaciones pesqueras durante el arrastre e izado de las redes, así como a las actividades portuarias en tierra que generan importantes cantidades de desperdicios utilizados por las aves como carroña.

Comprende una superficie de 2 km², con boca de acceso hacia el NE y delimitado por dos escolleras. Estas escolleras son la Norte y la Sur, ambas construidas sobre enrocamientos, la primera es recta con una longitud de 1100 m y la segunda de 2750 m avanza en sentido NE sobrepasando la Norte, definiendo así la entrada del puerto. Estos dos emplazamientos, junto a pequeñas escolleras internas de abrigo, son usados por las gaviotas como áreas de reposo, desde las cuales pueden desplazarse mar adentro (detrás de las lanchas de pesca), hacia las zonas de embarcaderos y otros lugares de alimentación.

Basural de Mar del Plata

Otra de las áreas muestreadas en la ciudad fue el actual sitio de disposición final de residuos (**basural**), que se encuentra hacia el SE del área urbana cubriendo unas 30 hectáreas de superficie. En este lugar se depositan unas 700 tn diarias de residuos sólidos domiciliarios y su vertido es sin selección previa siendo complementado con técnicas de enterramiento.

En esta zona se han llevado a cabo trabajos tendientes a encontrar pautas de prevención y control de la contaminación de aguas subterráneas de consumo humano, debido al leixiviado de sitios de disposición final de residuos domiciliarios y áreas urbanas sin red cloacal, como así también el uso de pesticidas y fertilizantes de la zona hortícola (Massone *et al.* 1994). Todos estos estudios se han llevado a cabo usando indicadores hidroquímicos pero sin tener en cuenta bioindicadores como, por ejemplo, las aves tales como gaviotas y chimangos.

Las gaviotas utilizan el basural como fuente importante de recursos alimentarios, debido al fácil acceso que tienen a los mismos durante el período de tiempo que transcurre entre el vertido, la nivelación (con máquina topadora que rompe las bolsas de polietileno) y el relleno con tierra. La importancia del uso del basural por las gaviotas reside en el hecho de que éstas luego se mueven hacia diferentes regiones de la ciudad de Mar del Plata, zonas costeras, puerto y áreas rurales aledañas, pudiendo constituir un problema sanitario desde el punto de vista de la movilización de diferentes patógenos.

2.2.2. MAR CHIQUITA

Otra de las localidades muestreadas fue **Mar Chiquita** (37°46'S 57°27'W) y su zona de influencia (*e.g.* Mar de Cobo). En estas últimas se contemplaron áreas con diferente grado de antropización que fueron desde asentamientos humanos con mayor presencia del hombre durante el período estival (*e.g.* Villa Mar Chiquita y otros balnearios), hasta zonas relativamente prístinas como sectores de playa o de campo donde la presencia del hombre todavía es escasa.

La localidad denominada Mar Chiquita se caracteriza por presentar una albúfera que lleva el mismo nombre, con una longitud de 25 km y una profundidad máxima de cuatro

metros, abarca un sistema estuarial de unos 46 km², se comunica temporariamente con el mar y presenta ambientes mixohalinos. Sus aguas son más dulces en invierno por el aporte de las lluvias a los arroyos. Presenta gran diversidad de aves residentes y migratorias, así como una rica ictiofauna, que incluye peces de agua dulce como *Odontesthes bonaerensis*, peces anfibióticos y peces marinos (aproximadamente siete especies) Gomez & Toresani, 1998.

Mar de Cobo por su parte, presenta una costa marítima abierta con restingas limo-loessoide donde se asientan comunidades de mejillín (*Mytilus edulis*) y mejillón (*Brachidontes rodriguezii*) entre otros invertebrados.

2.2.3. PUNTA RASA

La estación de muestreo más septentrional de la provincia de Buenos Aires, se encuentra a 230 km. de la ciudad de Mar del Plata, y es la zona denominada **Punta Rasa**, que constituye el límite Sur de la Bahía Samborombón (36°20'S 56°45'W) (Fig. 2.3).

La costa está constituida por sedimentos aluviales limo-arcillosos y arcillosos, y por cordones de conchilla producto de ingresiones marinas, cuya altura rara vez alcanza los 2m.



Fig. 2.3. Area de estudio en Punta Rasa (Prov. de Buenos Aires) donde se observan las extensas playas y pequeños grupos de gaviotas reposando o alimentándose

Esta zona presenta un ambiente mixohalino, compuesto por marismas, planicies de mareas, canales mareales dispuestos entre antiguos niveles de playa así como una barrera arenosa compuesta por una sucesión de playas de arena degradadas y la playa actual (Bertola *et al.* 1993). En este ambiente de marismas y planicies intermareales se encuentran representadas varias especies vegetales así como de invertebrados y vertebrados, dentro de estos últimos los mejor representados son los peces y las aves.

Punta Rasa es un punto importante de alimentación y descanso para numerosas especies de aves playeras migratorias (*Calidris canutus*, *C. fuscicolis*, *Limosa haemastica*, *Pluvialis dominica*, *Charadrius falklandicus*), gaviotines (*Sterna hirundo*) y otras aves marinas y costeras. Esta zona es un área RAMSAR que constituye un importante sitio de reabastecimiento y descanso para aves migratorias.

2.2.4. BAHÍA SAN BLAS

El área de muestreo al Sur de la provincia de Buenos Aires, fue la zona de Bahía San Blas. Es una bahía de escasa profundidad y gran diversidad de ambientes acuáticos, incluyendo extensas zonas intermareales fangosas, playas marinas de arena y guijarro cubiertas por medanos. Específicamente se muestreo lo que se conoce como Banco Nordeste (40°32'S, 62°09'W), incluida dentro de la reserva Provincial Natural Integral de "Bahía San Blas". Este banco se extiende hacia la Isla Gamma y Flamenco, presenta vegetación arbustiva, praderas psamófilas y/o halófilas, y médanos en formación con numerosos riachos (Yorio *et al.* 1998); con la presencia de *Spartina montevidiensis*, *S. Brasiliensis*. También son características las zonas de cangrejales de *Chasmagnatus granulata*, *Cyrtograpsus* sp. y *Uca* sp.

Es área importante de nidificación de varios laridos como *Larus dominicanus*, *L. atlanticus*, *L. maculipennis* y de varias especies de gaviotines como *Sterna eurygnatha*, *S. maxima*, entre otras especies de aves (Yorio 1998). También existen en el área especies de importancia pesquera como por ejemplo *Micropogonias furnieri*, *Cynoscion guatucupa*.

2.3. ÁREA DE ESTUDIO EN LA ANTÁRTIDA

Las áreas de muestreo en la Antártida pueden ser divididas en aquellas correspondientes a la Península y al sector insular. En el primer caso, Bahía Esperanza y Punta Cierva fueron las dos localidades donde se efectuaron trabajos de campo.

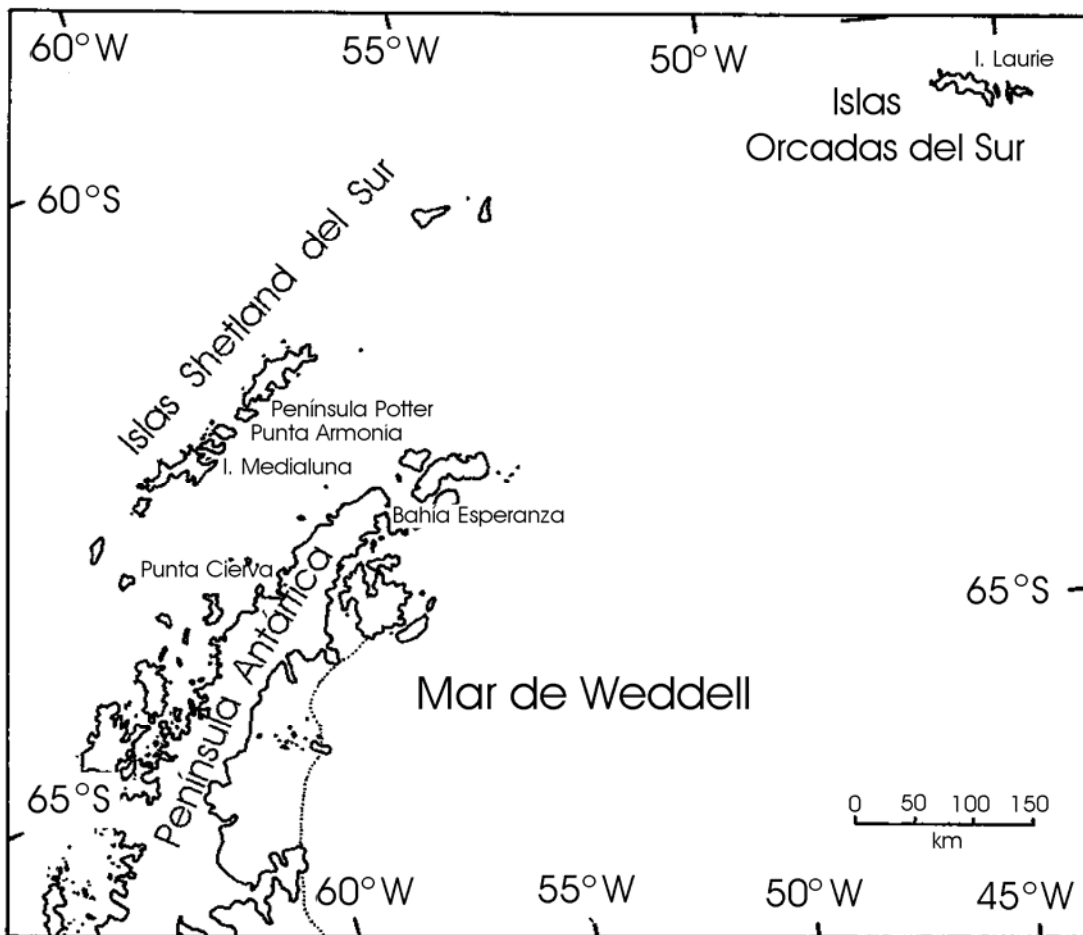


Fig. 2.4. Ubicación general de las zonas de muestreo en la Antártida: Islas Shetland del Sur, Islas Orcadas del Sur y Península Antártica.

En cuanto al sector de Islas que componen el Arco de Scotia, los trabajos se centralizaron en distintas islas del grupo de las Shetland y las Orcadas del Sur (Fig. 2.4).

En conjunto, el Continente Antártico posee un clima excepcionalmente frío, seco y ventoso, con precipitaciones tan escasas que son comparables a las zonas desérticas más secas del mundo. Al nivel del mar, la Antártida es de 10° a 17° más fría que el Ártico, haciendo que las temperaturas registradas en la Antártida sean las más bajas del mundo. Como ejemplo extremo, una temperatura de -89.2°C fue la más baja registrada en la Antártida Este. En el Mar de Weddell, Antártida Oeste, la mínima fue de -59°C.

Sin embargo, la Antártida no posee uniformidad de temperaturas. La temperatura media anual en el Polo Sur es de -51°C, mientras que las áreas localizadas más al norte, y donde en verano es posible encontrar áreas libres de hielo, la temperatura media anual es considerablemente superior. Como ejemplo, en las Islas Shetland del Sur la temperatura media anual es de -2.8°C (± 4.7), promedios diarios mínimos en julio de -23°C y máximas en diciembre de 7.6°C. Estas temperaturas más benignas, y la presencia de zonas libres de hielo son las que permiten el asentamiento de importantes grupos reproductivos de aves y mamíferos que, en algunos, casos constituyen el único momento del año en que dejan el mar para reproducirse. De todos modos, a estas latitudes el clima no resulta en absoluto comfortable; los vientos suelen ser de una intensidad considerable (comúnmente de 40 km/h y superando fácilmente los 100 km/h durante temporales). Esto ocasiona una importante disminución de la sensación térmica, la que promedia anualmente -14.7°C (± 7.5) y alcanza promedios diarios mínimos en julio de -51°C.

2.3.1. PENÍNSULA ANTÁRTICA

El sector de la Península Antártica donde se desarrollaron parte de los muestreos, se caracteriza por presentar áreas con una cobertura casi completa de nieve durante el invierno y variable durante el período estival. Las temperaturas mensuales promedio del aire no superan el punto de congelamiento, incluso en verano. Las medias anuales de temperatura son del orden de los -10°C y menores. Las precipitaciones son principalmente en forma de nieve, aunque en verano puede llover. Durante el período

estival, las zonas rocosas libres de hielo atraen grandes números de aves marinas que se asientan en las mismas para reproducirse.

Bahía Esperanza

Bahía Esperanza, localizada a los $63^{\circ}23'S$ y $54^{\circ}00'W$, fue una de las dos estaciones de muestreo ubicadas en la Península Antártica y en ella se encuentra emplazada la Base Esperanza, uno de los asentamientos permanentes más grandes que posee Argentina en el Continente Antártico (Fig. 2.5).

La Bahía se caracteriza por un perfil de costa suave con la presencia de colonias reproductivas de dos especies de pingüinos (*Pygoscelis adeliae* y *P. papua*), llegando a superar los 120.000 pares reproductivos.

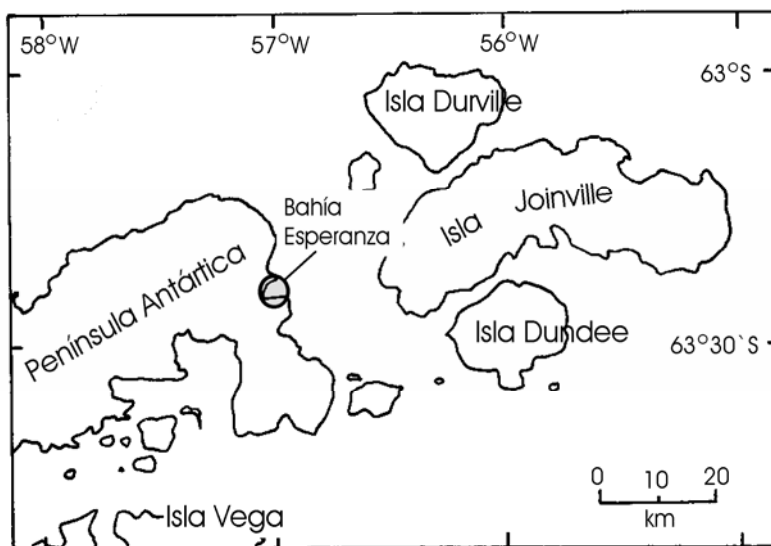


Fig 2.5. Ubicación del área de estudio en Bahía Esperanza, Península Antártica ($63^{\circ}23'S$ y $54^{\circ}00'W$).

Sin embargo, la presencia de gaviotas no es particularmente abundante (variando entre, 15 a 20 parejas, dependiendo la temporada) a pesar de ser por lejos la localidad con mayor impacto humano y disponibilidad de alimento de origen antrópico.

Junto con Punta Armonía (Isla Nelson, Shetland del Sur), esta localidad fue una de las más grandes donde se realizaron muestreos y la más importante considerando la abundancia de pingüinos.

Punta Cierva y alrededores

La otra localidad ubicada en la península y la más al Sur de todas las consideradas fue **Punta Cierva** a los $64^{\circ}09'S$ y $60^{\circ}57'W$. En realidad no solamente fue considerada la mencionada punta, sino un total de 12 localidades vecinas abarcando aproximadamente 20 km. de la parte Norte de la **Costa de Danco**. Esta zona de la Península se caracteriza por presentar un clima muy favorable con una alta protección a los vientos, lo que la constituye en un área de reproducción muy importante para muchas especies de aves, entre ellas la Gaviota Cocinera. En esta estación de muestreo se registraron los más

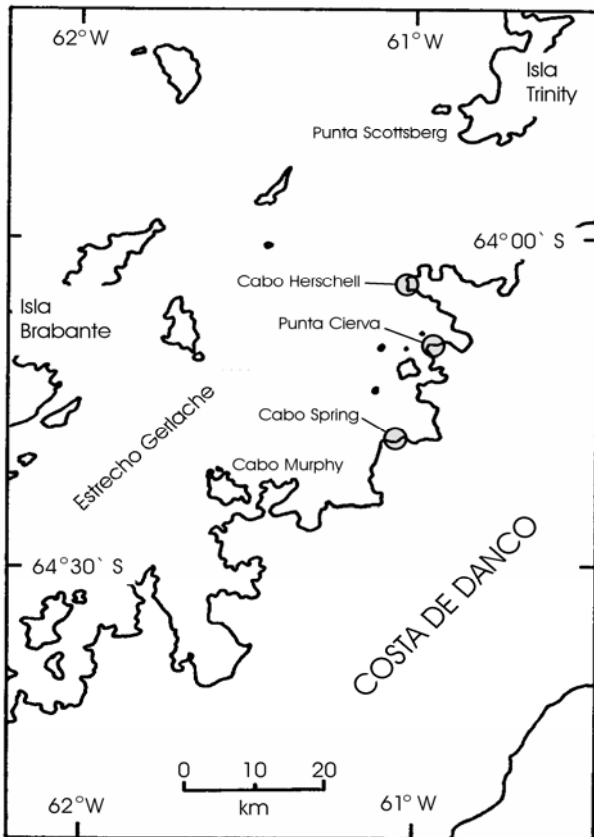


Fig. 2.6. Ubicación de Punta Cierva, Península Antártica ($64^{\circ}10'30''S$, $60^{\circ}57'30''W$). Cabo Herschell y Cabo Spring señalan los límites Norte y Sur de una serie de pequeños sectores donde también fueron realizados muestreos.

elevados valores de abundancia de pares reproductivos, en el orden de las 600 parejas (Fig. 2.6 y 2.7).

Por su riqueza florística y faunística, fue designada por el SCAR como Sitio de Especial Interés Científico N° 15 (SSSI 15). Dentro de las colonias de pingüinos presentes, ninguna supera los 1500 pares reproductivos, tanto en el caso de Pingüinos de Barbijo (*Pygoscelis antarctica*) o Papua (*P. papua*). En líneas generales, las especies de aves voladoras también son menos abundantes que en el sector insular Antártico. La línea de costa es

muy abrupta y los intermareales rocosos son mucho menos abundantes y de menor superficie que los encontrados en las Islas Shetland del Sur, causa que como se

discutirá más adelante, posiblemente esté relacionada con la importancia de los items “off-shore” en la dieta. En Punta Cierva se encuentra emplazada Base Primavera, un asentamiento Argentino que es ocupado únicamente en verano.



Fig. 2.7. Islas Moss y José Hernández (Costa Danco, Península Antártica), donde se reproducen aproximadamente 150 parejas de *Larus dominicanus*.

2.3.2. SECTOR INSULAR ANTÁRTICO

El sector insular antártico se encuentra sujeto a una neta influencia marítima y, en general, está rodeado por hielo durante el invierno. En este trabajo los grupos insulares considerados fueron los de las Shetland del Sur y de las Orcadas del Sur (Fig. 2.8). En general las temperaturas del aire durante el verano son superiores al punto de congelamiento, aunque el promedio anual varía entre 0°C y -7°C. Algunas islas contienen colonias muy grandes de pingüinos y petreles, así como un buen número de Bases Científicas de distintos países las que se encuentran ocupadas durante todo el año.

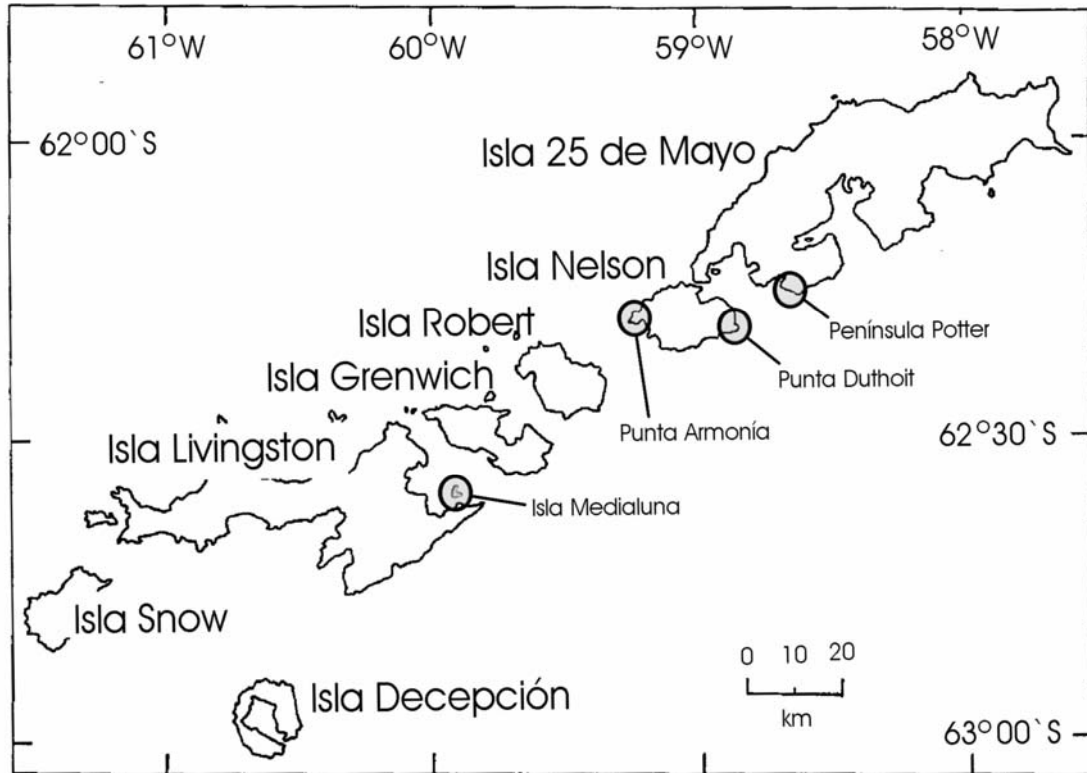


Fig. 2.8. Ubicación de las áreas de estudio en las Islas Shetland del Sur: Península Potter (62°14'S 58°38'W), Punta Armonía (62°18'S 59°14'W), Punta Duthoit (62°19'S 58°48'W), Isla Medialuna (62°36'S 59°54'W).

Península Potter (Islas Shetland del Sur)

Península Potter está localizada en la Isla 25 de Mayo a los 62°14'S 58°38'W. Es una punta libre de hielos en el verano, con una superficie aproximada de 20 km², y donde se encuentra emplazada la Base Jubany que constituye el único emplazamiento humano argentino permanente en este archipiélago.

Fue designada por el SCAR como Sitio de Especial Interés Científico N° 13 (SSSI 13) por su abundante fauna de aves y mamíferos, destacándose entre las primeras una colonia de Pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) de 15.000 pares y una de Pingüino Papua (*P. papua*) de 2300 pares (Aguirre 1995), entre otras especies de aves voladoras (ver Favero 1991).

Entre los pinnípedos se destacan los importantes asentamientos de Elefante Marino (*Mirounga leonina*) que se registran en esta zona durante la época de cría, los que entre septiembre y noviembre pueden llegar a superar los 800 individuos adultos y 500 crías.

Punta Armonía (Islas Shetland del Sur)

Punta Armonía está localizada en la Isla Nelson a los 62°18'S y 59°14'W (Fig. 2.5). Las características y superficie aproximada de esta zona no difiere en mucho de la anterior. Aquí se encuentra emplazado el Refugio Argentino Gurruchaga el que esporádicamente es ocupado durante el verano. Debido a la abundancia en especies y número de aves presentes, esta área fue designada por el SCAR como Sitio de Especial Interés Científico N° 14 (SSSI 14). Entre otras, se destaca la importante colonia de Pingüinos de Barbijo (*Pygoscelis antarctica*) con casi 120.000 pares reproductivos, la de Pingüinos Papua (*P. papua*) con 4000 pares, la de Petreles Gigantes (*Macronectes giganteus*) con 500 pares y la de Petrel Damero (*Daption capensis*) con 300 pares reproductivos (Favero *et al.* 1991).

Aunque con pequeñas variaciones, relevamientos más actualizados indican una tendencia estable en las poblaciones de aves de esta localidad (Silva *et al.* 1998). Observaciones adicionales y relevamientos fueron llevados a cabo 10 km. al Sudoeste de Potter en Punta Duthoit (6219'S 5848'W), pequeña superficie libre de hielo al Este de la Isla Nelson, y caracterizada principalmente por poseer una colonia de unos 2000 pares reproductivos de *Pygoscelis papua* (Coria *et al.* 1995).

Punta Martin, Península Mossman (Islas Orcadas del Sur)

Esta localidad se encuentra ubicada en la Isla Laurie, a los 60°46'S y 44°42'W cerca de la Base Argentina Orcadas, que funciona como la única Base permanente en el archipiélago de las Islas Orcadas del Sur (Fig. 2.9). En esta localidad se destacan las tres especies de pingüinos del Género *Pygoscelis*: Adelia con 25.000 pares, Papua con 11.000 y Barbijo con 10.000 parejas.

Todos los sectores de la Antártida considerados como estaciones de muestreo son normalmente usados por *Larus dominicanus* como zonas de reproducción durante el verano austral, situación que difiere totalmente del panorama de las estaciones de muestreo de la Provincia de Buenos Aires. Las mayores abundancias de esta especie se registraron en Punta Armonía, donde más de 120 pares reproductivos de Gaviotas Cocineras comparten los lugares de reproducción junto a otras especies de aves voladoras (además de las grandes colonias de pingüinos).



Fig. 2.9. Ubicación del área de estudio en las Islas Orcadas del Sur: Península Mossman, Isla Laurie (60°46'S y 44°42'W).

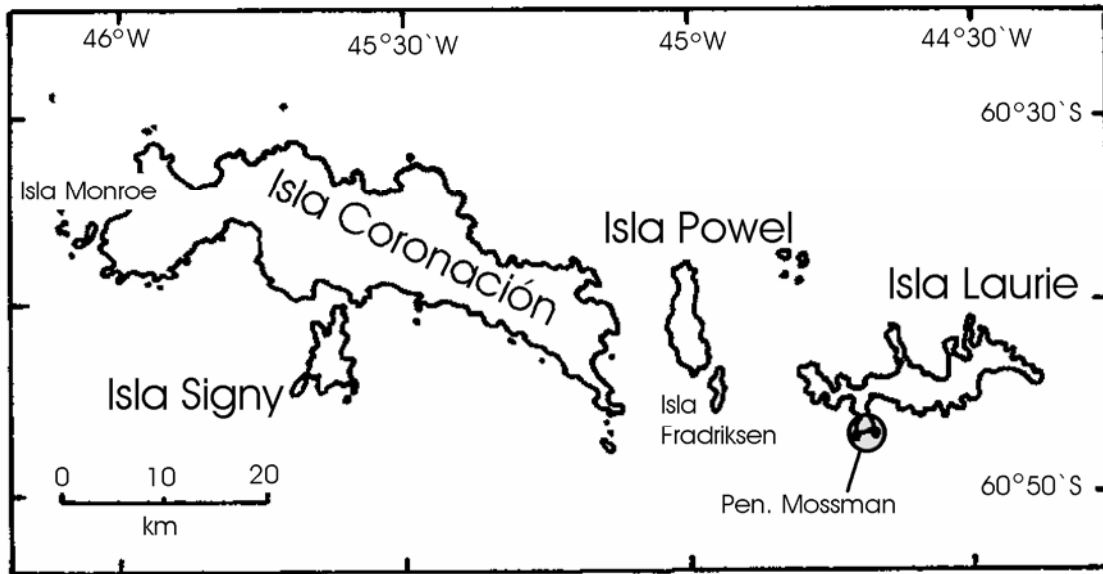


Fig. 2.10. Islotes pertenecientes al archipiélago de las Orcadas del Sur donde se ubican colonias reproductivas de *Larus dominicanus*.

Estas grandes concentraciones se atribuyen, generalmente, a las características fisiográficas de las zonas de reproducción, así como también a una importante disponibilidad de alimento tanto en mar abierto como en los intermareales e, inclusive, en los alrededores de las pingüineras.

2.5. REFERENCIAS

- AGUIRRE, C. A. 1995. Distribution and abundance of birds at Potter Peninsula, 25 de Mayo (King George) Island, South Shetland Islands, Antarctica. **Marine Ornithology** 23: 23-31.
- BERTOLA, G. R., H. MASSONE & M. OSTERIETH. 1993. Estudio geológico integral de punta rasa, cabo san antonia, provincia de buenos aires. En: Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. A. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. Informe N° 25 CIC. 28 pp.
- CANEVARI, P., D. E. BLANCO, E. BUCHER, G. CASTRO & I. DAVIDSON. 1998. Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. Publicación N° 46. **Wetlands International**. 208 pp.
- CORIA, N. R., M. FAVERO, P. SILVA & R. CASAUX. 1995. Breeding birds at Duthoit Point, Nelson Island, South Shetland Islands, Antarctica. **Marine Ornithology** 23: 61-64.
- CROXALL, J. P. & KIRWOOD. 1972.
- FAVERO, M., BELLAGAMBA, P.J. & FARENGA, M. 1991. Abundancia y distribución espacial de las poblaciones de aves de Punta Armonía y Punta Dedo, Isla Nelson, Shetland del Sur. **Riv. Ital. Ornitol.** 61: 85-96.
- MASSONE, H., D. MARTINEZ, J. CIONCHI & E. BOCANEGRA. 1994. Procesos de contaminación del acuífero de mar del plata, argentina. Diagnóstico y pautas de prevención y control. II congreso latinoamericano de hidrología subterránea. santiago, chile, pp: 81-91.
- SILVA, M. P. 1996. Alimentación de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en Islas Shetland del Sur, Antártida. **Tesis de Licenciatura**. FCEyN, UNMdP.
- SILVA, M. P. 1998. Ecología trófica de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*): comparación entre áreas con diferente grado de antropización y sus implicancias sanitarias. Informe anual de Beca de la Comisión de Investigaciones Científicas, Provincia de Buenos Aires.
- YORIO, P., D. RABANO, F. RABUFFETTI, P. FRIEDRICH & G.HARRIS 1998. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de la Provincia de Buenos Aires de Bahía Blanca a Punta Redonda. Cap. 3, pp 19-28. En: Atlas de la distribución reproductiva de Aves Marinas en el Litoral Patagónico Argentino. P. Yorio, E. Frere, P. Gandini y G. Harris. Eds. Editado por Fundación Patagonia Natural.

A person wearing a blue jacket and a black hood is looking through a telescope mounted on a tripod. The background features a large, snow-capped mountain peak under a clear blue sky. The scene is set on a rocky, snow-dusted ground.

CAPÍTULO 3
Metodología
General



3.1. ECOLOGÍA TRÓFICA

A continuación se describe, a modo introductorio, una breve reseña de la metodología general seguida durante el presente trabajo. Aunque básicamente la metodología para el estudio de la ecología trófica de *Larus dominicanus* fue la misma en las dos áreas de estudio, pequeñas diferencias deben ser mencionadas.

En la Antártida se muestrearon colonias de Gaviota Cocinera durante el período no reproductivo y reproductivo, lo que permitió tener acceso a la dieta de pichones desde el momento de su eclosión. En el caso de la Provincia de Buenos Aires, no se pudo trabajar durante el período reproductivo debido a que no se contó con importantes colonias en el área de muestreo.

Además de diferencias como las del ejemplo anteriormente citado, otras tuvieron que ver especialmente con las presas más importantes en cada área, y que han necesitado de estudios complementarios con aplicación de metodologías específicas.

Se colectó un total de 1.768 regurgitados, de los cuales 1.088 correspondieron al Sector Antártico y 680 a la Provincia de Buenos Aires. Complementariamente, se realizaron observaciones de campo sobre individuos de *Larus dominicanus* que se encontraban alimentándose en las áreas muestreadas. Con esto se analizaron las estrategias tróficas de la especie, uso de recursos, selectividad de tipo y tamaño de presa entre otros.

3.1.1. COMPOSICIÓN DE LA DIETA

Con la finalidad de describir los ítems que componen la dieta de *Larus dominicanus*, se procedió a la recolección de egagrópilas en zonas de nidificación, comederos y a lo largo de la costa de las diferentes áreas de estudio. Las egagrópilas son regurgitados que están constituidas por restos no digeridos de las presas que las gaviotas regurgitan en el término aproximado de un día después de la ingesta.

Ha sido demostrado que las egagrópilas brindan datos fehacientes sobre las ítems que componen la dieta en aves (Annett & Pierotti 1989), evitando de esta forma el sacrificio de los individuos, por lo que resulta ser la metodología más usada en este tipo de estudios (Croxall & Prince 1984, Randall & Davison 1981, Lishman 1985). No obstante, considerando que el análisis de egagrópilas origina subestimaciones en cuanto

a la presencia de presas sin restos duros (Duffy & Jackson 1986, Brown & Ewins 1996), se usaron metodologías alternativas y complementarias como la observación directa a campo con material óptico adecuado.

Tanto para adultos como para pichones el análisis de la dieta se realizó del mismo modo, pero para el caso particular del estudio de la dieta de pichones, se capturaron individuos en los nidos y se obtuvieron los regurgitados por manipuleo esofágico o lavado estomacal.

Después de colectadas, los egagrópilas fueron secadas en estufa a 70°C durante 24 hs y procesadas para la identificación de presas. Esta identificación se realizó a nivel macroscópico usando lupa 20X y en el caso de que fuera necesario también se utilizó microscopio. Los regurgitados de pichones fueron procesados frescos y siguiendo una metodología similar.

El número de presas de cada ítem encontrado en las egagrópilas y la frecuencia de aparición de los mismos, fue tenido en cuenta a los efectos de poder evaluar la importancia de cada integrante de la dieta.

Se determinó la frecuencia de ocurrencia $F\%$ (Ashmole & Ashmole 1967), entendida como la expresión porcentual del número de muestras en que estuvo presente un ítem, dividido el número total de muestras. También se determinaron la importancia numérica $N\%$ y la importancia en peso $W\%$. (Duffy & Jackson 1986).

En el caso de los peces o moluscos como las lapas, algunos restos duros diagnósticos también permitieron realizar estimaciones de las tallas y pesos de las presas consumidas. En los bolos que presentaban restos de peces se separaron los otolitos para la identificación taxonómica, realizándose además regresiones con los largos totales (TL) y con peso fresco (W) para los posteriores retrocálculos.

Los largos de valva de las lapas también fueron ajustados con regresiones a los pesos secos y frescos de los ejemplares. En algunos tipos de muestras como regurgitados de pichones, también fueron posibles las mediciones y pesados de las presas frescas.

Para el análisis comparativo de la dieta entre las estaciones de muestreo, las presas se agruparon en niveles taxonómicos altos, tales como moluscos, crustáceos, insectos, peces, pinnípedos, aves y algas. A estas categorías se les agregaron los ítems de origen antrópico (como por ejemplo restos domésticos e industriales), huevos de aves y vegetales.

3.1.2. COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO

La abundancia de Gaviotas Cocineras y otras especies de aves acompañantes en diferentes hábitats, se cuantificó por medio de censos de punto en distintos ambientes costeros, zonas portuarias, urbanas y basurales seleccionados.

El comportamiento alimentario de la especie se describió mediante el análisis de observaciones sistemáticas, siguiendo la metodología de observaciones focales (“focal observations”, Altmann 1974) y observaciones de barrido instantáneo (“scan samplings”, Altmann 1974), en donde se tuvieron en cuenta los tiempos de búsqueda de presas, tasas de captura, tiempos de manipuleo, tasas de ingesta y relaciones inter-específicas. Se utilizó óptica auxiliar consistente en telescopio monocular 12-36x y binoculares 8x40. Todos los seguimientos de ejemplares y su comportamiento se registraron a través de comentarios grabados. Datos adicionales se extrajeron del análisis de filmaciones realizadas en la zona intermareal.

Para la estimación de aportes energéticos de distintas presas, el presupuesto energético diario de las Gaviotas Cocineras fue calculado sobre la base de la tasa de existencia metabólica (EM) a 0° para la especie siguiendo a Kendeigh *et al.* (1977):

$$EM \text{ (Kcal/day)} = W \cdot 0.5444$$

donde: W es el peso del adulto en gramos

Los datos de campo en Antártida se procesaron inicialmente en las instalaciones de las Bases permanentes, temporarias o refugios en las cuales se realizaron las campañas. Algunas de ellas permitieron (según el tipo de infraestructura) procesamientos más detallados, como el caso de aquellas tomadas en Península Potter donde se las analizó en el Laboratorio de Base Jubany con la ayuda de lupa binocular (20x) y balanzas electrónicas (precisión 0.01 g). Las muestras tomadas en otros sectores y que no contaban con laboratorios, fueron procesadas con la ayuda de lupas de campaña y pesadas con balanzas electrónicas portátiles (0.1 g). El material sin procesar se transportó congelado a Mar del Plata y fue conjuntamente analizado con las muestras provenientes de la Provincia de Buenos Aires.

3.1.3. ABUNDANCIA DE PRESAS

Sector Antártico

En el Sector Antártico se realizaron muestreos en la región intermareal con el fin de determinar la abundancia de presas. En estos lugares se efectuaron transectas perpendiculares a la línea de costa a los efectos de cubrir todo el intermareal. Los muestreos se realizaron durante las bajamares de sicigia y en cada transecta se colectaron todos los individuos contenidos en cuadrículas de 0.25 m², colocadas cada 5 m siguiendo la metodología utilizada por Brêthes *et al.* (1994). En algunas estaciones de muestreo de la Antártida también se realizaron muestreos de lapas (además de otros invertebrados intermareales) para realizar comparaciones morfológicas de presas en diferentes latitudes y con distintas características ambientales. Complementariamente se realizaron experimentos *in situ* tendientes a determinar el comportamiento de la presa más importante de las Gaviotas Cocineras en el intermareal.

Provincia de Buenos Aires

En la Provincia de Buenos Aires también se realizaron estimaciones de abundancia de presas en las diferentes zonas de muestreo. En algunas localidades se llevaron a cabo transectas sobre las cuales se efectuaron muestreos con redes de arrastre para determinar la abundancia y diversidad de especies de peces en aguas someras, las que son frecuentemente consumidas por las gaviotas en las aguas superficiales del intermareal.

3.1.4. ABUNDANCIA POBLACIONAL DE GAVIOTAS Y OTRAS

ESPECIES DE AVES

En cada uno de los lugares de estudio, el muestreo de egagrópilas se complementó con la realización de censos mensuales. Estos consistieron en transectas paralelas a la línea de costa y censos de punto en aquellos lugares donde no fue posible desplazarse caminando, como por ejemplo en el área del basural de Mar del Plata. Todos los individuos de *Larus dominicanus* así como las especies acompañantes fueron contados

y sus números registrados por medio de comentarios grabados, los que más tarde se procesaron en el laboratorio. Estos censos se realizaron con binoculares 8x40 y telescopio monocular 12-36x, los cuales sirvieron para determinar las variaciones de abundancia poblacional a lo largo del año. En las estaciones de muestreo con presencia de colonias reproductivas (*i.e.* Antártida), los nidos fueron cuantificados y mapeados conjuntamente con otras especies de aves presentes. Tal fue el caso de grupos reproductivos encontrados en Isla Nelson (Shetland del Sur), Isla 25 de Mayo (Shetland del Sur) y en Punta Cierva (Península Antártica).

3.1.5. DATOS COMPLEMENTARIOS

Se realizó un relevamiento fotográfico de ejemplares de *Larus dominicanus* con la finalidad de ayudar en la diferenciación de estadios de plumaje (adultos, subadultos y juveniles), como así también la identificación de especies acompañantes. También, simultáneamente se recorrieron diferentes lugares de la costa Bonaerense en busca de sectores de asentamiento de Gaviotas Cocineras, las que podrían ser utilizadas como áreas de muestreo regular. Con la colaboración de Prefectura Naval Argentina se llevó a cabo un relevamiento en helicóptero desde Mar del Plata hasta la estación de muestreo más septentrional de la Provincia de Buenos Aires; esto permitió acceder a zonas donde es imposible llegar por tierra y realizar un censo poblacional de corta duración abarcando una franja costera de 200 Km de extensión.

3.2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Los métodos estadísticos se detallarán en adelante con el desarrollo de los resultados. En líneas generales, se utilizó estadística paramétrica siempre que las características de los datos así lo permitieron (normalidad, tamaño de muestra, escala de medición, etc.); de lo contrario se aplicaron métodos no paramétricos. En todos los casos se siguieron los lineamientos provistos por Zar 1989 y un estilo de presentación de los resultados estadísticos que sigue el siguiente modelo:

\bar{x} = promedio

DS = desvío estándar

ES = error estándar

n = tamaño de muestra

IC = 95% de intervalo de confianza

t_a = test T (a dos colas salvo cuando se menciona). a = grados de libertad

Z = test U Mann-Withney

$F_{a,b}$ = test F. a, b = grados de libertad

χ^2_a = test chi cuadrado. a = grados de libertad

P = probabilidad

r = coeficiente de correlación de Pearson

r_s = coeficiente de correlación ranqueada de Spearman

R^2 = coeficiente de determinación

gl = grados de libertad

La diversidad en la dieta fue calculada utilizando el índice de diversidad de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver 1949), el cuál combina la riqueza específica y su equitatividad .

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

donde:

H es el índice de diversidad, siendo n el número máximo de ítems presa
 p_i es la abundancia relativa de un ítem presa i en la muestra.

La superposición de dietas y de tallas de presas fue estimada utilizando el índice de solapamiento (siguiendo Croxall *et al.* 1997).

$$C = \frac{2 \sum_{i=1}^{i=n} x_i y_i}{\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 + \sum_{i=1}^{i=n} y_i^2}$$

donde:

C es el índice de solapamiento,
 x_i es la frecuencia del ítem o talla i en el mes x ,
 y_i es la frecuencia del ítem o talla i del mes y ,
 n es el número de clases presente en un mes.

La selectividad de tipos y tamaños de presa fue calculada utilizando el índice de Ivlev (1961). Este índice varía desde -1 a $+1$.

$$E_i = (r_i - n_i) : (r_i + n_i)$$

donde:

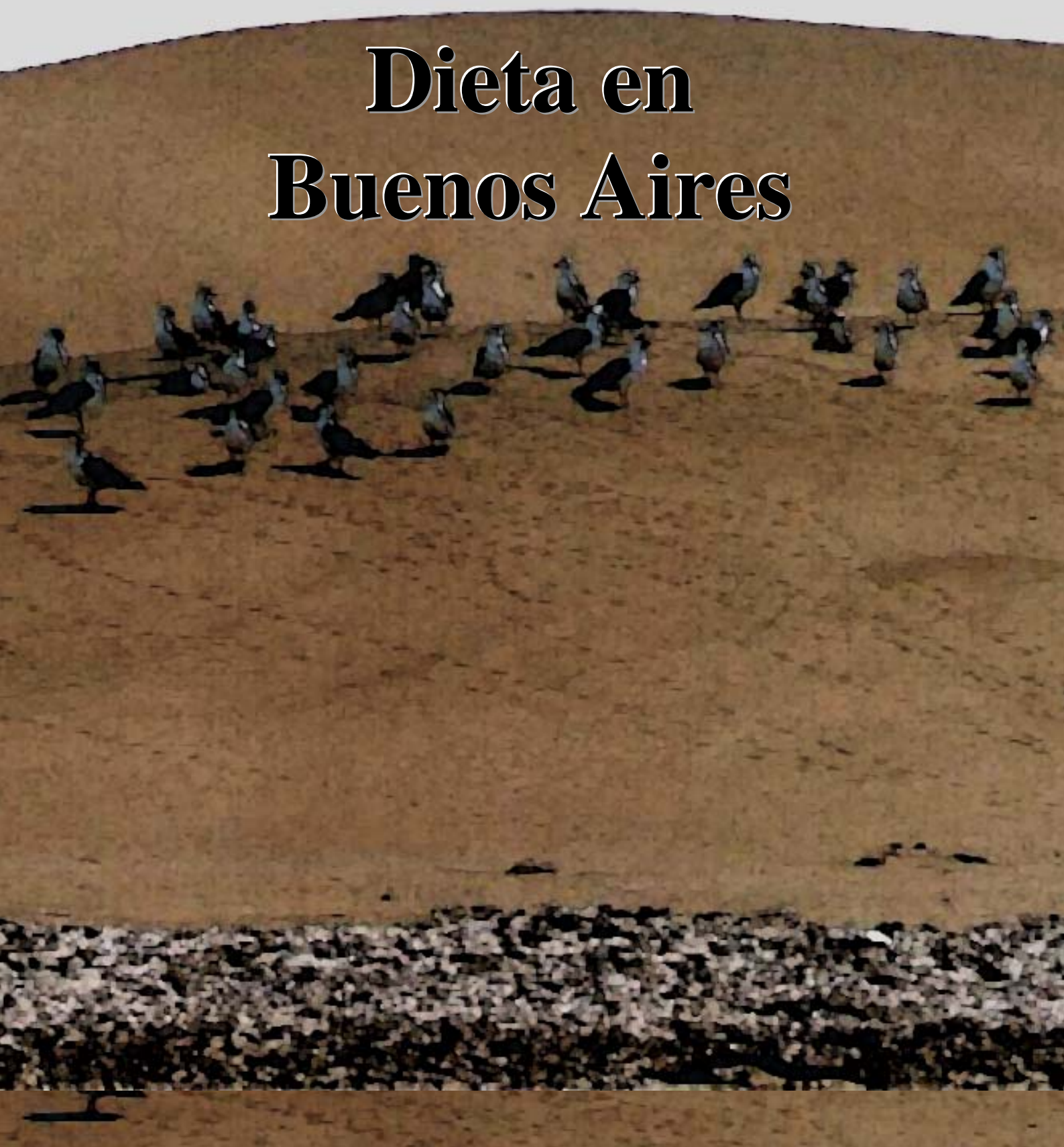
E_i es el índice de selectividad,
 r_i es el porcentaje de la especie i en la dieta,
 n_i es el porcentaje de la especie i en el ambiente.
 n es el número de clases presente en un mes.

3.3. REFERENCIAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour** 49: 227-267.
- ANNETT, C. & R. PIEROTTI. 1989. Chick hatching as a trigger for dietary switching in the western gull. **Colonial Waterbirds** 12: 4-11.
- ASHMOLE, N.P. & M. J. ASHMOLE 1971. Comparative feeding ecology of seabirds of a tropical oceanic island. Peabody Museum of Natural History, **Yale University Bulletin** 24: 1-131.
- BRÊTHES, J.C., G. FERREYRA & S. DE LA VEGA. 1994. Distribution, growth and reproduction of the limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (Strebel 1908) in relation to potential food availability, in Esperanza Bay (Antarctic Peninsula). **Polar Biol.** 14: 34-44.
- BROWN, K. M., & P. J. EWINS, 1996. Technique dependent biases in determination of diet composition: an example with Ring-billed Gulls. **Condor** 98: 34-41.
- CROXALL, J. P., P. A. PRINCE, I. HUNTER, S.J. MCINNES & P. G. COPESTAKE. 1984. The seabirds of the Antarctic Peninsula, Islands of the Scotia Sea, and Antarctic Continent between 80°W and 20°W: their status and conservation - pp. 637-666. In *Status and conservation of the world's seabirds*. Croxall, J. P., P. G. H. Evans and R. W. Schreiber (Eds.). ICBP Tech. Publication No. 2. Cambridge.
- DUFFY, D.C. & JACKSON, S. 1986. Diet studies of seabirds: a review of methods. **Colonial Waterbirds** 9: 1-17.
- IVLEV, T. 1961. Experimental ecology of the feeding fishes. Yale Univ. Press. New Haven, CT.
- KENDEIGH, S. C., V. R. DOLNIK & V. M. GAVRILOV. 1977. Avian energetics. En "Granivorous birds in Ecosystems". J. Pinowski & S. C. Kendeigh Eds. pp 127-204. Cambridge Univ. Press, Londres.
- LISHMAN, G. S. 1985. The food and feeding ecology of Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*) and Chinstrap penguins (*P. antarctica*) at Signy Island, South Orkney Islands. **J. Zool. Lond.** 205: 245-263.
- RANDALL, R. M. & I. S. DAVISON. 1981. Device for obtaining food samples from stomachs of jackas penguins. **S. Afr. J. Wildl. Res.** 11:121-125.
- ZAR, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 450 pp.

CAPÍTULO 4

Dieta en Buenos Aires





4.1. INTRODUCCIÓN

Con su extenso litoral marítimo, la costa de la Provincia de Buenos Aires ofrece una vasta región propicia para la alimentación y nidificación de las aves marinas. Dentro de estas aves, la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus*, constituye un grupo de gran relevancia ecológica, debido a las características particulares de su comportamiento, abundancia y distribución geográfica.

En las últimas décadas se ha registrado una expansión en su distribución geográfica y un incremento numérico en sus poblaciones a nivel mundial (e.g. Fordham 1970, Boekel 1976, Frere *et al.* 1991, Pagnoni *et al.* 1993, Yorio *et al.* 1994). Este hecho ha sido generalmente atribuido, tanto en las costas Sudafricanas como Patagónicas, a una mayor disponibilidad de basura y otros desperdicios antropogénicos (Crawford *et al.* 1982, Yorio *et al.* 1996, Giacardi *et al.* 1997, Bertellotti 1998). Los mismos resultan ser abundantes, altamente energéticos y muy predecibles en espacio y tiempo, siendo de alto valor positivo la relación costo-beneficio resultante (Monaghan 1980, Sibly & McCleery 1983). En los basurales urbanos los desechos aprovechados son del tipo doméstico, los provenientes de mataderos, industria avícola, industria pesquera y/o redes cloacales.

Además, otras fuentes provienen directamente de la estrecha vinculación de las Gaviotas Cocineras con las actividades de las flotas pesqueras, durante las cuales *L. dominicanus* exhibe una gran habilidad para aprovechar el descarte costero o de alta mar, o alimentarse directamente en el momento de izado de las redes de pesca.

Desde una perspectiva evolutiva, la utilización de recursos antrópicos es un evento reciente para diferentes especies de laridos (Pons 1994). La comparación de la dieta entre sectores relativamente prístinos como el Antártico y Subantártico (Fraser 1989, Favero *et al.* 1997, Favero & Silva 1998), u otros hábitats intermareales de Sudamérica libres de perturbación humana (Bahamondes & Castilla 1986), y áreas con elevados niveles de agricultura, industria y urbanización, como los que actualmente se encuentran en la provincia de Buenos Aires, permitirían en un futuro evaluar la importancia y las consecuencias evolutivas que una estrategia alimentaria, generalista u oportunista, puede tener sobre la dinámica poblacional de la especie.



En otras áreas del Hemisferio Sur, como por ejemplo Sudáfrica o la región central de Chile, la Gaviota Cocinera se alimenta principalmente de presas provenientes de la zona intermareal (Brooke y Cooper 1979, Blankley 1981, Bahamondes y Castilla 1986, Hockey et al. 1989, Steele 1992). Los estudios sobre hábitos tróficos de *L. dominicanus* en la costa Patagónica, revelaron que es una especie capaz de alimentarse de una gran variedad de presas, principalmente invertebrados marinos y peces (Bertellotti & Yorio, en prensa). El consumo de las principales presas en dichas áreas, presenta grandes variaciones espaciales, que algunos autores atribuyen a cambios en la disponibilidad y abundancia de presas (Stahl y Mougín 1986, Braune 1987, Annett y Pierotti 1989, Favero & Silva 1998).

En lo referido a la dieta y parámetros poblacionales de la especie en nuestro país, la información proviene del sector Sur de la provincia de Buenos Aires y de Patagonia (Yorio *et al.* 1998), han resultado de gran utilidad a los efectos comparativos de la composición de la dieta en diferentes áreas. Sin embargo, los conocimientos sobre esta especie en una amplia zona costera que abarca el norte, centro y sudeste bonaerense son muy limitados.

Estas zonas del litoral bonaerense tienen características particulares que la diferencian de la región sur. Aunque comparten el hecho de presentar una gran variedad de ambientes acuáticos, no se encuentran en esta zona sistemas de islas e islotes como los de la zona comprendida entre Bahía Blanca (38°40'S) y Punta Redonda (41°02'S). Estas últimas áreas se convierten en ambientes propicios y seleccionados para el asentamiento de colonias reproductivas de una gran diversidad de aves marinas, entre las que se encuentra *Larus dominicanus*.

En la zona costera de la Provincia de Buenos Aires, donde se desarrolló el presente estudio, existen numerosas actividades económicas, algunas de ellas vinculadas al turismo, la pesca comercial, artesanal y deportiva, y la reciente explotación petrolera. Todas estas actividades hacen un intensivo uso de los recursos marinos y plantean interacciones ambientales de difícil resolución.

En las últimas décadas el incremento de las actividades económicas ha tenido como consecuencia la aparición de ciertos efectos sobre los ecosistemas marinos, que son de particular interés en la actualidad, como por ejemplo la contaminación marina o la sobrexplotación de los recursos pesqueros. Cabe señalar que en este contexto, el conocimiento de la dieta de una especie ayuda al manejo del ambiente por parte del hombre. Específicamente esto adquiere relevancia en el caso de *Larus dominicanus*, dada



su capacidad de asociación con las actividades humanas y el rol que tendrían dentro de las tramas tróficas del ecosistema costero bonaerense. Dentro de este ambiente cambiante y complejo es interesante evaluar la importancia y las consecuencias evolutivas que pueda tener sobre la dinámica poblacional de la especie, una estrategia alimentaria estrechamente vinculada al hombre.



Fig 4.1. Adulto de *Larus dominicanus* alimentándose de descarte de pesca deportiva en las playas de la Provincia de Buenos Aires.

4.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio sobre la dieta de *Larus dominicanus* en las costas de la Provincia de Buenos Aires, se inició en abril del año 1997, continuó durante el año 1998 y se sigue desarrollando en la actualidad. Solo se interrumpieron los muestreos, en aquellos meses en los que se participó de campañas antárticas. La frecuencia de los mismos fue mensual en todas las áreas de estudio.

Las actividades de campo estuvieron focalizadas en la estimación de la abundancia de la Gaviota Cocinera a lo largo del año y en la determinación de la composición de la dieta de esta especie, en aquellas localidades que presentaban distinto grado de influencia humana. Con este fin se realizaron muestreos con frecuencias mensuales, pero que podían variar dependiendo de las estaciones, y que se concentraron en distintos sectores de la ciudad de Mar del Plata (puerto pesquero, basural y zonas de playa), Mar de Cobo (zonas de restinga), Mar Chiquita (zona costera de la albufera) y Punta Rasa (zona costera de la Bahía Samborombón). Otras localidades costeras intermedias fueron visitadas ocasionalmente, como es el caso de las localidades ubicadas desde Necochea hasta Bahía San Blas, que se visitaron durante un relevamiento en el mes de febrero de 1999.

En cada una de las estaciones de muestreo se llevó a cabo la búsqueda y recolección de bolos, que están constituidos por restos de presas sin digerir que las aves regurgitan voluntariamente, egagrópilas o "pellets" (Fig. 4.2).



Fig. 4.2. Egagrópila en sitio de invernada con restos de peces.

Ha sido demostrado que estos muestreos brindan datos fehacientes sobre las ítems que componen la dieta en aves (Croxall & Prince 1980, Randall & Davison 1981, Veldkamp 1995a,b, Favero *et al.* 1998a); no obstante, contemplando posibles desvíos metodológicos, se utilizaron otros métodos y observación directa a campo (ver Duffy & Jackson 1986, Casaux *et al.* 1995). Ya que en las localidades elegidas la provincia de Buenos Aires se caracterizan por ser áreas no reproductivas de *L. dominicanus*, los sectores de muestreo de egagrópilas fueron principalmente áreas de asentamiento y reposo (dormideros), a lo largo de la línea de costa y comederos asociados a ellas. Los dormideros son lugares donde las aves se agrupan para descansar al final del día y los

comederos son zonas donde individualmente o de modo comunitario, las gaviotas depositan los regurgitados o transportan presas de mayor tamaño que no pueden ingerir “*in situ*”. En estos sectores es posible recolectar muestras que representan una buena parte de la dieta del día anterior.

Información adicional sobre la dieta fue tomada en base a observaciones del comportamiento trófico de los individuos, y del registro de presas capturadas que, debido a la falta de partes duras no digeribles no estuvieron representadas en el análisis de los pellets.

Se colectaron un total de 664 egagrópilas, de las cuales 396 correspondieron a Punta Rasa, 20 a Mar Chiquita, 54 al basural y 194 al puerto de la ciudad de Mar del Plata. Las muestras fueron secadas en estufa a 70°C durante 24 horas y procesadas posteriormente para la identificación de las presas. Esta se realizó a nivel macroscópico usando una



Fig. 4.3. Egagrópila en Punta Rasa mostrando restos de peces Scienidos

lupa (20x) y a nivel microscopio cuando fue necesario. El número de presas de cada ítem encontrado en las egagrópilas, y su frecuencia de aparición, fue tenido en cuenta a los efectos de poder evaluar la importancia de cada uno en la dieta.

En el caso de bolos que presentaban restos de peces, los otolitos de cada especie fueron separados en derecho e izquierdo, y el más abundante fue considerado como el número de individuos de la especie en la muestra y luego tratados como se detallará más adelante (ver ajuste metodológico para peces) (Fig. 4.3).



Fig. 4.4. Egagrópila en Punta Rasa mostrando restos de crustáceos

Aquellos bolos que presentaron partes de insectos (Fig. 4.4), se procedió a la separación y guardado de las piezas para su posterior determinación taxonómica. Esta se realizó con la ayuda de la Guía de insectos de la República Argentina (Brewer & Arguello, 1980), y mediante consulta a especialistas del Museo de La Plata y de Ciencias Naturales de Mar del

Plata.

La abundancia de la especie en distintas localidades se estimó sobre la base de censos



realizados durante cada visita a las áreas de muestreo. Cuando fue posible se diferenciaron otras especies acompañantes, así como los estadios de plumaje que permiten diferenciar con aproximación a individuos adultos (> 3 o 4 años), subadultos (2 o 3 años) y juveniles de 1 año de vida o menos.

Se realizó un registro fotográfico para una mejor identificación de las especies y para determinar estadios de plumaje de *Larus dominicanus*, así como de los diferentes aspectos que pueden presentar los bolos según los componentes de la dieta (Fig. 4.5).

Complementariamente, se llevaron a cabo actividades tendientes a evaluar la abundancia y diversidad de las presas. Entre estas presas, los peces merecen una consideración aparte debido a que se realizó un ajuste metodológico para su estudio en la dieta.

También se estimó la disponibilidad de otros rubros alternativos como las ovicápsulas de moluscos del género *Adelomedon* a través del uso de cuadrículas de 0.25 m^2 dispuestas al azar, a lo largo de transectas paralelas a la línea de costa. En cada cuadrícula se contó el número total de huevos presentes y se realizó una submuestra para la estimación del número de caracoles o embriones contenidos en cada ovicápsula.

Paralelamente a las tareas de campo, se realizó un trabajo de búsqueda y recopilación de bibliográfica relacionada con la dieta a otras latitudes. En el laboratorio se procesaron las muestras y los censos ya mencionados (ver Capítulo 3. Metodología General).



Fig. 4.5. Ejemplares de *Larus dominicanus* en áreas costeras de reposo en las playas de la Provincia de Buenos Aires.



4.2.1. AJUSTE METODOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DE LOS PECES EN LA DIETA

Se realizaron tareas de pesca costera para la determinación de la disponibilidad de especies de peces en aguas someras en las diferentes zonas muestreadas. Estas consistieron básicamente en la realización de transectas paralelas a la línea de costa, que abarcaron distintas profundidades con franjas de aproximadamente unos 30 m de recorrida. El muestreo de los peces de distintas especies fue llevado a cabo a través del uso de pequeñas redes de arrastre e ictioplancton en aguas someras (menos de 1 m de profundidad) de la Bahía Samborombón y de la albufera Mar Chiquita. En algunos casos también se aprovechó material proveniente de descartes de pesca artesanal y deportiva (con trasmallos o caña), que se practica en distinto grado en las diferentes localidades de muestreo.

Los peces capturados fueron identificados taxonómicamente y luego se procedió a la medición y pesaje (peso fresco) de los ejemplares. Finalmente se extrajeron los otolitos de cada individuo, los cuales fueron medidos y guardados en sobres de papel como registro de colección. Las medidas de los otolitos, con los largos totales (TL) y el peso fresco (W) de cada ejemplar, se utilizaron para la confección de regresiones. Las mismas, fueron utilizadas para retrocalcular las tallas de los peces consumidos por las gaviotas, a partir de los largos de otolitos que aparecían en los regurgitados (Figs. 4.6).

Se capturó y procesó un total de 346 peces juveniles, los que correspondieron a las siguientes especies: *Engraulis anchoita* (8), *Pomatomus saltatrix* (11), *Stromateus brasiliensis* (23), *Anchoa marini* (10), *Cynoscion guatucupa* (66), *Sorgentinia incisa* (21), *Micropogonias furnieri* (80), *Mugil liza* (10), *Brevortia aurea* (3), *Pogonias cromis* (2), *Platanycthis platana* (10), *Odonthestes argentiniensis* (86) y *Paralunchurus brasiliensis* (16).

Además de los otolitos (sagitta), se extrajeron elementos óseos diagnósticos (preoperculares, urostilo, huesos faríngeos) y escamas, los cuales fueron conservados en seco (ver Veldkamp 1995). A continuación se presentan las principales relaciones entre largo de otolito y largos de pez-peso para las especies más frecuentes en la dieta de *Larus dominicanus*.

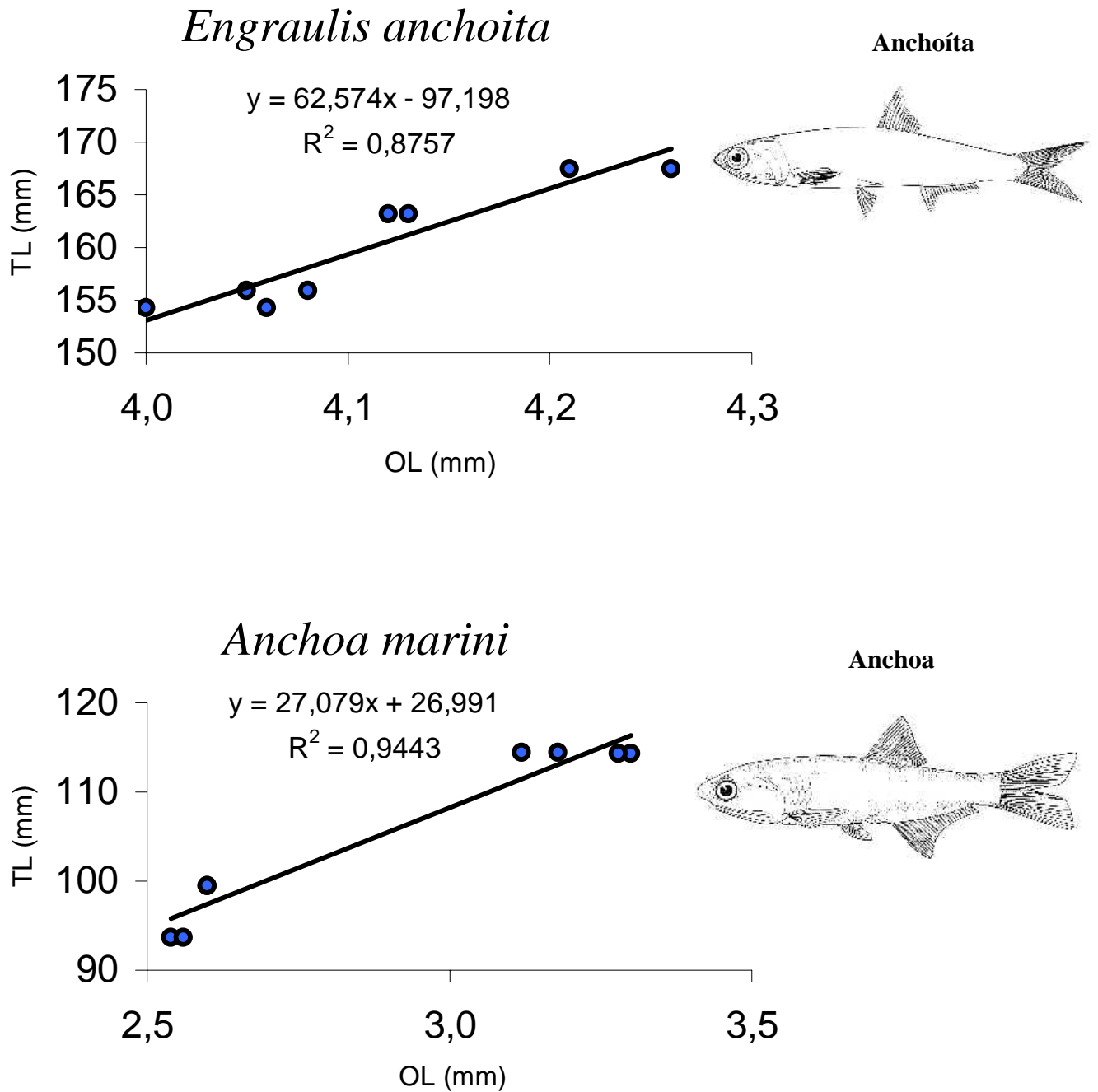


Fig. 4.6. Regresiones Largo total (TL) vs. Largo de otolito (OL) estimadas para el retrocálculo de tallas y pesos de presas

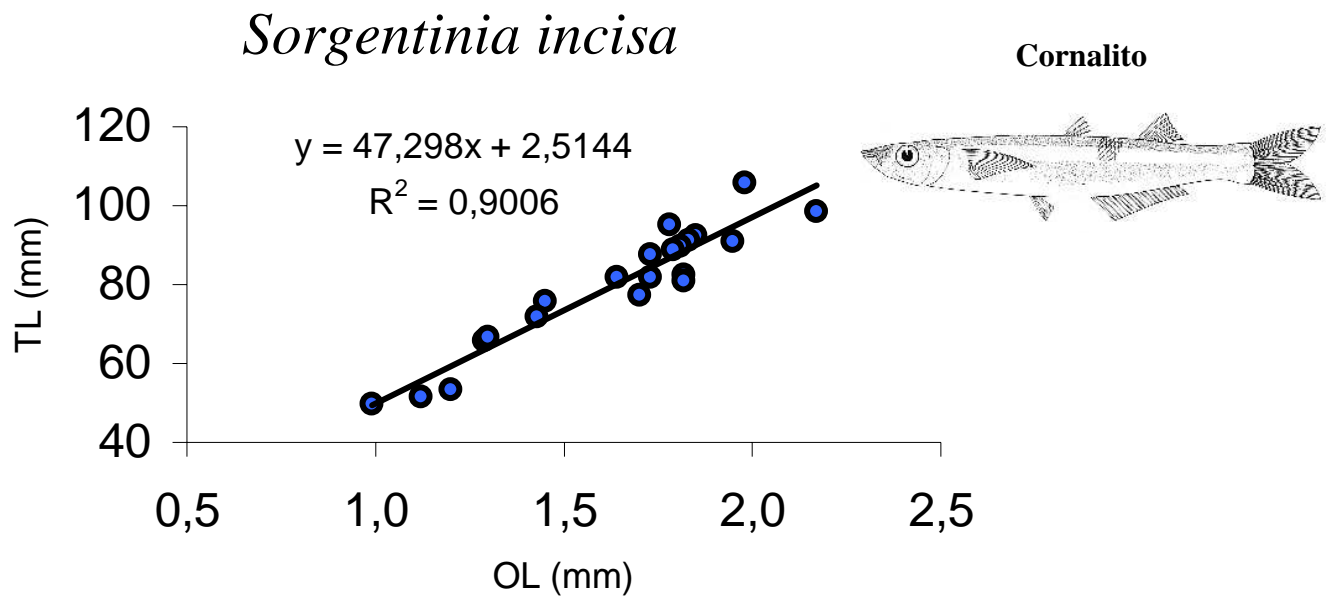
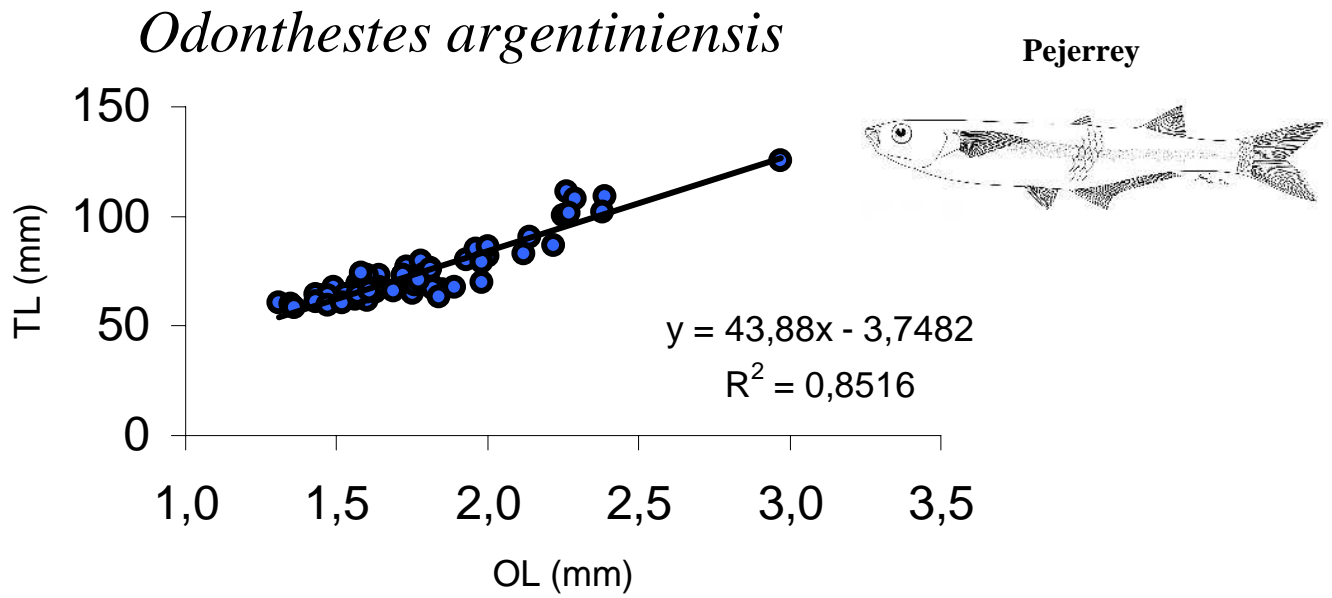
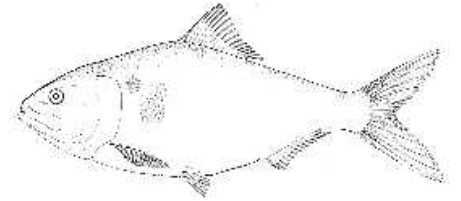
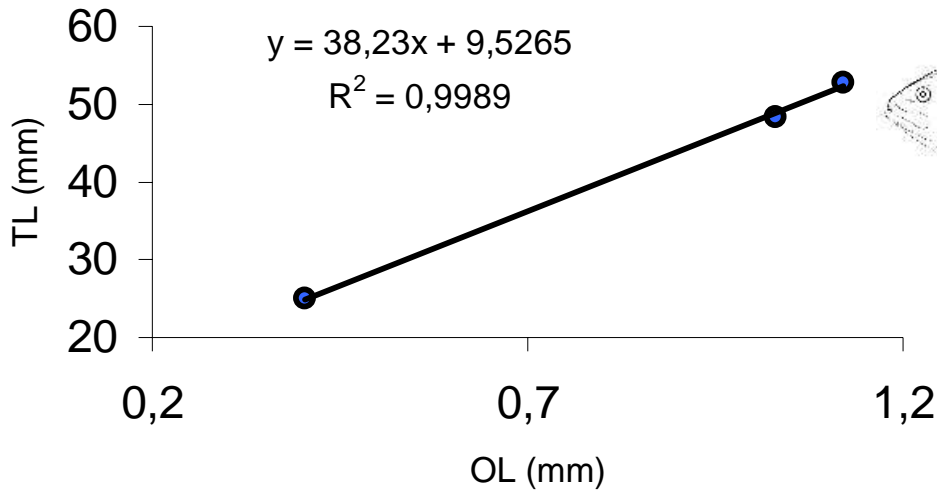


Fig. 4.6. Continuación



Brevoortia aurea

Saraca



Platanichtys platana

Platana

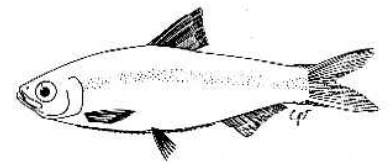
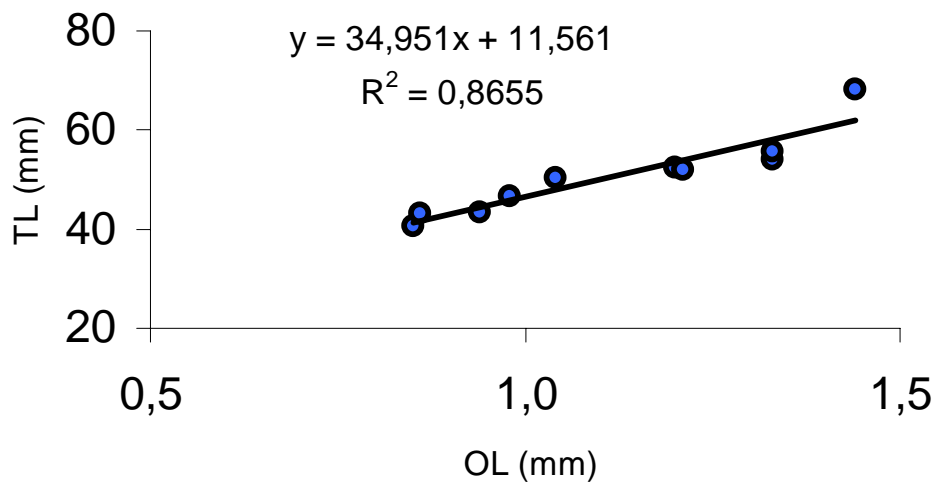
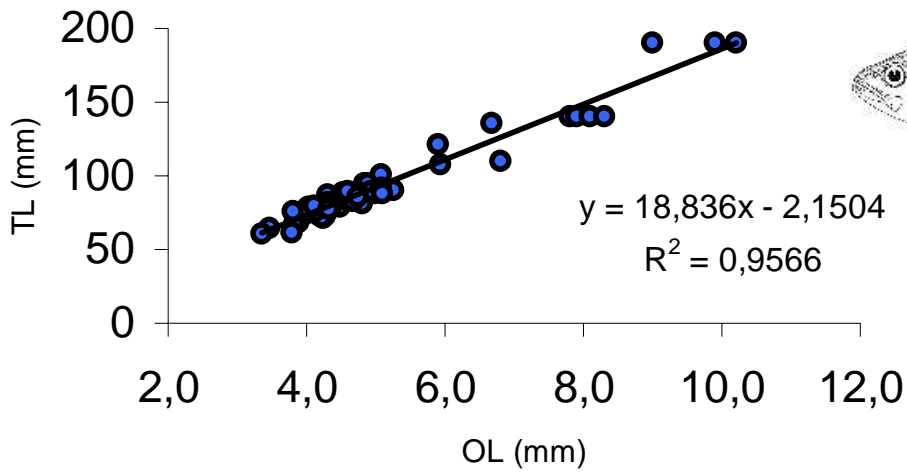


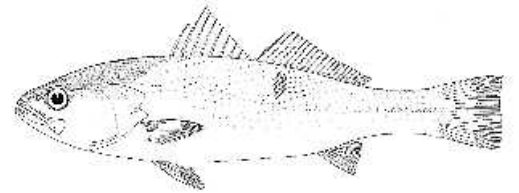
Fig. 4.6. Continuación



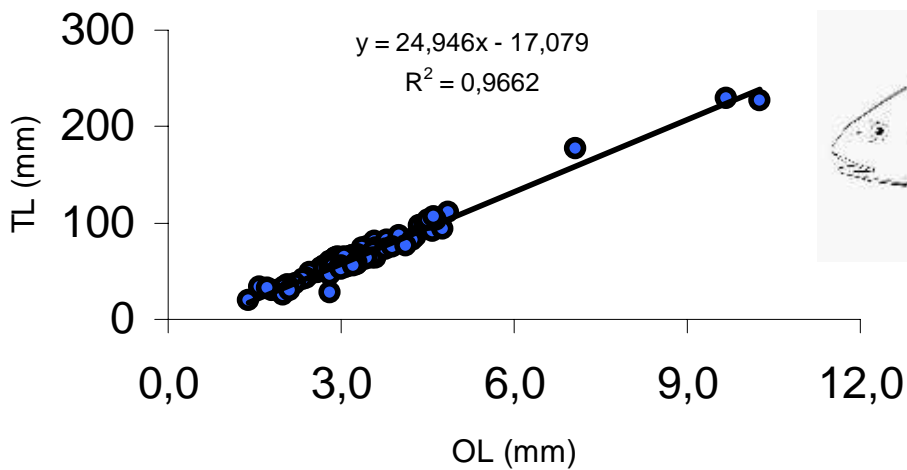
Cynoscion guatucupa



Pescadilla de red



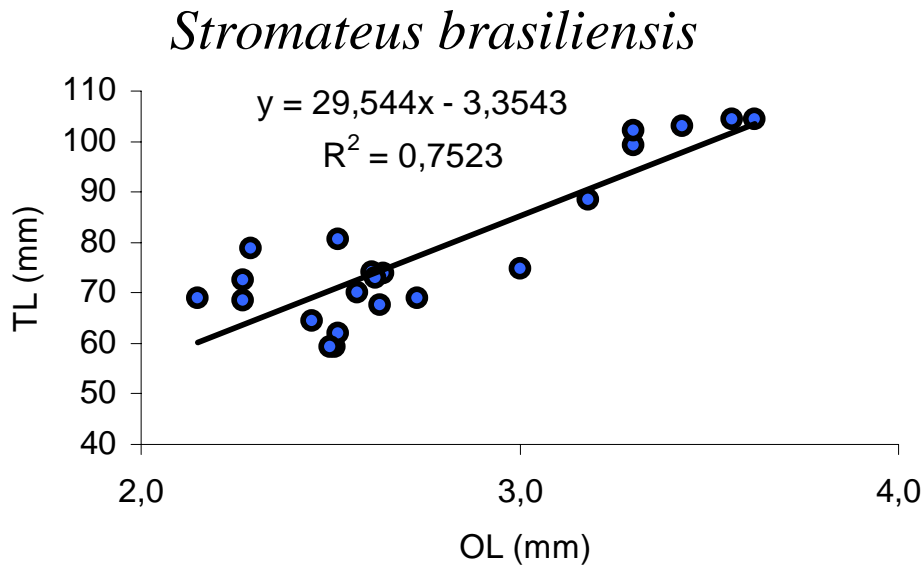
Micropogonias furnieri



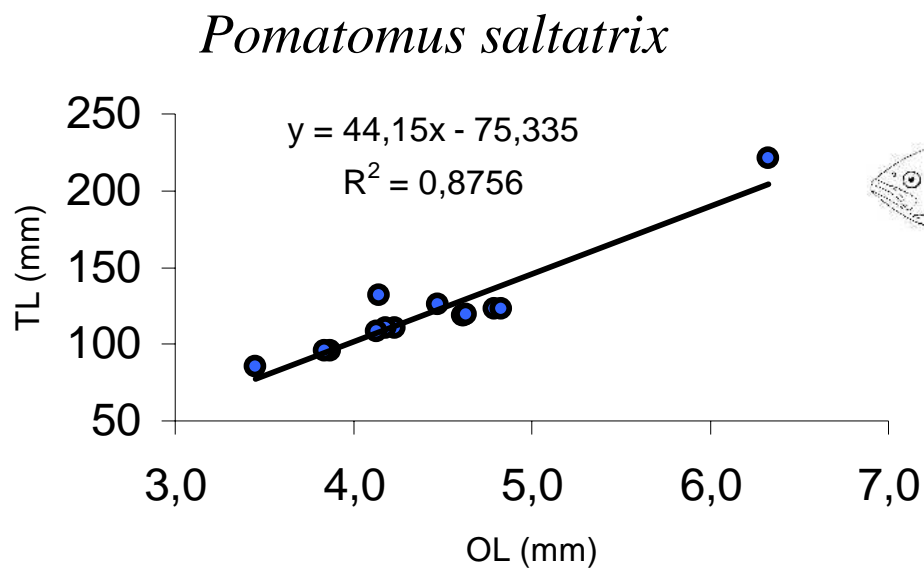
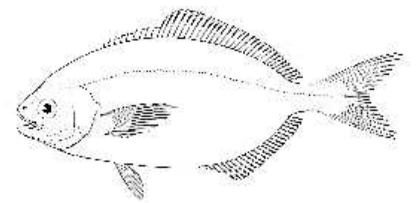
Corvina rubia



Fig. 4.6. Continuación



Pampanito



Anchoa de banco

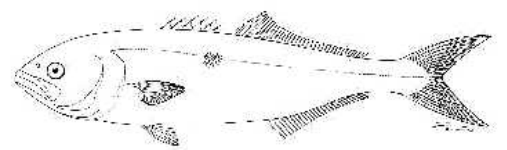


Fig. 4.6. Continuación

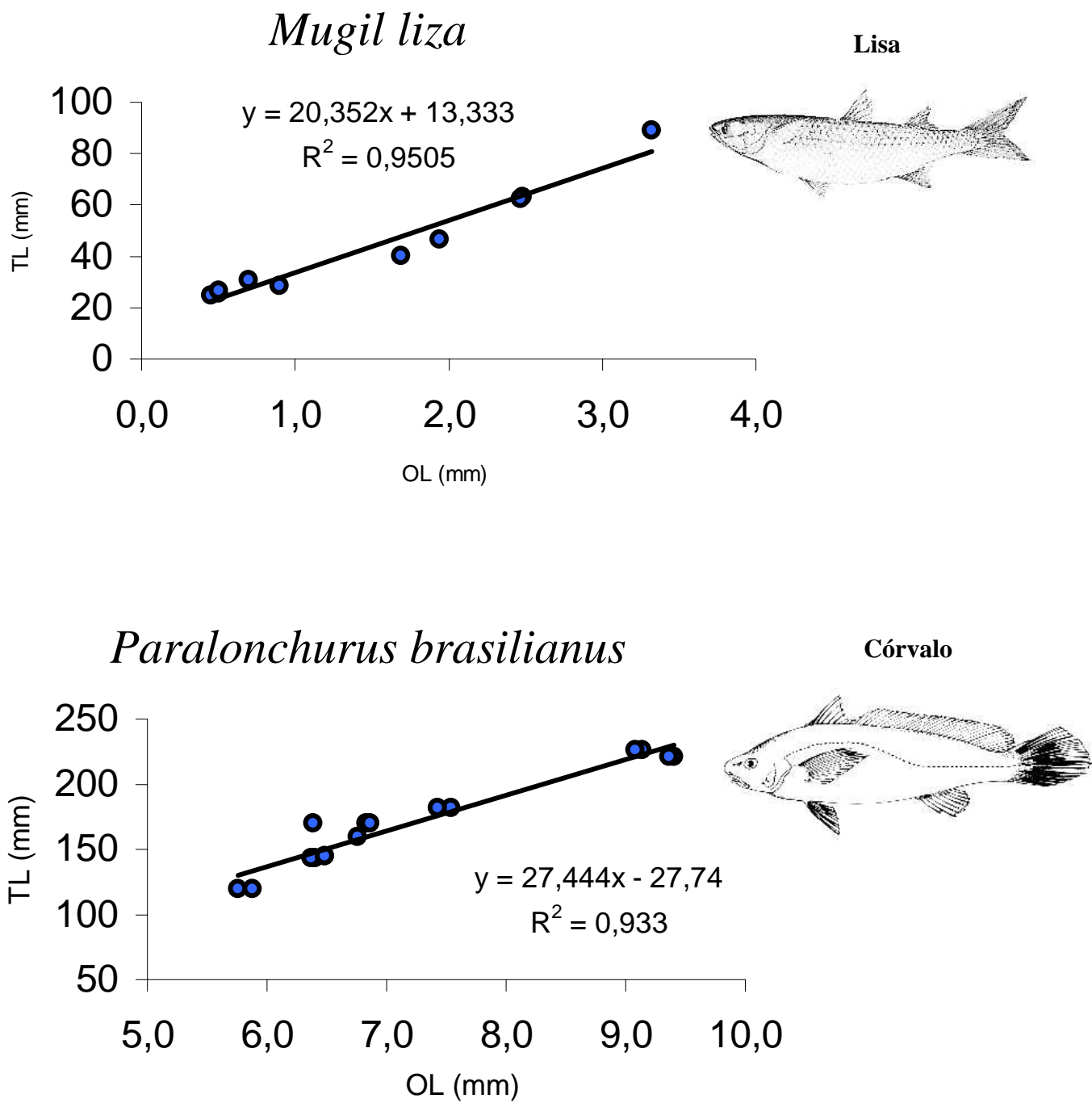


Fig. 4.6. Continuación

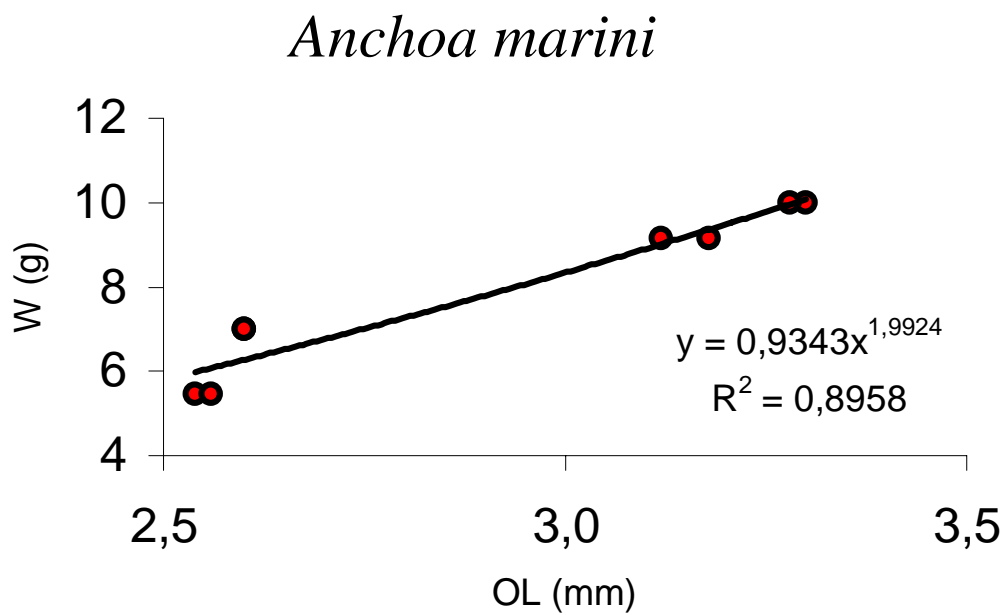
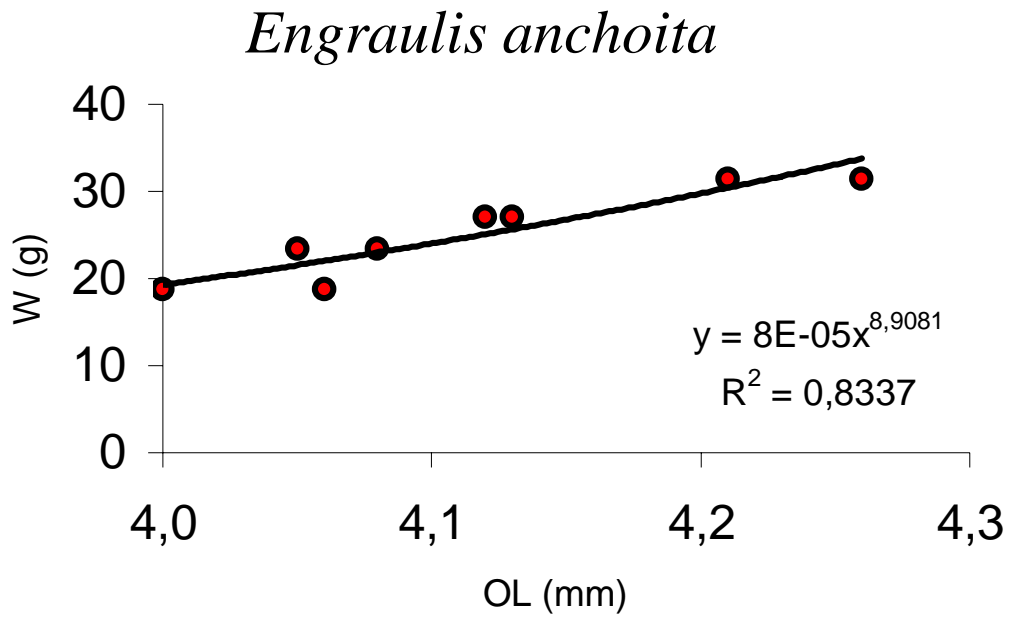
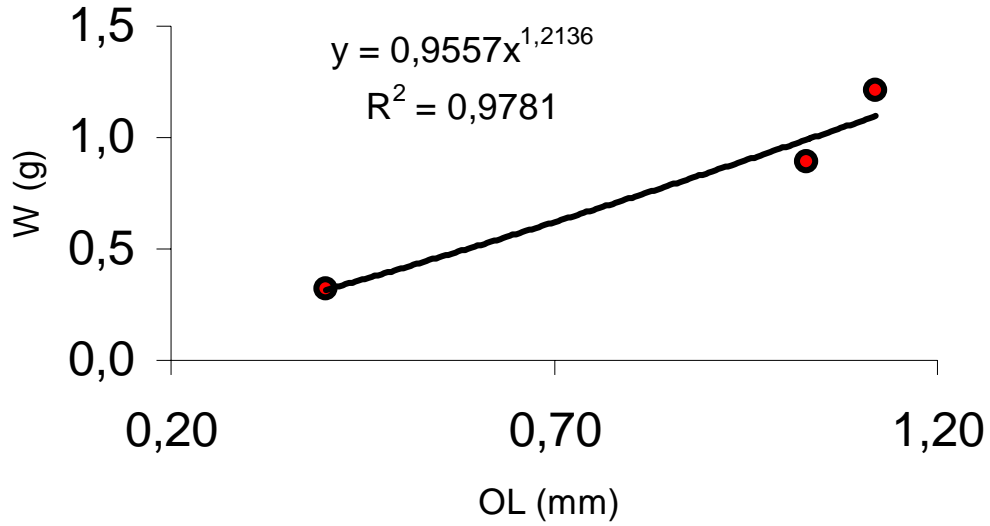


Fig. 4.6. Continuación



Brevoortia aurea



Platanichtys platana

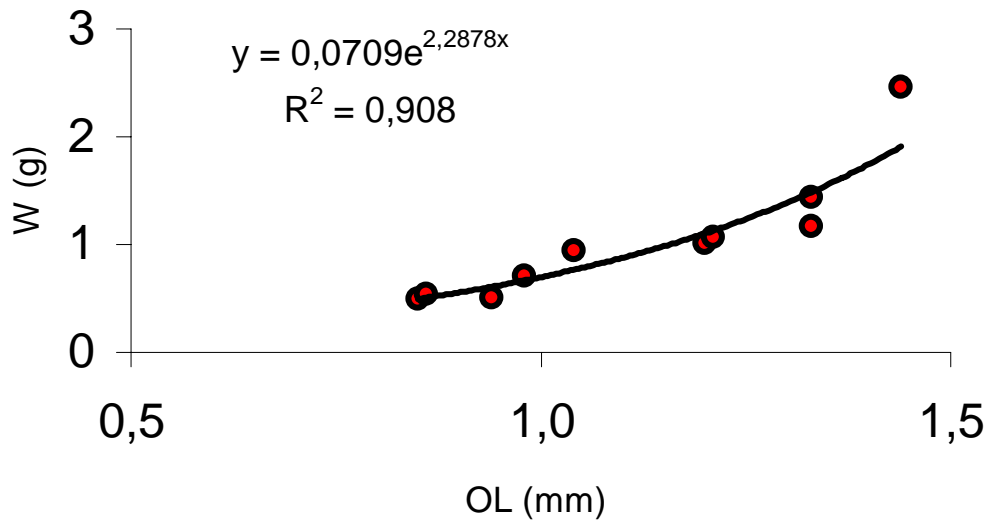
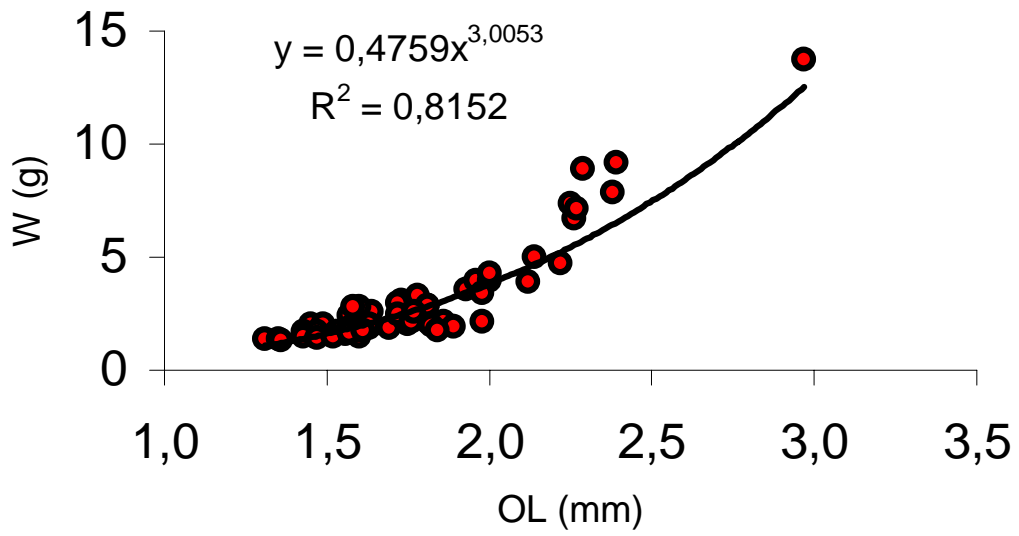


Fig. 4.6. Continuación



Odonthestes argentiniensis



Sorgentinia incisa

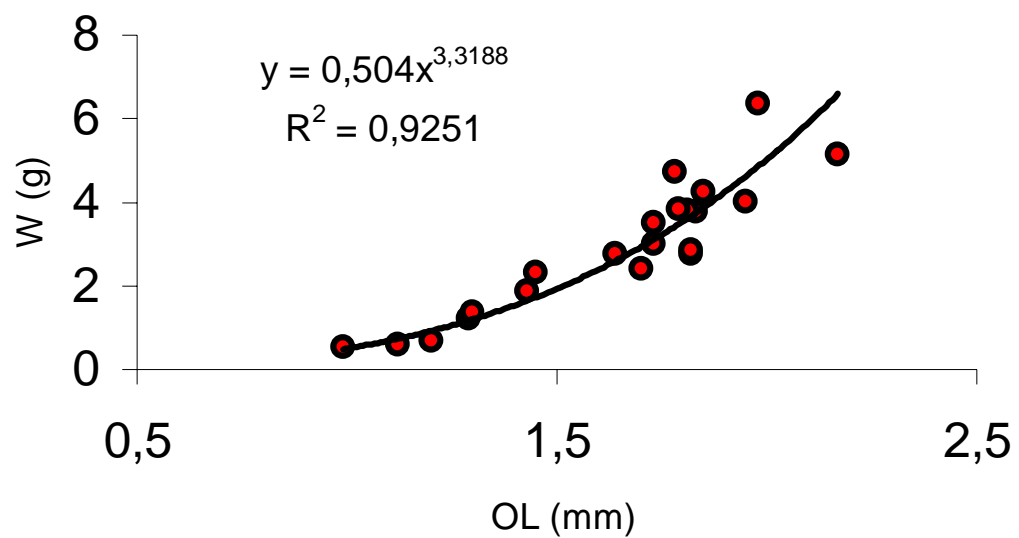
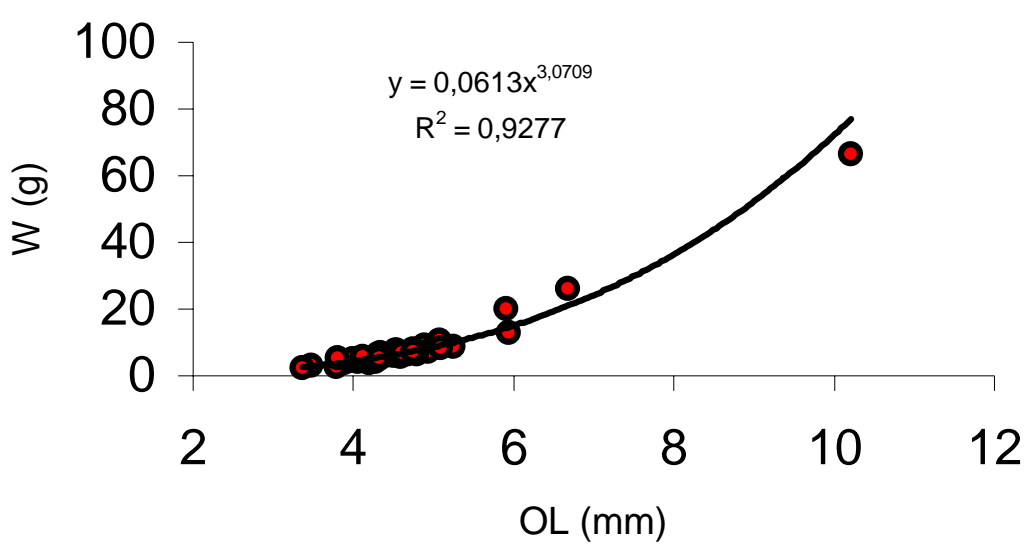


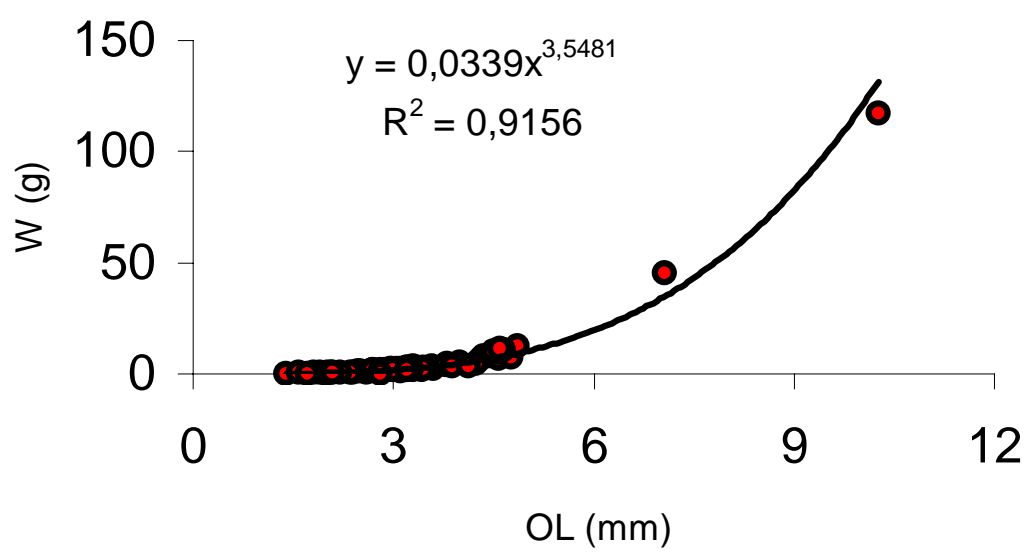
Fig. 4.6. Continuación



Cynoscion guatucupa

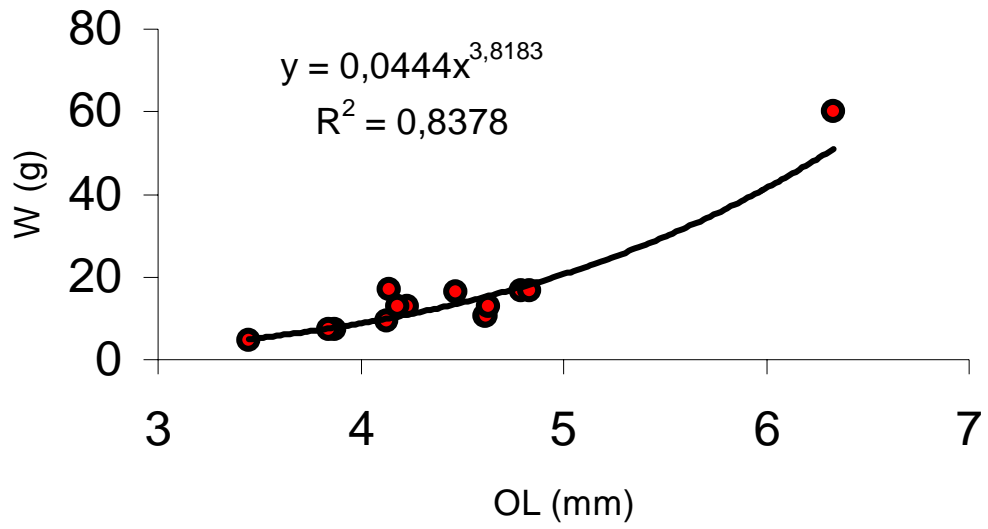


Micropogonias furnieri





Pomatomus saltatrix



Stromateus brasiliensis

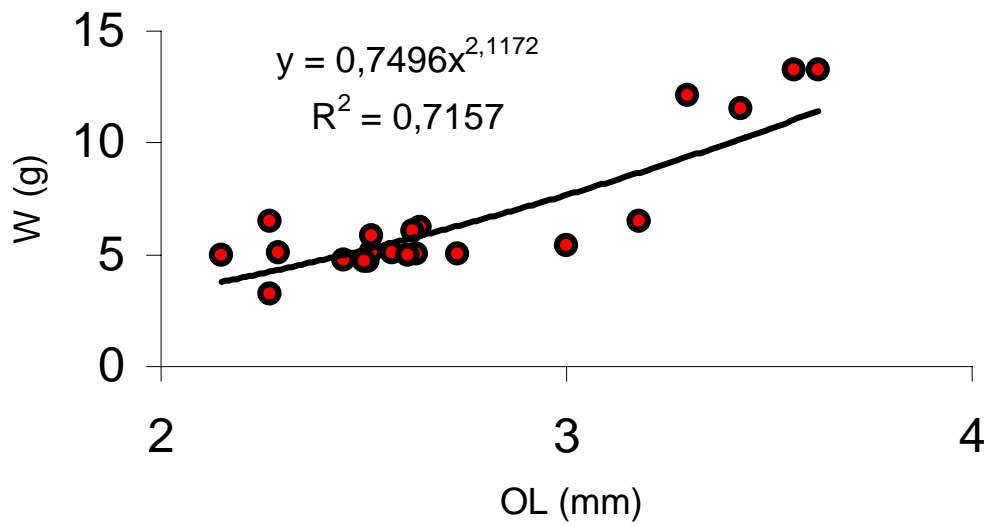


Fig. 4.6. Continuación

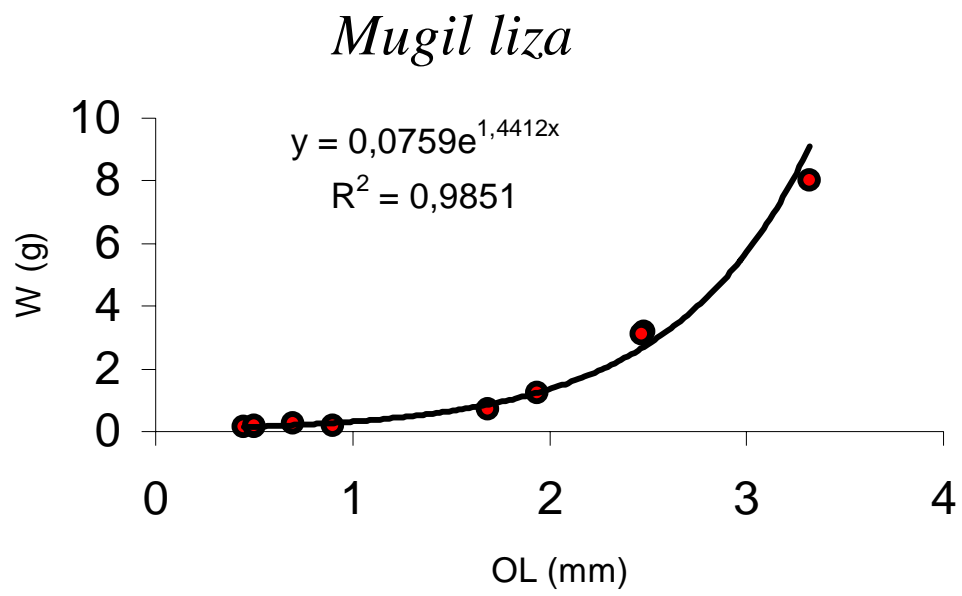


Fig. 4.6. Continuación



4.3. RESULTADOS

4.3.1. COMPONENTES DE LA DIETA DE LA GAVIOTA COCINERA

Los peces fueron las presas dominantes en el análisis de la dieta de *Larus dominicanus* en la provincia de Buenos Aires. El procesado de las muestras reveló que, en términos de frecuencia de ocurrencia éstos estuvieron presentes en el 64% de los bolos analizados, siguiéndoles en importancia los ítems de origen antrópico (24%), moluscos (17%), aves (principalmente consumida como carroña, 8%), crustáceos (6%) e insectos (Coleópteros, 5%).

Punta Rasa

En esta localidad de muestreo los peces se encontraron presentes en casi la totalidad de las egagrópilas analizadas. De las 9 especies de peces identificadas, la Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) fue la más importante, alcanzando un 98% de ocurrencia en los bolos analizados. El resto de las especies encontradas estuvieron presentes con una frecuencia inferior al 10% y comúnmente este porcentaje no superó el 5%. Estas especies fueron: Brótola (*Urophycis brasiliensis*), Mero (*Acanthistius brasiliensis*), Lisa (*Mugil liza*), Anchoíta (*Engraulis anchoita*), Lucerna (*Porichthys porossisimus*), Surel (*Trachurus lathami*) y Raneya (*Raneya fluminensis*).

Durante los censos de las aves por la playa fue muy frecuente la observación de pescados dejados en la orilla por pescadores, dentro de los que se destacaron las Rayas (Rajidae), Corvinas rubias (*Micropogonias furnieri*), Lisas (*Mugil liza*), Palometas y Turcos (*Pinguipes semifasciatus*), entre otros.

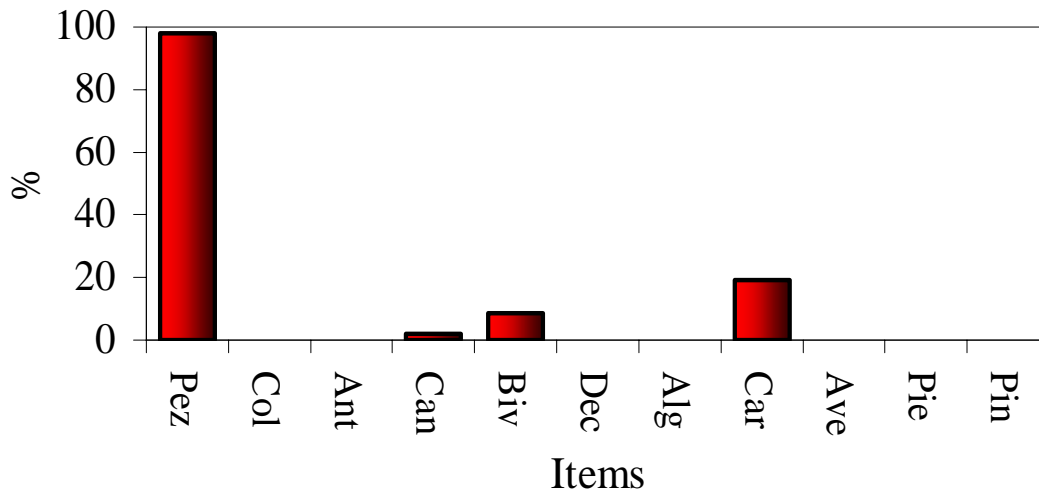
Un detalle de las especies de peces identificadas a través de los otolitos encontrados en los bolos, se presenta en éste capítulo y está referido exclusivamente a los peces en la dieta de las Gaviotas Cocineras.

Los moluscos también fueron componentes importantes en la dieta en esta estación de muestreo y, dentro de éstos, los caracoles del Género *Adelomedon* cuyas ovicápsulas



son muy abundantes en la orilla luego de los temporales. Las ocurrencias de los distintos ítems en la dieta de las gaviotas se muestran en la Figura 4.7.

Punta Rasa (general 1997)



Punta Rasa (general 1998)

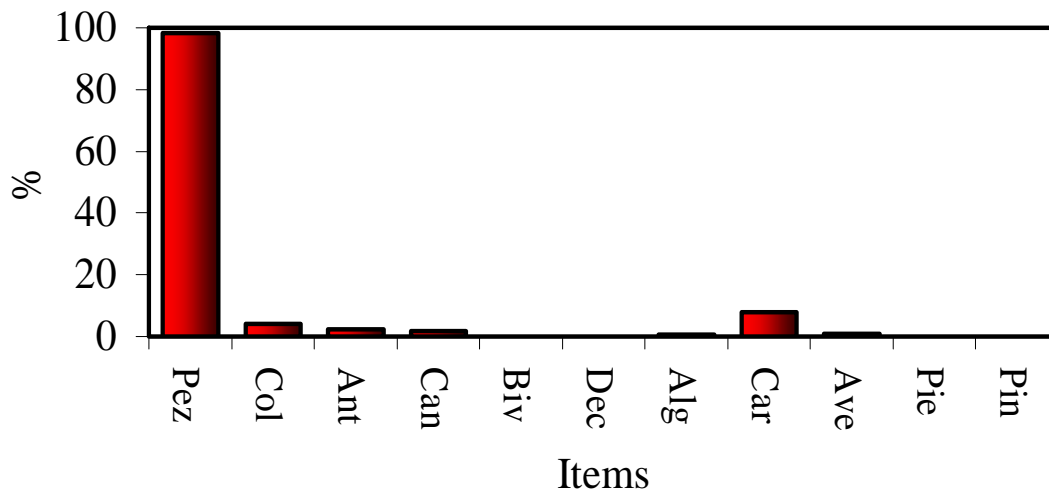


Fig. 4.7. Ítems en la dieta de Punta Rasa. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, PIN: pinnípedos.



No se observaron importantes diferencias en la dieta de la localidad Punta Rasa durante dos años consecutivos de muestreo, siendo los peces los que alcanzaron los mayores valores de frecuencia de ocurrencia (cerca del 100%), ($\chi^2_7 = 40.27$, $p < 0.0001$).

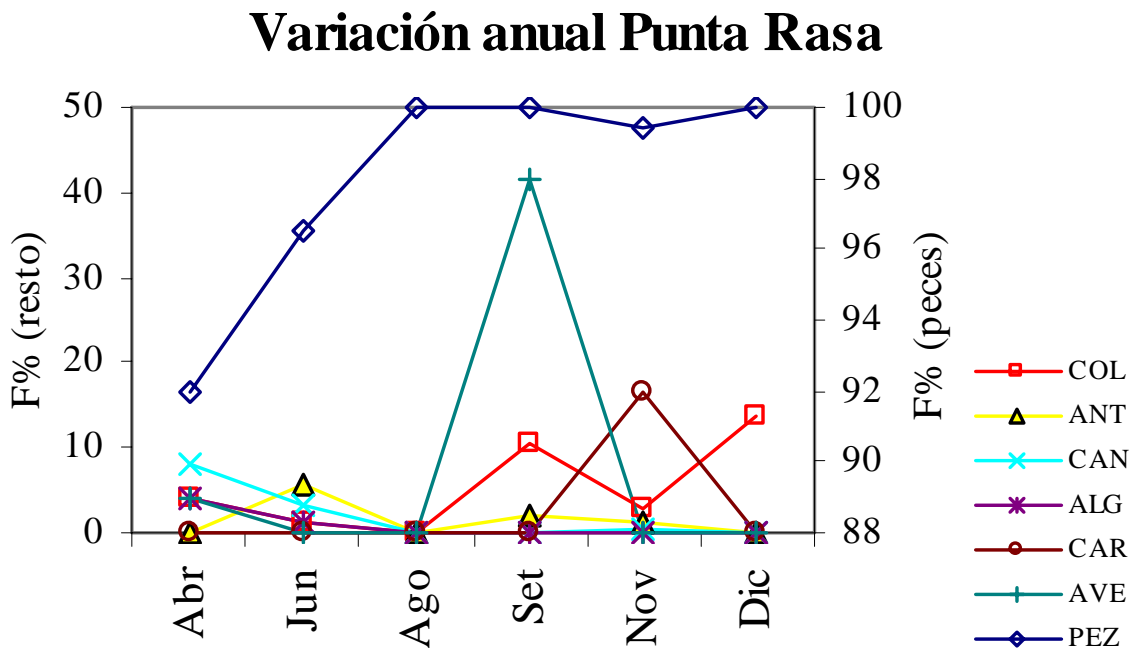


Fig. 4.8. Variación de los ítems en la dieta de Punta Rasa a lo largo del año. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, PIN: pinnípedos.

La variación de los ítems a lo largo del año muestran a los peces con valores máximos en invierno y primavera. Figura 4.8.

Los insectos coleópteros de las Familias Dytiscidae, Dynastidae, Carabidae y Curculionidae presentaron ocurrencias mayores al 10% durante primavera y verano.

La importancia de restos de aves (mayormente plumas) podría deberse a la muda pre-reproductiva en el mes de septiembre y, por lo tanto, su presencia provenir del acicalado; sin embargo también se ha observado la presencia de restos óseos en un importante número de muestras.



Peces en la dieta de las Gaviotas Cocineras en Punta Rasa

Los muestreos en Punta Rasa revelaron que sobre un total de 258 peces identificados, el 87.6% correspondieron a *Micropogonias furnieri* (Fig. 4.9).

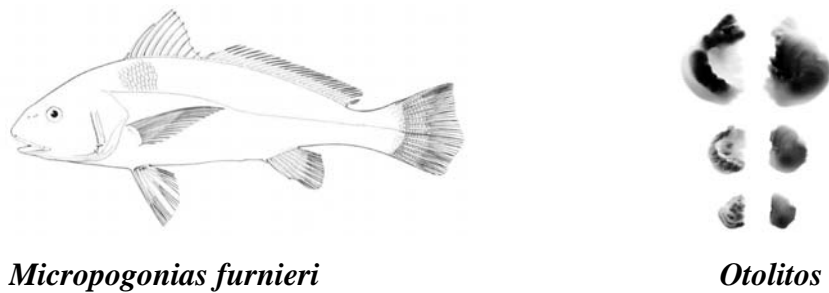


Fig. 4.9. Ejemplar de *Corvina rubia* adulta junto a los otolitos con forma característica de adultos (arriba) y juveniles (abajo).

Un número considerablemente menor de especies acompañantes fueron encontradas en esta localidad, destacándose *Engraulis anchoita*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Cynoscion guatucupa* y *Macrodon ancylodon*.

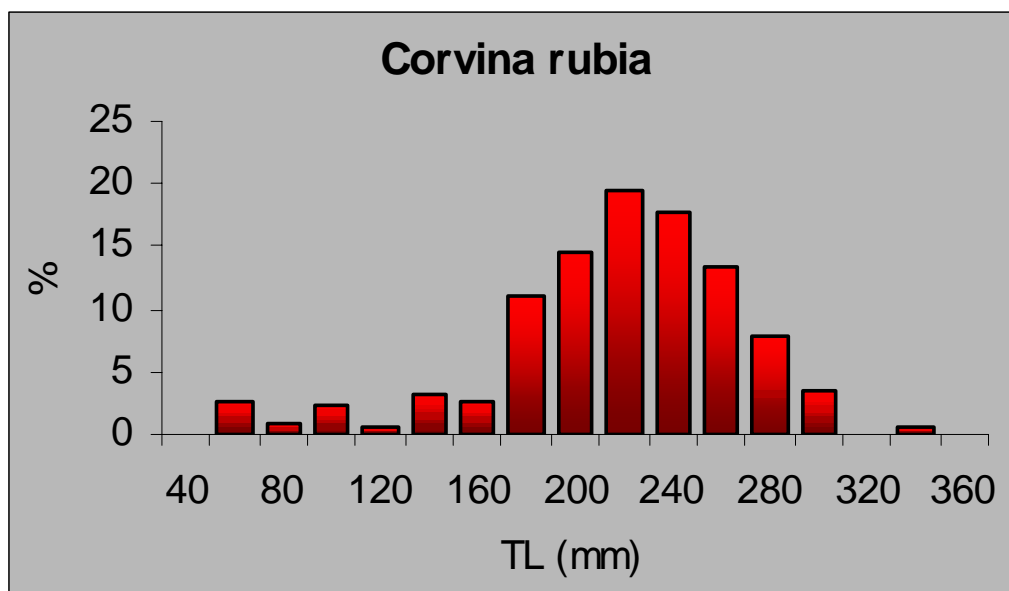


Figura 4.10. Distribución de tallas (TL) de la *Corvina rubia* *Micropogonias furnieri* capturados por Gaviotas Cocineras en Punta Rasa.



El tamaño promedio de las corvinas rubias ingeridas por las gaviotas fue de 206.9 ± 49.8 mm (46.5 – 328.4 mm, n = 226). La distribución de frecuencias de tallas estas presas puede observarse en la Figura 4.10.

El peso promedio de las corvinas rubias consumidas por las Gaviotas Cocineras fue de 98.5 ± 60.5 g (0.9 – 381.4 g, n = 226). Figura 4.11.

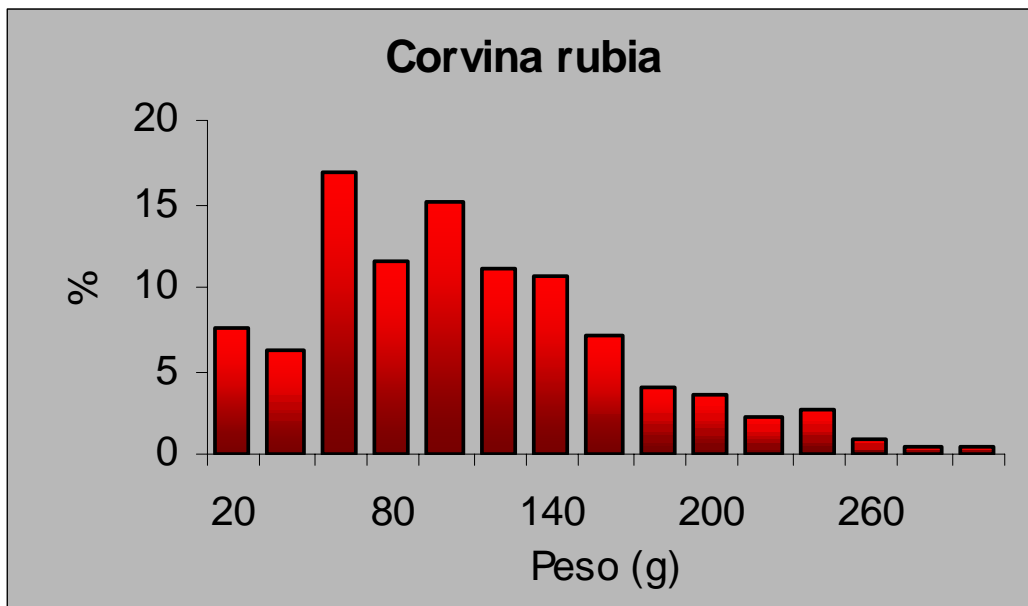


Figura 4.11. Distribución de pesos de la Corvina rubia *Micropogonias furnieri* capturados por Gaviotas Cocineras en Punta Rasa.

Mar Chiquita

Esta estación de muestreo abarcó la localidad de Mar Chiquita y playas cercanas hacia el Sur, hasta la localidad de Mar de Cobo. En esta zona se observó un número reducido de Gaviotas Cocineras alimentándose en asociación a intermareales rocosos con una gran abundancia de moluscos bivalvos. Es por ello que los bivalvos (*Brachidontes rodriguezii* [Mejillín], *Mytilus platensis* [Mejillón]) se destacan particularmente en los bolos observados, llegando a superar el 50% de ocurrencia. Los peces, cangrejos, caracoles y algas también fueron observados en la dieta de esta localidad, debiéndose destacar entre los cangrejos, la presencia de restos de *Platyxanthus crenulatus* picados y abandonados en el intermareal (Fig. 4.12).



Mar Chiquita (Prov. Bs. As.)

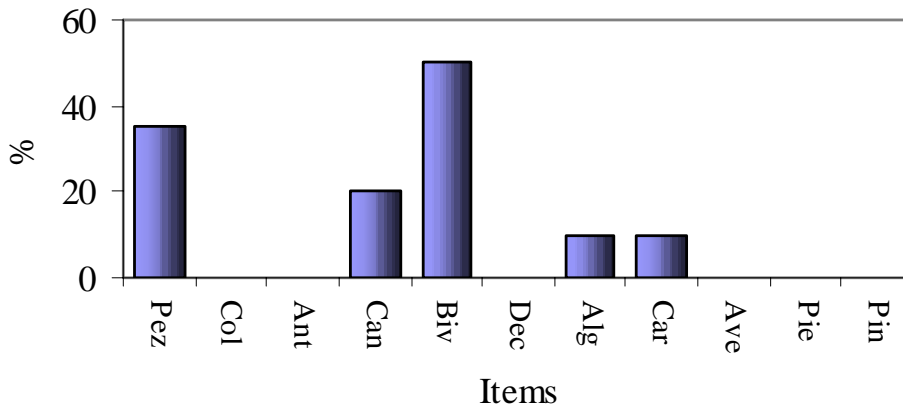


Fig. 4.12. Items en la dieta en Mar Chiquita. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, PIN: pinnípedos.

Mar del Plata

Puerto de la ciudad

En esta localidad de muestreo los peces también se destacaron ampliamente dentro de la dieta de *Larus dominicanus*, llegando casi al 80% de ocurrencia del total de muestras durante los años 1997 y 1998 (Figs. 4.13 y 4.14).

Estos resultados fueron consistentes con las observaciones realizadas durante los censos de un importante número de gaviotas, mientras se alimentaban detrás de las lanchas de pesca costera en el momento de levantar las redes. Gran parte de ejemplares juveniles de peces son descartados por los pescadores o bien escapan al izar las redes; justamente son dichas tallas de peces las que predominaron en los bolos analizados.

Le siguen en importancia moluscos bivalvos, restos de aves (presumiblemente consumidos como carroña) y restos antropogénicos, aunque sin llegar a superar el 20% de ocurrencia. Debido a la relativa cercanía del puerto con la zona del basural, no resulta difícil sospechar que buena parte de los restos antropogénicos provenga de esta última zona.

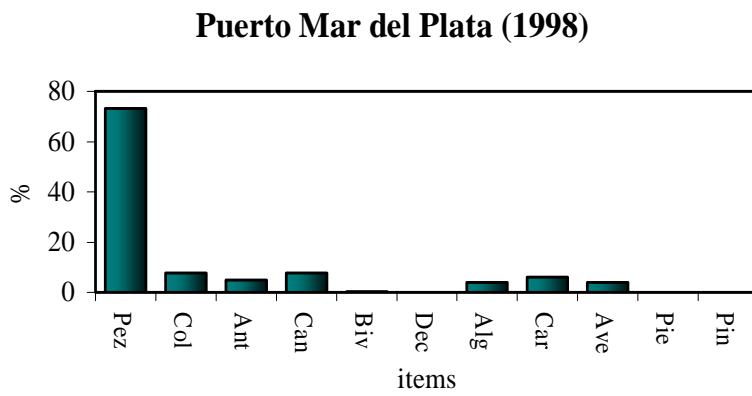
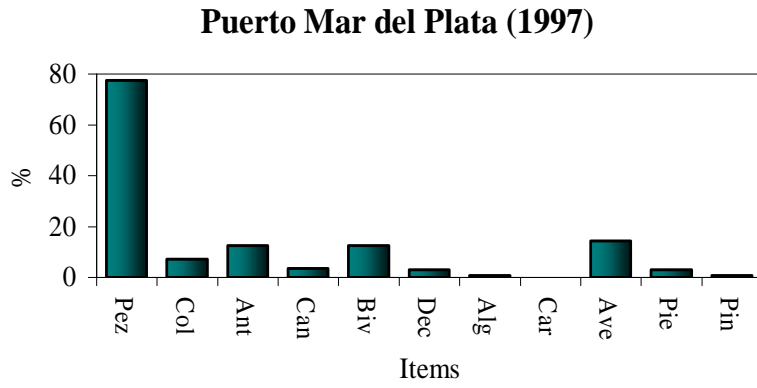


Fig. 4.13. Items de la dieta en Puerto Mar del Plata. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, PIN: pinnípedos.



Fig. 4.14. Dormitorio de *Larus dominicanus* en la escollera de la Base Naval del puerto de la ciudad de Mar del Plata



Peces en la dieta de las Gaviotas Cocineras en Mar del Plata

En Mar del Plata, de un total de 301 presas identificadas, el 85.7% correspondieron a la pescadilla de red *Cynoscion (striatus) guatucupa*. (Fig. 4.15)

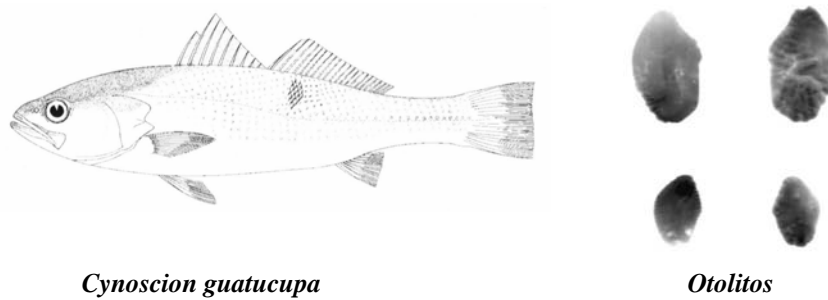


Fig. 4.15. Ejemplar de Pescadilla de red adulta junto a los otolitos con forma característica de adultos (arriba) y juveniles (abajo).

Otras especies encontradas en las muestras fueron la anchoita (*Engraulis anchoita*); la lucerna (*Porichthys porossisimus*); el abadejo menor (*Raneya fluminensis*); el c3rvalo (*Paralonchurus brasiliensis*); corvina negra (*Pogonias cromis*); el testol3n, (*Prionotus nudigula*); pez sable (*Trachiuirus lepturus*); la corvina rubia, (*Micropogonias furnieri*); pescadilla real (*Macrodon ancylodon*); y el pargo, (*Umbrina canosai*)(Fig. 4.16).

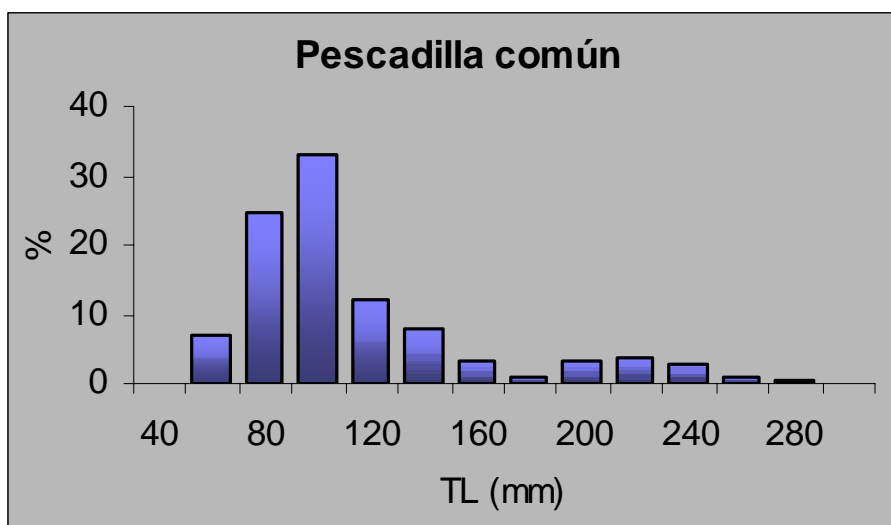


Figura 4.16. Distribuci3n de tallas (TL) de la pescadilla de red *Cynoscion guatucupa* (= *C. striatus*) capturados por Gaviotas Cocineras en Mar del Plata



El tamaño promedio de las pescadillas de red representadas en las egagrópilas fue de 104.6 ± 45.6 mm (45.9 - 264.4 mm, n = 258). El peso promedio de las mismas presas fue 21.7 ± 35.5 g (1.1 - 209.6 g, n = 258). La distribución de frecuencias de talla y peso de estas presas puede observarse en la Figura 4.16.

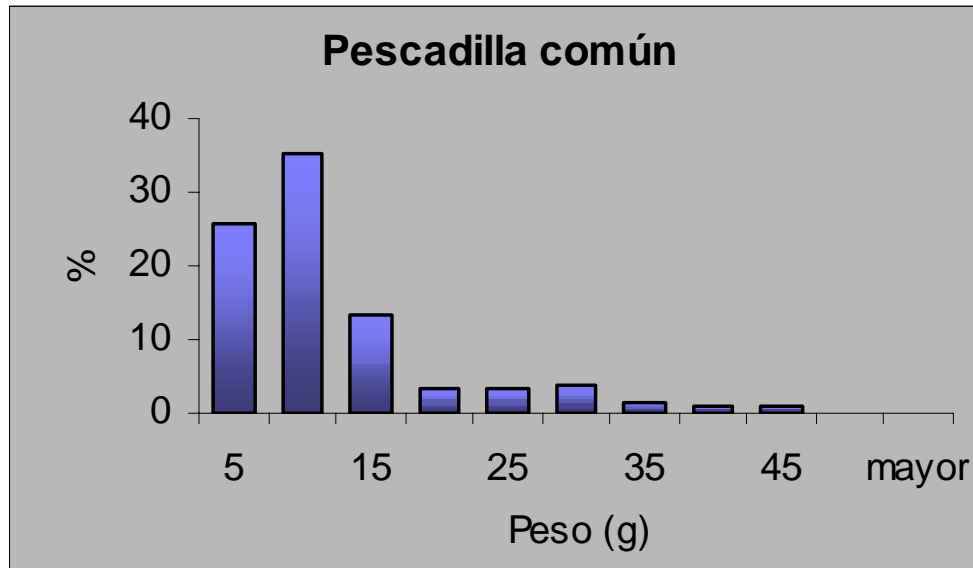


Figura 4.16. Distribución de pesos de la pescadilla de red *Cynoscion guatucupa* capturados por Gaviotas Cocineras en Mar del Plata

Basural de la ciudad de Mar del Plata

En casi el 90% de las muestras alimentarias (bolos) provenientes de esta estación de muestreo se encontraron ítems antropogénicos, lo cual era esperable de encontrar en dichas egagrópilas (Fig. 4.17).

Dentro de los mismos se destacaron ampliamente los restos de huesos de aves (pollo) provenientes de la industria avícola. Seguramente, una buena parte de los restos de peces y otolitos encontrados en los bolos también provengan de la basura, ya que entre los restos de la misma fue posible observar desechos de la industria del pescado, y



Fig. 4.17. Sitio de deposición final de residuos urbanos de la ciudad de Mar del Plata, con un importante número de Gaviotas Cocineras asociadas.

Basural Mar del Plata

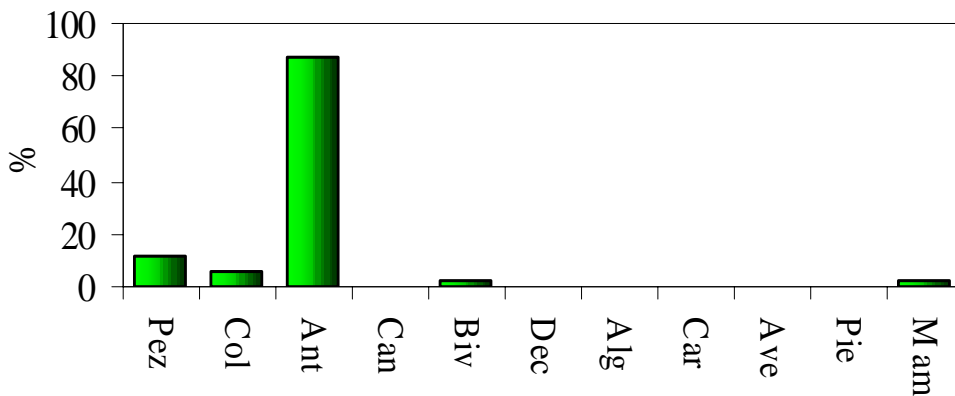


Fig. 4.18. Items de la dieta en el basural. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, MAM: pinnípedos.

principalmente de cabezas, lo que explicaría la aparición de otolitos en los regurgitados. De todos modos, no se descarta la posibilidad de que aves que se alimenten en la costa de Mar del Plata utilicen sectores internos como el basural y los campos cercanos como zonas de reposo o de alimentación alternativos. Aunque en un bajo porcentaje, la ocurrencia de coleópteros en los bolos también es coincidente con la presencia de gaviotas en los campos aledaños al basural (Fig. 4.18).



4.3.2. COMPARACIÓN ENTRE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

De la comparación general entre las cuatro principales estaciones de muestreo de la Provincia de Buenos Aires surgen importantes diferencias en la ocurrencia de los distintos ítems, las que alcanzan niveles altamente significativos ($\chi^2_{30} = 283.5$, $P < 0.0001$). Estas diferencias posiblemente son el reflejo de disponibilidades diferenciales de presas en distintos sectores de la costa, como ya fuera comentado sobre los peces, bivalvos, caracoles o ítems antropogénicos que se destacan en una u otra localidad como las presas más abundantes y disponibles para las gaviotas (Fig. 4.19).

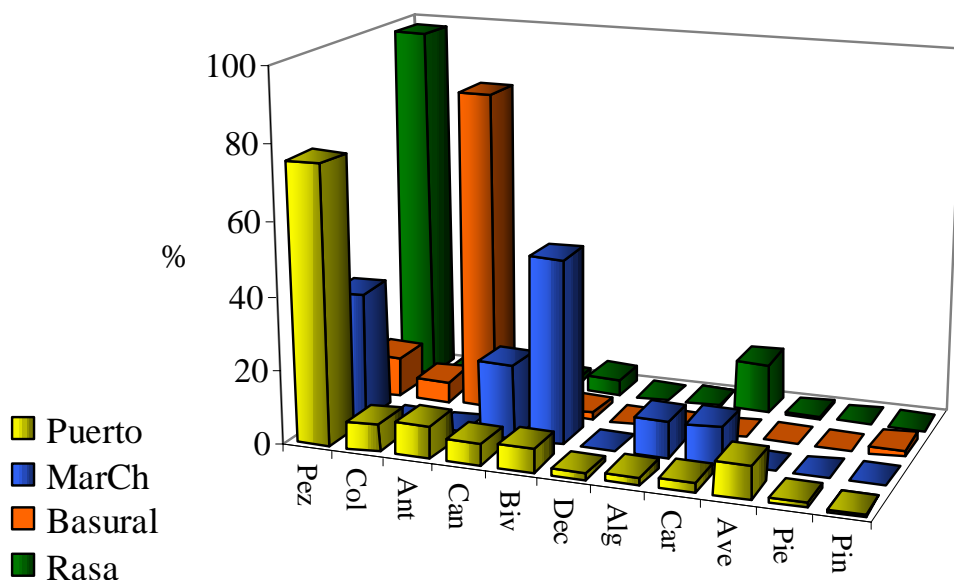


Fig. 4.19. Comparación de la dieta de *Larus dominicanus* entre las distintas estaciones de muestreo. PEZ: peces, COL: coleópteros, ANT: antrópico, CAN: cangrejos, BIV : bivalvos, DEC: decapados, ALG: algas, CAR: caracoles, AVE: carroña de aves, PIE: piedras, PIN: pinnípedos.



4.3.3. COMPARACIÓN DE LOS PECES QUE INTEGRAN LA DIETA DE *LARUS DOMINICANUS* EN BUENOS AIRES

De la comparación de los peces en la dieta entre las localidades de Mar del Plata y Punta Rasa resalta la diferente composición específica de la misma. La especie más importante en la primera localidad fue la Pescadilla de red (*C. striatus*), mientras que en la segunda lo fue la Corvina rubia (*M. furnieri*). (Figura 4.20).

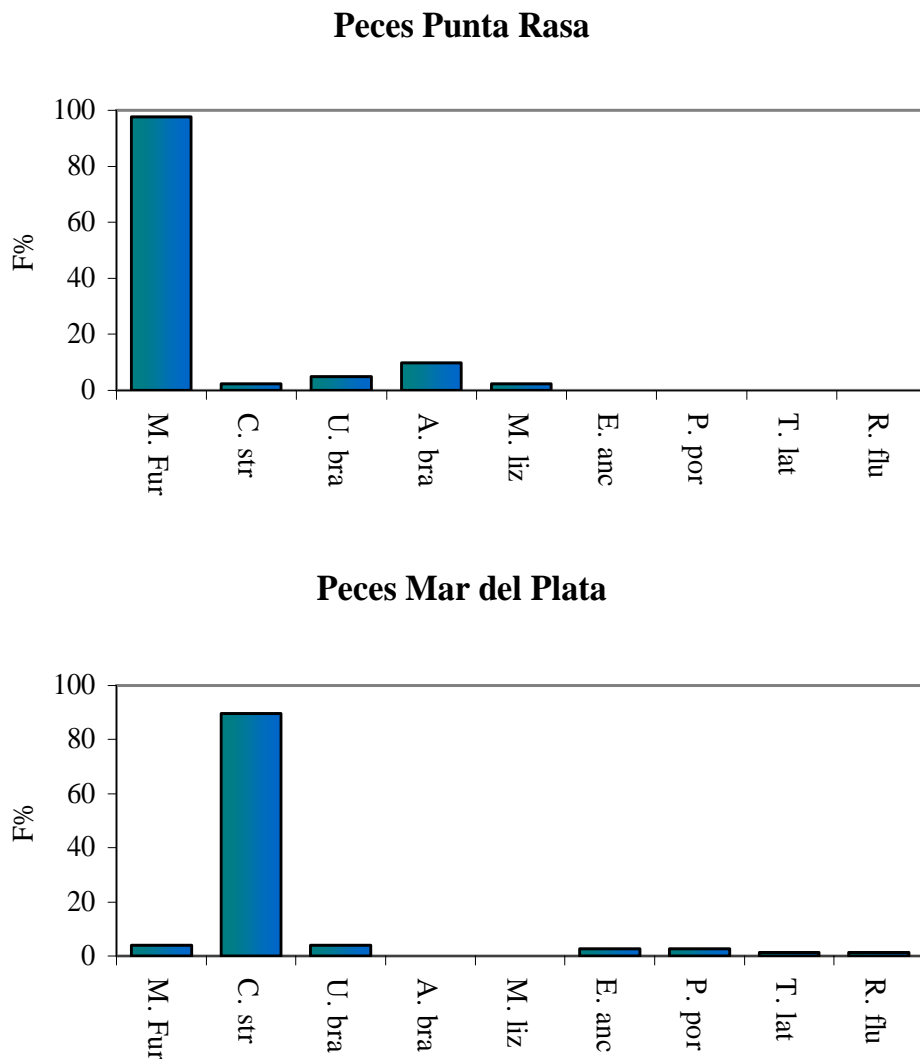


Fig. 4.20. Especies de peces en la dieta de *Larus dominicanus*, determinadas por medio de los otolitos presentes en las egagrópilas analizadas. M. fur: Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), C. str: Pescadilla común (*Cynoscion striatus*), U. bra: Brótola (*Urophysis brasiliensis*), A. bra: Mero (*Acanthistius brasiliensis*), M. liz: Lisa (*Mugil liza*), E. anc: Anchoíta (*Engraulis anchoíta*), P. por: Lucerna (*Porichthys porossisimus*), T. lat: Surel (*Trachurus lathami*), R. flu: Raneya (*Raneya fluminensis*), No id.: ejemplares no identificados.



Además se registraron grandes diferencias referidas a las tallas de las presas ingeridas, se estima para la zona de Punta Rasa tallas aproximadamente del doble que las de Mar del Plata ($t_{482} = 23.59$, $P < 0.0001$). Estas diferencias, “altamente significativas”, podrían estar reflejando distintos comportamientos alimentarios de la especie y diferente grado de asociación con las actividades de pesca comercial entre ambas estaciones de muestreo.

Cabe destacar que la flota pesquera del Puerto Mar del Plata es al menos 20 veces superior a la existente en San Clemente del Tuyú. Además, las mayores tallas de corvina ingeridas por las gaviotas en esta última localidad (cerca de 30 cm de largo), fueron pescadas durante los muestreos de abundancia de presa en aguas someras de la Bahía Samborombón, por lo que posiblemente se encuentren disponibles para *Larus dominicanus*.

En el caso de Mar del Plata, las observaciones del comportamiento de asociación de la especie a las actividades de pesca hace presuponer que buena parte de la dieta de peces provenga del aprovechamiento del descarte de pesca, dentro de la cual se encuentran incluidos los individuos juveniles de las especies comerciales como la pescadilla de red, que se encuentra en altas concentraciones en la zona marplatense de pesca costera (R. Bastida com. pers.).

4.3.4. COMPARACIÓN DE LA DIETA CON OTRAS ESPECIES DE AVES ICTIÓFAGAS

Se estudiaron otras especies ictiófagas que comparten con las gaviotas áreas de alimentación y reposo. Dentro de éstas, los gaviotines de los Géneros *Sterna* y *Thalasseus* fueron los más importantes en las zonas de muestreo.

El análisis de la dieta de los gaviotines en Punta Rasa indicó que los gaviotines de gran tamaño se alimentaron de peces con un largo de aproximadamente la mitad que el de las gaviotas, siendo de 97.0 ± 34.0 mm y 11.4 ± 11.7 g ($n = 19$) para el Gaviotín Real (*Thalasseus m. maximus*) y de 98.5 ± 47.9 mm y 10.7 ± 15.6 g ($n = 20$) para el Gaviotín pico amarillo (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*). Menor todavía resultaron los



tamaños de presa para gaviotines de menor porte, como el Gaviotín Sudamericano (*Sterna hirundinacea*), donde el promedio fue de 75.6 ± 24.8 mm (n = 114).

Consecuentemente con las diferencias en tallas de presas, también se encontraron diferencias en la composición específica de la dieta, destacándose una mayor abundancia de peces pelágicos como la anchoíta (*E. anchoita*) en todas las especies de gaviotín. Sin embargo, otras especies demersales como el córvalo también fueron encontradas en las egagrópilas. El análisis de la dieta de los gaviotines en Mar del Plata indicó un patrón similar de relación de tallas consumidas entre las diferentes especies de aves.

Un rasgo para destacar es el hecho de encontrar en la dieta del Gaviotín Sudamericano una especie netamente demersal como la pescadilla de red, la cual también puede estar vinculada al aprovechamiento del descarte pesquero como en el caso de *L. dominicanus*. Coincidentemente, y a pesar de las diferencias de tamaño entre un gaviotín y la Gaviota Cocinera, los tamaños de pescadillas capturados por ambas especies fue muy similar, encontrándose entre un 70 y un 80% de las presas comprendidas entre los 60 y los 90 mm de largo total. Esta coincidencia robustecería la hipótesis de que estas aves están obteniendo este recurso debido a su asociación con las actividades pesqueras.

4.3.5. COMPARACIÓN DE LA DIETA CON MAMÍFEROS MARINOS DEL SECTOR COSTERO BONAERENSE

La provincia de Buenos Aires presenta características muy interesantes para el estudio de interacciones tróficas entre distintos grupos de vertebrados que cumplen el rol de predadores tope en estos ecosistemas costeros. El sector bonaerense a su vez está sujeto a una intensa explotación de recursos pesqueros, planteándose un ámbito propicio para la existencia de interacciones entre las aves, los mamíferos marinos y las pesquerías. Análisis preliminares sobre esta problemática son posibles de abordar debido al desarrollo, dentro del mismo grupo de investigación, de temas relacionados con el estudio de la dieta de mamíferos marinos costeros bonaerenses, dentro de los cuales la Franciscana o Delfín del Plata (*Pontoporia blainvillei*) es una de las especies de mayor interés.

El análisis de la dieta del delfín del Plata reveló una composición, en general, integrada por las mismas especies de peces que se encontraron en la dieta de *Larus dominicanus*,



destacándose *C. guatucupa* y *M. furnieri* como los más importantes, seguidos por *U. canosai*, *O. argentiniensis*, y *E. anchoita*.

Además de las similitudes en la composición específica de la dieta, también merece destacarse que los rangos de tallas de las principales presas consumidas (Corvina rubia y Pescadilla de red), estuvieron altamente superpuestas con las estimadas para *L. dominicanus*, aunque, en todos los casos los promedios de tallas de presa consumidas por estos cetáceos fueron levemente menores. Las tallas de corvina rubia consumidas por la franciscana estuvieron comprendidas entre 20 y 199 mm, con un 88% de las mismas entre 40 y 139 mm. El rango para las pescadillas de red consumidas fue de 10 a \cong 200 mm, con un 90% de las mismas comprendido entre los 20 y 79 mm.

4.3.6. OTROS RESULTADOS

Como datos adicionales del comportamiento alimentario se registró el número de individuos de *Larus* spp. que vuelan detrás de las lanchas de pesca en la zona costera de Mar del Plata, con valores máximos de aves en el momento de levantar las redes que oscilaron entre 37 a 250 ejemplares. Las mismas se encontraban realizando persecuciones y zambullidas (“surface plunging”) típicas de actividades de forrajeo. En general, se observaron individuos de *Larus dominicanus* alimentándose junto a otras especies de gaviotas como la Cangrejera (*Larus atlanticus*), de Capucho gris (*Larus cirrocephalus*) y de Capucho café (*Larus maculipennis*), Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*); Gaviotines sudamericanos (*Sterna hirundinacea*), así como Albatros ojerosos (*Diomedea melanophrys*), entre los más abundantes.

Otras observaciones de campo demostraron que existen interacciones inter e intra específicas en la búsqueda y captura de alimento, con respecto a esto se observaron desplazamientos de gaviotas adultas sobre juveniles debido a la elección del mismo parche de forrajeo o a la obtención de alguna presa en particular. En el caso de otras especies tales como ostreros, biguaes y otras gaviotas, pudieron registrarse casos de cleptoparasitismo tanto de juveniles como adultos de *Larus dominicanus*. También se observaron gaviotas asociadas a pinnípedos en el área costera de Mar del Plata en los momentos en que estos realizaban actividades de alimentación. Posiblemente éste comportamiento se encuentre relacionado a mecanismos de facilitación que ya fueron anteriormente mencionados.



En las actividades de pesca realizadas para estudios de abundancia y diversidad en las áreas de muestreo, se obtuvieron ejemplares de las siguientes Familias (entre las más importantes):

Fam. Clupeidae	LACHA (<i>Brevoortia aurea</i>)
Fam. Characidae	DIENTUDO (<i>Oligosarchus jenynsi</i>)
	MOJARRA (<i>Astyanax eigenmaniorum</i>)
	MOJARRITA (<i>Cheirodon interruptus</i>)
Fam. Signathidae	PEZ AGUJA (<i>Signathus</i> sp.)
Fam. Pimelodidae	BAGRE SAPO (<i>Rhamdia sapo</i>)
Fam. Callichthidae	TACHUELAS (<i>Corydoras paleatus</i>)
Fam. Jenynsiidae	MADRECITA DE AGUA (<i>Jenynsia lineata</i>)
Fam. Atherinidae	PEJERREY (<i>Odontesthes bonariensis</i> , <i>O. argentiniensis</i>)
Fam. Sciaenidae	CORVINAS (<i>Micropogonias furnieri</i> , <i>Pogonias chromis</i>)
Fam. Mugilidae	LISA (<i>Mugil liza</i>)
Fam. Bothidae	LENGUADO (<i>Paralichthys</i> sp.)

Otra de las estimaciones realizadas fue la de abundancia de ovicápsulas de *Adelomedon* en la playa de Punta Rasa. En las mismas, con una superficie de 10 m², el número promedio fue de 389,4 ovicápsulas, con rango entre 25 y 1589 (39 ovicápsulas m⁻² aproximadamente). Del total de las censadas, un promedio del 43% se encontraban enteras (rango entre 30 y 68%). El porcentaje restante se encontraban rotas por picotazos de gaviotas o por otras causas aún no determinadas. Las observaciones de gaviotas picando ovicápsulas fueron consistentes con el hallazgo de restos de las mismas en las egagrópilas muestreadas en Punta Rasa. Adicionalmente se procesaron submuestras para determinar el número de caracoles y/o embriones por ovicápsula, los que se encontraron en un rango entre 6 y 24 ejemplares, y tallas entre 3 y 10 mm de largo.



4.4. DISCUSIÓN

La composición de la dieta de *Larus dominicanus* muestra gran variabilidad a lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires, presentando una gran diversidad de presas, principalmente peces, invertebrados marinos, insectos, restos de aves, carroña y basura doméstica e industrial.

Esta variación sugiere que el comportamiento alimentario de la Gaviota Cocinera es del tipo oportunista, demostrando además una gran plasticidad trófica. Este último hecho concuerda con lo reportado por algunos autores, para otras regiones tales como Sudáfrica, Antártida, Subantártida y Patagonia (Brooke y Cooper 1979, Steele 1992, Blankley 1981, Bahamondes y Castilla 1986, Hockey *et al.* 1989, Fraser 1989, Favero *et al.* 1997, Yorio *et al.* 1994, Bertellotti 1998), que describen a *L. dominicanus* como generalista en cuanto a sus hábitos alimentarios y selección de áreas de forrajeo.

Las diferencias altamente significativas encontradas de la comparación entre las estaciones de muestreo podrían deberse, por un lado, a una abundancia y disponibilidad diferencial de presas en distintos sectores de la costa. Por otro lado, podría vincularse con características ambientales particulares de cada una de ellas, tales como la presencia de intermareales rocosos, sustratos arenosos y fangosos, presencia de basurales, y puertos comerciales. Un buen ejemplo de esto último lo constituye la localidad de Mar de Cobo, caracterizada por restingas muy amplias y poco impactadas donde las presas como bivalvos (*Brachidontes rodriguezii* y *Mytilus platensis*) y cangrejos (*Platyxanthus crenulatus*) presentaron los valores más altos de ocurrencia de todas las localidades muestreadas.

En otras regiones geográficas, con características costeras similares, las gaviotas también se alimentan mayormente de moluscos intermareales, como lo reportado para Sudáfrica (Brooke y Cooper 1979), región central de Chile (Bahamondes y Castilla 1986), Patagonia (Yorio *et al.* 1994, Bertellotti 1998) Tierra del Fuego (Hockey 1988), Antártida (Fraser 1989, Favero *et al.* 1997, Silva 1996, Silva *et al.* 1999) y regiones Subantárticas (Blankley 1981).

El consumo de ítems de origen antrópico (residuos domésticos, descartes pesqueros y residuos de la industria avícola) alcanzó los valores más altos en la localidad de Mar del Plata, en función de la gran cantidad de desperdicios que genera esta ciudad (unas 700 Tn. día⁻¹). La presencia de otolitos en los bolos del basural, pueden provenir tanto de los



restos de la industria pesquera como del descarte de ésta última en el mar.

Dada la cercanía del puerto con esta zona, no se descarta la posibilidad de que aves que se alimentan en la costa de Mar del Plata utilicen, como zonas de reposo y alimentación alternativo, sectores como el basural y los campos de cultivo cercanos. Estas fuentes de alimento no convencionales para la dieta de las Gaviotas Cocineras es un hecho ampliamente discutido (Pagnoni *et al.* 1993, Yorio *et al.* 1994, Giaccardi *et al.* 1997), debido a que han suplementado y reemplazado parte de la dieta original de la especie. Estos recursos son abundantes, de alto valor energético y predecibles en espacio y tiempo, por lo que tienen grandes implicancias en las estrategias alimentarias y, por consiguiente, efectos sobre la dinámica poblacional de la especie.

Los ítems antropogénicos adquieren tanta importancia en la dieta, que se les atribuyen casi todos los incrementos poblacionales y de distribución que *L. dominicanus* ha sufrido en los últimos años en Patagonia (Pagnoni *et al.* 1993, Yorio *et al.* 1994). Este hecho ha sido registrado para otras partes del hemisferio Sur (Fordham 1967, Crawford *et al.* 1982, Blakers *et al.* 1984) así como para otros láridos del hemisferio Norte como por ejemplo *Larus audouinii*, cuyos aumentos poblacionales han sido atribuidos al suplemento alimentario de recursos provenientes de las actividades pesqueras (Ruiz *et al.* 1996, Oro & Martínez Vilalta 1992).

Un aspecto muy importante del presente estudio en las costas de la Provincia de Buenos Aires, fue la importancia que tuvieron los peces en la dieta de las Gaviotas Cocineras. Las diferencias altamente significativas en las tallas y especies de peces consumidas entre las localidades de Mar del Plata y Punta Rasa, podrían estar reflejando distintos comportamientos alimentarios de la especie, un diferente grado de asociación a las actividades de pesca comercial y/o profundas diferencias latitudinales en la abundancia y distribución de las especies de peces más abundantes en la dieta.

La importancia de la Corvina rubia en la dieta de las gaviotas en Punta Rasa es consistente con el hecho de que la Bahía Samborombón es una zona estuarial altamente importante como área de reproducción y cría de esta especie (Lasta *et al.* 1989, 1994). Por otra parte, los altos valores de Pescadilla de red encontrados en Mar del Plata son coincidentes con la presencia de juveniles de ésta especie en aguas cercanas a la costa, los que, por otra parte, son menos abundantes en Samborombón (R. Bastida, obs. pers.). Entre los peces, las tallas de los juveniles predominaron en los bolos analizados, siendo éstos probablemente capturados por las gaviotas en aguas poco profundas o en asociación a distintas actividades humanas.



Fig. 4.21. Agregación de Gaviotas Cocineras alimentándose en las inmediaciones de Punta Rasa, Bahía Samborombón.

Las mayores tallas de corvina ingeridas por las gaviotas en Punta Rasa (cerca de 30 cm de largo), es posible obtenerlas en aguas someras de la Bahía Samborombón, y por tanto, son presas que estarían potencialmente disponibles para *Larus dominicanus* (Fig. 4.21). Gran parte de las tallas de peces juveniles también son descartadas por los pescadores o escapan al izar las redes, hecho que es coincidente con la observación de Gaviotas Cocineras (entre otras especies) asociadas a estas actividades pesqueras de la flota costera.

La fuerte interacción observada con las pesquerías de la provincia de Buenos Aires, nos permite abrir nuevos enfoques sobre el grado en que las Gaviotas Cocineras utilizan estos recursos y la forma en que estas actividades humanas influyen sobre la dinámica poblacional de la especie en la región.



4.5. REFERENCIAS

- ANNETT, C. & R. PIEROTTI. 1989. Chick hatching as a trigger for dietary switching in the western gull. **Colonial Waterbirds** 12: 4-11.
- BAHAMONDES, I. & J. C. CASTILLA. 1986. Predation of marine invertebrates by the Kelp Gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. **Rev. Chilena Hist. Nat.** 59: 65-72.
- BERGMAN, G. 1982. Populations dynamics, colony formation and competition in *Larus argentatus*, *fuscus* and *marinus* in the archipelago of Finland. **Annales Zoologici Fennici** 19: 143-164.
- BERTELLOTTI, M. 1998. Dieta y estrategias de alimentación de poblaciones en expansión de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco Facultad de Ciencias Naturales.
- BERTELLOTTI, M. & P. YORIO. 1998. Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in the Northern Chubut, Patagonia. **Condor** (en prensa)
- BLANKLEY, W. O. 1981. Marine food of Kelp Gulls, Lesser Sheathbills and Imperial Cormorants at Marion Island (Subantartic). **Cormorant** 9: 77-84.
- BOEKEL, C. 1976. Extension of range in the Dominican Gull. **Aust. Bird Watcher** 6: 162-167.
- BRAUNE, B. M. 1987. Seasonal aspects of the diet of Bonaparte's gulls (*Larus philadelphia*) in the Quoddy region, New Brunswick, Canada. **Auk** 104: 167-172.
- BROOKE, R. K. & J. COOPER. 1979. What is the feeding niche of the Kelp Gulls in South Africa? **Cormorant** 7: 27-29.
- CANEVARI, P., D. E. BLANCO, E. BUCHER, G. CASTRO & I. DAVIDSON. 1998. Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. Publicación N° 46. **Wetlands International**. 208 pp.
- CRAWFORD, R. J. M., J. COOPER & P. A. SHELDON. 1982. Distribution, population size, breeding and conservation of the Kelp Gull in Southern Africa. **Ostrich** 53: 164-177.
- FAVERO, M., M. P. SILVA & G. FERREYRA. 1997. Trophic relationships between the Kelp Gull and the Antarctic Limpet at King George Island (South Shetland Islands, Antarctica) during the breeding season. **Polar Biology** 17: 431-436.

- FAVERO, M. & M. P. SILVA 1998. How important are de pelagic prey for the Kelp Gull during chick-rearing at the South Shetland Islands?. **Polar Biology** 19: 32-36.
- FORDHAM, R. A. 1970. Mortality and population change of Dominican Gull in Wellington, New Zeland. **Journal of Avian Ecol.** 39: 13-27.
- FRASER, W. R. 1989. Aspects of the ecology of Kelp Gull (*Larus dominicanus*) on Anvers Island, Antarctic Peninsula. **Ph.D. Thesis**, Univ. Minn., Minneapolis, USA.
- FRERE, E & P. GANDINI. 1991. La expansión de la gaviota común (*Larus dominicanus*) y su influencia sobre la nidificación del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magallanicus*). **IV Neotropical Ornithological Congress**.
- GIACCARDI, M., P. YORIO & M. E. LIZURUME. 1997. Patrones estacionales de abundancia de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitología Neotropical** 8: 77-84.
- HOCKEY, P. A. R. 1988. Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) as predators in Kelp *Macrocystis pyrifera* beds. **Oecologia** 76: 155-157.
- LASTA, C., M. C. CASSIA AND M. ACHA. 1989. Estudios sobre la dinámica poblacional de juveniles de peces marinos en la Bahía Samborombón. Cong. Cs. Mar. Puerto Madryn.
- LASTA, C. A., H. MIANZAN AND M. ACHA. 1994. Primer avance en el estudio de la biodiversidad en Bahía Samborombón: cambios en la taxocenosis de peces durante el período 1987-1994. **XI Simposio Científico Técnico de la Comisión Mixta del Frente Marítimo**.
- MONAGHAN, P. 1980. Dominance and dispersal between feeding sites in the Herring Gull *Larus argentatus*. **Anim. Behaviour** 28: 521-527.
- PAGNONI, G., D. PEREZ & M. BERTOLOTTI. 1993. Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros (Chubut, Argentina). **Actas II Jornadas Nac. de Ciencias del Mar**. Pto Madryn. Chubut.
- PONS, J. M. 1994. Feeding strategies of male and female Herring Gulls during the breeding season under various feeding conditions. **Ethol. Ecol. and Evolution** 6:1-12.
- SIBLY, R. M. & R. H. MC CLEERY. 1983. Increase in weight of Herring Gull while feeding. **Jour. Animal Ecol.** 52: 35-50.



- SILVA, M. P. 1996. Alimentación de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en Islas Shetland del Sur, Antártida. **Tesis de Licenciatura**. FCEyN, UNMdP.
- SILVA, M. P., M. FAVERO & M. M. MARTINEZ. 1999. Prey size selectivity of Kelp Gulls on Antarctic Limpets at King George Island, Antarctica. **Polar Biology** 21: 397-400.
- STAHL, J. C. & J. L. MOUGIN. 1986. Le régime alimentaire du Goéland dominicain *Larus dominicanus* de L'île de la Possession, Archipel Crozet (46°25'S, 51°45'E). **L'Oiseau et R.F.O.**, 56: 287-291.
- STEELE, W. K. 1992. Diet of Hartlaub's Gull *Larus hartlaubii* and the Kelp gull *Larus dominicanus* in the southwestern Cape, South Africa. **Ostrich** 61: 97-106.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI, P. GANDINI & E. FRERE. 1994. Kelp gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the argentine coast: population status and a review of its relationship with coastal management and conservation. **Marine Ornithology**. En prensa.
- YORIO, P., P. GANDINI, E. FRERE & M. GIACCARDI. 1996. Uso de basurales urbanos por las gaviotas: magnitud del problema y metodología para su evaluación. **Informes Técnicos del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica-GEF/PNUD, WCS/Fundación Patagonia Natural** No 22: 1-24.
- YORIO, P., D. RABANO, F. RABUFFETTI, P. FRIEDRICH & G. HARRIS 1998. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de la Provincia de Buenos Aires de Bahía Blanca a Punta Redonda. Cap. 3, pp 19-28. En: Atlas de la distribución reproductiva de Aves Marinas en el Litoral Patagónico Argentino. P. Yorio, E. Frere, P. Gandini y G. Harris. Eds. Editado por Fundación Patagonia Natural.

CAPÍTULO 5

Dieta en Antártida





5.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe en varias partes del planeta la implementación de estrategias de control de explotación de recursos renovables a través del monitoreo de determinados predadores, dentro de los cuales las aves marinas han tenido una particular preponderancia. Debido a que los patrones de distribución y abundancia a micro y mesoescala de las aves marinas y el nekton están controlados primariamente por procesos biológicos de interacción social y comportamiento alimentario, los cuales se ajustan en un alto grado con las escalas de organización encontrados en el plankton. Esta metodología ha sido desarrollada y mantenida en Antártida durante las dos últimas décadas por la CCAMLR (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources). La mencionada comisión ha basado sus monitoreos en las principales aves pelágicas consumidoras de krill y peces (CCAMLR 1985), siendo algunas especies de Sphenisciformes y Procellariiformes las principales aves tenidas en cuenta. Sin embargo, en los últimos años ha comenzado a contemplarse la utilización de especies monitoreadoras que se alimentan de peces juveniles en la franja costera.

El EASIZ (Ecology of the Antarctic Sea-Ice Zone), un comité creado en 1992 por el SCAR, enfatiza la necesidad de información sobre los flujos de energía de los ambientes costeros de la Antártida, promoviendo el desarrollo de proyectos orientados al entendimiento de este sistema.

Muchas contribuciones científicas han estimado los consumos totales de ciertas poblaciones de aves marinas; más allá de las diversas fuentes de datos y supuestos sobre las que fueron llevadas a cabo, todas ellas indican claramente que las aves marinas consumen importantes cantidades de organismos marinos (ver revisión en Croxall 1990).

Este flujo de energía de ambientes marinos y costeros creado por las aves está lejos de ser unidireccional, ya que cerca del 30% de la energía tomada es derivada en forma de heces, las que enriquecen las aguas y ambientes costeros en torno de las colonias y áreas de descanso (Wiens & Scott 1975, Harrison & Seki 1990). Además, cabe considerar que varios tipos de presas son compartidas con mamíferos marinos y que algunos



representantes del grupo (*e.g.* pingüinos) también son presas frecuentes en la dieta de otros predadores marinos como el Leopardo marino (*Hydrurga leptonyx*) o la Orca (*Orcinus orca*), entre otros.

Durante las dos últimas décadas, las investigaciones Antárticas sobre estos aspectos estuvieron focalizadas sobre los pingüinos y algunos procelarifórmes pelágicos (*e.g.* albatros) que a su vez fueron y están siendo utilizados como especies monitores del ecosistema. A través de ellas se pretende detectar importantes cambios en los stocks de peces y/o krill en relación a las pesquerías que operan en Antártida y Subantártida (ver Reid *et al.* 1999). Esta tendencia hizo que una parte importante de las especies marinas costeras no fueran investigadas tan intensamente, existiendo una carencia de información en lo referente a muchos aspectos de la ecología trófica y su variación local y estacional de especies como gaviotas y gaviotines en la Antártida.

La Antártida se caracteriza por presentar grupos reproductivos y no reproductivos de aves durante el período estival, la mayoría de las cuales realiza migraciones hacia el Norte durante el invierno. Algunas Familias del Orden Charadriiformes pertenecen a estos grupos, los cuales están caracterizados por alimentarse principalmente de organismos marinos (peces, moluscos, crustáceos, etc.) que son capturados en aguas cercanas a la costa, en zonas intermareales y en regiones “off-shore”.

Dentro de este orden, las gaviotas (*Laridae*) son unos de los grupos más generalistas, con una alta capacidad de cambios en su dieta entre y dentro de la estación reproductiva (Annett & Pierotti 1981, Pierotti, 1981,1982).

En los últimos años, estudios de ecología del comportamiento han puesto énfasis en el hecho de conocer las bases adaptativas de la selección de dieta (Stephens & Krebs 1986), debido a la importancia que tiene la misma sobre aspectos tales como la performance reproductiva.

Considerando la estacionalidad de los recursos, y las condiciones climáticas extremas, a las que están sometidas las gaviotas en lugares como la Antártida, es interesante determinar si mantienen las mismas estrategias alimentarias “generalistas” durante su estación reproductiva.

Además, dentro de las aves marinas antárticas, las gaviotas son importantes dentro de los ecosistemas marinos, debido al rol que desempeñarían como estructurantes de las comunidades bentónicas y como posibles monitores de recursos pesqueros que actualmente están siendo o pueden ser utilizados en el futuro próximo en la Antártida.



El objetivo principal del proyecto de tesis en esta región, fue el de avanzar en el conocimiento de la dieta y la ecología trófica de *Larus dominicanus* dentro de las aves costeras antárticas (Fig. 5.1). Los resultados de este estudio podrán tener aplicación como parte de modelos de interacción predador-presa que permitan un mayor entendimiento de determinados flujos de energía del Ecosistema Antártico, donde la presencia del hombre a través de la explotación comercial de determinados recursos renovables (*i.e.* peces y krill) está siendo cada vez más importante.



Fig. 5.1. Pareja de adultos de *Larus dominicanus* descansando sobre un témpano pequeño varado en la costa antártica

5.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la estación reproductiva de *Larus dominicanus* en el Sector Antártico se realizaron estudios tendientes a determinar los ítems que componen la dieta de la especie en diferentes localidades y su variación estacional.

Con la finalidad de describir estos ítems de la dieta de *Larus dominicanus* en la Antártida, se procedió a la recolección de egagrópilas en zonas de nidificación, comederos y a lo largo de la costa de las diferentes áreas del Sector Antártico. Como ya se explicó en capítulos anteriores, las egagrópilas son regurgitados que están constituidas por restos no digeridos de las presas que las gaviotas regurgitan en el



Fig. 5.2. Aspecto de las egagrópilas recolectadas en áreas de comederos, dormitorios y línea de costa en la Antártida.

término aproximado de un día después de la ingesta. Ha sido demostrado que las egagrópilas brindan datos fehacientes sobre las ítems que componen la dieta en aves evitando de esta forma el sacrificio de los individuos, por lo que resulta ser la metodología más usada en este tipo de estudios (Croxall & Prince 1980, Randall & Davison 1981, Lishman 1985).

De un total de 1768 egagrópilas, se colectaron 1088 en el Sector Antártico, 149 correspondieron a las Islas Orcadas

del Sur, 236 a Punta Armonía, 152 a Península Potter, 41 a Bahía Esperanza y 510 a Punta Cierva y alrededores. Así como también se contó con información de diferentes localidades en Esperanza, Isla Media Luna e Isla Marambio (Fig. 5.2).

Adicionalmente se realizaron muestras de contenidos estomacales en pichones utilizando técnicas de manipuleo esofágico y observaciones de campo sobre individuos que se encontraban alimentando en la zona intermareal y a lo largo de la línea de costa. Estas observaciones permitieron identificar presas que no aparecieron en las egagrópilas, e incluso clasificar sistemáticamente presas que a través de los regurgitados sólo era posible hacerlo en categorías muy altas (hasta Orden).



Los muestreos se realizaron en áreas de nidificación y comederos asociados a las mismas, constituidos por zonas donde, individualmente o de modo comunitario, las gaviotas depositan los regurgitados o ingieren presas de mayor tamaño.

Después de colectados, los regurgitados fueron secados en estufa a 70°C durante 24 hs y procesados para la identificación de presas. Esta identificación se realizó a nivel macroscópico usando lupa 20X y, en el caso que fuera necesario, también se utilizó microscopio. El número de presas de cada ítem encontrado en las egagrópilas, y la frecuencia de aparición de los mismos fue tenido en cuenta a los efectos de poder evaluar la importancia de cada integrante de la dieta. En el caso de bolos que presentaban restos de peces se procedió a la separación de los otolitos para la identificación de los mismos.

Los muestreos fueron llevados a cabo durante el desarrollo de las Campañas Antárticas de Verano de 1996-97, y 1997-98 del Instituto Antártico Argentino. Además se cuenta con muestras desde el año 1994.

A los efectos de posibilitar comparaciones entre las distintas zonas estudiadas, las actividades y metodologías desarrolladas fueron similares a las detalladas para la Provincia de Buenos Aires. Se efectuaron censos, recolección de egagrópilas y observaciones de comportamiento e interacciones intra-interespecíficas. Estas actividades estuvieron acompañadas de muestreos del intermareal y otras áreas de alimentación, en donde se determinó la disponibilidad de presas para las gaviotas.

Durante la primer campaña mencionada los muestreos fueron tomados personalmente en Punta Armonía (Isla Nelson), mientras que durante la segunda campaña los muestreos fueron llevados a cabo en Península Potter (Isla 25 de Mayo). Ambas localidades pertenecen al sector insular de las Shetland del Sur. Sin embargo, muestreos paralelos fueron desarrollados por personal del Instituto Antártico Argentino en distintas localidades de las Islas Orcadas del Sur y en Península Antártica, lo que permitió contar con muestreos sistemáticos de localidades que representan de buen modo la diversidad de ambientes que las gaviotas explotan en la Antártida.

Se desarrollaron muestreos tendientes a determinar la abundancia y disponibilidad de las presas, para ello se realizaron muestreos en la región intermareal de las diferentes áreas de estudio. Se efectuaron transectas perpendiculares a la línea de costa a los efectos de cubrir todo el intermareal, las mismas se realizaron durante las bajamares de sicigia y en cada transecta se coleccionaron todos los individuos contenidos en



cuadrículas de 0.25 m² colocadas cada 5 m, siguiendo la metodología utilizada por Brêthes *et al.* (1994).

En las estaciones de muestreo de las Islas Shetlands, como Punta Armonía y Península Potter, o en Península Antártica como Punta Cierva, también se realizaron, muestreos de la disponibilidad y abundancia del principal macroinvertebrado de la región intermareal, la lapa *Nacella concinna*. Para realizar comparaciones morfológicas de las lapas de diferentes estaciones con distintas características ambientales, se procedió a registrar medidas de largo total ancho y alto de valva. Se determinó para cada localidad el índice de uniformidad valva S.U.I (Hockey & Branch, 1983), para el mismo se registra el ancho del tercio anterior y posterior de la valva. La relación resultante entre ambas medidas, determina la forma más o menos elíptica de la base de la valva, según los valores sean menores o cercanos a la unidad. Estas relaciones pueden determinar también la tenacidad de las presas para adherirse al sustrato y la consecuente dificultad para desprenderlas del mismo. Otras características morfológicas de las lapas que se tuvieron en cuenta fueron las características de la superficie externa, debido a que sobre las mismas pueden encontrarse organismos epibiontes, ha sido frecuentemente reportado el ataque de algas endolíticas a las valvas de estos organismos (Bergman *et al.* 1982 ,entre otros). La presencia de estas algas confiere a las lapas una coloración diferente de la natural, porque podrían influenciar la predación de las gaviotas sobre las mismas.

En cada uno de los lugares de estudio, el muestreo de egagrópilas se complementó con la realización de censos poblacionales mensuales. Estos consistieron en censos de transectas paralelas a la línea de costa y censos de punto en aquellos lugares donde no era posible desplazarse caminando. Todos los individuos de *Larus dominicanus* así como las especies acompañantes fueron contados y sus números registrados por medio de comentarios grabados, los que más tarde se procesaron en el laboratorio.

Los censos se realizaron con binoculares 8x40 y telescopio monocular 12-36x, los cuales sirvieron para determinar las variaciones de abundancia poblacional a lo largo de la estación reproductiva. En las colonias los nidos fueron cuantificados y mapeados conjuntamente con los de otras especies de aves presentes. Tal es el caso de grupos reproductivos encontrados en Isla Nelson (Shetland del Sur), Isla 25 de Mayo (Shetland del Sur) y en Punta Cierva (Península Antártica).



También se realizaron observaciones de comportamiento alimentario de Gaviotas Cocineras a los efectos de complementar los datos obtenidos a través del análisis de las egagrópilas, especialmente útil para aquellas presas que carecen de partes duras en sus cuerpos por lo cual no quedan representadas en los "pellets" (Fig. 5.3). Contemplando posibles desvíos metodológicos, se utilizarán otros métodos como análisis de regurgitados de adultos y pichones, y observación directa a campo (ver Duffy & Jackson 1986, Casaux *et al.* 1995). Las egagrópilas colectadas fueron secadas y analizadas en laboratorio, separando inicialmente los restos diagnósticos para un análisis posterior. La identificación de especies a partir de los otolitos y partes óseas diagnósticas, se realiza por medio del uso de claves (Hetch 1987, Reid 1998).



Fig. 5.3. *Larus dominicanus* adultos y juveniles alimentándose en la zona intermareal de las Islas Shetland del Sur



5.3. RESULTADOS

5.3.1. ISLAS SHETLANDS DEL SUR

Isla Nelson (Punta Armonía) y Caleta Potter

Punta Armonía, ubicada en la Isla Nelson (Shetland del Sur) se caracteriza por ser la única de las estaciones de muestreo completamente ausente de influencia humana, ya que no presenta asentamientos permanentes. Sólo existe un pequeño refugio ocupado por investigadores en escaso número durante los meses de verano. También esta zona se destaca por intermareales muy amplios en extensión y con una abundancia muy importante de invertebrados, lo cual se ve reflejado en una dieta de gaviotas con una

Isla Nelson (Antártida)[1997]

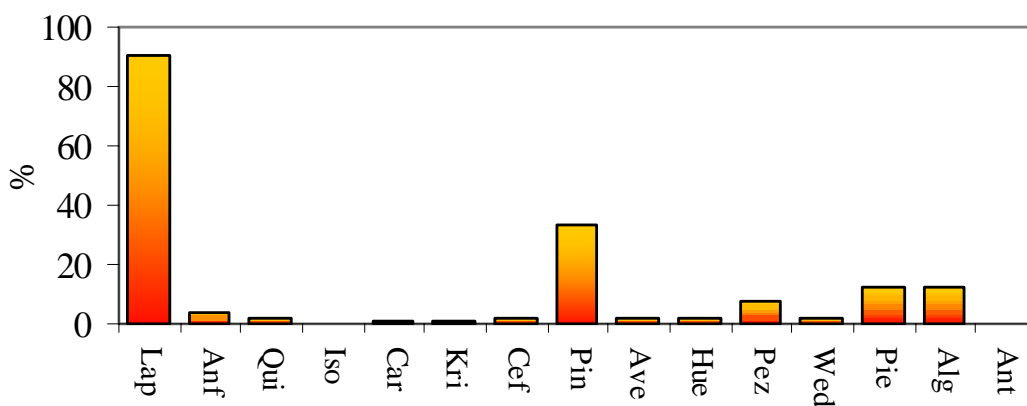


Fig. 5.4. Items de la dieta en Isla Nelson (Antártida). LAP: lapas, ANF: anfípodos, QUI: quitones, ISO: isópodos, CAR: caracoles, KRI: krill, OCT: pulpos, PIN: pingüinos, AVE: carroña de aves, HUE: huevos, PEZ: peces, WED: focas de Weddell, PIE: piedras, ALG: algas, ANT: antrópogénico.

abundancia muy importante de lapas y otra fauna bentónica. Las pingüineras son muy importantes en la isla con una colonia de pingüinos de barbijo de unos 100.000 pares, lo que proporciona una importante cantidad de huevos, pichones y carcasas de adultos y juveniles de pingüinos que eventualmente son predados y comúnmente consumidos como carroña por las Gaviotas Cocineras y otras especies (Fig. 5.4).



5.3.2. ISLAS ORCADAS SUR

Isla Laurie (Orcadas del Sur)

En esta estación de muestreo también se destacan ampliamente los invertebrados del intermareal y dentro de éstos la lapa antártica (Fig. 5.5).

A pesar de que la zona de muestreo tiene un impacto humano relativamente elevado para la zona (por encontrarse cerca de la Base Argentina Orcadas), fue escasa la ocurrencia de restos de origen antrópico en la dieta de las gaviotas. La ocurrencia de restos de pingüinos en los regurgitados no fue tan importante como en la localidad anterior a pesar de existir importantes colonias en los alrededores de las zonas de reproducción de *Larus dominicanus*.

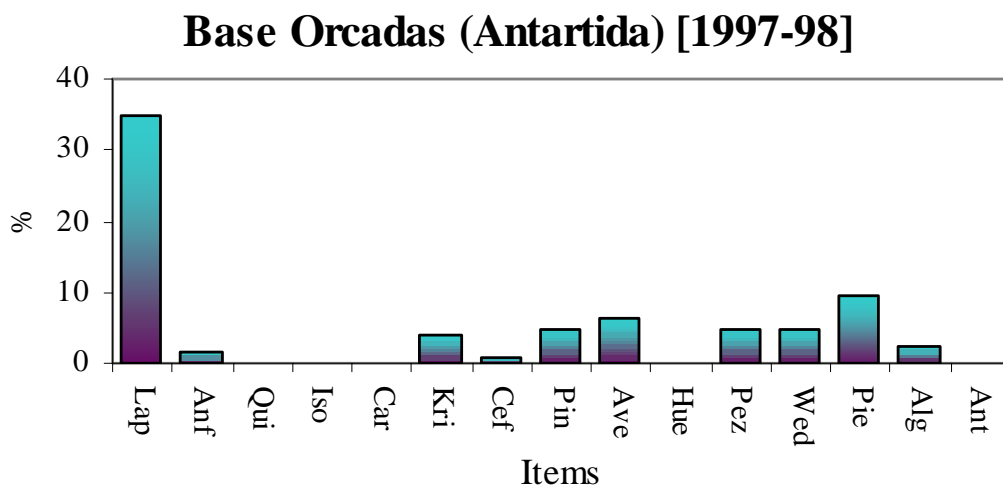


Fig.5.5. Items de la dieta en Isla Laurie (Orcadas del Sur, Antártida). LAP: lapas, ANF: anfípodos, QUI: quitones, ISO: isópodos, CAR: caracoles, KRI: krill, OCT: pulpos, PIN: pingüinos, AVE: carroña de aves, HUE: huevos, PEZ: peces, WED: focas de Weddell, PIE: piedras, ALG: algas, ANT: antrópogénico.



5.3.3. PENÍNSULA ANTÁRTICA

Bahía Esperanza (Península Antártica)

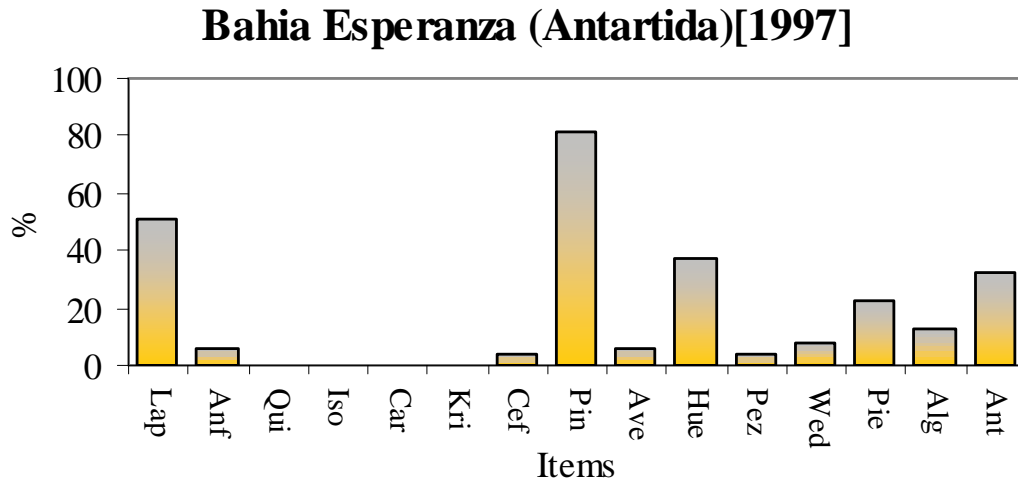


Fig. 5.6. Items de la dieta en Bahía Esperanza (Península Antártica). LAP: lapas, ANF: anfípodos, QUI: quitones, ISO: isópodos, CAR: caracoles, KRI: krill, OCT: pulpos, PIN: pingüinos, AVE: carroña de aves, HUE: huevos, PEZ: peces, WED: focas de Weddell, PIE: piedras, ALG: algas, ANT: antrópogénico.

Esta zona de muestreo presenta la característica de ser la de más importante influencia humana de las tres estaciones de muestreo en la Antártida. En primer lugar esto se debe a la presencia de la Base Argentina Esperanza, y además, por la importante cantidad de gente que la misma alberga. En verano su población puede superar las 100 personas, incluyendo la presencia de grupos familiares. Este elevado impacto humano se vio reflejado en la dieta de las gaviotas, donde la ocurrencia de ítems antropogénicos (principalmente desperdicios de cocina) estuvo cerca del 40%, evidenciando el carácter oportunista de la Gaviota Cocinera. La importancia de los pingüinos en el área (una colonia de 120.000 parejas) también se vio reflejada en más de un 80% de ocurrencia de este ítem en los bolos analizados (Fig. 5.6).



Punta Cierva y alrededores (Costa Danco, Península Antártica)

En esta localidad, al igual que en otras zonas de Antártida, las lapas siguieron alcanzando los valores más altos en ocurrencia, pero esta estación de muestreo se destacaron con valores muy altos los peces, el krill y los anfípodos (Fig. 5.7).

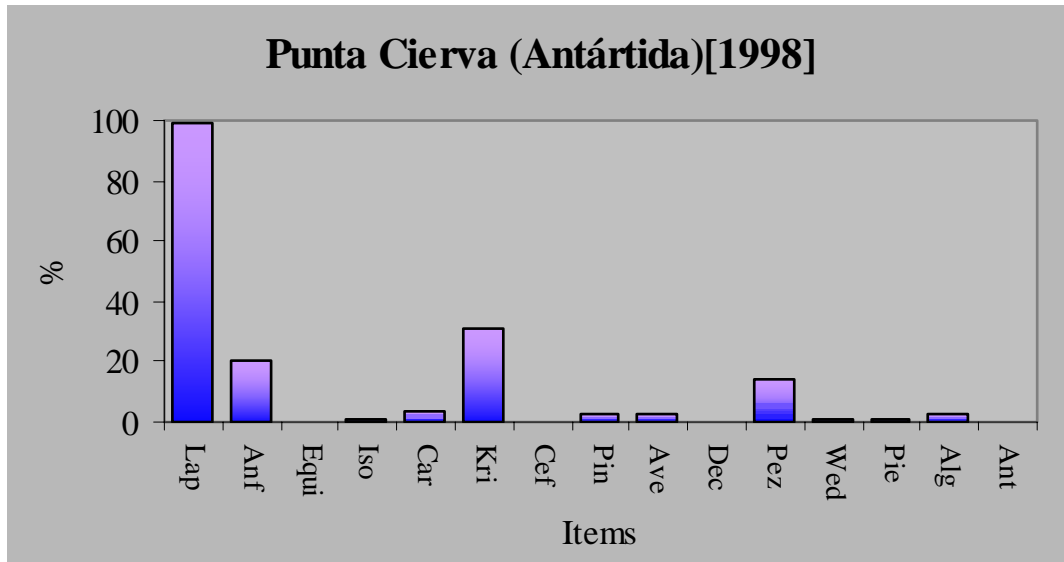


Fig. 5.7. Items de la dieta en Punta Cierva (Costa Danco, Península Antártica). LAP: lapas, ANF: anfípodos, QUI: quitones, ISO: isópodos, CAR: caracoles, KRI: krill, OCT: pulpos, PIN: pingüinos, AVE: carroña de aves, HUE: huevos, PEZ: peces, WED: focas de Weddell, PIE: piedras, ALG: algas, ANT: antrópogénico.

5.3.5. COMPARACIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO DE LA ANTÁRTIDA

La comparación entre las tres estaciones de muestreo de la Antártida reflejó diferencias altamente significativas ($\chi^2_{28} = 372.8$, $P < 0.0001$). Entre las más importantes caben destacarse el mayor papel que juegan las lapas en la dieta de las gaviotas del sector insular (Shetland y Orcadas del Sur), un alto porcentaje de restos antropogénicos en la dieta de las gaviotas de Bahía Esperanza (Figs. 5.8 y 5.9) y un elevado porcentaje de ítems “offshore” en la Costa Danco. Las elevadas ocurrencias de restos provenientes de las pingüineras en Isla Nelson y en Esperanza son también el reflejo de colonias reproductivas de pingüinos (Barbijo y Adelia, respectivamente) del orden de las



100.000 parejas, lo que produce una considerable disponibilidad de alimento utilizado por las Gaviotas Cocineras por medio de la predación y el carroñeo.

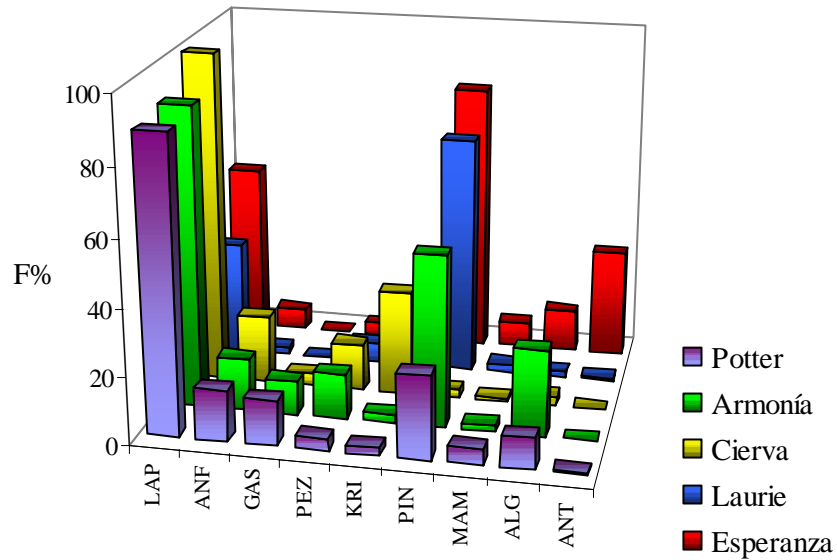


Fig. 5.8. Comparación de la dieta en Frecuencia de ocurrencia de ítems entre las distintas estaciones de muestreo en la Antártida. LAP: lapas, ANF: anfípodos, GAS: Gasterópodos, PEZ: peces, KRI: krill, PIN: pingüinos, MAM: Pinnípedos, ALG: algas, ANT: antrópogénico.

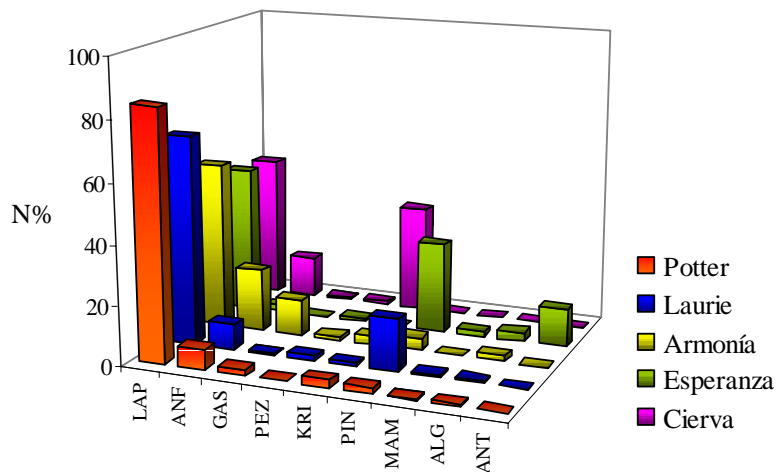


Fig 5.9. Comparación de la dieta en Importancia numérica de ítems entre las distintas estaciones de muestreo en la Antártida. LAP: lapas, ANF: anfípodos, GAS: Gasterópodos, PEZ: peces, KRI: krill, PIN: pingüinos, MAM: Pinnípedos, ALG: algas, ANT: antrópogénico.



Los elevados porcentajes alcanzados por el krill y los peces (ítems “offshore”) en Punta Cierva pueden deberse a características particulares de abundancia de dichas presas, sumadas a condiciones climáticas y de geomorfología costera que favorezcan la captura de las mismas.

Se encontraron diferencias altamente significativas en la comparación de las frecuencias de ocurrencia de ítems en distintas estaciones de muestreo ($\chi^2_{32} = 424.66$, $P < 0.0001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la comparación de la importancia numérica de distintos ítems de las estaciones de muestreo (Kruskall-Wallis 3.202, $gl = 4$, $P > 0.05$) (Figs.5.10).

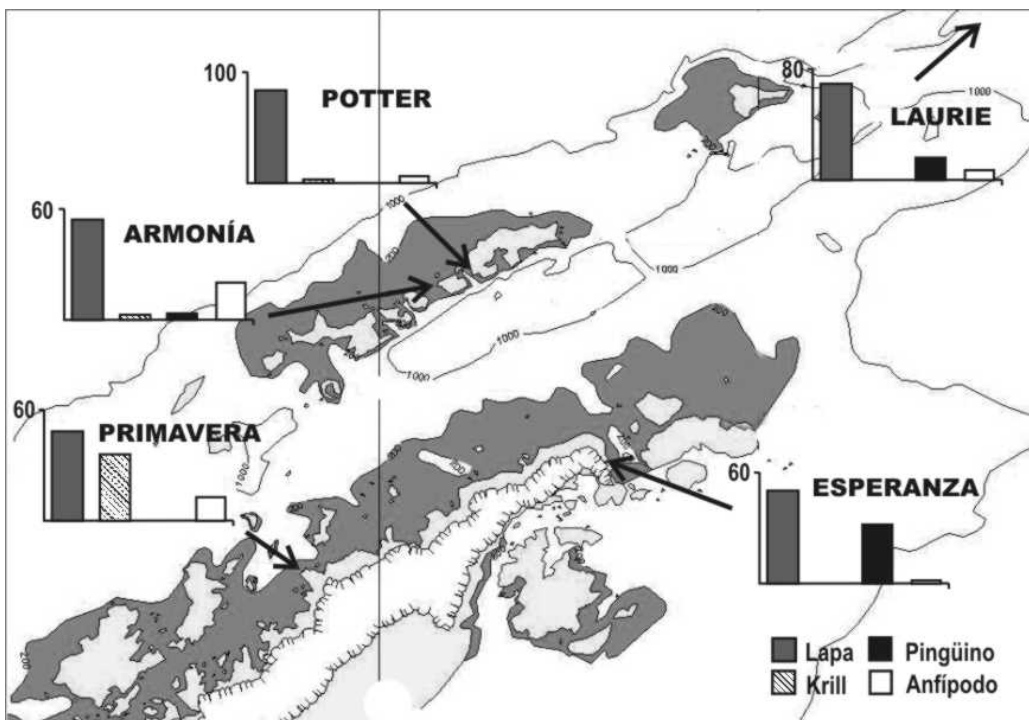
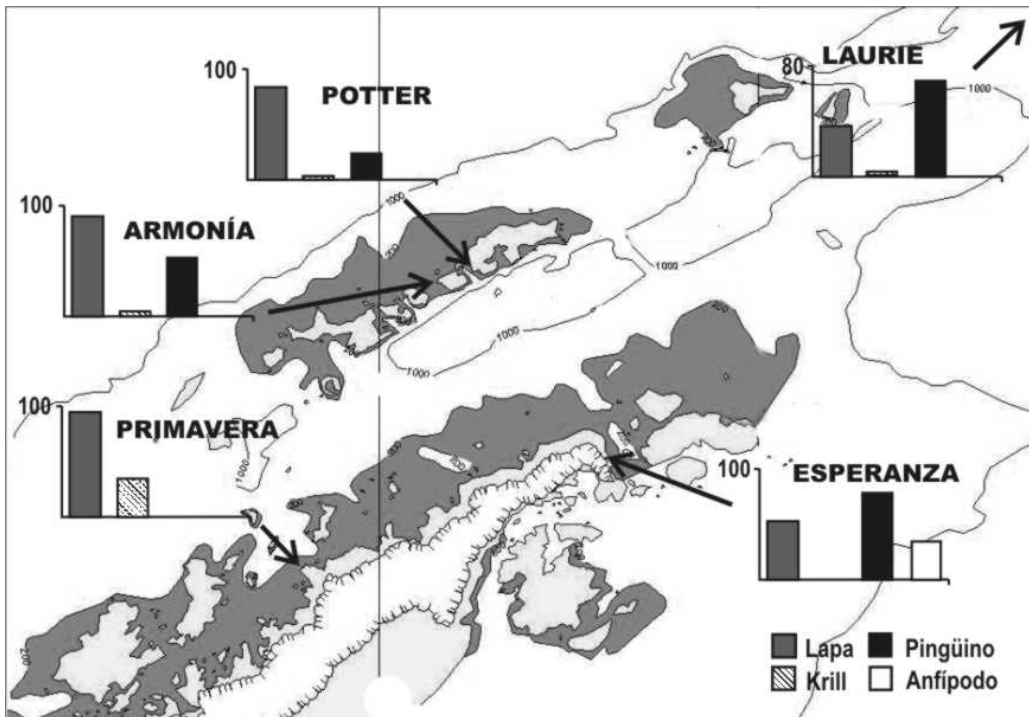


Fig. 5.10. Frecuencia de ocurrencia (arriba) e importancia numérica (abajo) de los principales ítems de la dieta en las estaciones de muestreo en Antártida.



5.3.6. MONITOREO DE LA DIETA EN PENÍNSULA POTTER (1992 - 1998)

El monitoreo de la dieta desde el año 1992 hasta la actualidad, reflejó diferencias significativas a lo largo de las estaciones de muestreo ($\chi^2_{27} = 173.63$, $P < 0.0001$). Como puede observarse en la Tabla 5.1 y Figura 5.11, estas diferencias no pueden ser atribuidas a la importancia de las lapas (siempre mayor al 85%), sino a las variaciones observadas en otros ítems de menor importancia como anfípodos, gasterópodos, krill y pingüinos.

Tabla 5.1. Frecuencia de ocurrencia de los principales ítems de la dieta en Península Potter durante las temporadas monitoreadas.

ITEM	92/93	93/94	94/95	97/98
Lapas	90.3	88.0	90.3	85.5
Anfípodos	13.9	4.6	15.6	27.0
Gasterópodos	11.4	15.1	7.9	19.7
Peces	4.2	2.9	2.5	5.3
Krill	3.0	0.6	5.0	0.7
Pingüinos	24.1	33.9	26.2	15.8
Pinnípedos	7.6	0.0	5.6	5.9
Algas	17.3	0.0	9.3	11.8
Antropogénico	0.0	0.0	0.9	1.3
# muestras	237	107	443	152

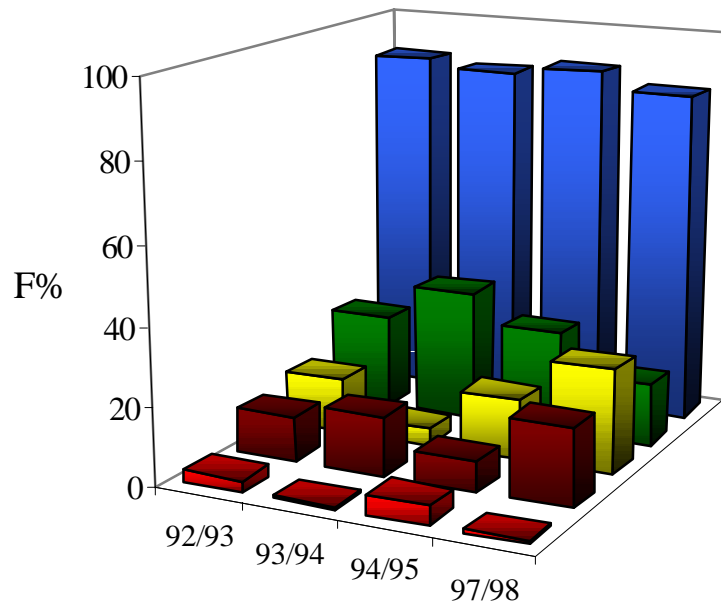


Fig. 5.11. Frecuencia de ocurrencia de los principales ítems de la dieta en Potter durante las temporadas monitoreadas. Referencias siguiendo los colores de la Tabla 1.

5.3.7. ESPECTRO TRÓFICO EN LA DIETA DE PICHONES EN SHETLAND DEL SUR Y PENÍNSULA ANTÁRTICA

Comparando los valores de frecuencia de ocurrencia de ítems en la dieta de pichones en las Islas Shetland del Sur (Armonía) y Península Antártica (Cierva), se encontró que las lapas, anfípodos y pingüinos se destacaron en la primer localidad, mientras que el krill lo hizo en la segunda. Numéricamente, en Punta Armonía los anfípodos fueron muy importantes, mientras que en Punta Cierva volvió a ser muy importante el krill. Cabe destacar que en las Shetland del Sur las lapas junto con ítems provenientes de las pingüíneras, constituyeron el 80% de importancia en peso de la dieta de pichones; este mismo valor se alcanza en Península con ítems provenientes del “offshore” como lo son el krill y los peces (Fig. 5.12).

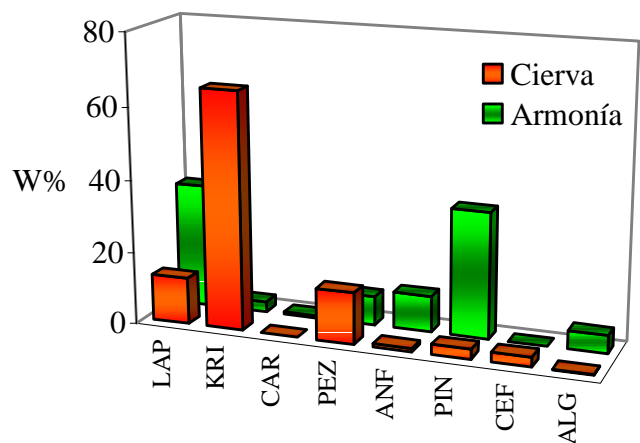
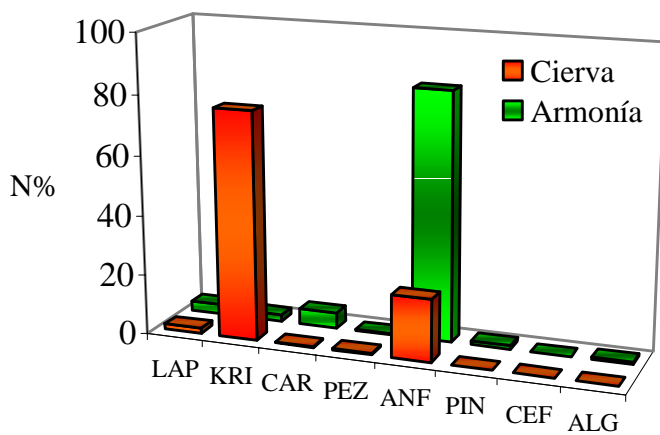
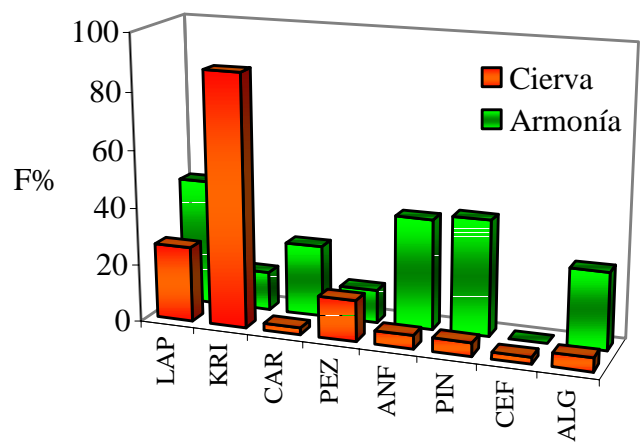


Fig. 5.12. Comparación de la dieta de pichones en frecuencia de ocurrencia (F%), importancia numérica (N%) e importancia en peso (W%) de ítems entre Punta Cierva (Península Antártica) y Punta Armonía (Shetland del Sur). LAP: lapas, KRI: krill, CAR: caracoles, PEZ: peces, ANF: anfípodos, PIN: pingüinos, CEF: Cefalópodos, ALG: algas.



5.3.8. TALLAS DE LOS PRINCIPALES ÍTEMS DE LA DIETA EN LA ANTÁRTIDA

Lapas

El promedio de las tallas poblacionales de lapas (*Nacella concinna*) en intermareales de Península Potter, fue de 26.92 mm (SD = 38.96, n = 709), mientras que el de las tallas consumidas fue de 28.94 (SD = 40.02, n = 1478). Se observaron diferencias altamente significativas en la comparación de ambos promedios ($t_{2158} = 5.711$, $P < 0.0001$). La distribución de tallas se muestra en la Figura 5.13. En Punta Cierva, aunque no se realizaron muestreos sistemáticos sobre las tallas poblacionales, pudo observarse que el promedio de tamaño de lapas consumidas por las gaviotas fue considerablemente menor al de las Shetland del Sur (28.94 mm, SD = 5.41, n = 2180).

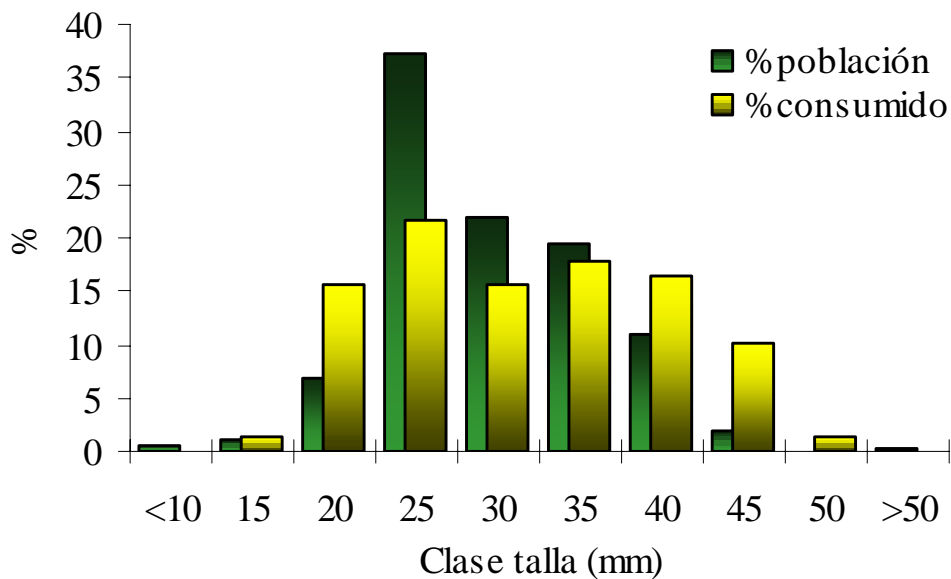


Fig 5.13. Comparación de las tallas poblacionales de lapas en los intermareales de la Isla 25 de Mayo, con aquellas consumidas por las gaviotas en las mismas áreas.



Krill

Las tallas de krill consumido únicamente pudieron estimarse a partir de aquellas muestras frescas principalmente obtenidas a partir de los regurgitados de pichones de Punta Cierva, donde además esta presa constituye por lejos lo más importante en la dieta de pichones de gaviotas. La talla promedio de krill consumido fue de 38.24 (SD = 4.04, n = 586) y la distribución de frecuencias puede observarse en la figura 5.14.

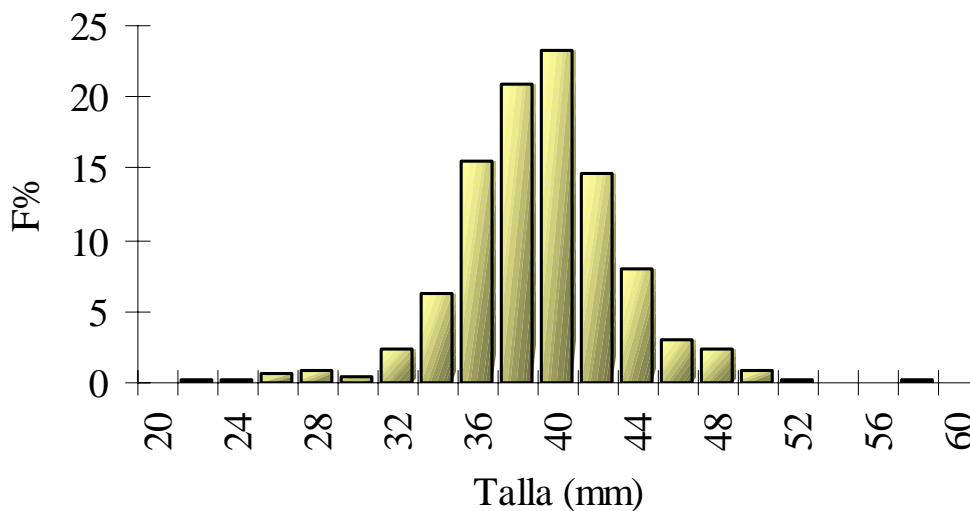


Fig. 5.14. Tallas de krill consumido por Gaviotas Cocineras en la región de Punta Cierva (Costa de Danco, Península Antártica).

Peces

Un muy bajo porcentaje de muestras de la Antártida (en general menos del 5%) contenían restos de peces o peces enteros. En estas muestras, el promedio de tallas fue de 112.8 mm y el peso de 15,4 g (n = 16 para Punta Cierva). Las especies principalmente consumidas pueden observarse en la Tabla 5.2 y provienen de las Familias Mychtophidae y Notothenidae. El primer grupo comprende especies pelágicas que se alimentan principalmente de krill. La segunda Familia contiene tanto especies pelágicas como *Pleuragramma antarcticum*, así como otras especies que son bentónicas demersales pero cuyos ejemplares juveniles pueden ser fácilmente capturados por las gaviotas en las aguas poco profundas de los intermareales rocosos, presentes en todas las estaciones de muestreo.



Todas las regresiones utilizadas para los retrocálculos de tallas y pesos de peces fueron extraídos de bibliografía.

Tabla. 5.2. Tallas de peces consumidos en Punta Cierva por Gaviotas Cocineras y provenientes de muestras obtenidas por manipuleo esofágico de pichones. OL = largo de otolito, TL = largo total. Peso = peso fresco del ejemplar.

Muestra	Especie	OL	TL	Peso
120	<i>Nototheniops nudifrons</i>	3,30	115,42	21,08
134	No identificado			
171	No identificado			
241	<i>C. rastrispinosus</i>			
268	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,48	150,33	22,22
279	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,38	139,68	17,96
281	<i>Trematomus ?</i>			
389	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,72	176,02	35,12
445	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,70	173,87	33,89
474	<i>Electrona antarctica</i>	2,14	83,05	5,12
474	<i>Electrona antarctica</i>	2,13	82,67	5,04
474	<i>Electrona antarctica</i>	1,70	56,59	2,29
474	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,54	156,73	25,08
474	<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1,52	154,59	24,10
474	<i>Protomyctophum normani</i>	1,04	43,07	1,50
475	<i>Electrona antarctica</i>	1,61	53,28	1,89
506	<i>Electrona antarctica</i>	2,10	81,54	4,79



5.4. DISCUSIÓN

La composición de la dieta de *Larus dominicanus* en la Antártida, muestra en general gran variabilidad estacional y latitudinal, presentando una gran diversidad de presas como invertebrados marinos (principalmente moluscos), crustáceos, peces, restos de aves (principalmente pingüinos), carroña proveniente tanto de las pingüíneas como de los asentamientos de mamíferos marinos y basura doméstica en lugares con mal tratamiento de la misma.

Los datos obtenidos para diferentes áreas mostraron siempre a las lapas como las presas más importantes en la dieta de *Larus dominicanus*, no solamente en ocurrencia sino también en lo referido a su importancia en masa (ver Favero & Silva 1998). Esto último, es consistente con la importancia de gasterópodos patellidos en la dieta de estas aves en áreas prístinas de Sudamérica (Bahamondes & Castilla 1986), Sub-Antártida (Blankley & Branch 1985, Branch 1985), Orcadas del Sur y Península Antártica (Fraser 1989, Nolan 1991, Brêthes *et al.* 1994). La carroña fue el segundo ítem más importante constituido por carroña de las colonias de pingüinos (pingüinos adultos, huevos y pichones). Otras presas intermareales como anfípodos gamáridos y caracoles (troquidos) también fueron importantes en la dieta. Esto contrasta con la literatura sobre dieta en la Península Antártica (Fraser 1989, Maxson & Bernstein 1984), donde se demuestra la relevancia de la importancia de los peces en la dieta.

Para las Shetlands, la importancia de los anfípodos, peces y krill disminuyeron desde octubre a enero, mientras que las lapas y la carroña muestran un incremento constante. Las algas estuvieron presentes en un 17% de los pellets pero fueron consideradas como ítems tomados secundariamente.

Las lapas y el krill constituyeron la proporción más importante de la dieta de las gaviotas durante la cría de pichones en términos de frecuencia de ocurrencia, importancia numérica, e importancia en peso. A pesar de que la importancia de las lapas en los pellets de adultos resultaron similares a las reportadas para otros lugares de la Antártida (ver Fraser 1989, Favero *et al.* 1997, Silva & Favero 1998), la información obtenida de regurgitados de pichones mostró diferencias sustanciales con aquellas localidades.



Las lapas que se encontraron en los regurgitados de los pichones (Favero & Silva 1998) estaban acompañadas de otros items, que adquirieron gran significancia en la dieta, tales como anfípodos, caracoles y krill.

La dieta de los pichones resultó muy diferente en comparación con lo encontrado en la Península Antártica en el presente estudio y en relación a otros trabajos de la misma zona (Fraser 1989). Dichos estudios citan a los peces (*P. antarcticum*) con una ocurrencia del 90% en la dieta de los pichones. En las Islas Shetland del Sur, la presencia de peces puede ser atribuída a la predación del intermareal, pero también al kleptoparasitismo y la carroña en asociación con otras aves y colonias de mamíferos marinos. Los pocos otolitos encontrados en las muestras, son de especies de Nototheniidos y Myctophidos, pero donde *P. antarcticum* no se encontró. Estas diferencias pueden deberse a cambios en la abundancia de los peces en diferentes localidades (para península, Slosarczyk & Cielniaszek 1985, Kellerman 1986). Además las diferencias pueden atribuirse a características ambientales de cada localidad muestreada, como los amplios intermareales observados en las Shetlands que se convierten en excelentes áreas de forrajeo, debido a la cercanía con las zonas de alimentación. Las condiciones climáticas como el viento pueden también influenciar la concentración y disponibilidad de las presas. Por ejemplo fuertes tormentas, con alta intensidad de viento pueden dejar disponibles en la costa items como Krill, que es aprovechado por las gaviotas y otras aves marinas.

Todo esto sugiere que durante la estación reproductiva de los laridos tanto en el Artico como en el Antártico, explotan una gran proporción de items oceánicos, mientras que los items intermareales son capturados durante todo el año (Irons *et al.* 1986, Annett 1987, Fraser 1989). En la Antártida los items oceánicos son abundantes durante el verano, su disponibilidad es más variable que el de las presas provenientes del intermareal, no obstante los patrones de dispersión de las gaviotas durante el forrajeo “offshore” esta estrechamente relacionado por las condiciones del clima (Haney & Lee 1994). La posesión de áreas de forrajeo intermareales tiene beneficios en lo que se refiere a gasto de tiempo-energía, reducción de la predación, y mayor predecibilidad que los items oceánicos.

Las lapas representan en la dieta de las gaviotas de un 15 a un 30% de los requerimientos energéticos diarios de *Larus dominicanus*, de acuerdo a la evidencia histórica y biogeográfica de la relación entre lapas y gaviotas. Fraser (1989) cita la coincidencia que existe en el límite de distribución sur de ambas especies.



Los datos presentados para la Península Antártida (Punta Cierva), merecen una discusión especial, debido a que muestran el krill como el componente más importante en la dieta de los pichones de *Larus dominicanus*, suplementando un 65% de la masa total. Mientras que en localidades ubicadas más al norte de las Islas Shetland del Sur y al Norte de la Península Antártica, las presas llevadas por los adultos a sus pichones provienen de los territorios de alimentación (e.g. intermareal y colonias de pingüino) (Favero & Silva 1998), pichones de áreas más al sur como Islas Anvers y el norte del estrecho Gerlache, son mayormente alimentados con presas pelágicas durante “buenos veranos australes” (Maxson & Bernstein 1984, Fraser 1989).

Muchos factores pueden estar relacionados con la importancia del krill en la dieta de las Gaviotas Cocineras en la región norte del estrecho Gerlache. Estudios recientes sobre la distribución y abundancia del krill, en la costa oeste de la Península Antártica, puntualizan los altos valores de biomasa encontrados en el borde de la barrera de hielo, valores cercanos a los 180 g m^{-2} (Lascara *et al.* 1999). La distribución de tallas de krill tomados por las gaviotas, muestran una estrecha relación con las tallas reportadas para la región oeste de la Península Antártica (Lascara *et al.* 1999, clase modal: 35-37 mm). Existe evidencia soportando la idea de que la superabundancia de krill durante el período de estudio, es de extrema importancia en la dieta de otras aves marinas en el área (Coria com. pers.); además de mencionarse la presencia de otras especies que se alimentan de krill tal como las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) avistadas durante los muestreos, o los leopardos marinos (*Hydruga leptonyx*) donde pueden observarse sus heces conteniendo krill (constituido solo por krill).

Otro factor tenido en cuenta fue la observación de pingüinos de barbijo (*P. antarctica*) alimentándose cerca de la costa (c. 500 to 2,000 m “off-shore”) y la presencia de grandes grupos de Gaviotas Cocineras (aprox. 120 individuos) alimentándose en asociación con otras aves marinas (Favero & Coria en revisión).

Aves marinas alimentándose con otros vertebrados marinos han sido extensamente reportados, donde algunos predadores buceadores conducen algunas de las presas a la superficie, donde estas entonces están disponibles para las aves voladoras (Evans 1982, Burger 1988, Pitman 1993, Verheyden 1993, entre otros). Considerando que (1) el krill es abundante y extremadamente distribuido en parches durante el verano en la Antártida (Lascara *et al.* 1999), (2) que el 75% de la biomasa de krill está restringida a profundidades de menos de 50 m (Lascara *et al.* 1999), (3) que las profundidades de buceo para alimentarse de los pingüinos de barbijo está alrededor de los 30-40 m



(Bengston *et al.* 1993, Zamon *et al.* 1996), y (4) que cuando los pingüinos atacan las agregaciones de krill desde abajo y de los costados (Zamon *et al.* 1996), es posible suponer que se incrementa la disponibilidad de estas presas cerca de la superficie durante la alimentación de los mismos.

Existe evidencia soportando la idea de que varias especies de aves en la Antártida mantienen una estrecha relación entre alta performance reproductiva y alta disponibilidad de presas (ver Pierotti & Annett 1990), hecho que ha sido extensamente discutido en el contexto del krill como la presa más importante para varias especies de aves en la Antártida (Croxall *et al.* 1988, 1999). Las Gaviotas Cocineras muestran en Antártida un alto éxito reproductivo cuando los pichones son alimentados con items provenientes del “off-shore”, mientras que logran valores intermedios o bajos de performance reproductiva cuando el alimento proviene de otros recursos. No obstante, otros factores además de la superabundancia de krill, deben ser tenidos en cuenta como las extremadas buenas condiciones climáticas en el área de estudio durante la cría de pichones en relación a otras partes de la Antártida. Otras especies de gaviotas han sido reportadas incrementando la toma de recursos alternativos, durante años de malas condiciones climáticas, que es cuando los items provenientes del “off-shore” son difíciles de capturar (Pierotti 1982). Esta situación se presenta en otras áreas de la Antártida, con condiciones ambientales desfavorables y donde las Gaviotas Cocineras cambian items como peces y krill por otras presas provenientes de sus territorios de alimentación. Por otro lado, una baja predación por parte de los skuas se observó durante los muestreos en las colonias de gaviotas. En el área de estudio los skuas observados fueron mayormente la especie polar sur (*Catharacta maccormicki*) que se alimenta principalmente de peces provenientes del “offshore” (peces= 79% de la dieta, Peter *et al.* 1990). La condición opuesta fue observada durante años previos en las Islas Shetland del Sur donde el Skua marrón (*C. antarctica*) fue la especie más importante, y donde se observaron altos niveles de presión sobre pingüinos y otras aves voladoras (ver Peter *et al.* 1990).

Por todo lo anteriormente expuesto Punta Cierva, en la Península Antártica, fue el área donde se encontró, la mayor importancia sustancial del krill para las gaviotas, a diferencia de las otras localidades muestreadas. La abundancia de este recurso, junto con los bajos niveles de predación y las condiciones climáticas favorables influyen positivamente sobre la performance reproductiva, hecho solamente encontrado en esta área.



5.5. REFERENCIAS

- ANNETT, C. & R. PIEROTTI. 1989. Chick hatching as a trigger for dietary switching in the western gull. **Colonial Waterbirds** 12: 4-11.
- BAHAMONDES, I. & J. C. CASTILLA. 1986. Predation of marine invertebrates by the Kelp Gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. **Rev. Chilena Hist. Nat.** 59: 65-72.
- BURGER, J. 1988. Seabirds and other marine vertebrates. Competition, predation and other interactions. Columbia Univ. Press. New York.
- CROXALL, J.P., T.S. MCCANN, P.A. PRINCE & P. ROTHERY. 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. In Antarctic Ocean and Resources Variability (D. Sahrhage Ed.). **Springer Verlag**. Berlin.
- CROXALL, J.P., K. REID & P.A. PRINCE. 1999. Diet, provisioning and productivity responses of marine predators to differences in availability on Antarctic krill. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 117: 115-131.
- EVANS, P.G.H. 1982. Associations between seabirds and cetaceans: a review. **Mammal Review** 12: 186-206.
- FAVERO, M. M.P. SILVA & FERREYRA G. 1997. Trophic relationships between the Kelp Gull and the Antarctic Limpet at King George Island, South Shetland Islands, Antarctica. **Polar Biology** 17: 431-436.
- FAVERO, M. & M.P. SILVA. 1998. How important are pelagic preys for the Kelp Gulls during the chick rearing at South Shetland Islands? **Polar Biology** 19: 32-36.
- FRASER, W.R. 1989. Aspects of the ecology of Kelp Gull (*Larus dominicanus*) on Anvers Island, Antarctic Peninsula. Ph.D.Thesis, Univ. Minn., Minneapolis, USA.
- HECHT, T. 1987. A guide to the otoliths of Southern Ocean fishes. **South African Journal of Antarctic Research** 17: 1-87.
- JABLONSKI, B. 1986. Distribution, abundance and biomass of a summer community of birds in the region of the Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica) in 1978/79. **Pol. Polar Res.** 7: 217-260.



- LASCARA, C.M., E.E. HOFMANN, R.M. ROSS & L.B. QUETIN. 1999. Seasonal variability in the distribution of Antarctic krill, *Euphausia superba*, west of the Antarctic Peninsula. **Deep-Sea Research** 46: 951-984.
- MAXSON, S.J. & N.P. BERNSTEIN. 1984. Breeding season time budgets of the Southern Black-backed Gull in Antarctica. **Condor** 86: 401-409.
- PETER H-U, M. KAISER & A.GEBAUER. 1990. Ecological and morphological investigations on South Polar Skuas (*Catharacta maccormicki*) and Brown Skuas (*Catharacta skua lonnbergi*) on Fildes Peninsula, King George Island, South Shetland Islands. **Zool. Jb. Syst.** 117: 201-218.
- PIEROTTI, R. 1982. Habitat selection and its effect on reproductive output in the Herring Gull in Newfoundland. **Ecology** 63: 854-868.
- PIEROTTI, R. & C.A. ANNETT. 1990. Diet and reproductive output in seabirds. **BioScience** 40: 568-574.
- PITMAN, R.L. 1993. Seabird associations with Marine Turtles in the Eastern Pacific Ocean. **Colonial Waterbirds** 16: 194-201.
- REID, K. 1996. A guide to use otoliths in the study of predators at South Georgia. British Antarctic Survey Publication, NERC. Cambridge.
- SILVA, M.P. & M. FAVERO. 1998. Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) and Antarctic Limpets (*Nacella concinna*): their predator-prey relation at Potter Peninsula and other localities in the South Shetland Islands. **Berichte** 299: 290-294.
- VERHEYDEN, C. 1993. Kelp Gulls exploit food provided by active Right Whales. **Colonial Waterbirds** 16: 88-91.
- ZAMON, J.E., C.H. GREENE, E. MEIR, D.A. DEMER, R.P. HEWITT & S. SEXTON. 1996. Acoustic characterization of the three-dimensional prey field of foraging penguins. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 131: 1-10.

A group of seals, likely elephant seals, are resting on a rocky shore. The seals are of various shades of brown and black, with some showing lighter patches. They are positioned in a line, with their heads and flippers visible. The background shows the ocean and some distant landmasses under a bright sky.

CAPITULO 6

Ecología Trófica (parte I)

Período No Reproductivo



6.1 INTRODUCCION

Explorando la literatura ornitológica en especies marinas de las últimas décadas resulta clara la existencia de un mayor caudal de información acerca de cuestiones relacionadas con la biología trófica durante el período reproductivo. Sin embargo, lo acontecido durante otros momentos del ciclo anual (*e.g.* migración, invernada) puede resultar tanto o más importante para las poblaciones que lo que pueda suceder directamente durante la reproducción, afectando directa o indirectamente la cronología migratoria, la condición individual de los reproductores, la productividad de las colonias, la supervivencia de juveniles o el reclutamiento (Alerstam & Högstedt 1988, Sillet *et al.* 2000, Favero & Becker 2006). Siguiendo esta línea de pensamiento, la calidad de las áreas de invernada en la Provincia de Buenos Aires y Patagonia estarían afectando directa o indirectamente los parámetros poblacionales de las Gaviotas Cocineras que reproducen a lo largo de la costa Argentina y antártida.

Debido a la conjunción de su alta productividad y estructuras oceanográficas adecuadas, los estuarios de la Provincia de Buenos Aires como la laguna Mar Chiquita o Bahía Samborombón, son áreas de reproducción y cría de varias especies de peces costeros (Lasta *et al.* 1994, Cousseau & Perrota 1998, Cousseau *et al.* 2001). Estos ambientes son particularmente aptos para el desarrollo de embriones y larvas de peces, proporcionan un alto grado de protección ante determinados predadores y proveen de una abundante disponibilidad de alimento (Lasta 1995). Por esto, no extrañan las grandes abundancias de aves (en algunos casos decenas de miles de individuos) que pueden observarse en estos ambientes, más aun considerando que en muchos casos los recursos estuariales suelen ser espacio-temporalmente más predecibles y actuar como amortiguadores de recursos marinos más impredecibles en distribución y abundancia (Becker *et al.* 1997).

Los asentamientos no reproductivos de aves en la Provincia de Buenos Aires son de variada diversidad y abundancia. Algunas de estas especies como la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) o el Gaviotín Sudamericano (*Sterna hirundinacea*) son conocidas

como migradoras patagónicas y se reproducen en las costas patagónicas o al Sur de la Provincia de Buenos Aires. Otras que reproducen en el Hemisferio Norte son conocidas como migradoras neárticas como los aproximadamente 30.000 Gaviotines Golondrina (*S. hirundo*) que pueden ser observados desde Punta Rasa, límite Sur de Bahía Samborombón, hasta la costa de Necochea durante nuestra temporada estival (Hays *et al.* 1997, Mauco & Favero 2004, Silva *et al.* 2005). La distribución de la Gaviota Cocinera en Argentina comprende aproximadamente 3.600 km. de costa Atlántica, casi toda la pampa húmeda, centro de la Provincia de Córdoba, la zona cordillerana comprendida entre el sur de Neuquén hasta Santa Cruz, Isla Grande de Tierra del Fuego (Bó *et al.* 1995). Evaluaciones efectuadas a mediados de la década del noventa han permitido identificar un total de 104 colonias en la costa Argentina desde Ushuaia hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires (Yorio *et al.* 1999). A estas deben agregarse pequeños grupos reproductivos como la colonia localizada en la desembocadura del Arroyo Zabala, cerca de Necochea (Francia 1986) o los grupos reproductivos recientemente descritos en rías ubicadas en el límite sur de la Bahía Samborombón (Mauco *et al.* en revisión). Hacia el norte, hay colonias reproductivas localizadas en ambientes costeros de Uruguay y Brasil (Burger & Gochfeld 1996). Esta distribución hace que en el Este y Sudeste de la Provincia de Buenos Aires se observen individuos adultos y juveniles durante todo el año, con movimientos de dispersión complejos hacia sitios reproductivos al norte y sur de las áreas de invernada y posiblemente hacia otros sitios reproductivos no relevados de la Provincia.

Las gaviotas son ampliamente conocidas como aves marinas de amplio espectro trófico o de hábitos alimentarios generalistas que pueden explorar diferentes hábitats y utilizar muy variadas tácticas de búsqueda y captura de alimento dependiendo del lugar y del tipo de presa (Burger & Gochfeld 1996). En Buenos Aires, esta especie se encuentra distribuida a lo largo de la línea de costa, ocupando tanto playas arenosas como sustratos duros. También son comunes en áreas de aguas continentales, ríos y áreas urbanas. Presentan una gran vinculación con las actividades humanas, asociándose a basurales urbanos, industriales, a zonas portuarias y agrícolas para obtener alimento. Por su carácter generalista y oportunista, esta especie presenta uno de los espectros

tróficos más amplios en comparación con otras gaviotas presentes en la región (Silva *et al.* 2000, 2005).

En áreas reproductivas *Larus dominicanus* se encuentra asociada a otras colonias de aves marinas, grupos reproductivos y no reproductivos de pinnípedos y asentamientos humanos en Patagonia (del Hoyo *et al.* 1996, Boswall & Prytherch 1972, Boswall 1973), pero siempre relacionadas con la presencia de extensos intermareales y costas con una alta disponibilidad de alimento, que las Gaviotas utilizarían de un modo similar a lo observado en la Antártida. En este último ambiente y en coincidencia con otras especies antárticas, las gaviotas nidifican asociadas a colonias de pingüinos donde abunda el alimento de elevada calidad durante el verano (Jones 1963, Burger 1981). Sin embargo, el comportamiento alimentario de estas aves resulta lo suficientemente flexible como para tomar ventaja de recursos alternativos incluso en ambientes prístinos. Por ejemplo, las placentas, carcasas y heces de Elefantes Marinos *Mirounga leonina* y de Focas de Weddell *Leptonichotes weddelli* constituyen un atractivo recurso alimentario que se encuentra disponible en la Antártida desde principios de Septiembre a mediados de Noviembre, período durante el cual varias especies de aves se alimentan entre estos Fócidos. Este momento se corresponde con el período pre-reproductivo de *Larus dominicanus* y los mencionados ítems constituyen parte de la dieta de la especie en áreas donde abundan los asentamientos reproductivos de pinípedos (Favero 1998). Este tipo de comportamiento también es comúnmente observado hacia fines de la temporada reproductiva y el período post-reproductivo previo a la migración.

A lo largo del presente capítulo se presentará información acerca de la ecología trófica de *Larus dominicanus* durante momentos no reproductivos del ciclo anual, contrastando estrategias desarrolladas en ambientes antropizados de la costa argentina (como la costa bonaerense) con otras de ambientes naturales antárticos (representantes de una condición prístina).

6.2 MATERIALES Y METODOS

El análisis de la variabilidad poblacional de la especie a lo largo del año se llevó a cabo a partir de censos de punto ($n= 63$) distribuidos desde los años 1997 al 2003, en distintos sitios clave de la Provincia de Buenos Aires a lo largo de 250 Km. de costa comprendida entre Mar del Plata y Punta Rasa. El comportamiento trófico de la especie fue principalmente estudiado en el Este y Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, incluyendo ocasionalmente observaciones *ad libitum* realizadas en las inmediaciones de Necochea. Detalles metodológicos acerca de morfología de otolitos, y regresiones para retrocálculo de talla y biomasa de presas, han sido ampliamente descriptos en las secciones donde se analizó el espectro trófico de la especie (Capítulos 4 y 5).

El análisis de la superposición de espectro trófico con otras especies simpátricas se realizó utilizando el índice de importancia relativa (IRI) (según Pinkas *et al.* 1971) el que combina la importancia numérica de cada ítem ($N\%$), su frecuencia de ocurrencia ($F\%$) y la importancia en peso ($M\%$).

$$IRI = F\% (M\% + N\%)$$

Como parte del análisis de las relaciones tróficas interespecíficas también fueron analizados y comparados los niveles tróficos (TL) de las Gaviotas Cocineras y el resto de especies. Para esto se debieron estimar los TL de las principales presas a través de sus respectivas dietas. Para la asignación de niveles tróficos de las presas se empleó la escala propuesta por Sanger (1987): 1- productores primarios (*e.g.* diatomeas), 2- herbívoros (copépodos), 3- carnívoros primarios (peces planctófagos), 4- carnívoros secundarios (peces ictiófagos), 5- carnívoros terciarios (calamares). En caso de no existir información cuantitativa de la dieta de las presas se asumió que todos los ítems que la componían se hallaban en iguales proporciones. Para los casos en los que se contó con esa información se empleó la siguiente forma para el cálculo de TLs (Pauly *et al.* 2001):

$$TL_s = 1 + [(TL_{p1} F_{p1}\%) + (TL_{p2} F_{p2}\%)]$$

Donde:

TL_s es el nivel trófico de la presa “s” del predador considerado,

TL_{p1} y TL_{p2} son los niveles tróficos de la presa 1 y 2 respectivamente en la dieta de “s”, y

$F_{p1}\%$ y $F_{p2}\%$ son las ocurrencias de las presas 1 y 2 respectivamente en la dieta de “s”.

El comportamiento alimentario de las aves fue inicialmente cuantificado por medio de observaciones sistemáticas utilizando las metodologías de observación por barrido instantáneo (*scan sampling*) y focal (*focal observation*) (Altmann 1974). Se obtuvo información acerca de las abundancias de las Gaviotas Cocineras (y especies acompañantes) y distintos aspectos de su comportamiento trófico tales como tácticas de alimentación, tasas de captura, tasas de ingesta, relaciones inter e intra específicas y características ambientales. Las observaciones se realizaron con la ayuda de binoculares (7-15X) y telescopio monocular (12-36X). Se llevaron a cabo censos y observaciones de gaviotas en diferentes ambientes urbanizados tales como basurales y zonas portuarias.

La selectividad de tipo y tallas de presas se realizó especialmente en Punta Rasa a partir de la comparación de presas capturadas por *Larus dominicanus* y la ictiofauna presente en el sector costero ubicado al sur de la Bahía Samborombón. La pesca de ejemplares se realizó a través del uso de pequeñas redes de arrastre en aguas someras (menos de 1 m de profundidad) y más profundas (desde embarcaciones durante campañas conjuntas con el Proyecto Costero del INIDEP). Dependiendo de la duración de las campañas, los ejemplares capturados fueron procesados a campo o congelados (-20° C) y luego procesados en laboratorio, donde se procedió a la medición (largo total en mm) y pesado (peso fresco en g) de los mismos.

En muchos trabajos, la abundancia de presas se ha utilizado como un buen indicador de la disponibilidad; sin embargo, dicha presunción es muy simplista ya que no contempla las limitaciones y habilidades de los predadores (Myers *et al.* 1980, Goss-Custard *et al.* 1993, Silva *et al.* 1999). La disponibilidad de peces se estimó considerando inicialmente los siguientes supuestos: (a) que el tamaño máximo de presa que pudo manipular y tragar cada especie estuvo determinado por la presa más grande hallada en los análisis de las egagrófilas; (b) que las gaviotas localizaron sus presas principalmente por contacto visual.

El espectro trófico y la selectividad de tallas de lapas por parte de las gaviotas en período postreproductivo en Antártida fue analizado a partir de la comparación de 858

egagrópilas con tallas disponibles en el intermareal. Se relevaron 103 cuadrículas en las cuales las lapas fueron extraídas, medidas, caracterizadas en forma y color y posteriormente liberadas. La selectividad de presas en comparación con la abundancia de presas (asumida como indicador de disponibilidad) se determinó a través del Índice de selectividad de Ivlev (1961).

La ecología trófica de *Larus dominicanus* en estas áreas fue además analizada por la observación de individuos durante censos de recorrida realizados en dos sectores de Punta Armonía (Isla Nelson, Shetland del Sur) cada uno de los cuales tuvo una extensión aproximada de 2 km. En las transectas se identificaron tres principales zonas de alimentación: pingüíneras, intermareal y colonias de Fócidos. Las primeras incluyeron tanto colonias de pingüinos Barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y Papua (*P. papua*) con una relación de abundancia entre ambas especies de 50:1, respectivamente. Los intermareales incluyeron extensiones de superficie variable, la que estuvo en relación directa con la altura de marea. Las colonias de focas incluyeron casi exclusivamente asentamientos de Focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), que durante Octubre y Noviembre incluyeron hembras acompañadas de crías sin emancipar. Adicionalmente se analizó información sobre la ecología pre-reproductiva de la especie obtenida en Península Potter donde hay un importante asentamiento reproductivo de Elefante Marino del Sur (*Mirounga leonina*). Durante las observaciones se incluyó información del número de Gaviotas presentes en cada área definida, así como su actividad y comportamiento, así como información sobre la actividad de otras especies de aves que utilizaron los mismos recursos, principalmente skuas (*Catharacta* spp), palomas antárticas (*Chionis alba*) y petreles gigantes (*Macronectes giganteus*).

6.3 RESULTADOS

6.3.1 RECURSOS TRÓFICOS EN LA ANTÁRTIDA

Los números de gaviotas observados durante el período reproductivo en las áreas de estudio en Antártida fueron relativamente estables, variando los promedios totales entre 25 y 60 ejemplares por censo. En Punta Armonía (Isla Nelson) las Gaviotas Cocineras se caracterizaron por utilizar en períodos pre-reproductivo los intermareales como sitios primarios de alimentación. Esto último fue particularmente coincidente con la amplia importancia de invertebrados intermareales en la dieta. El otro rubro importante en la dieta estuvo constituido por restos de pingüinos, lo que resulta consistente con la importancia de la utilización de las pingüineras como área secundaria de forrajeo previo a la puesta de huevos. En estos censos no se consideraron las abundancias en el mar por las dificultades operativas para realizar los mismos, aunque cabe resaltar que la importancia de presas off-shore (peces y cefalópodos) fue muy baja en el análisis de la dieta por egagrópilas (ver Capítulo 4).

En las áreas con presencia de colonias de pinnípedos, la utilización de este recurso trófico adquirió mayor importancia para las gaviotas. Tal fue el caso observado en Punta Armonía (Isla Nelson) donde solo unas pocas Focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) se reprodujeron en Septiembre y Octubre (generalmente menos de 10 parejas), y donde las gaviotas mostraron una fuerte dependencia de los intermareales. Otros pinnípedos que reprodujeron en el área durante los muestreos de las temporadas 1998 y 1999 fueron la Foca Cangrejera (*Lobodon carcinophagus*) con dos nacimientos, Elefante Marino del Sur (*Mirounga leonina*) con un nacimiento, y el Lobo Marino de dos Pelos (*Arctocephalus gazella*) con un nacimiento registrado. Sin embargo, en el área se destacó la presencia de varios asentamientos no reproductivos de Focas de Weddell a lo largo de toda la costa que, durante la primavera tardía y el verano llegaron a superar los 400 individuos. Este gran asentamiento constituyó una importante fuente de alimento para las gaviotas (y otras especies) tanto antes como durante y después del ciclo reproductivo.

Intermareal y colonias de aves

Durante el período pre-reproductivo las Gaviotas Cocineras fueron observadas alimentándose intensamente en el intermareal costero, con densidades promedio de 5.2 ± 2.3 aves 100 m^{-2} y un máximo de 15 individuos 100 m^{-2} ($n = 53$). Observaciones *ad libitum* permitieron identificar varios ítems consumidos en esta área de forrajeo, destacándose las lapas (Patellidae), algas verdes, anfípodos (Gamáridos) y caracoles (Trochidae). El intermareal se destacó como área de forrajeo más importante, tanto en ocurrencia de observaciones (100%) como en número de individuos con un 25 al 35% del total de Gaviotas Cocineras observadas en los censos. Otra área de forrajeo utilizada por las gaviotas, fueron las colonias reproductivas de Pingüinos de Barbijo y Papua, donde en período pre-reproductivo se observó un promedio de 12 ± 21 individuos por censo y un máximo de 33 individuos ($n = 78$). Los ítems provenientes de la pingüinera durante el período pre-reproductivo fueron principalmente carcasas de pingüinos adultos (que mas tarde en la temporada se amplió a huevos y pichones, entre otros). La utilización en período pre-reproductivo de otras colonias de aves como área de forrajeo fue solo evidente y sostenida en las colonias de Cormorán Antártico (*Phalacrocorax bransfieldensis*), donde a menudo fueron observados individuos alimentándose de egagrópilas de cormorán (principalmente constituidos de una envoltura mucosa y restos no digeridos de peces, cefalópodos y otras presas) o de restos de presas que al ser regurgitadas a los pichones cayeron al suelo. En este último caso también los Skuas y Palomas antárticas fueron observados compitiendo con las gaviotas por el alimento caído.

Asentamientos reproductivos de pinnípedos

La distribución de individuos de Gaviota Cocinera a lo largo de la costa de Península Potter se encontró estrechamente relacionada con determinados recursos tróficos con variabilidad estacional en su abundancia, como por ejemplo los provenientes de los grupos reproductivos de Elefante Marino durante la primavera, las colonias de pingüinos durante el verano, los intermareales a partir de la ruptura del pack de hielo dependiendo de la rigurosidad del invierno previo. En Península Potter entre fines de Agosto y mediados de Noviembre reproducen regularmente entre 500 y 600 hembras de Elefante Marino *Mirounga leonina* que a fines del invierno llegan a las costas para parir

y criar sus cachorros (Favero 1996). Las colonias de Elefante Marino resultaron ser atractivas áreas de alimentación para las Gaviotas Cocineras durante la primavera, debido a que los intermareales presentan un importante porcentaje de cobertura de hielo (pack existente del invierno previo) que hace a las lapas y otros recursos de este ambiente sean prácticamente inaccesibles. Los ítems consumidos en las colonias de Elefante Marino fueron básicamente carcasas de crías (y menos frecuentemente de adultos), placentas y fecas.

De un promedio de 74 ± 39 aves observadas a lo largo de 8 km. de costa, al menos el 70% de las mismas fueron observadas en los alrededores de los harenes (Fig. 6.1), mientras que el resto fue observado en relación a colonias de aves,



Figura 6.1. Gaviotas cocineras consumiendo placenta luego del nacimiento de una cría de Elefante marino en Península Potter (Isla 25 de Mayo, Shetland del Sur)

comenzando a explotar las áreas del intermareal desprovistas de hielo o asociadas a las instalaciones de Base Jubany.

El número de Gaviotas Cocineras asociadas a los harenes se encontró significativamente correlacionado con el tamaño de los mismos, ya sea considerando el número de hembras del harén ($r_s = 0.802$, $P < 0.001$, $n = 42$) como el número de crías presentes ($r_s = 0.888$, $P < 0.001$, $n = 42$). En el harén mas importante a lo largo de la línea de costa (70 hembras, un macho central y entre 3 y 6 machos periféricos) un promedio de 28 Gaviotas Cocineras se encontraron asociadas en busca de alimento. En este mismo harén, tres controles por filmado de aves alimentándose después de un nacimiento, revelaron que un promedio de 10 Gaviotas (y un máximo de 34 simultáneamente, $n = 40$) se encontraron activamente alimentándose de placentas en momentos inmediatamente posteriores al nacimiento (Fig. 6.1). Las aves asociadas tardaron entre 20 y 45 minutos en consumir totalmente una placenta, lo que dependió no

sólo del número de Gaviotas presentes sino también de la abundancia de otras especies consumidoras (Palomas Antárticas, Petreles gigantes y Skuas subantárticos). Durante Septiembre y Octubre, período en el que ocurrió el 70% de los nacimientos de crías de Elefante Marino este recurso fue únicamente consumido por Gaviotas Cocineras y Palomas antárticas, mientras que durante Noviembre los Petreles Gigantes y Skuas ya arribados y más dominantes también compitieron por placentas, carcasas y otros subproductos originados en los harenes.

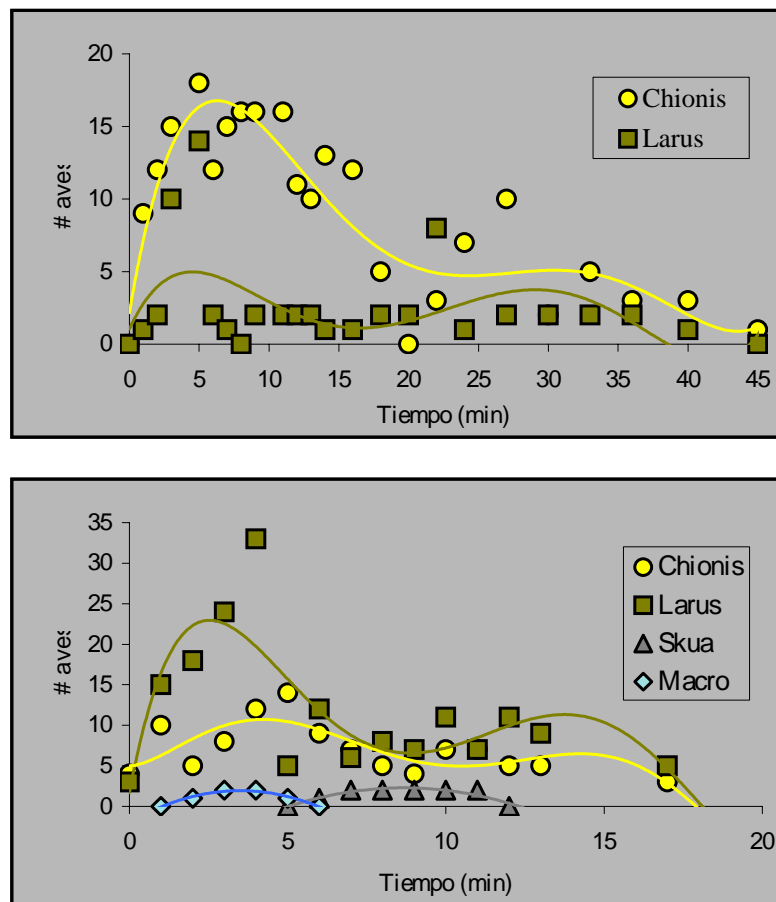


Figura 6.2. Especies involucradas en el consumo de placentas en diferentes momentos de la estación reproductiva de Elefantes Marinos. *Larus*: Gaviota Cocinera, *Chionis*: Paloma Antártica, *Skua*: Skua Antártico, *Macro*: Petrel Gigante.

El consumo total de biomasa de placenta estimado para toda la estación reproductiva de Elefantes marinos por gaviotas fue de 571 kg. (95% IC = 432 - 904 kg.), lo que representó el 24% (95% IC = 21-29%) del total disponible (2.3 Tn). Estimaciones a

partir de la abundancia de gaviotas y especies acompañantes permitieron estimar que las placentas (4.73 KJ g⁻¹, Lavigne & Stewart 1979) aportaron aproximadamente el 35% de los requerimientos energéticos diarios de las gaviotas, mientras que las carcasas de crías o adultos (13.81 KJ g⁻¹, estimado a partir de Hamilton 1949) aportaron un 20% de los requerimientos diarios. Se consideró despreciable el aporte de las heces de Elefante Marino, ya sea por el consumo esporádico del recurso o por su bajo retorno energético (ca. < 2.10, Favero 1998).

Tabla 6.1. Número de interacciones intra e interespecíficas (desplazamientos, persecuciones y peleas) observadas mientras las aves se alimentaban de placenta durante un nacimiento ocurrido el 15 de Octubre. (+) “ganador”, (-) “perdedor”. PA Paloma Antártica, GC Gaviota Cocinera, SA Skua Antártico, PG Petrel Gigante.

	GC (- PA(-) SA (-) PG (-)				<u>Aves desplazadas por ataque^a</u>				% interacciones intersp. ganadas
	GC (-)	PA(-)	SA (-)	PG (-)	GC	PA	SkA	PG	
GC (+)	36	20	3	0	1.3	1.4	1.0	0.0	64
PA (+)	1	31	0	0	1.0	1.0	0.0	0.0	4
SA (+)	7	3	0	0	4.4	5.3	0.0	0.0	77
PG (+)	5	4	0	0	8.4	7.5	0.0	0.0	100

a. Número de aves desplazadas en conjunto por un solo ataque de otro individuo

Durante el consumo de carcasas, las altas densidades de aves producidas por la concentración de individuos en un lapso relativamente corto, favorecieron la ocurrencia de interacciones intra e interespecíficas. El número promedio de interacciones agonísticas intraespecíficas de las gaviotas fue significativamente mayor cuando las aves se encontraban alimentándose de ítems de mayor retorno energético o más efímeras como placentas que cuando se alimentaban de crías muertas o heces, de menor contenido energético o con mayor permanencia en tiempo (Mann Witney U-test, $P < 0.05$) (Tabla 6.1). El gran número de ataques violentos observados en aves alimentándose de placenta puede atribuirse a la gran concentración de ejemplares en un área relativamente pequeña (e.g. >10 individuos en 100 m²) lo cual generó una elevada tasa de encuentros.

Como ya fue mencionado, el tiempo empleado en consumir una placenta dependió del número de aves y de especies presentes. En uno de los controles llevado a cabo a mediados de Septiembre, *Larus dominicanus* fue una de las especies más abundantes y que aportó la mayor biomasa de consumidores (un máximo de 14 aves), acompañando a la Paloma Antártica *Chionis alba* con 18 individuos alimentándose simultáneamente. En un control realizado a mediados de Octubre, las gaviotas fueron las más abundantes alcanzando un máximo de 33 individuos, seguidas por las Paloma Antártica (máximo 14 aves), 2 Skuas Antárticos (*Catharacta antarctica*) y 2 Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*) (ver Fig. 6.2).

Ecología trófica en período post-reproductivo

Después de la finalización del período reproductivo y durante la muda post-reproductiva de los adultos, las Gaviotas Cocineras siguieron utilizando la Lapa antártica como recurso primario (un 93% en la costa oeste de la Península Antártica y más de un 95% en las Islas Shetland del Sur). La información resultante de la comparación general entre las tallas promedio de lapas poblacionales y consumidas por las gaviotas fue $25,73 \pm 4.68$ mm (n= 2331) y $25,53 \pm 4.74$ (n= 4015), respectivamente ($T_{6346} = 0,097$, $P > 0.05$).

Si bien no se hallaron patrones claros de selectividad en cuanto a la forma de la valva, pueden mencionarse características asociadas al color como posibles variables involucradas en estos mecanismos, ya sea variando la conspicuidad de las presas o actuando como indicadores indirectos de la calidad de la presa. Se observó una tendencia significativa hacia un mayor consumo de lapas con silueta ($\chi^2_1 = 10.13$, $P < 0.01$), característica que estuvo presente en el 65% de las lapas consumidas y en el 61% de las poblacionales. Las gaviotas consumieron una mayor proporción de lapas con banda de crecimiento negra en el borde externo de su valva ($\chi^2_1 = 5.92$, $P < 0.05$), lo que podría vincularse a una mayor conspicuidad dada por la demarcación del borde de la valva. Esta característica se observó en el 45% de las consumidas y en el 38% de las poblacionales. Se observó una selectividad muy fuerte sobre las lapas de color más claro con un índice de selectividad cercano a 0.6, lo que también podría deberse a una

mayor conspicuidad de este morfo sobre lapas con coloraciones más cercanas al color de fondo de los intermareales hacia fines del verano, generalmente con un desarrollo máximo de la cubierta de algas.

6.3.2 RECURSOS TROFICOS EN BUENOS AIRES

Variaciones poblacionales en Buenos Aires

En las distintas estaciones de muestreo de la Provincia se observaron patrones similares de variabilidad en la abundancia de Gaviotas Cocineras. Estos patrones estuvieron caracterizados por una importante presencia de la especie durante el otoño y el invierno y un decrecimiento hacia los comienzos de la temporada estival.

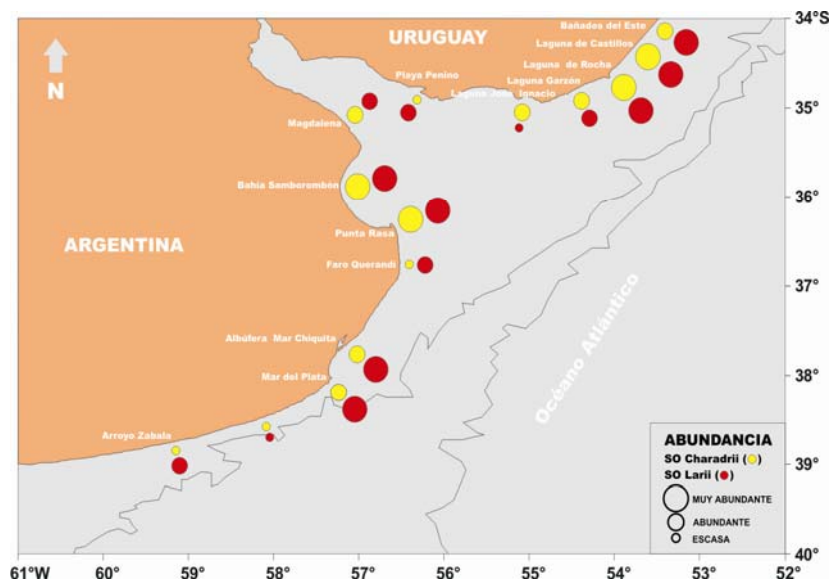


Fig. 6.3. Abundancia de aves costeras en el norte de la costa argentina y uruguaya. Los círculos oscuros muestran abundancias relativas de especies pertenecientes al Suborden Larii (Caradriformes) dentro de las cuales *Larus dominicanus* es la especie con mayor ocurrencia y aporte en biomasa.

En Punta Rasa el número de individuos adultos mostró dos picos, uno de los cuales se observó hacia mediados-fines del verano (Febrero – Marzo) y otro a mediados del invierno (principios de Julio), alcanzando abundancias máximas superiores a los 400 ejemplares. En Agosto estos valores descendieron bruscamente comenzando a observarse una mayor abundancia relativa de ejemplares juveniles. El pico de abundancia en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Mar del Plata por ejemplo) estuvo particularmente concentrado en el invierno (Fig. 6.3 y 6.4).

Los patrones de variación poblacional observados son consistentes con los movimientos que la especie experimenta a comienzos de la primavera hacia zonas de reproducción localizadas en el extremo Sur de la Provincia de Buenos Aires y Patagonia, junto a la existencia de sitios reproductivos en la Provincia y en costas Uruguayas y Brasileñas. Buena parte de la población residual de gaviotas observada se encontró formada por ejemplares subadultos y juveniles, lo que también coincidió con la idea de los movimientos migratorios hacia áreas reproductivas.

A lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires, la utilización de recursos tróficos por *Larus dominicanus* fue muy amplia, incluyendo peces, crustáceos, insectos, restos de aves, carroña y basura doméstica e industrial. El consumo de ítems de origen antrópico (residuos domésticos, descartes pesqueros y residuos de la industria avícola) es importante en áreas cercanas a Mar Chiquita como el caso de Mar del Plata, en función de la gran cantidad de desperdicios que se generan. Como ejemplo, se estima que diariamente se acumulan unas 700 Toneladas de residuos en el sitio de deposición final de residuos en Mar del Plata. Los desechos aprovechados por las gaviotas son tanto de tipo doméstico como los provenientes de mataderos, industria avícola, industria pesquera y/o redes cloacales. Otras fuentes de alimento antropogénico provienen directamente de la estrecha vinculación de las gaviotas a las actividades pesqueras en puertos y en el mar. En la localidad de Mar Chiquita y playas cercanas hacia el Sur, hasta la localidad de Mar de Cobo, se ha observado a lo largo de todo el año un número variable de Gaviotas Cocineras de diferentes edades alimentándose en asociación a intermareales rocosos. Es por ello que bivalvos como el Mejillón (*Brachidontes rodriguezii*) y el Mejillón (*Mytilus platensis*) se han destacado particularmente en el espectro trófico de la especie.

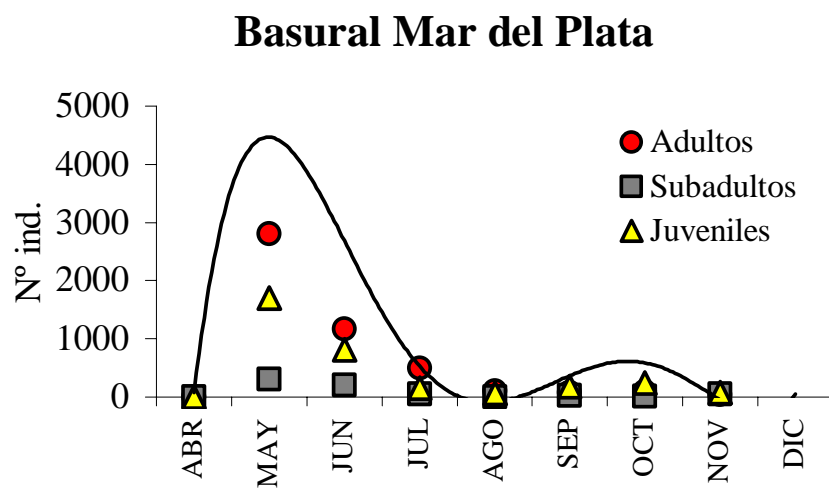
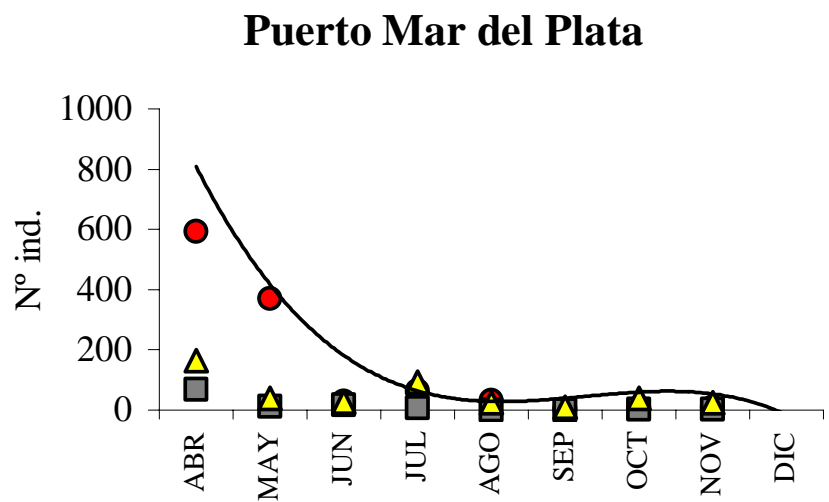
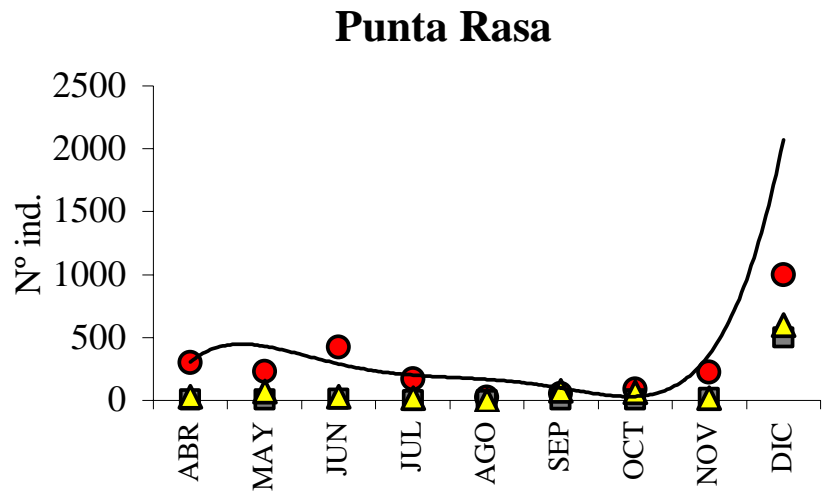


Fig. 6.4. Abundancia mensual de Gaviotas Cocineras adultas, subadultas y juveniles en Punta Rasa, Puerto y basural de Mar del Plata. La curva representa la tendencia de los números totales ajustada con una ecuación polinómica de cuarto orden.

En la Albufera Mar Chiquita, en Bahía Samborombón y en otras áreas costeras de la Provincia, también otros cangrejos como *Uca uruguayensis*, aves e insectos y ovicápsulas del caracol (*Adelomedon* sp) fueron encontrados en la dieta, aunque en frecuencias inferiores.

Además han sido reportados individuos asociados a actividades pesqueras y fábricas de procesamiento de pescado en el Puerto comercial de Mar del Plata. La asociación con pescadores artesanales y deportivos pudo observarse en todas las clases de edad, aunque fue más común que subadultos y juveniles se asocien a la pesca deportiva desde la playa y los adultos se encuentren más estrechamente relacionados a la pesca comercial. Este tipo de comportamiento fue también compartido con otros Laridos como la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*), y gaviotas de capucho (*L. maculipennis*, *L. cirrocephalus*). En áreas de invernada de Buenos Aires se observó una baja frecuencia de interacciones intraespecíficas así como dominancias relajadas de adultos sobre subadultos o juveniles, situación contrastante a lo observado en Antártida durante el período pre-reproductivo.

Uso de recursos naturales vs. antropógenicos

La provincia de Buenos Aires presenta características muy interesantes para el estudio de interacciones tróficas entre distintos grupos de vertebrados que cumplen el rol de predadores tope en estos ecosistemas costeros. El sector bonaerense a su vez está sujeto a una intensa explotación de recursos pesqueros, planteándose un ámbito propicio para la existencia de interacciones entre las aves, los mamíferos marinos y las pesquerías. Análisis preliminares sobre esta problemática han sido abordables debido al desarrollo en nuestra Facultad, de temas relacionados con el estudio de la dieta de mamíferos marinos costeros bonaerenses, dentro de los cuales la Franciscana o Delfín del Plata (*Pontoporia blainvilliei*) es una de las especies de mayor interés.

El análisis de la dieta del Delfín del Plata (base de datos de Ecología Bentónica y Mamíferos Marinos, UNMdP) reveló una dieta compuesta en general por las mismas especies de peces que se encontraron en la dieta de *Larus dominicanus*, destacándose *Cynoscion guatucupa* y *Micropogonias furnieri* como los más importantes, seguidos por *Umbrina canosai*, *Odontheistes argentinensis* y *Engraulis anchoita*. Además de las

similitudes en la composición específica de la dieta, también merece destacarse que los rangos de tallas consumidas de las principales presas (Corvina rubia y pescadilla de red), estuvieron altamente superpuestas con las estimadas para *L. dominicanus*, aunque en todos los casos los promedios de tallas de presa de estos cetáceos fueron levemente menores. Las tallas de corvina rubia consumidas por la Franciscana estuvieron comprendidas entre 20 y 199 mm, con un 88% de las mismas entre 40 y 139 mm. El rango para las pescadillas de red consumidas fue de 10 a \cong 200 mm, con un 90% de las mismas comprendido entre los 20 y 79 mm.

Segregación trófica con otras aves marinas

El análisis del espectro trófico de *Larus dominicanus* y especies afines (base de datos extraída del Laboratorio de Vertebrados, UNMdP) indicó que los gaviotines de gran tamaño se alimentaron de peces con un largo de aproximadamente la mitad que el de las gaviotas, siendo de 97.0 ± 34.0 mm ($n = 19$) para el Gaviotín Real (*Thalasseus maximus*) y de 98.5 ± 47.9 mm ($n = 20$) para el Gaviotín pico amarillo (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*). Menores todavía resultaron los tamaños de presa para gaviotines de menor porte como el Gaviotín Sudamericano (*Sterna hirundinacea*), donde el promedio fue de 75.6 ± 24.8 mm ($n = 114$).

Consecuentemente con las diferencias en tallas de presas, también se encontraron diferencias en la composición específica del espectro trófico, destacándose una mayor abundancia de peces pelágicos como la anchoíta (*Engraulis anchoita*) en todas las especies de gaviotín. Un rasgo para destacar es el hecho de encontrar en la dieta del Gaviotín Sudamericano una especie netamente demersal como la pescadilla de red, la cual también puede estar vinculada al aprovechamiento del descarte pesquero tal como lo hallado en *Larus dominicanus*. Coincidentemente, y a pesar de las diferencias de tamaño entre un gaviotín y la Gaviota Cocinera, los tamaños de pescadillas capturados por ambas especies fueron muy similares, encontrándose entre un 70 y un 80% de las presas comprendidas entre los 60 y los 90 mm de largo total. Esta coincidencia robustecería la hipótesis de que estas aves están obteniendo este recurso debido a su asociación con las actividades pesqueras (Fig. 6.5).

Relaciones Interespecíficas

En mayor o menor medida, las Gaviotas Cocineras compartieron recursos con un importante número de especies, algunas de las cuales pudieron ser analizadas a partir de bases de datos disponibles en la literatura. Dentro del grupo analizado, los espectros tróficos fueron muy variados, desde el extremo de gaviotas como la Gaviota Cocinera (*Larus atlanticus*) o la Gaviota Capucho Café (*L. maculipennis*) con hábitos principalmente generalistas y oportunistas hasta el Rayador Sudamericano (*Rynchops niger*) con un espectro trófico más acotado y tácticas de alimentación totalmente estereotipadas. En buena parte de las especies los peces hicieron un aporte significativo

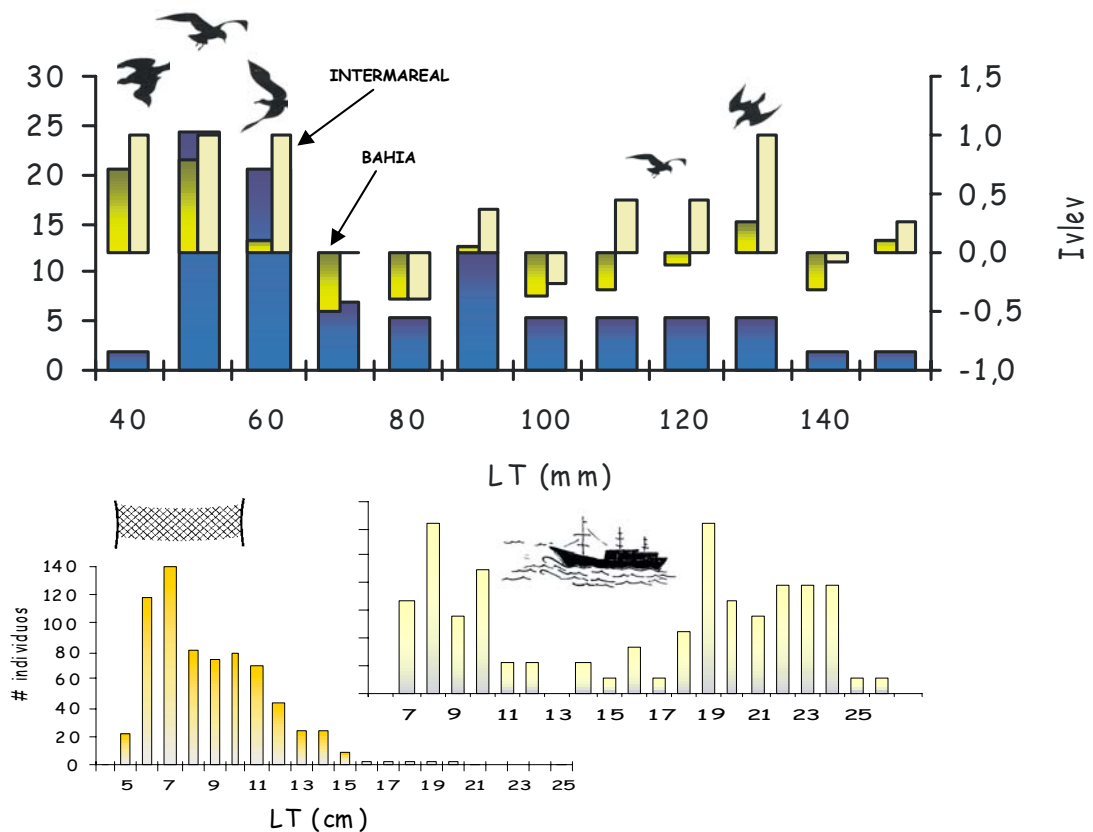


Fig. 6.5. Distribución de tallas de *Corvina rubra* consumidas por *Larus dominicanus* en el sur de Bahía Samborombón (panel superior, barras oscuras) junto a valores de selectividad (Ivlev, 1961) para distribuciones de tallas observadas en intermareales (abajo izquierda) y dentro de la bahía (abajo derecha, datos Proyecto Costero INIDEP, en Favero & Lasta 1998).

en sus dietas aunque los moluscos, insectos o crustáceos han sido halladas importantes al menos en alguna estación del año.

Los niveles de superposición trófica encontrados fueron en general relativamente bajos (Tabla 6.2). Entre los más elevados pueden destacarse las superposiciones entre *Thalasseus maximus*, *T. sandvicensis* y *Larus dominicanus*, particularmente si se considera sólo el espectro íctico de la dieta. Valores de C entre 0.67 y 0.88 fueron encontrados en las comparaciones entre estas especies, lo que fue principalmente debido a la dominancia de la Corvina Rubia *Micropogonias furnieri* como la principal presa (Fig. 6.6). Cabe resaltar en estos casos que diferentes tácticas de alimentación utilizadas, la consecuente exploración de distintos estratos en la columna de agua y el diferente grado de asociación a recursos antropogénicos podría estar relajando estas superposiciones. De hecho, las tallas promedio de Corvina Rubia consumidas por Gaviotas Cocineras (17.0 cm) fueron mayores a las consumidas por gaviotines del género *Thalasseus* (c. 10 cm) y *Sterna* (c. 9 cm).

Tabla 6.2. Índices de superposición trófica entre las especies analizadas y sus respectivos valores de nivel trófico estimado sobre la composición dietaria completa (TL). Los valores de superposición en la parte superior derecha de la tabla indican la comparación incluyendo la totalidad de presas, los valores en la parte inferior izquierda (en *itálica*) indican la superposición considerando únicamente la porción íctica de la dieta (extraído de Silva *et al.* 2005)

	GG	GS	GPA	GR	GC	GO	RS	TL
Gaviotín Golondrina– GG	-	0,02	0,14	0,03	0,03	0,02	0,14	3,7
Gaviotín Sudamericano – GS	<i>0,03</i>	-	0,00	0,28	0,03	0,00	0,06	3,7
Gaviotín Pico Amarillo – GPA	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>	-	0,14	0,31	0,14	0,24	3,7
Gaviotín Real – GR	<i>0,03</i>	<i>0,30</i>	<i>0,83</i>	-	0,67	0,02	0,03	3,9
Gaviota Cocinera – GC	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,88</i>	<i>0,67</i>	-	0,04	0,05	3,9
Gaviota de Olrog– GO	-	-	-	-	-	-	0,04	3.3
Rayador Sudamericano - RS	<i>0,12</i>	<i>0,07</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	0,01	-	-	3.9

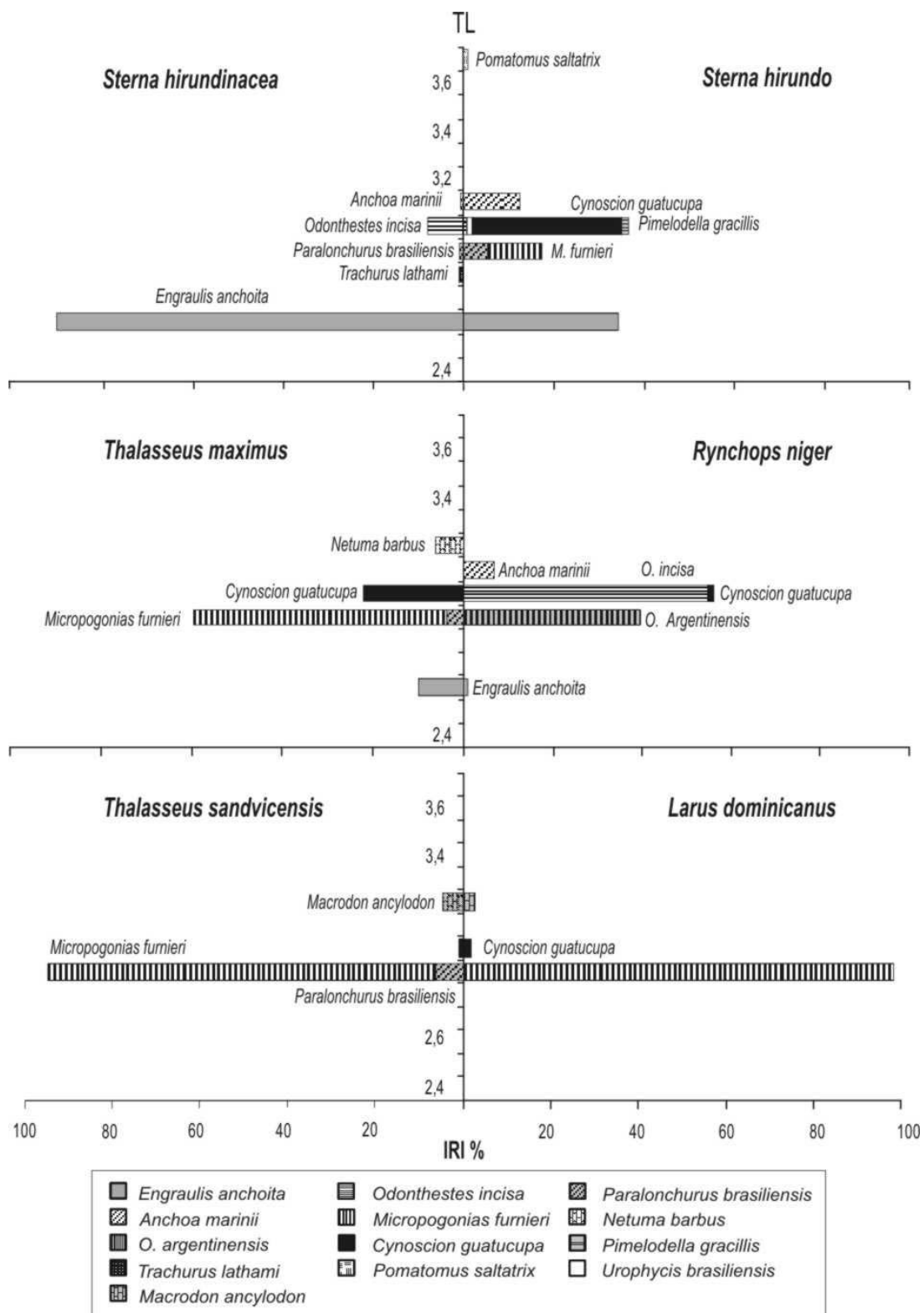


Figura 6.6. Composición íctica de la dieta de las principales especies de aves consideradas, cuantificadas con el índice de importancia relativa (IRI) y ordenadas de acuerdo a sus niveles tróficos (TL). Fuente: Favero *et al.* 2000a,b, Mauco 2000, Silva Rodríguez *et al.* 2000, Favero *et al.* 2001, Mariano-Jelicich 2001, Mauco *et al.* 2001, Mariano-Jelicich y Favero 2003, Mariano-Jelicich *et al.* 2003a,b, Mauco *et al.* 2003, Mauco y Favero 2003, 2004 (extraído de Silva *et al.* 2005).

6.4. DISCUSION

6.4.1. RECURSOS ANTARTICOS

Intermareales y colonias de aves como recurso

El comportamiento alimentario de las Gaviotas Cocineras en áreas sin asentamientos reproductivos importantes de Pinnípedos pudo observarse claramente en Punta Armonía (Isla Nelson). La rigurosidad del invierno juega claramente un rol muy importante en cuanto a la disponibilidad de los recursos provenientes del intermareal; luego de inviernos mas fríos el pack de hieo está mucho más extendido y es mas perdurable que en años donde el clima invernal fue más benigno. Tal fue el caso observado en 1995 cuando el intermareal quedó libre de hielos (y por lo tanto recolonizado por la fauna bentónica) recién a fines de Noviembre; en cambio durante 1996 el hielo del intermareal ya estaba retirado al arribar al área en estudio (23 de Octubre), la fauna bentónica ya había recolonizado el área y las Gaviotas Cocineras ya se encontraban explotando intensamente el recurso. Otros trabajos han destacado la importancia del desarrollo del pack de hielo invernal sobre la disponibilidad de recursos en primavera y verano (Barbraud *et al.* 2000, Fraser *et al.*1992). Sin embargo, estos estudios están centrados en las variaciones ocasionadas sobre la productividad off-shore y la disponibilidad de presas pelágicas, particularmente peces. La literatura no es particularmente abundante acerca de los efectos del pack invernal sobre la epifauna bentónica y la consecuente variabilidad en la abundancia de presas para las especies de niveles tróficos superiores.

Las colonias de otras especies de aves (voladoras) también fueron utilizadas por las Gaviotas Cocineras como recurso trófico aunque con frecuencias mucho menores. Dentro de este grupo las cormoraneras (colonias de *Phalacrocorax atriceps*) constituyeron por lejos las colonias mas importantes, siendo frecuente el consumo de ítems de dudoso contenido calórico como egagrópilas o el ocasional consumo de restos de presas (principalmente peces Notothenidos). Estas últimas presas fueron capturadas

por los cormoranes, pudiendo ocasionalmente caer alrededor de los nidos principalmente por fallas en el momento de alimentar a sus pichones. Los Cormoranes Antárticos tienen uno de los períodos reproductivos más largos en comparación con otras especies Antárticas, con los primeros pichones eclosionando a mediados de Noviembre los cuales emancipan a fines de Enero. Por lo tanto las gaviotas pueden encontrar tanto durante la etapa pre-reproductiva como durante su reproducción estos restos de presas no digeridas en las inmediaciones de los nidos. Inclusive, durante el verano es posible observar intentos aislados de cleptoparasitismo sobre cormoranes reproductores (ver Favero 1995). Sin embargo, al considerar la importancia de las colonias de cormoranes como recurso trófico debe tenerse en cuenta que proporciones de 1.000:1 entre las parejas de pingüinos y cormoranes en Punta Armonía (Silva *et al.* 1998) ponen en evidencia la importancia mucho menor de las colonias de Cormorán antártico en relación a las pingüíneras como potencial fuente de alimento para las Gaviotas Cocineras.

Colonias de Mamíferos Marinos

Durante la primavera antártica se observa en determinados sitios una concentración de aves producto de la presencia de asentamientos reproductivos de pinnípedos. Estas aves concentran su actividad entre las focas hasta el comienzo del período reproductivo de pingüinos, el que aproximadamente se corresponde con la finalización de la época de cría de los Elefantes Marinos (*i.e.* hacia fines de Noviembre para las Islas Shetland del Sur y principios de diciembre para colonias ubicadas más al Sur en la Península Antártica). Con la finalización del período reproductivo de los pingüinos (a principios de Marzo), y luego de la muda postreproductiva, los números poblacionales de *L. dominicanus* en la Antártida disminuyen drásticamente. La información respecto a la interacción con focas o recursos tróficos alternativos durante el período pre- y post-reproductivo es escasa y sólo constan aislados datos en trabajos descriptivos generales (Marchant & Higgins 1993, del Hoyo *et al.* 1996).

El número de Gaviotas Cocineras asociadas a Elefantes Marinos estuvo altamente correlacionado con el tamaño de los harenes, considerando tanto el número de hembras como el número de crías nacidas. Estos resultados fueron coincidentes a lo reportado en

la literatura para otras especies en Antártida (Favero 1996). El comportamiento pre-reproductivo de *Larus dominicanus* en Península Potter resultó ser muy diferente a lo encontrado en otras localidades donde no se hallaron asentamientos reproductivos de Pinnípedos en tal magnitud. En Potter, el alimento primario estaría constituido por ítems obtenidos de las colonias de focas y elefantes marinos, mientras que en otras áreas, los intermareales pasarían a tener un rol más importante.

La intensidad de comportamientos agonísticos intra e interespecíficos observados durante a utilización de recursos en harenes se encontró estrechamente relacionada con la calidad de los mismos; los comportamientos de mayor agresividad fueron observados durante el consumo de placentas, los cuales constituirían un importante recurso al estar particularmente agregados. Las agresiones registradas durante el consumo de crías muertas o heces fueron mucho menos frecuentes y con una menor cantidad de ataques violentos. Estos resultados concuerdan ampliamente con el concepto de “recursos económicamente defendibles” (Milinski & Parker 1991), caracterizados por estar densamente distribuidos en espacio y regularmente en el tiempo, características que concuerdan claramente con las placentas como recurso durante los aproximadamente 45 días que corresponden al pico de nacimientos en los harenes. La ocurrencia de carcacas de crías y/o adultos fueron menos frecuentes; además, la competencia estaría mediada por los tamaños de las especies de aves consumidoras y por la facilitación ocurrida a través de la rotura de las carcacas por especies carroñeras. Además de ser lineales, las jerarquías de dominancia interespecífica fueron transitivas (Martin & Bateson 1994), con escasas oportunidades en donde fueron observados casos de dominancia reversa, generalmente en interacciones entre Gaviotas y Palomas Antárticas.

La presencia de otras especies alimentándose de placentas junto a las Gaviotas Cocineras dependió tanto de la localización espacial y temporal de los nacimientos. La Paloma antártica *Chionis alba* fue la especie dominante en los casos de nacimientos en el centro de los harenes; cuando estos ocurrían en la periferia de los mismos, las gaviotas y petreles fueron más abundantes. Los Skuas comenzaron a llegar al área de estudio a partir del 6 de Octubre, aunque no fueron abundantes hasta el 22 del mismo mes, cuando se observó un importante incremento de estas aves en Península Potter (Favero 1996). Resulta importante considerar este hecho ya que ambas especies de skuas presentes en el área (*Catharacta antarctica* y *C. maccormicki*) son dominantes

sobre la Gaviotas Cocineras y las Palomas Antárticas, desplazándolas de las placentas y carcasas. Sin embargo, para el momento de su arribo ya se habían registrado 366 nacimientos (más de dos tercios del total); estas placentas por lo tanto fueron consumidas principalmente por gaviotas, palomas, y petreles gigantes, mientras que los Skuas no representaron una competencia importante. A pesar de que la presencia de otras especies haya resultado en competencia para las Gaviotas alimentándose de placentas, esta última especie podría verse beneficiada por sus competidoras en el caso de carcasas de crías y adultos de Fócidos y Otáridos, debido a que los skuas y petreles gigantes pueden romper y abrir las gruesas pieles que poseen estos mamíferos marinos.

Los censos en otros sitios también revelaron la importante asociación entre las Gaviotas Cocineras y las Focas de Weddell, con un particular consumo de las fecas de estos Pinnípedos. Si bien las deyecciones de Elefantes Marinos fueron estimadas en 2.1 kJ g^{-1} (Favero 1998), la asociación de las gaviotas junto a aves de tales como palomas, petreles y skuas sobre Focas de Weddell indicó un posible mayor contenido energético en las deyecciones de estas últimas sobre las primeras. Aunque no fueron cuantificadas, la evidente ocurrencia de un mayor número de interacciones agonísticas intra e interespecíficas (incluso en especies de gran porte como el Petrel Gigante) en relación al consumo de algunas deyecciones también dejó en claro la mayor calidad de estas heces en comparación a las del Elefante Marino. De todos modos las frecuentes agresiones entre individuos ocurrieron en determinadas ocasiones y posiblemente la calidad de estas fecas se encuentre directamente relacionado con lo ingerido por las Focas. Las deyecciones más consumidas podrían provenir de ingestas de cefalópodos (principalmente pulpos con una ocurrencia del 52%) o de peces Mictófidos que son los más importantes en las deyecciones ($F = 44\%$, importancia numérica = 33%). Altos contenidos lipídicos podrían provenir de heces de dieta de Mictófidos, peces particularmente abundantes en los mares australes, intensamente consumidos por las focas y con elevados contenidos grasos en tejidos de hasta un 21% en peso fresco y hasta 73% en peso, seco no solo compuesto de triglicéridos sino también de ésteres grasos de más difícil digestión y asimilación para las focas (Reinhardt & Van Vleet 1986). También hay que considerar el consumo de vómitos que, aunque con una frecuencia mucho menor, también fueron observados en Punta Armonía. Estos regurgitados estaban compuestos de restos no digeridos de cefalópodos y peces junto a

restos de tejidos blandos de presas parcialmente digeridas. La causa y ocurrencia de estos eventos no fueron determinadas.

Finalmente, cabe mencionar la asociación observada de las Gaviotas Cocineras a las actividades humanas en Antártida, particularmente a través del aprovechamiento de restos de la basura de cocina originados. En asentamientos permanentes como en Base Jubany (Caleta Potter, a menos de 6 km de los harenes reportados) las gaviotas se encontraron fuertemente asociadas, principalmente hasta mediados-fines de los 90's. Con posterioridad y a partir de nuevas regulaciones acerca de la deposición final de residuos en Bases Antárticas (SCAR 1991) los números de gaviotas en las inmediaciones de la Base se redujeron considerablemente al no estar permitido el descarte de basura de cocina en la línea de costa.

Trófica post-reproductiva

De igual modo que lo observado para otras localidades de Antártida durante el periodo reproductivo (ver Silva & Favero 1998), las lapas fueron el ítem más importante en la dieta. Otros crustáceos tomados del intermareal o recursos provenientes de las pinguineras o asentamientos no reproductivos de Pinnípedos fueron utilizados pero tuvieron menor importancia. En intermareales con lapas pequeñas se observó un consumo simétrico a las proporciones poblacionales, aunque en aquellos sitios con tallas de lapas más grandes, las tallas pequeñas (<30mm) fueron fuertemente seleccionadas. Esto podría vincularse a los mayores costos de manipuleo de presas grandes que no pueden tragarse enteras, en línea con lo reportado para distintas regiones de las Shetland del Sur (Silva *et al.* 1999) aunque en contraposición a lo encontrado en otras áreas (Blankley & Branch 1985). La presencia de una conspicua banda de crecimiento (oscura y que demarca claramente la lapa en el intermareal) puede al menos parcialmente influir en el consumo diferencial de determinadas tallas. Estos ejemplares fueron más consumidos por las gaviotas hacia finales del verano. La coloración de las presas también puede afectar el consumo de determinados morfos (particularmente los más claros); las coloraciones más crípticas fueron consumidas en proporciones casi iguales a las poblacionales.

6.4.2. RECURSOS EN BUENOS AIRES

Recursos Naturales vs. Antropogénicos

A lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires, la composición de la dieta de la especie muestra gran variabilidad y diversidad de presas, como peces, crustáceos, insectos, restos de aves, carroña y basura doméstica e industrial (Silva *et al.* 2000). El consumo de ítems de origen antrópico (residuos domésticos, descartes pesqueros y residuos de la industria avícola) es importante en áreas cercanas a Mar Chiquita como el caso de Mar del Plata, en función de la gran cantidad de desperdicios que se generan (alrededor de 700 Tn. día⁻¹). Los desechos aprovechados son del tipo doméstico, los provenientes de mataderos, la industria avícola, industria pesquera y/o redes cloacales. Otras fuentes de alimento provienen directamente de la estrecha vinculación de las Gaviotas Cocineras a las actividades pesqueras en puertos y en el mar (Silva *et al.* 2000, Coconier *et al.* 2004), al igual que lo observado en las costas de Patagonia (Yorio & Caille 1999, Bertellotti & Yorio 2000a, b, González Zevallos & Yorio 2003). En las últimas décadas se ha registrado una expansión en la distribución geográfica de *Larus dominicanus* y un incremento numérico en sus poblaciones a nivel mundial (Fordham 1970, Boekel 1976, Frere y Gandini 1998, Yorio *et al.* 1998a, 2005). Este hecho ha sido generalmente atribuido a una mayor disponibilidad de basura y otros desperdicios antropogénicos de alto valor energético y predecibles en espacio y tiempo (Crawford *et al.* 1982, Yorio *et al.* 1996, Giaccardi *et al.* 1997, Yorio & Giaccardi 2002, Bertellotti & Yorio 1999, 2000a). Los efectos de estas fuentes de alimento para las Gaviotas Cocineras han sido ampliamente discutidos al suplementar y reemplazar parte de la dieta original de la especie (Giaccardi *et al.* 1997, Yorio *et al.* 1998a, Bertellotti & Yorio 2000a, Bertellotti *et al.* 2001), y aunque claramente resulta beneficioso para la especie, es perjudicial para otras especies de aves que nidifican en simpatria tanto por efectos de predación como por la degradación ambiental que se generan (Yorio *et al.* 2005). Este perjuicio se extiende a otros predadores tope como la Ballena Franca (*Eubalaena australis*) quien se ve afectada por los ataques de las gaviotas sobre sus

dorsos que le ocasionan heridas de potencial importancia (Thomas 1988, Rowntree *et al.* 1998).

Un efecto directo de las actividades pesqueras comerciales sobre la dinámica poblacional de las gaviotas, es el incremento de la disponibilidad de alimento debido a las cantidades de descarte y la captura incidental (de especies y/o tallas no buscadas) descartada por las embarcaciones, lo cual se constituye en un recurso muy importante para estas aves y para otras especies asociadas a dichas actividades (Croxall & Rothery 1991, Arcos & Oro 1996). Sobre este último punto, ha sido documentado que los incrementos poblacionales que ha sufrido *Larus dominicanus* en las últimas décadas se deben a la capacidad que tiene la especie para aprovechar recursos de origen antrópico (Furness & Monaghan 1987, Yorio *et al.* 1996). Trabajos preliminares y datos no publicados indican que *Larus dominicanus* comparte este tipo de asociaciones a las pesquerías en el mar con otras aves, como gaviotines de los géneros *Sterna* y *Thalasseus*, haciendo presuponer la existencia de mecanismos de segregación de la dieta entre las mismas (ver Black & Harris 1983, Bó *et al.* 1995, Harper *et al.* 1985).

La dieta de *Larus dominicanus* en Mar del Plata, inferida de las observaciones remotas, estuvo constituida mayormente por desperdicios provenientes del puerto (descarte de cabezas y restos óseos y productos finales de procesamiento industrial pesquero), por heces y regurgitados espontáneos de *Otaria flavescens* y ocasionalmente por basura doméstica de la misma población portuaria. La utilización de estos recursos resultó muy similar a lo observado en Antártida en áreas sin colonias reproductivas de Pinnípedos. Inclusive, la asociación con el hombre es un hecho que normalmente ocurre en las Islas Shetland del Sur, donde las Gaviotas aprovechan desperdicios originados por las Bases Antárticas permanentes o de verano, hecho mucho más evidente hasta unos años atrás, ya que los desperdicios de cocina eran directamente dejados en la costa y aprovechados por distintas especies de aves. Tal es el caso documentado en las Bases Jubany (Argentina) en Península Potter (Favero 1998), Bellingshausen (Rusia) (Peter *et al.* 1988), e incluso en las Islas Orcadas del Sur (Jones 1963). En la zona costera marplatense también se observaron comportamientos similares a los mencionados para la Antártida en lo que respecta al consumo de ítems costeros, e inclusive casos aislados de individuos consumiendo carcasas.

Interacciones con otras especies

De lo observado a partir de la comparación entre la Gaviota Cocinera y especies simpátricas, se destaca la similitud en algunos espectros tróficos (principalmente dada por la fuerte presencia de *Micropogonias furnieri* en la dieta) y las diferencias en las tallas consumidas (dado que *Larus dominicanus* es una ave de granporte comparado a los gaviotines). Además, estas diferencias en la importancia de presas y la utilización de áreas de forrajeo puede presentar importantes variaciones que operan a distintas escalas espacio-temporales (Silva *et al.* 2005). Estas diferencias incluyen especies como el Gaviotín Sudamericano (Favero *et al.* 2001), el Gaviotín Golondrina (Mauco & Favero 2005), la Gaviota de Olrog (Berón *et al.* 2005) y la Gaviota Cocinera (Silva *et al.* 2000, 2005). De hecho, las tallas promedio de Corvina Rubia consumidas por Gaviotas Cocineras (Silva *et al.* 2000) fueron significativamente más grandes que las consumidas por gaviotines del género *Thalasseus* (Favero *et al.* 2000b) y *Sterna* (Favero *et al.* 2000a, Mauco *et al.* 2001). Además, cabe considerar que varias presas, como los peces, son compartidas con mamíferos marinos costeros como el delfín del Plata *Pontoporia blainvillei* (Bastida *et al.* 1988), lo que puede estar estrechamente vinculadas con asociaciones tróficas y mecanismos de facilitación.

6.4. REFERENCIAS

- ALERSTAM, T. & A. HEDENSTRÖM. 1998. The development of bird migration theory. **Journal of Avian Biology** 29: 343-369.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior** 49: 227-265.
- ARCOS, J.M. & ORO D. 2001. Competition between the yellow-legged gull *Larus cachinnans* and Audouin's gull *Larus audouinii* associated with commercial fishing vessels: the influence of season and fishing fleet. **Marine Biology** 139: 807-816
- BARBRAUD, C., H. WEIMERSKIRCH, C. GUINET & P. JOUVENTIN. 2000. Effect of sea-ice extends on adult survival of an antarctic top predator: the snow petrel *Pagodroma nivea*. **Oecologia** 125: 483-488.
- BECKER, P. H. & H. WENDELN. 1997. A new application for transponders in population ecology of the Common Tern. **Condor** 99: 534-538.
- BECKER, P. H., D. FRANK & M. WAGENER. 1997. Luxury in freshwater and stress at sea? The foraging of the Common Tern *Sterna hirundo*. **Ibis** 139: 264-269.
- BERÓN M. P., A. ARIAS & M. FAVERO. 2005. Mortalidad incidental en Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) asociada a la pesquería deportiva en la Provincia de Buenos Aires. **XI Reunión Argentina de Ornitología**. Buenos Aires, Argentina.
- BERTELLOTTI, M. & P. YORIO. 2001. Intraspecific Host Selection by Kleptoparasitic Kelp Gulls in Patagonia. **Waterbirds** 24: 182-187.
- BERTELLOTTI, M. & P. YORIO. 2000. Age-related feeding behaviour and foraging efficiency in Kelp Gulls attending coastal trawlers in Argentina. **Ardea** 88 (2): 207-214.
- BERTELLOTTI, M. & P. YORIO. 2000. Utilisation of fishery waste by kelp gulls attending coastal trawl and longline vessels in northern Patagonia, Argentina. **Ornis Fennica** 77: 105-115.
- BERTELLOTTI, M. & P. YORIO. 1999. Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in Patagonia. **Condor** 101: 790-798.

- BERTELOTTI, M., P. YORIO, G. BLANCO & M. GIACCARDI. 2001. Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. **Journal of Field Ornithology** 72 (3): 338-348.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 2000. Age related feeding behaviour and foraging efficiency in Kelp Gull (*Larus dominicanus*) attending coastal trawlers in Argentina. **Ardea** 88: 207- 214.
- BLACK, B. B. HARRIS, L. D. 1983. Feeding habitat of black skimmers Wintering on the florida gulf coast. **Wilson Bulletin** 95: 404-415.
- BLANKLEY, W.O. & BRANCH G.M. 1985. Ecology of the Limpet *Nacella delesserti* (Philippi) at Marion Island in the Sub-Antarctic southern ocean. **J Exp Mar Biol Ecol** 92:259-281.
- BÓ N.A., C.A. DARRIEU & A.R. CAMPERI. 1995. Aves. Charadriiformes: Laridae y Rynchopidae. Pp. 1- 47 en: **Fauna de agua dulce de la República Argentina**. Volumen 43. Fascículo 4c. PROFADU, La Plata.
- BOEKEL, C. 1976. Extension of range in the Dominican Gull. **Aust. Bird Watcher** 6: 62-167.
- BOSWALL, J. & R.J. PRYTHERCH. 1972. Some notes on the birds of Point Tombo, Argentina. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 92: 118-129.
- BOSWALL, J. 1973. Supplementary notes on the birds of Point Tombo, Argentina. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 93: 33-36.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD.1981. Colony and habitat selection of six Kelp Gull *Larus dominicanus* colonies in South Africa. **Ibis** 123:298-310.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD.1996. Family Laridae (gulls). Pp. 572-623 en: **Handbook of Birds of the World**. Volumen 3. Hoatzin to Auks. Lynx Ediciones, Barcelona.
- COCONIER, E., L. TAMINI & F. RABUFETTI. 2004. Seabirds attending coastal bottom trawlers at Buenos Aires Province, Argentina. Pp. 55. III International Albatross and Petrel Conference. Montevideo Uruguay.
- COUSSEAU, M. B. & R. PERROTTA. 1998. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y desarrollo pesquero. Secretaría de Agricultura, ganadería, pesca y alimentación, Mar del Plata, Argentina. 163 pp.

- COUSSEAU, M. B., J. M. DÍAZ DE ASTARLOA, & D. E. FIGUEROA. 2001. La ictiofauna de la Laguna de Mar Chiquita. Pp. 187–203 in Iribarne O. (ed). Reserva de Biósfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas. UNESCO, Editorial Martin, Buenos Aires, Argentina.
- CRAWFORD, R. J. M., J. COOPER & P. A. SHELDON. 1982. Distribution, population size, breeding and conservation of the Kelp Gull in Southern Africa. **Ostrich** 53: 164-177.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT & J. SARGATAL. 1996. Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx edicions. Barcelona.
- CROXALL, J.P. Y ROTHERY, P. 1991. Population regulation of seabirds: implications of their demography for conservation. Pp. 272-296, en C. M. Perrins, J.D. Lebreton y G.J.M. Hirons, eds. **Bird population studies, Relevance to Conservation and management**. Oxford University Press, Oxford.
- FAVERO M & M.P SILVA. 1998. How important are pelagic preys for the Kelp Gulls during the chick rearing at South Shetland Islands? **Polar Biology** 19: 32-36
- FAVERO M & P.H BECKER. 2006. Effect of NAO and ENSO on return rates, body MASS and timing of migration of Common Terns breeding in Germany. In GC Boere, CA Galbraith, D Scott, DA Stroud & LG Underhill (eds.) “Waterbirds Around the World”. Proceedings de “**Global Conference on Waterbird Flyways**”. [Publisher], Edinburgh (en prensa).
- FAVERO M. 1996. Foraging ecology of Pale-faced Sheathbills in colonies of Southern Elephant Seals at King George Island, Antarctica. **Journal of Field Ornithology** 67: 292-299.
- FAVERO M., R. MARIANO- JELICICH, M. P. SILVA, M. S. BÓ & C. GARCÍA MATA. 2001b. Food and feeding biology of the Black Skimmer in Argentina: evidence supporting offshore feeding in nonbreeding areas. **Waterbird** 24: 413- 418.
- FAVERO M., S. BACHMANN, S. COPELLO, R. MARIANO-JELICICH, M. P. SILVA, M. GHYS, C. KHATCHIKIAN & L. MAUCO. 2001a. Aves Marinas del Sudeste bonaerense. En Reserva de Biósfera Mar Chiquita: Características Físicas, biológicas y ecológicas. UNESCO. O. Iribarne (ed). Ed. Martin. Argentina

- FAVERO, M. 1995. Kleptoparasitism of Imperial Cormorants *Phalacrocorax atriceps* by Pale-faced Sheathbills *Chionis alba* in Antarctica. **Marine Ornithology** 23: 165-166.
- FAVERO, M. 1998. Biología reproductiva y alimentaria de la Paloma Antártica *Chionis alba* (Gmelin 1789) en el Sector Antártico y costa de la Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata. 190 pp.
- FAVERO, M., M. S. BÓ, P. SILVA & C. GARCÍA-MATA. 2000B. Food and feeding of South American Tern during the nonbreeding season. **Waterbirds** 23: 125-129.
- FAVERO, M., P. SILVA RODRIGUEZ, & L. MAUCO. 2000A. Diet of Royal Tern (*Thalasseus maximus*) and Sandwich Tern (*Thalasseus sandvicensis*) during the Austral Winter in the Buenos Aires Province, Argentina. **Ornitología Neotropical** 11: 259-262.
- FORDHAM, R. A. 1970. Mortality and population change of Dominican Gull in Wellington, New Zeland. **Journal of Avian Ecol.** 39: 13-27.
- FRANCIA, G. 1986. Nidificación en *Larus dominicanus dominicanus* Lichtenstein. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata.
- FRASER W.R., W. Z. TRIVIELPIECE, D. G. AINLEY & S. G. TRIVIELPIECE. 1992. Increases in Antarctic penguin populations: reduced competition with whales or loss of sea-ice due to environmental warming. **Polar Biology** 11: 525-531.
- FRERE, E & P. GANDINI. 1991. La expansión de la gaviota común (*Larus dominicanus*) y su influencia sobre la nidificación del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magallanicus*). **IV Neotropical Ornithological Congress**.
- FRERE, E & P. GANDINI. 1998. Distribuciones marinas de Santa Cruz. Parte: II: de Bahía Laura a Punta Dungeness. Pp 153-177 en: YORIO P, FRERE E, GANDINI P Y HARRIS G (eds) *Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino*. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Society, Buenos Aires
- FURNESS, R.W. Y P. MONAGHAN. 1987. Seabird Ecology. Blackie and Son Ltd. UK.
- GIACCARDI, M., P. YORIO & M. E. LIZURUME. 1997. Patrones estacionales de abundancia de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural

patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitología Neotropical** 8: 77-84.

GONZALEZ ZEBALLOS, D. & P. YORIO. (EN PRENSA). Seabird use waste and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in Golfo San Jor, Argentina.

Marine Ecology Progress Series

GOSS-CUSTARD, J. D., A. D. WEST & LE V. DIT DURELL. 1993. The availability and quality of the mussels prey (*Mytilus edulis*) of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). **Neth. J. Sea Res.** 31: 419-439.

HAMILTON, J. E. 1949. Weight, etc., of Elephant Seal. **Nature** 163:536

HARPER PC, CROXALL JP AND COOPER J (1985) A guide to foraging methods used by marine birds in Antarctic and Subantarctic seas. Biomass Handbook N° 24. US NOAA.

HAYS, H., J. DICOSTANZO, G. CORMONS, P. T. Z. ANTAS, J. DO NASCIMENTO, I. DO NASCIMENTO & R. E. BREMER. 1997. Recoveries of Roseate and Common terns in South America. **Journal of Field Ornithology** 68: 79-90.

IVLEV, T. 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press. New Haven, CT.

JONES, N. V. 1963. The Sheathbill *Chionis alba* (Gmelin) at Signy Island, South Orkney Islands. **Br. Antarct. Surv. Bull.** 2:53-71.

LASTA C. 1995. La Bahía Samborombón: Zona de desove y cría de peces. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de la Plata. 304 pp.

LASTA, C. A., H. MIANZAN & M. ACHA. 1994. Primer avance en el estudio de la biodiversidad en Bahía Samborombón: cambios en la taxocenosis de peces durante el período 1987-1994. XI Simposio Científico Técnico de la Comisión Mixta del Frente Marítimo.

LAVIGNE, D. M., & R. E. A. STEWART. 1979. Energy content of harp seal placentas. **J. Mamm.** 60:854-856.

MARCHANT, S. & P. J. HIGGINS. 1994. Handbook of Australian, New Zeland and Antarctic Birds", Vol. 2. Oxford University Press, Melbourne.

MARTIN, P., AND P. BATESON 1994. Measuring Behaviour. An introductory guide. Cambridge University Press. England. 222 pp.

- MAUCO, L., M. FAVERO & M. S. BÓ. 2001. Food and feeding biology of the Common Tern (*Sterna hirundo*) during the nonbreeding season in Samborombon Bay, Buenos Aires, Argentina. **Waterbirds** 24: 89-96.
- MAUCO, L. & M. FAVERO. 2004. Diet of Common Tern (*Sterna hirundo*) in the Mar Chiquita Lagoon, Argentina. **Ornitología Neotropical** 15: 121- 131.
- MAUCO, L. & M. FAVERO. 2005. Food and feeding biology of the Common Tern (*Sterna hirundo*) at wintering areas in Argentina: influence of environmental conditions. **Waterbird** 28: 450- 457.
- MAUCO, L., C. PATERLIN, D. I. ISALDO, S. A. QUINTERO BLANCO & M. NAVARRO. (en revisión). Primer registro de reproducción de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en la Bahía Samborombón, Buenos Aires, Argentina
- MILINSKI, M. & PARKER, G. A. 1991. Competition for resources. In: Behavioural Ecology. 3rd edn (Ed. By J. R. Krebs & N. B. Davies), pp. 137–168. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- MYERS, J. P., S. L. WILLIAMS & F. A. PITELKA. 1980. An experimental analysis of prey availability for sanderlings (Aves: Scolopacidae) feeding on sandy beach crustaceans. **Can. J. Zool.** 58: 1564-1574.
- PAULY D, PALOMARES ML, FROESE R, SA-A P, VAKILY M, PREIKSHOT D Y WALLACE S 2001. Fishing down Canadian aquatic food webs. **Canadian Journal of Aquatic Science** 58: 1-12.
- PETER, H. U., KAISER, M. & A. GEBAUER. 1988. The dynamics of wintering groups of *Chionis alba* at King George Island (South Shetland Islands). **Beitr. Vogelk.** 34: 205-220.
- PIERSMA, T. 1996A. Family Charadriidae (Plovers). En Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. P. 384-443. del Hoyo, J., A. Elliott and J. Sargatal. (eds.). Lynx edicions. Barcelona.
- PINKAS, L., OLIPHANT M.S. & IVERSON I. L. K. 1971. Food habitat of Albacore, Bluefish Tuna, and Bonito in California waters. **Fisheries Bulletin.** 152, 105 pp.

- REID, K., L. WALKINS, J. P. CROXALL, E. J. MURPHY. 1999. Krill population dynamics at South Georgia 1991-1997, based on data from predators and nets. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 177: 103 – 114.
- REINHARDT, S.B., VLEET ES VAN (1986) Lipid composition of twentytwo species of Antarctic midwater zooplankton and fish. **Marine Biology** 91:149–159.
- ROWNTREE, V.J., MCGUINNESS, P., MARSHALL, K., PAYNE, R., SIRONI, M. Y SEGER, J. 1998. Increased harassment of right whales (*Eubalaena australis*) by kelp gulls (*Larus dominicanus*) at Península Valdés, Argentina. **Marine Mammal Science** 14:99-115.
- SANGER, G.A. 1987. Trophic levels and trophic relationships of seabirds in the Gulf of Alaska. In Seabirds feeding biology and the role in the marine ecosystems (ed. J. P. Croxall). Cambridge University Press, Cambridge, USA.
- SILLET, T.S, R.T. HOLMES & T.W SHERRY. 2000. Impacts of a global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. **Science** 288: 2040-2042.
- SILVA, M.P., M. FAVERO, M.P. BERON, R. MARIANO-JELICICH & L. MAUCO. 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. **El Hornero** 20: 111-130.
- SILVA M.P, M. FAVERO, M.P. BERÓN, R. MARIANO-JELICICH & L. MAUCO. 2005. Aves marinas del Litoral Atlántico Bonaerense. **El Hornero** 20: 111-130.
- SILVA, M.P., R. BASTIDA & C. A. DARRIEU. 2000. Dieta de la gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en zonas costeras de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. **Ornitología Neotropical** 11: 331- 340.
- SILVA, M.P., M. FAVERO & M.M. MARTÍNEZ. 1999. Prey size selectivity by Kelp Gulls on Antarctic Limpets at King George Island, Antarctica. **Polar Biology** 21: 397-400.
- SILVA, M.P, M. FAVERO, R. CASAUX & A. BARONI. 1998. The status of breeding birds at Harmony Point, Nelson Island, South Shetland Islands, Antarctica in summer 1995-96. **Marine Ornithology** 26: 75-78.
- THOMAS, P.O. 1988. Kelp gulls, *Larus dominicanus*, are parasites on flesh of the Right Whale, *Eubalaena australis*. **Ethology** 79: 89-103.

- YORIO, P., M. BERTELLOTTI & P. BROBOROGLU. 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. **El Hornero** 20: 111-130.
- YORIO, P., E. FRERE, P. GANDINI & G. HARRIS. 1998. Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Buenos Aires. 222 pp.
- YORIO, P., E. FRERE, P. GANDINI & W. CONWAY. 1999. Status and conservation of seabirds breeding in Argentina. **Bird Conservation International** 9:299-314.
- YORIO, P., P. GANDINI, E. FRERE & M. GIACCARDI. 1996. Uso de basurales urbanos por las gaviotas: magnitud del problema y metodología para su evaluación. Informes Técnicos del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica-GEF/PNUD, WCS/Fundación Patagonia Natural No 22: 1-24.
- YORIO, P., & G. CAILLE. 1999. Seabird interaction with coastal fisheries in Northern Patagonia: use of descartes and incidental capture in nets. **Waterbirds** 22:207-216
- YORIO, P., & M. GIACCARDI. 2002. SeaUrban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. **Ornitología Neotropical** 13:283-292.
- YORIO, P., D. RABANO, F. RABUFFETTI, P. FRIEDRICH & G.HARRIS. 1998. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de la Provincia de Buenos Aires de Bahía Blanca a Punta Redonda. Cap. 3, pp 19-28. En: Atlas de la distribución reproductiva de Aves Marinas en el Litoral Patagónico Argentino. P. Yorio, E. Frere, P. Gandini y G. Harris. Eds. Editado por Fundación Patagonia Natural.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI, P. GANDINI & E. FRERE. 1998. Kelp gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the Argentine coast: population status and a review of its relationship with coastal management and conservation. **Marine Ornithology** 26:11-18.

A group of penguins is gathered on a dark, rocky shore. In the foreground, a seagull with white plumage and a black wing is perched on the ground, facing right. The background shows several penguins of various species, including what appear to be King penguins and a smaller chick, standing or sitting on the rocks. The overall scene is a naturalistic depiction of a coastal bird colony.

CAPÍTULO 7

Ecología Trófica (parte II)

Período Reproductivo



7.1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 1992 se han desarrollado estudios ecológicos de las relaciones tróficas entre Gaviotas Cocineras (*Larus dominicanus*) y la lapa antártica (*Nacella concinna*), en diferentes localidades en las Islas Shetland del Sur y la Península Antártica. Las lapas representan entre un 15 y 30%, y llegando en algunos casos hasta un 40%, de los requerimientos energéticos diarios de las gaviotas, hecho que concuerda con la evidencia histórica y biogeográfica de esta estrecha relación. Los patrones de presencia- ausencia de las lapas y gaviotas en Antártida y Región Subantártica sugiere que la presencia de las lapas en el intermareal representa un importante atributo para la selección de lugares de nidificación por parte de las gaviotas. La variación en la abundancia de las mismas, en los lugares estudiados, es consistente con las diferencias en biomasa de las lapas en los intermareales antárticos.

La relación entre gaviotas e invertebrados de la zona intermareal permanece sin modificar en Antártida y Regiones Subantárticas (Fraser 1989, Branch 1985), así como en otros lugares prístinos de Sudamérica (Bahamondes & Castilla, 1986). No obstante, en muchas áreas de su amplia distribución geográfica, las Gaviotas Cocineras han cambiado su dieta original incluyendo ítems de origen antrópico (Crawford *et al.* 1982), hecho que ha sido considerado una de las causas de sus incrementos poblacionales observados durante la última década (Fordham 1970, Boekel 1976, Yorio *et al.* 1998).

En la Antártida, las Gaviotas Cocineras son importantes predadoras de las lapas (Shabica 1976, Capítulo 5); investigaciones previas en las relaciones tróficas entre ambas especies en Antártida y Regiones Subantárticas han sido realizadas principalmente en Península Antártica (Shabica 1971, 1976, Maxson & Bernstein 1980, Fraser 1989), Islas Orcadas del Sur (Walker 1972; Nolan 1991) y en Islas Subantárticas (Simpson 1976, Blankley & Branch 1985, Branch 1985), pero no se contaba (al momento del comienzo de esta tesis) con información de latitudes intermedias como las Shetlands del Sur y el Norte de la Península Antártica.

La lapa antártica *Nacella concinna* (Fig. 7.1) es el invertebrado más abundante del sector intermareal antártico y de su sector insular (Shabica 1976, Picken 1980) encontrándose distribuido desde la zona intermareal hasta profundidades de 110 m (Powell 1973). Es un herbívoro que se alimenta tanto de microfitobentos como de macroalgas, y que es principalmente depredado por peces y aves (Shabica 1976, Fraser 1989).



Fig. 7.1. Lapa Antártica *Nacella concinna* en unintermareal antártico.

Si bien esta especie ha sido ampliamente estudiada desde los años 70's en temas como distribución y abundancia en el sector litoral y sublitoral, crecimiento, longevidad, reproducción (Picken 1980, Picken & Allan 1983, Powell 1973; Shabica 1971, 1976, Walker 1972) y fisiología (Hargens & Shabica 1973, Ralph & Maxwell 1977; Clarke 1983, 1990) también estos trabajos han evidenciado la gran variación zonal y estacional que presenta esta especie en sus parámetros poblacionales. Todos estos estudios han sido llevados a cabo en distintos sectores costeros de la Península Antártica (~64°S) e Islas Orcadas del Sur (~60°S), y al igual que en el caso de las gaviotas no se contaba con información sobre la ecología de esta especie en latitudes intermedias como las de las Islas Shetland del Sur (~62°S), donde las características costeras y oceanográficas proporcionarían condiciones ambientales particularmente diferentes. Por los resultados expuestos en el Capítulo 5 sabemos que las densidades promedio de las lapas alcanzan los 31.9 ejemplares m⁻² en Isla Rey Jorge (hasta 492 lapas m⁻², Silva 1993), 9 a 37 ejemplares en el Archipiélago Palmer (Fraser 1989), 124 por m⁻² en Isla Signy (Picken 1980) y 110 lapas m⁻² en Bahía Esperanza Península Antártica (Brêthes *et al.* 1994). Los datos previos de tasas de consumo de lapas indican la importancia de estos invertebrados para las gaviotas (Favero *et al.* 1997) y son coincidentes con los de Branch (1985) que reportó datos similares sobre la importancia de la lapa subantártica *Nacella delleserti* (30% en masa) como componentes de la dieta de Gaviota Cocinera en Isla Marion. Los datos

encontrados en diferentes trabajos científicos indican la fuerte relación predador-presa entre lapas y gaviotas en los ambientes marinos australes.

Como ha sido descrito anteriormente *Larus dominicanus* es un especie ampliamente distribuida en Sud America, Sud Africa, Nueva Zelanda, Subantártida y Antártida (Burger & Gochfeld 1996). En esta última región, su dieta es compuesta mayormente por lapas con ocurrencias del 90% (Capítulo 5), peces notothenídeos, crustáceos (euphaúsidos y anfípodos) así como de carroña proveniente de colonias de pingüinos y mamíferos marinos (Fraser 1989, Silva 1996, Favero *et al.* 1997, Favero & Silva 1998). En cuanto a las lapas, las gaviotas tienden a seleccionar aquellas valvas con mayores tamaños (Branch 1985, Fraser 1989, Nolan 1991), y dada la competencia interespecífica entre las lapas por áreas más protegidas del intermareal, ha sido reportado que las lapas de mayor tamaño desplazan a las pequeñas, dejando a estas últimas más expuestas ante un eventual predador. Esta competencia afectaría directamente el tamaño de las lapas disponibles para los predadores (Fraser 1989). No obstante, debido a que es difícil discriminar entre abundancia y disponibilidad de presas en el intermareal, la abundancia poblacional y la distribución de tallas ha sido usada como indicadora de la disponibilidad de presas (Myers *et al.* 1980) y la mayoría de estos estudios de selección de presas además no han tenido en cuenta o han ignorado las diferencias en el riesgo individual de ser atacado (Goss-Custard *et al.* 1993).

La ecología y fisiología de las lapas (ectotermos adaptados al frío) ha sido estudiado en extenso (Clarke 1983); no obstante un amplio espectro de temas específicos quedan por ser elucidados. Algunos de éstos lo constituyen la relación con sus predadores, el estudio de la ecofisiología y sus respuestas ante el estrés ambiental, como cambios de temperatura naturales o debidos al incremento del impacto humano en los ecosistemas antárticos (asentamiento de bases científicas, efecto invernadero, adelgazamiento de la capa de ozono con incremento de la radiación UV-B, entre otras).

La menor eficiencia de forrajeo en individuos juveniles y subadultos es una característica que ha contribuido a la evolución de la madurez retrasada en aves marinas. Entre los Láridos, estas diferencias en eficiencias son más amplias en especies de mayor porte y con mayor retraso de madurez. Las poblaciones antárticas de *Larus dominicanus* ofrecen una buena oportunidad para estudiar este tema debido a que su comportamiento y espectro trófico se encuentran inalterados, sumado a que la lapa Antártica- ha sido identificada como

clave para la especie durante su período reproductivo. En este capítulo en el punto 7.2.1. se analizaron los patrones de selección utilizados por las gaviotas, considerando como caracteres clave los en mecanismos de selección al tamaño, forma y color de las presas.

Las presas pelágicas también son importantes para las Gaviotas Cocineras variando su participación en la dieta en diferentes momentos de su período reproductivo, así como en diferentes áreas de su distribución geográfica.



Fig. 7.2. Krill Antártico, una presa clave en la trama trófica de los mares australes.

(Capítulo 5 Dieta en Antártida). Por ejemplo

para la Península Antártica se han reportado a las Gaviotas Cocineras consumiendo predominantemente especies pelágicas. En general, la importancia de presas pelágicas fue ocasional cuando se la comparó con presas intermareales o carroña provenientes de áreas con extensos intermareales y asentamiento de pingüinos y mamíferos marinos (Capítulo 5). En las latitudes más al sur de la península se observaron diferencias en la abundancia de los recursos pelágicos tales como peces (*Pleuragramma antarcticum*) y krill (*Euphausia superba*). Este último es uno de los principales recursos para varias aves marinas y mamíferos marinos en los mares australes (ver Croxall *et al.* 1988, 1999). Estudios hacia el sur de la Península Antártica muestran que las gaviotas consumen, en veranos de alta productividad grandes cantidades de peces pelágicos y krill durante la cría de pichones (Maxson & Bernstein 1984, Fraser 1989). No obstante, no existen estudios en que se haga referencia de este último como un ítem sustancial en la dieta de las Gaviotas Cocineras. Sin embargo, en este capítulo se discutirán las condiciones que pueden favorecer el consumo de presas pelágicas y los consecuentes efectos sobre el éxito reproductivo.

Debe tenerse presente también que las Gaviotas Cocineras se encuentran tróficamente relacionadas a la reproducción de Pingüinos, alimentándose de huevos, pichones, adultos muertos y frecuentemente de krill obtenido por errores en la alimentación de adultos a

pichones. La carroña que es consumida como carcasas u otros restos dejados por predadores de mayor tamaño como skuas (*Catharacta* spp), y Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*), también es aprovechada por las gaviotas. Una pequeña parte de los huevos y pichones consumidos son efectivamente predados por las gaviotas, lo que demuestra una gran diferencia con lo reportado para la especie en Patagonia en áreas de nidificación de Pingüino de Magallanes donde las gaviotas son predadoras activas. El krill obtenido de las pingüíneras antárticas es parte del capturado por los pingüinos en el mar y es obtenido por las gaviotas simplemente levantándolo del suelo, luego de una fallida sesión de alimento. Jablonski (1986) estimó que especies como *Chionis alba* y *Catharacta antarctica* consumen en conjunto entre el 0.7 y el 1.4 % del total de la biomasa



Fig. 7.3. Ejemplar adulto de *Larus dominicanus* consumiendo un huevo de Pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) a principios de la temporada reproductiva.

de Pingüinos, y además colectan entre el 0.1 y el 0.6 % del krill capturado por las tres especies de

Pingüinos Pigoscélidos (*Pygoscelis* spp.)

Se sabe que la predación puede afectar la dinámica de poblaciones, la estructura de las comunidades y el comportamiento de las presas, efectos que pueden variar debido a la variabilidad ambiental (Newton 1993). Colonias de gran tamaño reciben una mayor atención por parte de los predadores debido a que ofrecen una gran disponibilidad de presas además de un gran efecto de borde. No obstante, los datos en la literatura son inconsistentes con algunos estudios, mostrando un efecto o relación negativa entre el tamaño de la colonia y el riesgo de predación y otros indicando una tendencia positiva. La estrategia de

predación es la que maximiza la relación entre energía utilizada y el riesgo de ser lesionado (*i.e.* atacado por la presa) durante la búsqueda de alimento, en lugar de maximizar solamente la energía neta ganada (Pettifor 1990). Por tanto, estrategias que proveen un bajo retorno de energía (*e.g.* forrajear en colonias pequeñas) pueden ser favorecidas sobre las de comportamiento de maximización de energía si ellos incluyen un bajo riesgo de lesión. La habilidad de los predadores para evadir el riesgo de predación puede ser influenciado por la estructura de la población, comportamiento de la presa y condiciones climáticas (Young 1994). Cómo los predadores responden a estos cambios en las condiciones de forrajeo y como esta dinámica puede influenciar los grupos de presas son preguntas aun no claramente respondidas.

En este capítulo se evalúa la influencia de la estructura de las colonias y las variables ambientales sobre la actividad de predación de las Gaviotas Cocineras en las colonias de pingüinos en la Antártida. Por otro lado es muy común observar durante el verano importantes asentamientos de Pinnípedos que se agrupan para la muda (como en el caso del Elefante Marino) o para descansar luego de los viajes de forrajeo (comúnmente observado en la Foca de Weddell). La presencia de estos mamíferos constituye una fuente alternativa de alimentos, principalmente a través del aprovechamiento de las heces, caso que fue observado con mayor intensidad en la foca de Weddell. Como ya se detalló en el Capítulo 6, posiblemente determinadas deyecciones de focas estén subvaluadas en cuanto a su contenido energético. Aunque no fue posible determinarlo fehacientemente, es posible que la presencia de Gaviotas asociadas a Pinnípedos durante el período reproductivo esté principalmente representada por juveniles y adultos no reproductores que no utilizaron las pingüineras. Todos los puntos anteriormente expuestos componen la esencia de este capítulo, procurando aportar información sobre la ecología trófica de *Larus dominicanus* durante su período reproductivo en Antártida.



7.2. MÉTODOS

El estudio del comportamiento alimentario de *Larus dominicanus* fue llevado a cabo durante las sucesivas estaciones reproductivas de la especie en las temporadas: 1992-93, 1993-94 y 1994-95 en Península Potter, Isla 25 de Mayo (62°14'S, 58°38'W) y 1995-96, 1996-97 en Punta Armonía, Isla Nelson (62°18'S, 59°10'W), ambas ubicadas en el archipiélago de las Islas Shetland del Sur, Antártida. Adicionalmente la temporada 1997-98 se realizaron estudios de comportamiento trófico en Punta Cierva (64°10'30''S, 60°57'30''W), Costa Danco, Península Antártica. Todas estas temporadas comprendieron períodos de muestreo entre tres y cinco meses abarcando desde octubre a marzo.

En Península Potter (Ver Capítulo 2) nidificaron un total de 49 pares de Gaviota Cocinera a lo largo de la costa; considerando reproductores y no reproductores (así como subadultos y juveniles individualmente) la población total es de aproximadamente 200 aves (Favero *et al.* 1997). En la misma área se encuentran distribuidas una colonia mixta de pingüinos formada por 14.500 pares de Pingüinos Adelia *Pygoscelis adeliae*, 2.300 de Papua *P. papua* y 265 parejas de Barbijo *P. antarctica* (Aguirre 1995).

En Punta Armonía (ver Capítulo 2), 128 parejas de Gaviota Cocinera se distribuyeron entre 110.000 parejas de Pingüino de Barbijo y 3.300 de Papua (Favero *et al.* 1991, Silva *et al.* 2001). Observaciones adicionales *ad libitum* fueron llevadas a cabo en Isla Media Luna (Shetland del Sur), donde 32 parejas de *Larus dominicanus* nidificaron en una pingüinera formada exclusivamente por 1.750 parejas de Pingüinos de Barbijo (Favero & Silva 1991).

En Península Cierva (Capítulo 2) específicamente en el borde norte del estrecho Gerlache, al menos 583 pares reproductivos de gaviotas nidifican distribuidas en al menos cuatro grandes colonias (mayores a 50 pares) y varios grupos menores (Favero *et al.* 2000). En estas localidades un importante número de Petreles Gigantes, Skuas, Cormoranes, Petreles Damos, Petreles de las Tormentas y Palomas Antárticas nidifican y comparten algunos de los recursos, tanto marinos como terrestres, con las Gaviotas Cocineras.

7.2.1. UTILIZACIÓN DE RECURSOS MARINOS

Península Potter

Desde octubre de 1992 a enero de 1993 y entre diciembre de 1993 a enero de 1994, se colectaron muestras a lo largo de todo el período reproductivo de *Larus dominicanus*. La información de las presas se obtuvo a través del análisis de 273 pellets regurgitados por las gaviotas en sus territorios de nidificación.

El comportamiento trófico fue registrado con la ayuda de un telescopio (12-36X) realizando un total de 72 observaciones focales (Altmann 1974). Adicionalmente, 261 escaneos instantáneos (Altmann 1974) fueron realizados con diferentes alturas de marea (entre 0 y 130 cm) cubriendo diez parches de alimentación a lo largo de la línea de costa con intermareales rocosos. En total se acumularon 65 horas de observación. Las estimaciones

de consumo de lapas se realizaron a través de controles semanales en diferentes nidos. En cada control, todos los regurgitados fueron colectados, incluyendo lapas transportadas enteras desde el intermareal para su manipuleo en la playa. Un total de 7.874 valvas de



Fig. 7.4. Muestreos de lapas realizados en un intermareales de Punta Amonía (Isla Nelson, Shetland del Sur.

lapas fueron colectadas. El peso de las lapas (y: gr.) fue estimado usando el largo de las valvas (x: mm) utilizando

la regresión: $\log y = 3.666 \log x - 5.089$; $R^2 = 0.967$, $n = 233$ (peso fresco), $\log y = 3.433 \log x - 5.351$; $R^2 = 0.914$, $n = 351$ (peso seco). En la siguiente temporada desde diciembre de 1994 a enero de 1995 se realizaron diferentes muestreos a lo largo de la costa. El número y tallas de las lapas consumidas por las gaviotas se determinó siguiendo la misma metodología del año anterior, básicamente colecciones periódicas de regurgitados y lapas individuales en aproximadamente 12 nidos y comederos cercanos al área intermareal relevada. Un total de 1478 lapas predadas fueron colectadas. Las áreas alrededor de los

nidos y comederos se limpiaron después de cada muestreo, a los efectos de evitar errores de estimación.

La abundancia poblacional de lapas y su distribución de frecuencia de tallas fue estimada en cuatro transectas de aproximadamente 160 m de largo perpendicular a la línea de costa, en un área intermareal de (0.04 km²) fuertemente utilizada por las gaviotas como lugares de alimentación. Los muestreos se realizaron durante las bajamares previos a la recolección de pellets. Cada transecta comprendió cuadrículas de 0.25 m² distribuidas cada 5 m (siguiendo Silva 1993). Todas las lapas incluidas en las cuadrículas fueron colectadas, medidas (precisión 0.01 mm) y luego liberadas. Un total de 131 cuadrículas fueron muestreadas y 709 lapas fueron medidas (Fig. 7.4)

La disponibilidad de las lapas fue determinada siguiendo los supuestos considerados por Fraser (1989) y Favero *et al.* (1997): (a) que las gaviotas se alimentan mayormente de lapas sumergidas, (b) que las lapas son localizadas visualmente por las gaviotas, y (c) que la máxima profundidad a la cual las gaviotas pueden sumergirse mediante zambullidas superficiales es aproximadamente 70 cm. Los muestreos fueron realizados durante las mareas de cuadratura, con una altura intermedia de marea de 1 m de máximo. El método de transecta fue similar al

utilizado para las estimaciones poblacionales (cuatro transectas de 150 m de largo), realizando 123 cuadrículas y observando 490 lapas.

En este último caso las lapas sumergidas fueron observadas utilizando una caja con piso de vidrio (Fig. 7.5), con una escala arbitraria de 6 clases de talla de lapas sumergidas lo que permitió clasificarlas debajo del agua sin dislocarlas.



Fig. 7.5. Muestreos de disponibilidad de lapas a través de un visor, localizando y midiendo ejemplares en intermareales inundados.

Las clases de tallas fueron: (1) < 10 mm, (2) 10 - 20 mm, (3) 20 - 30 mm, (4) 30 - 40 mm, (5) 40 - 50 mm, and (6) > 50 mm. Durante el muestreo solamente las lapas expuestas visualmente fueron contadas; no fueron tenidos en cuenta individuos protegidos en oquedades o grietas de las rocas o debajo de algas (considerados no disponibles).

Considerando posibles errores en la estimación de las tallas por refracción, las estimaciones usando la caja de vidrio fueron corregidas con un set previo en el cual 30 lapas fueron usadas para estimar las tallas, luego dislocadas y medidas directamente. El método fue considerado confiable al no observarse diferencias significativas entre las clases de tallas observadas y esperadas, tanto considerando errores sistemáticos (Test de Signos, $Z = 1.789$, $n = 30$, $P > 0.05$) como al azar (Wilcoxon Test, $Z = 1.828$, $n = 30$, $P > 0.05$).

El Test de Student fue usado comparando tanto la talla promedio de las lapas presentes (i.e. abundancia), las consumidas, la densidad de las presentes y las consumidas, y la densidad de las presentes y las disponibles. Datos transformados en clases de tallas fueron testeados usando χ^2 y Test Mann Whitney (Zar 1984). La selectividad de lapas fue cuantificada por el índice de proporción desigual (Odds Ratio, Fleiss 1973):

$$Odds = (Pn_{dieta} \times Pr_{hab}) / (Pn_{hab} \times Pr_{dieta})$$

Donde: Pn_{dieta} es la proporción de tallas n en la dieta, Pr_{hab} es la proporción en el ambiente (o disponible) de otras clases de tallas, Pn_{hab} es la proporción en el ambiente (o disponible) de la talla de clases n , Pr_{dieta} es la proporción en la dieta del resto de las clases.

Punta Armonía

El estudio se realizó desde el 26 de diciembre de 1995 al 25 de enero de 1996 en Punta Armonía, Islas Shetlands Sur, Antártica (62°18'S, 59°10'W), durante la cría de pichones de Gaviota Cocinera. La dieta de los adultos fue determinada por el análisis de 167 pellets colectados en los territorios de nidificación, los cuales fueron previamente limpiados para evitar errores de muestreo. Adicionalmente, los restos, presas fueron colectados en la línea de costa a los efectos de estimar el tamaño de dichas presas, aquellas que no son ingeridas en el intermareal pero sí son transportadas a la playa para ser manipuladas. El largo de valva de las lapas y tróquidos también fue estimado. La dieta de los pichones fue estudiada a través del análisis de 52 regurgitados inducidos por manipuleo. Como el comportamiento de forrajeo y el presupuesto de tiempo de las gaviotas es influenciado por la marea (Irons *et*

al. 1986; Fraser 1989; Silva 1996), los muestreos fueron homogéneamente distribuidos en diferentes alturas de marea. Muestras frescas fueron clasificadas y pesadas en el laboratorio con una precisión de 0.1 g. Los datos fueron agrupados de acuerdo a la edad y el peso de los pichones: pichones pequeños (menos de 2 semanas y/o de menos de 300 g), medianos (desde 2 a 4 semanas y/o 300 a 750 g), y grandes (más de 4 semanas y/o más de 750 g).

Cuando presentes en las muestras, otolitos de peces fueron recuperados e identificados por especie por comparación con material de referencia y mediante la descripción e ilustraciones en Hecht (1987). El largo total de los peces fue estimado desde el largo de otolito usando las ecuaciones de Casaux y Barrera-Oro (1993) y Hecht (1987).

El éxito reproductivo de gaviotas fue estimado por el monitoreo de 38 nidos que fueron localizados en el período de incubación y chequeados a mediados de enero con la ayuda de binoculares (10X). En este momento, casi todos los pichones estaban emancipando. La mortalidad subsecuente fue considerada como despreciable.

El comportamiento alimentario de la Gaviota Cocinera fue cuantificado mediante observaciones focales (Altmann 1974) usando un telescopio (12–36X) y binoculares (10X). Las diferencias de edad fueron identificadas por las características del plumaje, agrupando los individuos como “adulto” (aves nidificantes de por lo menos 4 años de edad), “subadultos” (no nidificantes de 3 años de edad), “juveniles 2” (individuos de dos años de edad), “juveniles 1” (individuos de un año de edad) y “pichones” (gaviotas recientemente emancipadas de menos de 3 meses de edad)(ver Harrison 1983). Observaciones de menos de 5 minutos fueron excluidas del análisis. Las observaciones fueron registradas en un grabador digital y luego transcritas en el laboratorio. Las variables de comportamiento consideradas durante el muestreo fueron: táctica de alimentación, tiempo de manipuleo de presas, movimientos entre las áreas de alimentación (caminando, nadando y volando), comportamiento de “comfort” (bañado o acicalado) y reposo (ver Martin & Bateson 1994).

Los métodos de alimentación considerados fueron: colecta superficial (surface seizing, SS), zambullida superficial (surface plunging, SP) (Ashmole & Ashmole 1971, Harper *et al.* 1985), caminado (W) y picando (Pi) (Favero *et al.* 1997). Interacciones intra- e interspecificas y su intensidad (alta, moderada o baja) fueron registradas junto a intentos de

captura, captura de presas y tasa de consumo fueron estimados como el número de eventos observados en períodos de cinco minutos (Burger & Gochfeld 1983).

Península Antártica

El estudio fue realizado desde el 20 de diciembre de 1997 al 25 de febrero de 1998, durante el período de cría de pichones de las Gaviotas Cocineras en el borde norte del estrecho Gerlache, Punta Cierva. Observaciones de las gaviotas y otras aves voladoras asociadas con pingüinos fueron tomadas desde tierra a una altura de 30 m de altura, cubriendo aproximadamente un área de 8 km². Observaciones sistemáticas de las aves fueron efectuadas durante 8 días donde los censos fueron realizados en cuatro bloques de una hora cada uno a las: 08:00, 12:00, 16:00 y 20:00 h, totalizando 32 horas de observación. Adicionalmente, se realizaron censos *ad libitum* de 18 horas en la misma área desde tierra y, desde el mar, en bote neumático. Las observaciones fueron realizadas en el campo usando binoculares (7-15X) y telescopio monocular (12-36X). Un total de 50 horas de observación y 223 asociaciones de aves fueron registradas. Durante los muestreos, la ocurrencia de las especies, su abundancia y comportamiento fueron tenidos en cuenta. Observaciones adicionales fueron llevadas a cabo en el mar en botes neumáticos al detectarse una agregación trófica. En estos casos el parche de forrajeo fue revisado buscando presas vivas o restos de las mismas tomadas por las aves. Todas las observaciones fueron grabadas y luego transcritas en el laboratorio. Simultáneamente se determinó la dieta para las Gaviotas Cocineras y tres especies de aves voladoras (que fueron las más abundantes en las agregaciones tróficas) y para las dos especies de pingüinos observadas en dichas asociaciones. Específicamente para las gaviotas la dieta fue evaluada a través del análisis de 470 pellets y regurgitados de pichones (inducidos por manipuleo) colectados en los territorios de nidificación. El espectro trófico fue determinado a través del muestreo de regurgitados de pichones de Gaviota Cocinera (n = 42), Petrel Gigante (n = 75), y Petrel damero (n = 5), pellets regurgitados por adultos de Skua polar (n = 43), y contenidos de lavados estomacales de Pingüino papua (n = 60) y Pingüino de barbijo (n = 20). En el laboratorio, las muestras fueron disecadas y los restos identificados con un microscopio (20X) y lupa binocular (ver Capítulo 2).

El largo de los especímenes de krill intacto fue medido desde el frente del ojo hasta la punta

del telson con una precisión de 0.01 mm. El índice de solapamiento (C) adaptado de Woehler & Croxall. (1997) fue utilizado para estimar el grado de solapamiento en la distribución de frecuencias del largo del krill consumido por las especies.

Los otolitos recuperados desde las muestras fueron clasificados a nivel específico usando las ilustraciones y descripciones de Hecht (1987). El largo total o estandar de los individuos identificados fue estimado desde el largo de los otolitos usando la ecuación del material de referencia del Instituto Antártico Argentino.

Durante el período de muestreo, los Pingüinos papua y barbijo estuvieron en período de guarderías. Dentro de las ave, las Gaviotas Cocineras, Gaviotines Antarticos, Petreles Gigantes y Damosos se encontraron mayormente en la cría de pichones, mientras que los Skuas (particularmente atrasados en la estación) y Petreles de las Tormentas estuvieron mayormente incubando.

El éxito reproductivo de las Gaviotas Cocineras durante el muestreo fue estimado chequeando, durante la eclosión un total de 50 nidos activos distribuidos en tres colonias (Punta Cierva, Punta Sucia e Islas Moss) y el conteo de los pichones emancipados (o cerca de emanciparse) en el final de la estación reproductiva. La mortalidad ulterior se asumió como despreciable.

7.2.2. UTILIZACIÓN DE RECURSOS TERRESTRES

Península Potter y Punta Armonía

El estudio fue principalmente llevado a cabo durante las estaciones reproductivas 1993-94 y 1994-95 en Península Potter (Isla 25 de Mayo), y durante la estación reproductiva 1995-96 en Punta Armonía (Isla Nelson). Se realizaron 98 observaciones focales (Altmann 1974) con la ayuda de binoculares (8x) y telescopio monocular (12-36x) sobre Gaviotas Cocineras alimentándose en la periferia de colonias de pingüinos Adelia y Papua (en Península Potter). La cronología reproductiva de los pingüinos y las Gaviotas Cocineras fue diariamente monitoreada y dividida en pre-puesta, puesta, incubación, eclosión, cría de pichones y guarderías (en el último caso solo con pingüinos). El ordenamiento de las colonias de pingüinos se estableció sobre la base de su cronología reproductiva, con un período inicial caracterizado por una estructura compacta y bien defendida contra los

predadores, y un período posterior durante la formación de las guarderías, caracterizado por una mayor dispersión de individuos (adultos y pichones), y una defensa menos organizada contra predadores.

La dieta de los pichones de Gaviota Cocinera fue estudiada sobre la base de 52 regurgitados obtenidos en Punta Armonía. Los mismos fueron inducidos a través de manipuleo esofágico de los pichones. Las muestras frescas fueron clasificadas y pesadas en el laboratorio con balanzas electrónicas portátiles (precisión 0.1 g). Para la interpretación de los datos, los mismos fueron agrupados de acuerdo a la edad de los pichones y a la cronología reproductiva de las gaviotas y los pingüinos. Adicionalmente, en todas las estaciones de muestreo, se relevaron los restos-presa encontrados en los alrededores de los nidos.

Entre octubre de 1997 y fines de marzo de 1998 se tomaron muestras de las actividades de alimentación sobre las colonias de: pingüinos de Adelia, Papua y Barbijo en Punta Armonía (Isla Nelson) y Península Potter (Isla 25 de Mayo) de Gaviotas Cocineras y otras aves voladoras. Las tasas de actividad de los predadores fueron determinadas a través del análisis de 132 horas de observación distribuidas en bloques diarios de 4 horas (8:00, 12:00, 16:00 y 20:00 hs) hora local. La actividad de predación sobre colonias de pingüinos fue cuantificada por el número de sobrevuelos, intentos de prelación y eventos de prelación exitosos observados por hora. El tamaño de las colonias (número de nidos), variabilidad climática, altura de marea y hora del día fueron considerados como variables ambientales.

La utilización de recursos alternativos como la carroña y/o restos-presa obtenidos en otras colonias de aves o asentamientos de mamíferos, fue determinada por medio de censos de transecta definidos a lo largo de la línea de costa y llevados a cabo de modo similar a lo descrito en el Capítulo 6. Se realizaron 12 transectas durante la prepuesta (de noviembre a diciembre), 16 durante la incubación (06 diciembre - 03 enero) y 12 durante la cría de pichones de Gaviota Cocinera (07 enero - 11 febrero.). Igualmente, el espectro trófico de las gaviotas en este período fue inferida de las observaciones realizadas durante los censos, del análisis de bolos de adultos colectadas en las distintas zonas de forrajeo y de regurgitados obtenidos de pichones. El análisis de las mismas fue realizado tal lo explicada anteriormente en el Capítulo 5.



7.3. RESULTADOS

7.3.1 UTILIZACIÓN DE RECURSOS MARINOS

Zona intermareal

Acorde con lo expresado en el Capítulo 5 sobre la composición de la dieta de Gaviota Cocinera en Antártida, específicamente en Caleta Potter en Islas Shetlands del Sur, el análisis de los pellets en esta área de muestreo reflejó que las lapas fueron el ítem presa más importante (F= 90%), seguidas por carroña (F= 31.7%), anfípodos (mayormente Gammáridos) (F= 13.9%), gasterópodos (F= 11.4%), peces (Notothénidos) (F= 4.2%) y euphaúsidos (F= 3.0%). La carroña incluyó plumas de pingüinos (F= 75.4%), piel y/o huesos de pingüinos (F= 14.7%), huevos de pingüinos (F= 10.5%) y piel y/o huesos de focas (F= 31.6%). La importancia de los anfípodos, peces y krill disminuyeron desde octubre a enero, mientras que las lapas y la carroña (principalmente proveniente de las pingüineras) mostró un incremento sostenido a lo largo de la temporada (Tabla 7.1). Las algas estuvieron presentes en un 17% de los pellets, pero fueron consideradas ingesta accidental debido a que casi siempre provenían de contenidos estomacales de las presas o en el caso de las lapas estas se encontraban adheridas a las mismas. Además dos pycnogónidos fueron encontrados parcialmente manipulados alrededor de los nidos controlados.

Las gaviotas observadas alimentándose en el intermareal utilizaron el 51% del tiempo buscando lapas, el 10% moviéndose entre parches de alimentación, el 9% en esfuerzo de captura y un 15% manipulando presas. La frecuencia de intentos de captura fue 3.36 ± 2.43 intentos min^{-1} (95% IC 2.79-3.93, n= 282). El 41. % del total fueron exitosos (95% IC 34.85-48.73). Como las gaviotas no pueden alcanzar presas a profundidades de más de un largo de cuerpo (c. 70 cm, Harper et al. 1985) el número y el comportamiento de alimentación de las gaviotas estuvo fuertemente influenciado por las mareas. El número de gaviotas buscando lapas se incrementó significativamente durante el decrecimiento de la marea (Spearman's $\rho = -0.791$, $p < 0.001$, $gl = 20$) (Fig. 7.1). El número promedio de aves durante las mareas de sicigia en el intermareal rocoso fue 6.3 ± 6.3 ejemplares (n= 261). El número máximo de

gaviotas observadas fue de 65 individuos. Las zambullidas superficiales (SP) fueron las tácticas de alimentación más frecuentes observadas en el 60.8% y 25.3%, respectivamente.

No obstante, un nuevo método, mencionado como “caminando” (W) fue observado en el 13.9% de los casos. Este método consistió en la búsqueda de lapas expuestas (no sumergidas) mientras caminaban, y la remoción de estas por una serie de picotazos en el ápice (lo que produce una retracción del pie y una disminución de la adherencia) y tirones hasta lograr “despegarlas” del sustrato.

El método SS fue exitoso en un 40% de los intentos de captura, SP en el 33% y W en el 50% (N.S. $F=2.50$, $p=0.088$). En el 81% de las 405 capturas registradas, las lapas fueron tragadas enteras, mientras que el 19% restantes fueron transportadas a la playa para remover la valva del tejido que es finalmente ingerido. Para el primer tipo de lapas los rangos de talla fueron 5-46 mm ($x=26.66\pm 6.43$ mm, $n=7484$) y fueron significativamente más pequeñas ($T=19.21$, $gI=7.8$, $p<0.001$) que las transportadas con rangos de 27-54 mm ($x=35.61\pm 5.22$ mm, $n=388$). La estimación de lapas consumidas por ave por día durante la incubación, eclosión y cría de pichones fue 14.0, 20.0 y 16.6 respectivamente (N.S. Test U Mann Witney, $n=39$). El máximo consumo observado fue 35 lapas día⁻¹, durante la mitad del periodo de eclosión. Las tallas de las lapas capturadas durante los tres periodos considerados difieren significativamente ($p<0.001$): 25.03 ± 5.72 mm durante la incubación ($n=1468$), 25.69 ± 6.01 mm durante la eclosión ($n=3043$) y 28.46 ± 6.74 mm durante la cría de pichones ($n=3239$). El peso promedio también varió significativamente ($p<0.001$) en el período considerado: 1.38, 1.53 y 2.21 g peso fresco y 0.282, 0.308 y 0.438 g peso seco respectivamente.

Estimaciones generales del consumo alcanzaron los 19.3 g (peso fresco) durante la incubación, 30.6 g en la eclosión y 36.7 g en el período de cría. Considerando el contenido energético de *Nacella delesserti* en Islas Georgias del Sur de 20.7 kJ g⁻¹ (peso seco) Branch (1985); entonces es posible estimar los contenidos energéticos de las ingestas de *Larus dominicanus* son de 81.8, 127.5 y 150.5 kJ d⁻¹ respectivamente para los tres periodos considerados. Estas estimaciones se realizaron solamente para las lapas presentes en los regurgitados, pero no para aquellas transportadas a la playa debido a la imposibilidad de adjudicarlas a un nido o pareja de gaviotas en particular. No obstante observaciones focales, revelan que 19% de las lapas que fueron transportadas individualmente a la playa, y

entonces no fueron tenidas en cuenta en nuestras estimaciones. Aplicando factores de corrección para los valores iniciales, las tasas de consumo alcanzan 102.3 kJ d^{-1} durante la incubación, 159.4 kJ d^{-1} durante la eclosión y 188.1 kJ d^{-1} durante la cría de pichones.

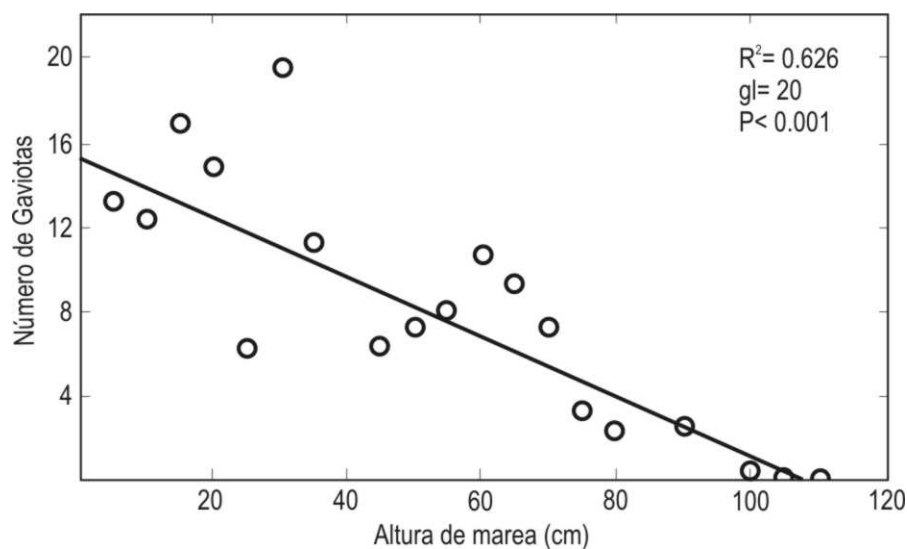


Fig. 7.1. Número de gaviotas cocineras alimentándose en intermareales costeros antárticos en relación a la altura de marea. La línea está ajustada con un modelo de regresión simple

TABLA 7.1. Frecuencia de ocurrencia de presas en la dieta de *Larus dominicanus*. Muestra refiere a los números de pellets analizados.

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	TOTAL
Lapas	81.8	93.4	92.0	84.0	90.3
Anfípodos	33.3	15.4	9.1	0.0	13.9
Gasterópodos	15.2	8.8	10.2	20.0	11.4
Peces	9.1	2.2	5.7	0.0	4.2
Carroña	15.2	30.8	39.8	28.0	31.7
Krill	6.1	4.4	1.1	0.0	3.0
Muestra	33	91	88	25	237

La talla promedio de lapas presentes en el intermareal fue de $26.92 \text{ mm} \pm 6.24$, ($n = 709$), mientras que el promedio de las tallas consumidas por las gaviotas fue de 28.94 ± 8.37 , ($n = 1478$) ($t_{2185} = 5.71$, $p < 0.0001$). No obstante, el Radio de Odds no reflejó tendencias claras en la selección de tallas, con valores positivos y negativos mezclados a lo largo de de la distribución de frecuencia de tallas. La comparación entre las frecuencias observadas y esperadas reflejan diferencias significativas entre lapas presentes y consumidas ($\chi^2_9 = 155.1$, $p < 0.0001$).

Las tallas disponibles de lapas fueron significativamente más pequeñas que las presentes y consumidas (Test U, $Z = 17.10$, $p < 0.0001$; $Z = 18.19$, $p < 0.0001$, respectivamente). La comparación entre las frecuencias observadas y esperadas de las lapas presentes, disponibles y consumidas, también reflejaron diferencias significativas ($\chi^2_5 > 145.0$, $p < 0.001$ en todas las comparaciones). La clase modal de las lapas disponibles fue 2, mientras que las consumidas fue 3, resultando en una selección negativa de las clases 1 y 2, y positiva de las clases 3 a 6 (Fig 7.2.A). Mientras que no fueron encontrados patrones claros de selección de las lapas presentes versus las consumidas, la comparación entre disponibles y consumidas evidencia una fuerte selectividad de las lapas mayores. En el último caso, los valores de desigualdad mostraron un rango desde -9.1 en las clases más pequeñas (selección negativa) y +21.4 y +13.5 en las dos clases mayores. La pendiente de la regresión del índice de disponibles-consumidas fue de cerca de cinco veces ($b = 5.504$, $R^2 = 0.829$) de las presentes-consumidas scatterplot ($b = 1.246$, $R^2 = 0.361$) (Fig. 7.2.B).

La densidad promedio (ind. m^{-2}) estimada para la población de lapas presentes en el intermareal (25.0 ± 41.13 , $n = 131$) fue significativamente más alta ($t_{198} = 2.24$, $p < 0.05$) que la de las lapas disponibles (15.9 ± 21.3 , $n = 123$). Las máximas densidades alcanzaron las $224 m^{-2}$ en la población y $144 m^{-2}$ para las lapas disponibles.

Observaciones adicionales de la actividad de lapas realizada en Punta Armonía (Isla Nelson, Islas Shetlands del Sur) durante diciembre 1995 indicaron que el 85% de los individuos sumergidos (entre 20 y 70 cm de profundidad) estuvieron relajadas o en movimiento, mientras que el 15% restantes estaba firmemente adheridas ($n = 113$). Por otro lado, el 86% de 111 lapas expuestas durante la bajamar mareas estaba fuertemente adheridas al sustrato, mientras que solamente el 14% estaba parcialmente relajadas.

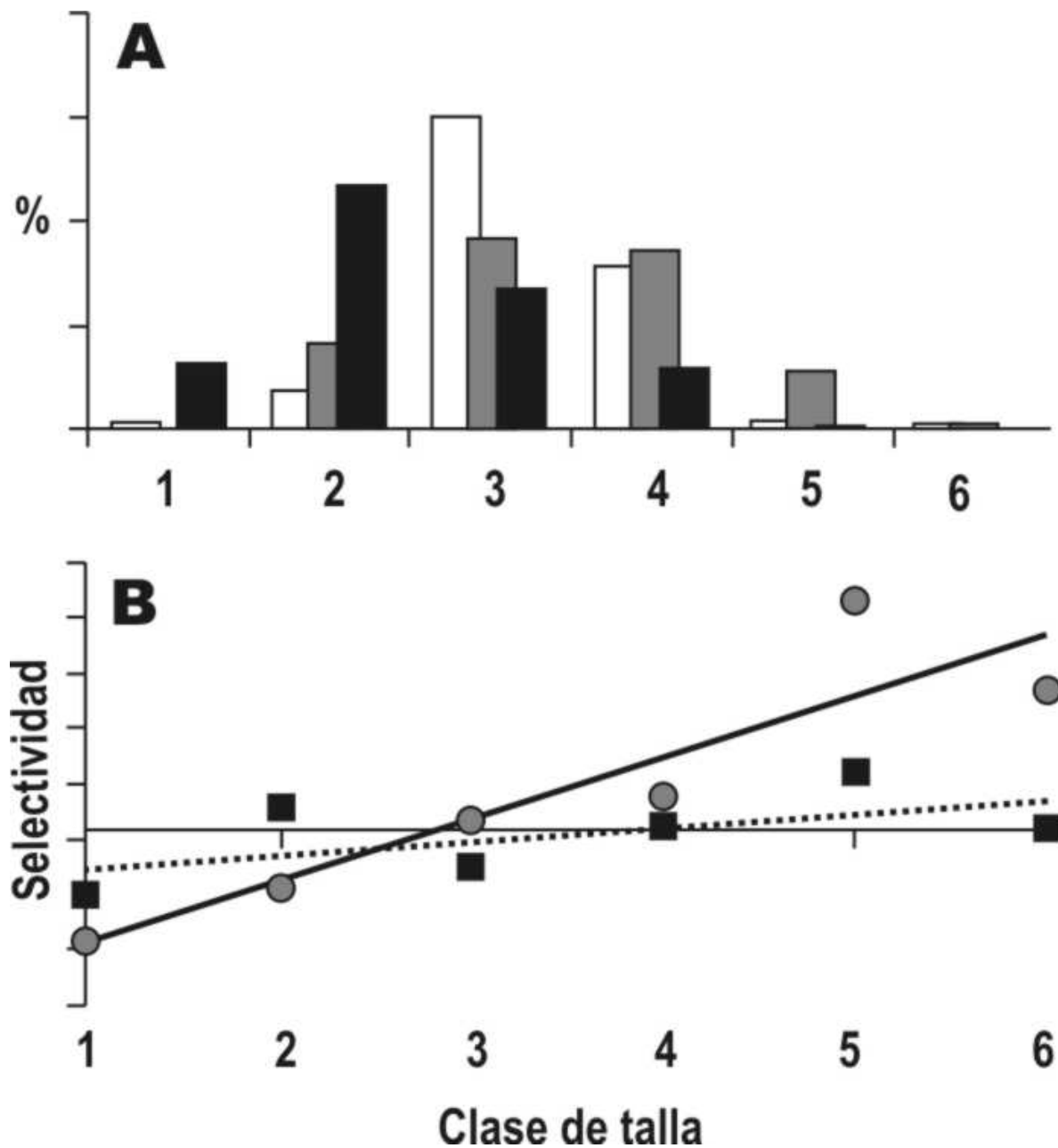


Figura 7.2. (A) Clase de tallas consumidas (gris), presentes (blanco) y disponibles (negro) en intermareales de Punta Armonía. (B) Índice de selectividad estimado a partir de lapas presentes (cuadrados, líneas de punto) y disponibles (círculos, líneas continuas).

Selectividad de tipo y talla de presas por edades

El presupuesto de tiempo estimado para gaviotas alimentándose en el intermareal mostró diferencias entre edades en alguna de las categorías consideradas. Estas diferencias fueron evidentes en lo referido a las tácticas de captura y manipuleo de presas (Fig. 7.3). Considerando la selectividad de presas, según las edades de las gaviotas que se encontraban alimentando en el intermareal, las observaciones demostraron que el espectro trófico fue más amplio en gaviotas con menor experiencia, destacándose en juveniles una mayor importancia de presas de bajo retorno en biomasa y/o energía. Teniendo en cuenta que, la importancia de las lapas fue mayor en adultos y subadultos. Los tamaños de estas presas fueron mayores en individuos de mayor experiencia ($F_{4,29} = 26.88$, $P < 0.002$). Complementariamente se observó un aumento con la edad de la variabilidad de tácticas de captura y de la frecuencia de uso de aquellas que requieren mayores habilidades (*i.e.* zambullidas superficiales). Esta utilización diferente en las tácticas de captura empleadas por individuos de distinta edad y experiencia fue más importante al analizar el éxito de cada una (Fig.7.4). Las eficiencias de forrajeo difirieron entre edades ($F_{4,318} = 8.51$, $P < 0.001$), siendo mayores en adultos ($0.26 \text{ lapas min}^{-1}$) y subadultos ($0.12 \text{ lapas min}^{-1}$) en comparación a juveniles e incluso pichones emancipados ($< 0.03 \text{ lapas min}^{-1}$)(Fig. 7.5).

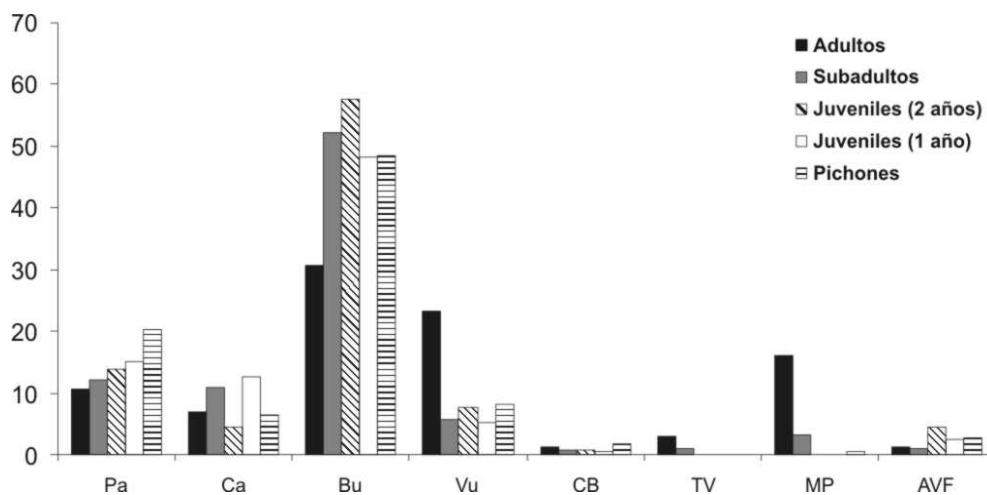


Figura 7.3. Presupuesto de tiempo para Gaviotas Cocineras de distintas edades alimentándose en intermareales costeros antárticos.

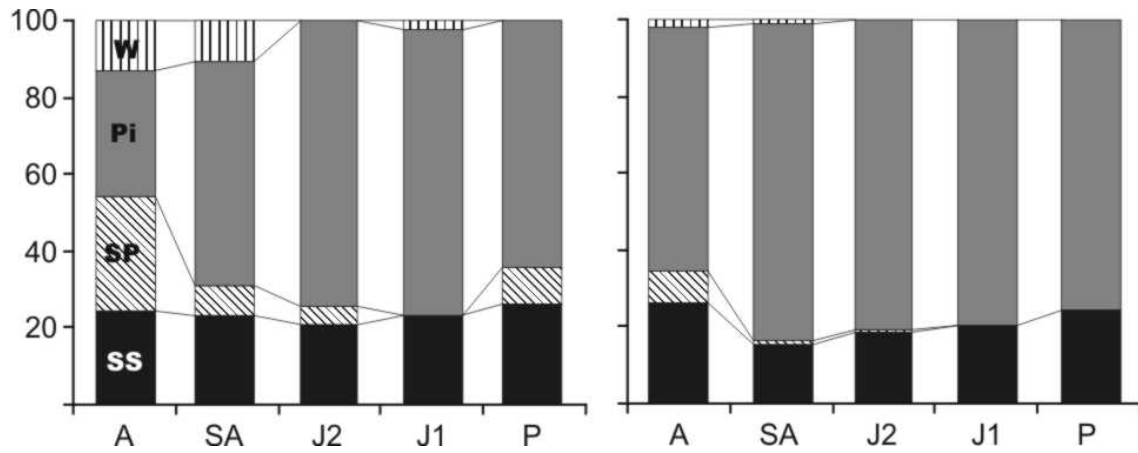


Figura 7.4. Tácticas de captura de presa utilizadas (izquierda) y exitosas (derecha) por *Larus dominicanus* de diferentes edades. W: caminando, PI: picando, SP: zambullida superficial, SS: colecta superficial

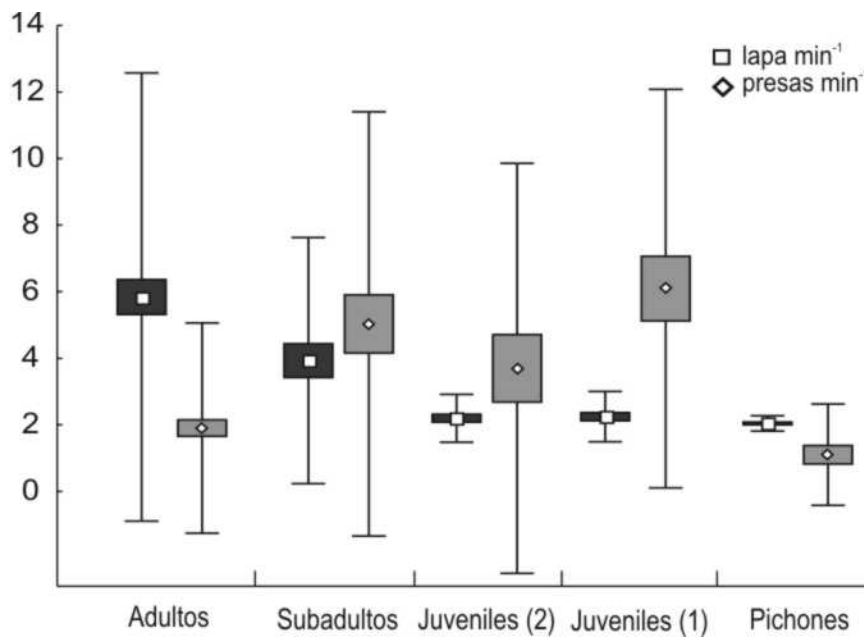


Figura 7.5. Tasas de predación de lapas (x 20) y presas en general para distintas clases de edad estimadas a partir de observaciones en intermareales

Las tallas de lapas consumidas por individuos de más experiencia también fueron mayores. De hecho sólo en adultos y subadultos se observó la ingesta de lapas de clases de talla 2 y 3 (*i.e.* largo de valva > 20mm) (Fig. 7.6). Las tácticas de manipuleo fueron dependientes de su talla, con lapas ingeridas *in situ* (37.6 ± 6.3 mm) significativamente menores a aquellas transportadas a la playa para su manipuleo (49.8 ± 5.0 mm) ($t_{973} = 33.32$, $P < 0.001$) (Fig. 7.7).

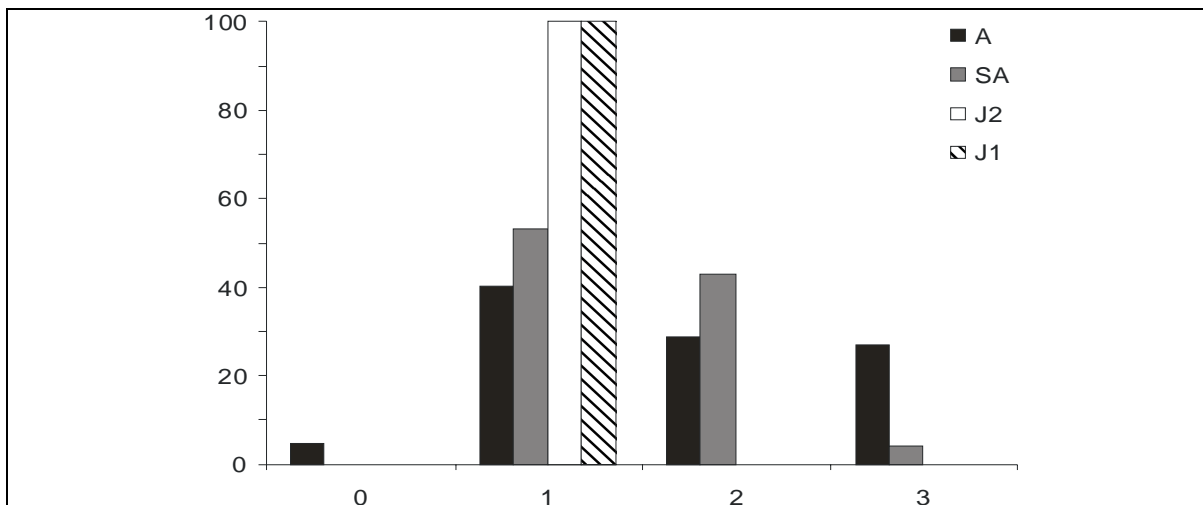


Figura 7.6. Tallas consumidas por gaviotas adultas (A), subadultas (SA), juveniles de dos (J2) y un año (J1). Talla 0: lapas menores a 10 mm, 1: 10-19 mm, 2: 20-29 mm, 3: mayores a 30 mm de largo de valva.

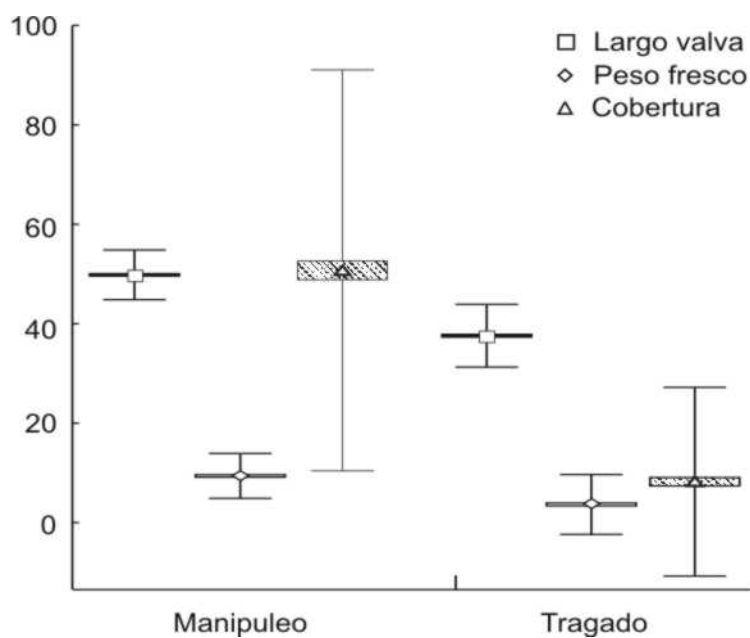


Figura 7.7. Efecto del tamaño de valva, peso y cobertura de algas incrustantes sobre la táctica de consumo de lapas por parte de individuos adultos. Cobertura refiere al porcentaje de la valva cubierto por algas incrustantes.

Presas pelágicas

Coincidentemente con lo encontrado para Caleta Potter, las lapas fueron el ítem más importante en los pellets regurgitados por las gaviotas adultas en Punta Armonía (Islas Shetland del Sur) (Ver Cap.5 Dieta). Las lapas encontradas en los pellets (largo de valva aprox. = 30.8 ± 8.6 mm, n = 911) fueron significativamente más pequeñas ($t_{1074} = 24.74$, $p < 0.0001$) que las lapas transportadas a la playa para su manipuleo y encontradas en la línea de costa (largo aprox = 47.6 ± 4.0 mm, n = 165). Las presas más importantes encontradas en los regurgitados de pichones, tanto en ocurrencia como en peso, fueron las lapas y la carroña, sumando en conjunto un 70% importancia en masa (Tabla 7.2, Fig.7.8).

En los pellets de adultos, las lapas fueron seguidas en ocurrencia por carroña, anfípodos gammáridos y peces. Las algas estuvieron frecuentemente en las muestras, lo cual pudieron ser en parte accidentalmente obtenidas junto con otras presas del intermareal. No obstante, observaciones de campo revelaron que las gaviotas obtienen algas del intermareal de rocas expuestas en el mismo. Considerando la importancia en número, las lapas fueron seguidas por anfípodos gammáridos, caracoles tróquidos y krill, mientras que los peces constituyeron una baja proporción del total de las presas en adultos. Dentro de los caracoles (Tróquidos), las tallas más pequeñas de (1.0-4.0 mm en largo) fueron las más importantes en número (70%), seguidos por los medianos (4.0 - 9.0 mm; 17%) e individuos grandes (> 9.0 mm; 13%). De un total de 33 pellets conteniendo restos de peces, solamente 9 individuos fueron identificados, perteneciendo a 4 especies: *Electrona antarctica* (TL = 6.2 cm, n = 4), *Notothenia coriiceps* (TL = 23.9 cm, n = 2), *Gymnoscopelus nicholsii* (TL = 13.7 cm, n = 1), *Gobionotothen gibberifrons* (TL = 18.6 cm n = 1) y *Parachaenichtys georgianus* (TL = 36.6 cm, n = 1).

En los regurgitados de los pichones, los anfípodos gammáridos fueron particularmente importantes en número, con un máximo de 550 y 408 individuos por regurgitado en pichones medianos y grandes respectivamente. En dos regurgitados de pichones pequeños y medianos las algas fueron el único contenido en los estómagos. Los peces se encontraron en un 20% de las muestras, pero solamente representaron el 2% en masa. Los únicos especímenes identificados fueron juveniles de *N. coriiceps*, alcanzando 11.1 y 25.0 cm en largo. La frecuencia de ocurrencia de las presas encontradas en los regurgitados no varió

significativamente con la edad de los pichones ($\chi^2_{30} = 33.5$, $p > 0.05$), aunque si hubo diferencias significativas en la importancia en número y masa ($\chi^2_{28} = 200.9$, $p < 0.01$; $\chi^2_{28} = 299.0$, $p < 0.01$, respectivamente). Cuando los pichones crecieron, la carroña se volvió más importante en masa mientras que la importancia de los peces y el krill decrecieron. Las presas provenientes del intermareal fueron como el recurso más importante en las tres edades consideradas, con una importancia entre el 43 y 62% en peso (Fig.7.8).

La composición de la dieta, tal lo reflejado por el análisis de los pellets adultos y regurgitados de los pichones, mostró diferencias significativas en la frecuencia de ocurrencia y número de los ítems ($\chi^2_{16} = 73.5$, $p < 0.001$; $\chi^2_{16} = 1365.6$, $p < 0.0001$, respectivamente). La ocurrencia de las lapas y carroña de las colonias de pingüinos fue más alta en los pellets; por otro lado los tejidos blandos de presas como celenterados y poliquetos fueron solamente observados en los regurgitados de los pichones. Considerando la importancia en número, fuertes diferencias fueron observadas en lapas y anfípodos gamáridos, ambos representados altamente en los pellets de los adultos y los regurgitados de pichones grandes. El éxito reproductivo observado en los 38 nidos controlados fue 1.45 pichón por nido, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 5 nidos vacíos, 16 nidos con un pichón, 12 con dos, y 5 con tres pichones eclosionados.

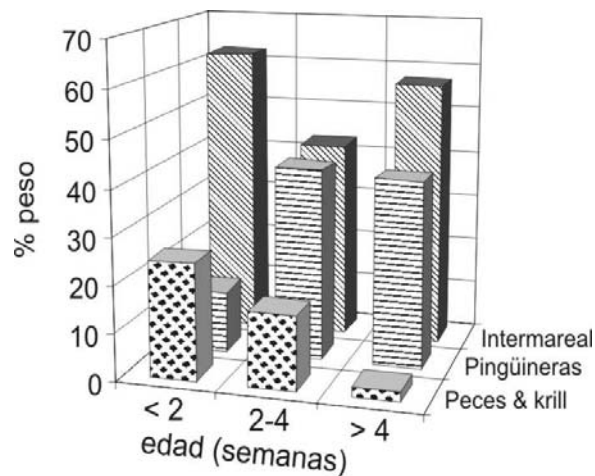


Figura 7.8. Importancia en masa de las presas encontradas en los regurgitados de pichones, en relación a áreas de forrajeo. Presas intermareales incluyen lapas, caracoles, quitones, poliquetos, celenterados, anfípodos e isópodos. Carroña incluye huevos y carcasas de pingüinos obtenidos mayormente por carroñeo en las colonias de pingüino.

Tabla 7.2. Frecuencia de ocurrencia e importancia en número y masa de ítems presa encontrados en pellets de adultos y regurgitados de pichones en Punta Armonía.

Item Presa	Pellets de adultos		Regurgitados de pichones		
	Frecuencia	% Número	Frecuencia	% Número	% Masa
Lapas	88.6	44.7	44.2	3.3	34.4
Trochidos	19.2	9.5	25.0	5.2	0.6
Polyplacophora	3.6	0.5	9.6	0.3	0.1
Pulpos	2.4	0.3	---	---	---
Poliquetos Errantes	---	---	1.9	0.1	0.0
Poliquetos Sedentarios	---	---	1.9	0.1	0.0
Celenterados	---	---	9.6	2.9	3.2
Gammaridos	27.5	27.5	38.5	83.1	10.0
Hyperiidios	0.6	0.1	3.9	0.2	0.0
Isópodos	0.6	0.1	1.9	0.1	0.3
Euphausiidios	4.2	5.8	13.5	2.2	2.9
Peces	19.8	2.1	11.5	0.4	8.1
Carroña ¹	70.1	6.1	40.4	1.3	34.9
Aves voladoras	2.4	0.2	---	---	---
Focas	1.8	0.2	1.9	0.1	0.3
Algas	39.5	3.2	26.9	0.8	5.0
Piedras	45.5	---	15.4	---	---
No identificado	---	---	1.9	0.1	0.1

1. Incluyendo huevos de pingüinos o pichones y pingüinos adultos obtenidos por carroñeo en las pingüineras.

Así como el análisis de los pellets mostró (en casi todas las área muestreadas) la importancia de la Lapa Antártica (*Nacella concinna*) en la dieta de *Larus dominicanus*, el krill antártico (*Euphausia superba*) fue el item presa principal en la dieta de los pichones de la Gaviota Cocinera en Punta Cierva (Península Antártica), alcanzando cuatro o cinco veces mayor importancia en masa que los peces y las lapas, respectivamente, (Tabla 7.3). Los individuos identificados fueron *Nototheniops nudifrons* (largo total, TL = 115.4 mm, n = 1), *Pleuragramma antarcticum* (TL = 139.7 - 176.0 mm, n = 6), *Electrona antarctica* (largo

estandar, SL = 33.1 - 73.1 mm, n= 4) *Protomyctophum normani* (SL = 33.1 mm), *Chionodraco rastrospinosus* y *Trematomus* sp. Casi todas los peces encontrados pertenecieron a muestras obtenidas al final de la temporada y a pichones cerca de la emancipación. El tamaño del krill entregado por las gaviotas a sus pichones fue 38.24 ± 4.04 mm (clase modal 40-42 mm, rango 21.59 - 57.04 mm, n = 586)(Fig. 7.9).

De la comparación en la composición de la dieta en Punta Cierva (Costa Danco) (reflejada por el análisis de los pellets) de los adultos y los regurgitados de los pichones surgieron diferencias significativas en la ocurrencia e importancia en número y masa de los principales items de la misma ($\chi^2_4 > 71.1$, $p < 0.0001$ en todas las comparaciones).

El éxito reproductivo observado en los 50 nidos controlados fue 1.7 pichones nido⁻¹, alcanzando un máximo de dos pichones por pareja en una subcolonia de 15 nidos localizada en Punta Cierva.

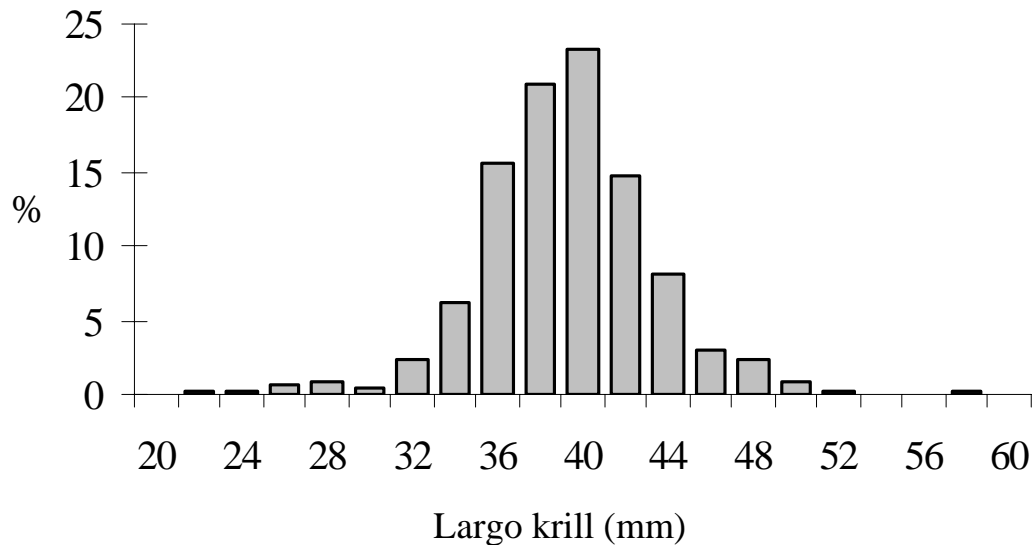


Figura 7.9. Distribución de frecuencias de tallas del krill Antártico (*Euphausia superba*) en los regurgitados de pichones de Gaviota Cocinera en la Costa Danco, Península Antártica.

Tabla 7.3. Frecuencia de ocurrencia (F%) e importancia en número (N%) y masa (W%) de los items presa encontrados en los pellets y en los regurgitados de los pichones de Gaviota Cocinera.

Items presa	Pellets			Regurgitados de Pichones		
	F%	N%	W%	F%	N%	W%
Krill	31.2	36.0	17.8	88.1	76.3	65.6
Lapas	99.1	48.1	70.2	26.2	1.7	12.8
Caracoles	3.7	0.6	0.2	2.4	0.3	Tr ⁽¹⁾
Calamares	0.2	tr	0.1	2.4	tr	2.7
Anfípodos	20.2	13.73	1.6	4.8	20.9	1.0
Isópodos	0.6	tr	0.2	---	---	---
Peces	14.0	0.8	6.4	14.3	0.6	14.3
Pingüinos	2.4	0.1	1.0	4.8	0.1	2.8
Aves voladoras	3.0	0.2	1.8	2.4	tr	0.1
Focas	0.9	0.1	0.5	---	---	---
Algas	2.8	0.2	0.1	4.8	0.1	0.2

1. Traza

El krill también resultó ser un item importante en la dieta de las Gaviotas Cocineras y de otras especies de aves voladoras en la Península Antártica. En este sitio se observaron frecuentes agregaciones tróficas de aves y pingüinos, las que realmente tuvieron duración efímera. El número promedio de aves voladoras por agregación observadas durante los muestreos fue 35.6 ± 37.0 (rango 3 - 255, n = 223). Casi todas las agregaciones de aves voladoras fueron observadas asociadas a Pingüinos de barbijo *Pygoscelis antarctica* mientras que menos del 2 % de estas agregaciones se asociaron a Pingüino papua *P. papua*. En sólo dos casos (0.9%) no se observaron pingüinos en los grupos. La especie más común en las agregaciones fue la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus*, a las que acompañaron especies tales como el Skua Polar *Catharacta maccormicki*, Petrel Damero *Daption capense* y el Petrel Gigante *Macronectes giganteus*. Otras especies incluyendo Petrel de Wilson's *Oceanites oceanicus*, Skua Antártico *Catharacta antarctica* y Gaviotín Antártico *Sterna vittata* fueron observados a frecuencias menores al 10%. Considerando el número de

aves, Gaviotas Cocineras, Skuas Polar y Petreles Damero fueron las especies más importantes, sumando todas juntas más del 98% del total de aves observadas (Tabla 7.4).

Tabla 7.4. Valores descriptivos de 223 agregaciones de aves observadas durante el estudio. Pingüino papua (*P. pap*), Pingüino de barbijo (*P. ant*), Gaviota Cocinera (*L. dom*), Skua Polar (*C. mac*), Petrel Damero (*D. cap*), Petrel Gigante (*M. gig*), Petrel de las Tormentas (*O. oce*), Skua Antártico (*C. ant*), Gaviotín Antártico (*S. vit*).

	<i>P. ant</i>	<i>P. pap</i>	<i>L. dom</i>	<i>C. mac</i>	<i>D. cap</i>	<i>M. gig</i>	<i>O. oce</i>	<i>C. ant</i>	<i>S. vit</i>
AVG Aves h ⁻¹	23.2	4.3	22.0	7.3	22.3	1.6	5.1	1.6	1
(std)	(22.1)	(2.1)	(21.0)	(6.6)	(44.8)	(0.9)	(6.1)	(0.9)	(n.a.)
Rango	3 - 120	2 - 6	1 - 120	1 - 47	1 - 250	1 - 4	1 - 25	1 - 3	n.a.
Mediana	15	4	18	6	7	1	5	2	1
Moda	5	n.a.	9	1	3	1	1	1	n.a.
Ocurrencia	220	3	221	205	69	26	16	5	1
F%	98.7	1.3	99.1	91.9	30.9	11.7	7.2	2.2	0.4
Nº de Aves			4451	1355	1335	41	82	8	1
Voladoras N%			61.2	18.6	18.4	0.6	1.1	0.1	0.0

Se observó que las Gaviotas Cocineras frecuentemente iniciaban la mayoría de las agregaciones tróficas, abandonando los sitios de reposo (frecuentemente en témpanos), u otros sitios de alimentación o las colonias, volando desde allí hacia los parches donde emergían los pingüinos que se estaban alimentando. La duración de las agregaciones raramente fue más larga de cinco minutos, alcanzando un máximo de 7 y 11 minutos en dos oportunidades. El número de gaviotas presentes en las agregaciones estuvo significativamente correlacionado al de pingüinos ($R^2 = 0.524$, $n = 260$) (Fig. 7.10).

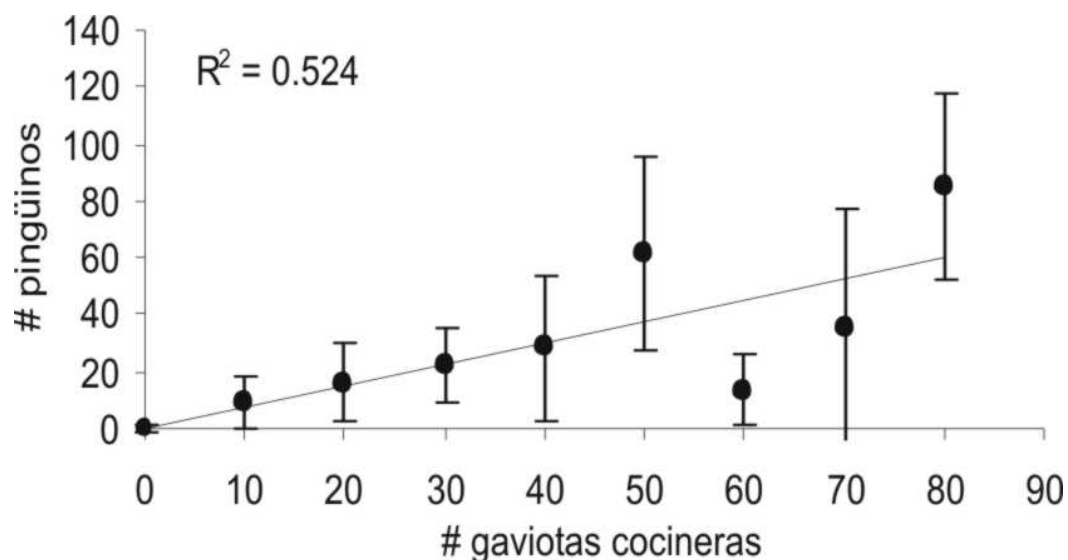


Fig. 7.10. Número de Gaviotas Cocineras observadas en relación con pingüinos en las agregaciones en Punta Cierva (Península Antártica).

De las 18 observaciones *ad libitum* realizadas desde los botes durante la formación de las agregaciones, en un 67% de ellos fue observado el krill remanente flotando cerca de la superficie; en un 11% los restos de krill estuvo acompañado por restos de pescado, mientras que en un 28% de los casos se pudo observar krill vivo en profundidades menores a 1 m. Teniendo en cuenta las variaciones temporales, la mayor ocurrencia de ensambles fue registrada durante el bloque de las 16:00 hs, mientras que el número más alto de individuos se observó a las 12:00 hs. El número de asociaciones observada por bloque de observación decreció con el avance del verano, comenzando con 25 registros día⁻¹ hasta la no observación de ensambles hacia mediados de febrero. En forma similar, la abundancia de las aves mostró un pico durante la segunda y tercer semana de enero, decreciendo a muy bajos valores en febrero (Fig. 7.11). Las tallas de lapas consumidas por individuos de más experiencia también fueron mayores.

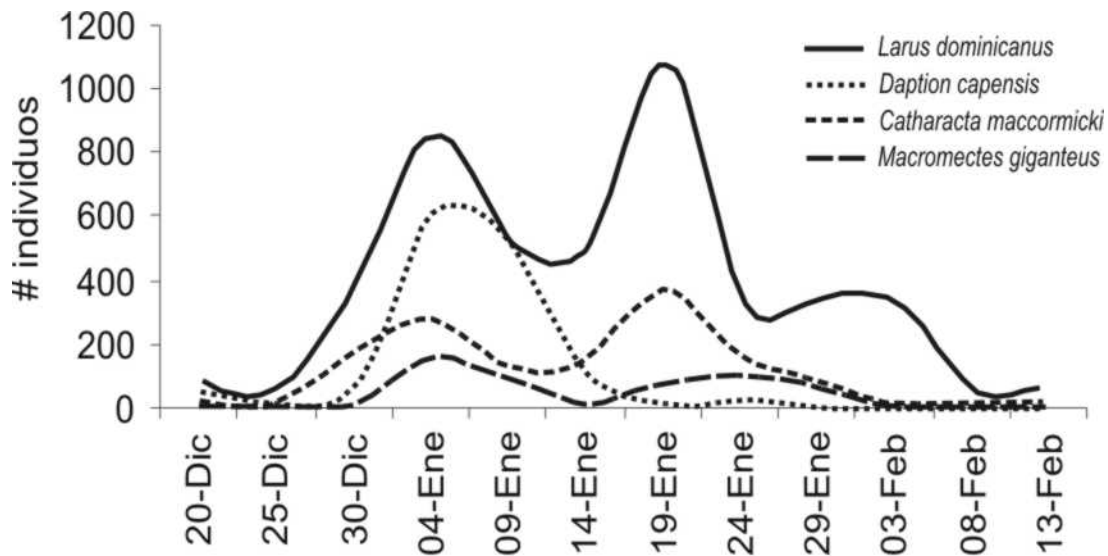


Fig. 7.11. Número de Gaviotas Cocineras y otras especies observadas en agregaciones durante censos de punto en áreas de forrajeo de Punta Cierva (Península Antártica) en temporada reproductiva.

El número de agregaciones observados a lo largo del día difirió significativamente ($\chi^2_3=9.71$, $P < 0.05$). Diferencias no significativas fueron observadas cuando el número de aves registradas durante el día fue tenido en cuenta ($\chi^2_3 = 6.29$, $P = 0.10$); no obstante, la mayoría de las especies mostraron un pico en su abundancia hacia el mediodía (gaviotas, skuas y petreles gigantes).

El patrón general de formación de las agregaciones estuvo en relación con la tendencia observada en el tamaño y ocurrencia de los grupos de pingüino barbijo que se hallaban alimentando durante los muestreos. Otras especies de Procellariiformes como los petreles dameros y petreles de las tormentas fueron también abundantes durante la tarde hasta el bloque de las 21:00 hs (Fig.7.12).

Las Gaviotas Cocineras presentaron el más alto número en los ensambles durante el 4 y el 19 de enero; el valor más bajo se registró en la segunda semana de febrero en coincidencia con la emancipación de casi todos los pichones (algunos de ellos alimentándose en el último ensamble observado). Los Petreles Gigantes se observaron hasta finales de enero, en coincidencia con el cambio en la dieta de sus pichones, cambiando de krill a restos de

pingüinos y peces (Coria 2006). Los Petreles damero fueron muy importantes en las agregaciones durante el 4 y 9 de enero; no obstante, estuvieron virtualmente ausentes después del 14 de enero en coincidencia con la fecha de eclosión de sus pichones.

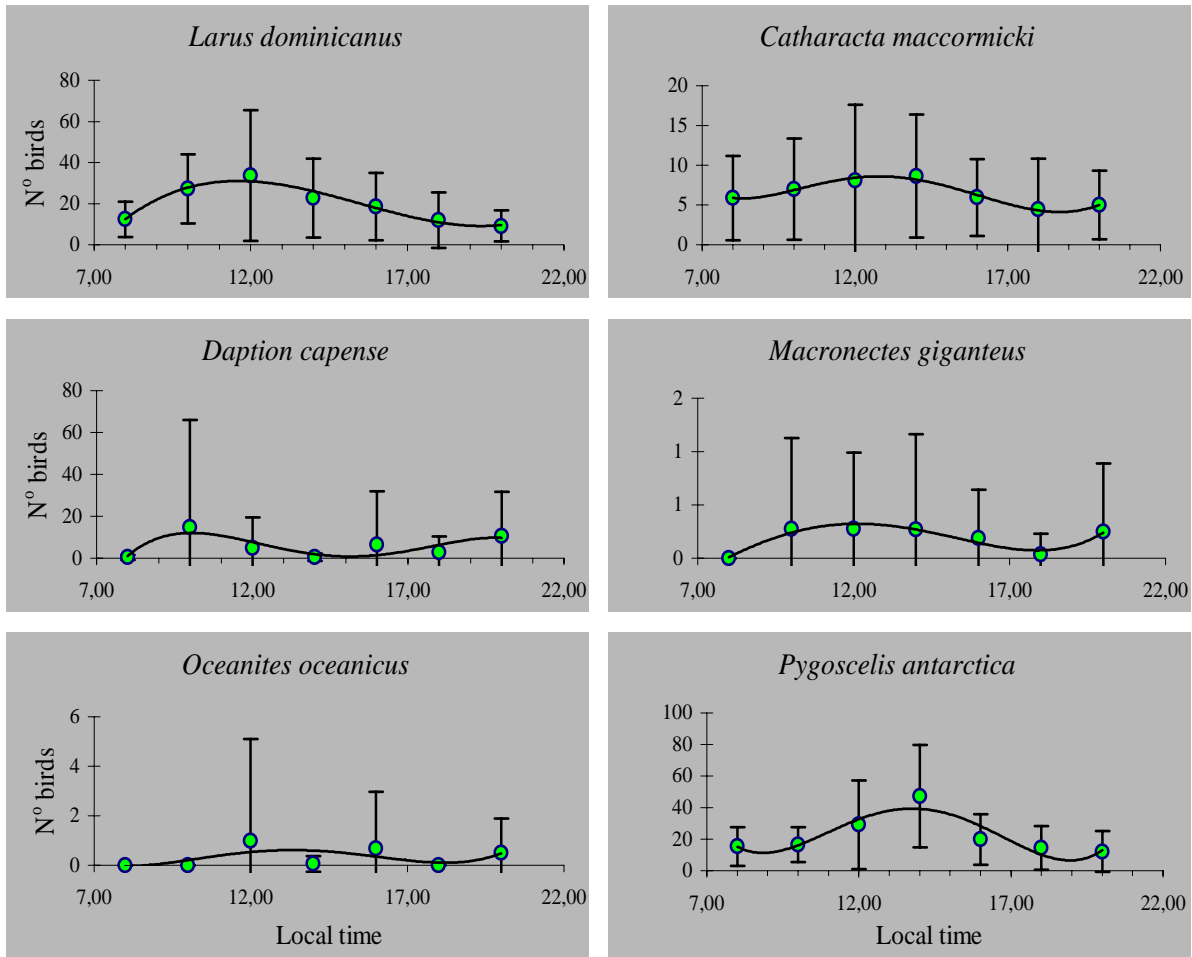


Fig.7.12. Número de Gaviotas Cocineras y otras especies observadas durante censos de punto a lo largo del día en áreas de forrajeo de Punta Cierva (Península Antártica).

Observaciones de campo demostraron que las aves involucradas en las asociaciones provenían de colonias cercanas donde las muestras de dieta fueron realizadas. El krill antártico *Euphausia superba* fue particularmente importante en la dieta de las especies de aves voladoras más abundantes en los ensambles, con una ocurrencia mayor al 50% (Tabla 7.5).

Tabla 7.5. Frecuencia de ocurrencia de items presa en la dieta de los pingüinos y las principales especies de aves voladoras observadas durante los muestreos. La referencias de las especies son las mismas que en Tabla 7.4. El tamaño de las muestras se muestra entre paréntesis.

Items	<i>M. gig</i> (75) ¹	<i>C. mac</i> (43) ²	<i>L. dom</i> (42) ¹	<i>D. cap</i> (5) ¹	<i>P. pap</i> (60) ³	<i>P. ant</i> (20) ³
Krill	57.3	4.7	88.1	100.0	98.3	100.0
Anfípodos	13.3		4.8	20.0	3.3	5.0
Decapodos					3.3	
Isópodos					1.7	
Calamares	5.3	2.3	2.4	20.0	1.7	
Lapas			26.2			
Caracoles			2.4		1.7	
Peces	42.7	48.8	14.3		38.3	
Pingüinos	56.0	14.0	4.8			
Aves Voladoras	18.7	39.5	2.4			
Focas	8.0	2.3				
Algas	8.0		4.8	20.0		

1. Regurgitados de pichones
2. Regurgitados casts
3. Lavados estomacales en adultos

(Pingüino papua (*P. pap*), Pingüino de barbijo (*P. ant*), Gaviota Cocinera (*L. dom*), Skua Polar (*C. mac*), Petrel Damero (*D. cap*), Petrel Gigante (*M. gig*), Petrel de las Tormentas (*O. oce*), Skua Antártico (*C. ant*), Gaviotín Antártico (*S. vit*))

Casi todo el krill encontrado en los contenidos muestras estomacales de los pingüinos fueron ejemplares enteros, y no se encontró restos del mismo o de peces como lo que fue observado en el mar. Para el Skua polar que fue la única especie donde el krill fue irrelevante ($F < 5\%$), los peces constituyeron el ítem principal. Los Pingüinos papua se

alimentaron tanto de krill como de peces, mientras que la dieta de los pingüinos de barbijo estuvo casi exclusivamente compuesta por krill. El tamaño del krill observado en las muestras de las dos especies de pingüinos, Gaviotas Cocineras y Petreles gigantes difirió significativamente (ANOVA $F_{3,2278} = 72.14$, $P < 0.0001$) (Fig. 7.13).

Para las estimaciones de solapamiento de tallas de krill se obtuvieron bajos valores (aproximadamente menos del 0.50) en la comparación entre las tallas consumidas por Petreles Gigantes y las tomadas por otras especies; el valor más alto fue observado entre Gaviotas Cocineras y Pingüinos de Barbijo (Tabla 7.6). Las principales especies de peces identificadas en la dieta de las Gaviotas Cocineras, Petreles Gigantes y Pingüino Papua fueron *Pleuragramma antarcticum*, *Electrona antarctica*, *Protomyctophum normani* y *Gymnoscopelus nicholsi* todas especies pelágicas a menudo asociadas a los grupos de krill. El largo promedio de estas presas fue 115.7 ± 36.2 (rango 36.1 – 185.7, $n = 273$).

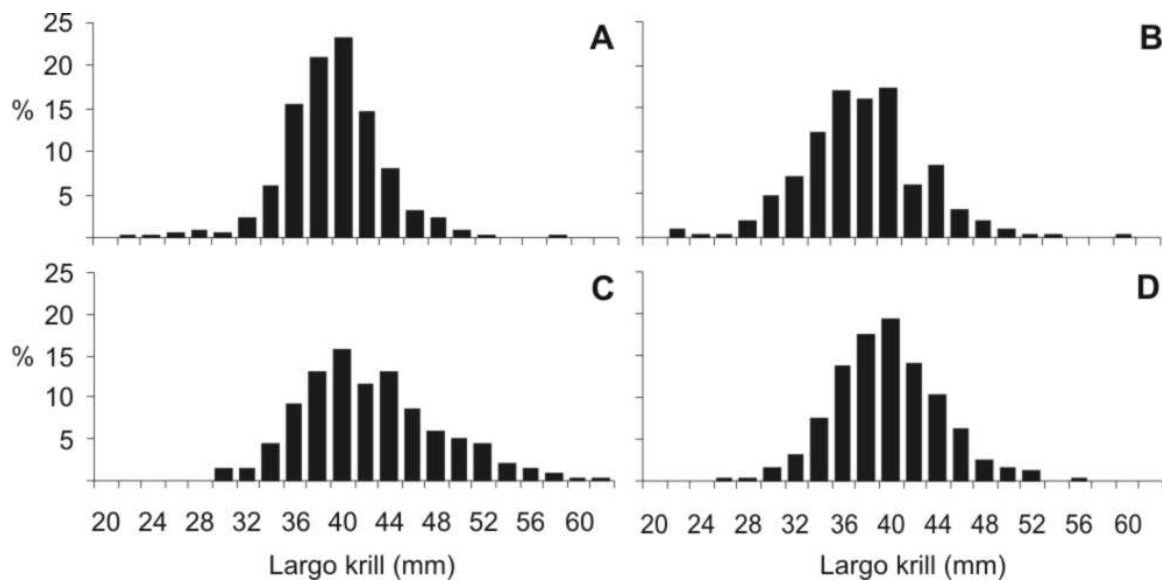


Fig.7.13. Tallas de krill consumido por Larus (A) (n=586), (B) Macronectes (n= 224), (C) Pingüino Papua (n=703) y (D) Pingüino de Barbijo (n=771)

Tabla 7.6. Comparación del tamaño de krill consumidos por gaviotas Cocineras, Petreles Gigantes, Pingüinos Papua y Barbijo. En la parte superior derecha de la tabla se indica los valores de T, grados de libertad y probabilidades; en el inferior izquierdo se muestran los índices de solapamiento.

	avg	std	n	<i>L. dominicanus</i>	<i>M. giganteus</i>	<i>P. papua</i>	<i>P. antarctica</i>
<i>L. dominicanus</i>	38.24	4.03	584	---	T ₈₀₆ = 4.08 P < 0.0001	T ₁₂₈₅ = 10.94 P < 0.00001	T ₁₃₅₃ = 2.34 P = 0.019
<i>M. giganteus</i>	36.84	5.23	224	0.561	---	T ₉₂₅ = 10.30 P < 0.00001	T ₉₉₃ = 5.52 P < 0.00001
<i>P. papua</i>	41.41	5.98	703	0.909	0.536	---	T ₁₄₇₂ = 9.53 P < 0.00001
<i>P. antarctica</i>	38.79	4.53	771	0.971	0.489	0.928	---

7.3.2 UTILIZACIÓN DE RECURSOS TERRESTRES

Pingüineras

El número de individuos observados en la pingüinera a lo largo del período reproductivo reveló claros indicios en la utilización de este recurso, observándose en líneas generales un incremento de la abundancia con el progreso del ciclo de nidificación. Un promedio de 6.5 ± 5.6 individuos por censo (rango = 2-21, $n = 12$) fueron observados durante la prepuesta (14 noviembre - 03 diciembre), mientras que este valor ascendió a 7.1 ± 3.9 (rango = 1-13, $n = 16$) en la incubación (06 diciembre - 03 enero) y a 9.0 ± 4.9 (rango = 1-18, $n = 12$) durante la cría de pichones. Sin embargo, un análisis más detallado de cada una de las etapas consideradas indicó una tendencia a la disminución del número de individuos conforme se acerca la fecha de puesta de huevos, una presencia estable durante la incubación y un claro incremento del uso de las pingüineras en coincidencia con el nacimiento y posterior desarrollo de los pichones (Figura 7.14). Esta última parte del ciclo reproductivo de los pingüinos fue la más importante en el uso de ese recurso por parte de las gaviotas, debido a que las mismas se encuentran en las primeras etapas principalmente asociadas al intermareal.

En la Antártida las Gaviotas Cocineras están presentes desde comienzos de la primavera, asociadas a Pinnípedos y a Bases Científicas permanentes. Durante el período de estudio, la puesta de huevos de Gaviota Cocinera ocurrió hacia fines de octubre-noviembre, la eclosión a mediados de diciembre, y los pichones comenzaron a emanciparse a mediados de febrero. Entre los pingüinos, las colonias reproductivas de Adelia y Papua muestran en las Islas Shetland del Sur una cronología reproductiva similar: la puesta de huevos comienza hacia fines de octubre, la eclosión es hacia fines de noviembre, las guarderías se comienzan a formar a fines de diciembre y los pichones comienzan a emanciparse entre fines de enero y principios de febrero. Los pingüinos de barbijo presentan una cronología reproductiva entre dos y tres semanas retrasada respecto a las dos primeras especies mencionadas.

Durante las primeras estaciones del período reproductivo de la Gaviota Cocinera (formación de parejas, incubación y cría temprana de pichones), su comportamiento alimentario estuvo restringido a sobrevolar las zonas costeras del intermareal rocoso (áreas desprovistas de hielo) y zonas con colonias de pingüinos, ocasionalmente picando el alimento que encontraban en el piso (krill, carcasas, huevos y heces), mientras que en las últimas etapas del período reproductivo durante la cría de pichones se las observó caminar entre los nidos de pingüinos con mayor frecuencia pero nunca dejando de visitar el intermareal.

Durante los muestreos del verano 1992 en Isla Media Luna, se llevaron a cabo observaciones preliminares sobre la relación trófica entre gaviotas con Pingüinos de Barbijo, controlando las variaciones en la actividad de adultos de *Larus dominicanus* a lo largo del día dentro de la pingüinera. Se detectó un período de baja actividad en la pingüinera (de 09:00 a 14:00 hs) y otro de elevada actividad (de 15:00 a 21:00 hs) caracterizado por el arribo de adultos a la colonia luego de los viajes de forrajeo, y un notable aumento del número de Gaviotas “patrullando” durante el momento de llegada de pingüinos. Además, en ambos períodos las tácticas de forrajeo observadas difirieron notablemente dependiendo de la actividad de los pingüinos: durante la “baja actividad” predominaron los sobrevuelos y sólo se alimentaron de carroña en la pingüinera, mientras que en los períodos de “alta actividad” principalmente se asociaron a adultos alimentando pichones. Cabe destacar que en esta área en particular la colonia de gaviotas se encuentran emplazada a escasos metros de la colonia de barbijo, y que esto significa que prácticamente se encuentra “en” la colonia. La asociación de las gaviotas a la pingüinera en la última etapa del ciclo reproductivo estuvo mayormente relacionada con la búsqueda de krill caído proveniente de sesiones fallidas de alimento de adultos a pichones

Para la actividad de Gaviotas Cocineras en las pingüineras se tuvieron en cuenta en las observaciones tanto el tamaño y composición de las colonias de pingüinos, variables ambientales, fenología, así como el uso de las mismas por parte de otros predadores. Teniendo en cuenta el efecto que el tamaño de las colonias de las diferentes especies de pingüinos presentes en el área de estudio, se observó que las tasas de actividad de los predadores y carroñeros en las pingüineras de Punta Armonía fue significativamente influenciado por el tamaño de la colonia de pingüinos, en esta área en particular fueron las

colonias de Barbijo (todos los predadores, $F_{3,>144} > 3.57$, $P < 0.016$) y de Papua (Skuas y Gaviotas $F_{3,>150} > 3.13$, $P < 0.026$) las que sufrieron una alta tasa de búsqueda relacionadas con el gran tamaño de las mismas. Un bajo efecto fue observado en las colonias de Pingüinos de Adelia y de Papua localizadas en Punta Stranger, $F_{3,>149} > 6.31$, $P < 0.001$. En este estudio no se observó un efecto claro en la reducción de la predación debido al tamaño de las colonias. Los resultados también fueron contrastantes considerando diferentes colonias, teniendo en cuenta el tamaño y composición de la colonia, así como otras causas de variabilidad ambiental (Figura 7.15).

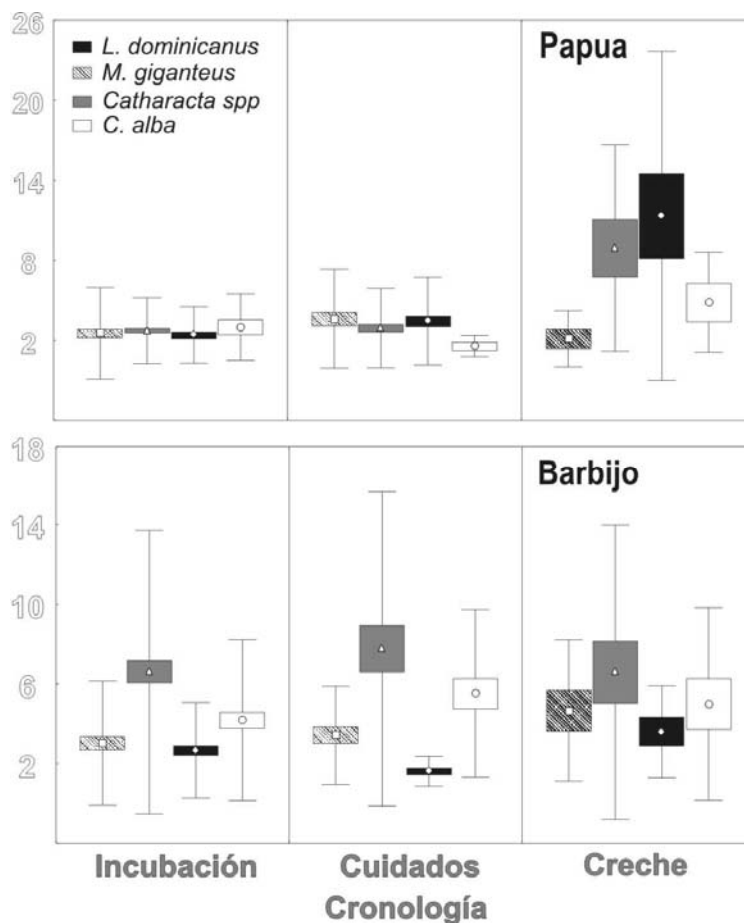


Fig. 7.14. Efecto de la cronología reproductiva de los pingüinos para *Larus dominicanus* y tres especies de aves voladoras.

Teniendo en cuenta la cronología reproductiva de los pingüinos, la actividad de gaviotas y Skuas sobre las pingüineras, se incrementó hacia fines de la estación ($F_{3,>149} > 3.62$, $P <$

0.029). Una muy fuerte actividad de carroñeo por gaviotas fue observada sobre carcadas de pingüinos para los Skuas y sobre el krill (proveniente de las pingüineras) (Fig 7.14).

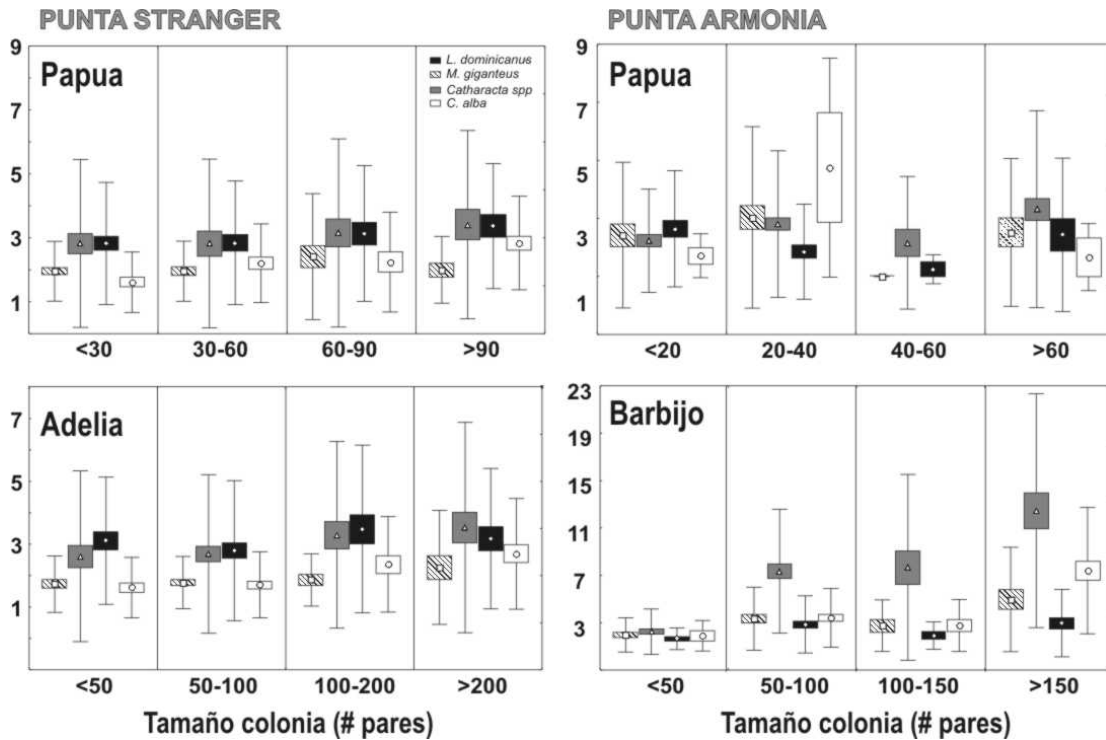


Fig. 7.15. Efecto del tamaño de las colonias pingüinos en dos localidades de las Islas Shetlands del Sur sobre la actividad de prelación expresada en números de sobrevuelos por hora de observación.

Las condiciones ambientales también afectaron la actividad de predación de las diferentes especies carroñeras, siendo la intensidad del viento la variable con mayor efecto. Por ejemplo, la actividad de alimentación del Petrel gigante fue alta con altas intensidades de viento (mayormente soplando desde el Este) en las colonias de papua y barbijo ($F_{3, >131} > 3.26$, $P < 0.05$). La actividad de skuas y gaviotas sobre las colonias de pingüinos fue también afectada por la intensidad del viento (Fig. 7.16). Los intentos y tasas de predación en estas dos últimas especies fueron altas con vientos débiles y moderados.

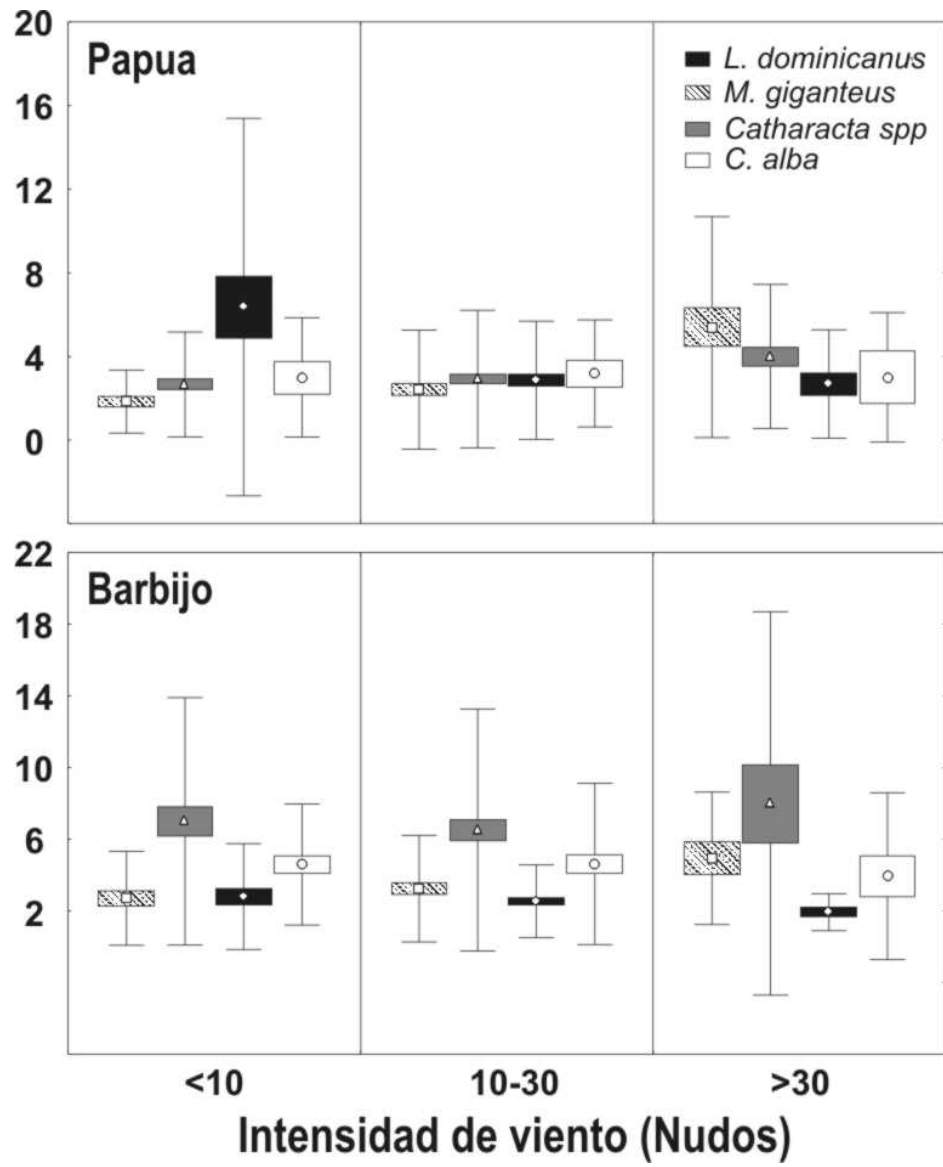


Fig. 7.16. Efecto de la intensidad del viento sobre la actividad de predación de *Larus dominicanus* y tres especies de aves voladoras.

Otra de las variables ambientales tenidas en cuenta fue la altura de marea. Se observó que las condiciones de la marea afectaron la tasa de actividad de las Gaviotas Cocineras en las colonias de pingüino de Adelia y Papua en Punta Stranger ($F_{2, >193} > 9.28$, $P < 0.001$) y por otro lado no se registró ningún efecto de las mismas en las pingüineras de Punta Armonia (Fig. 7.17).

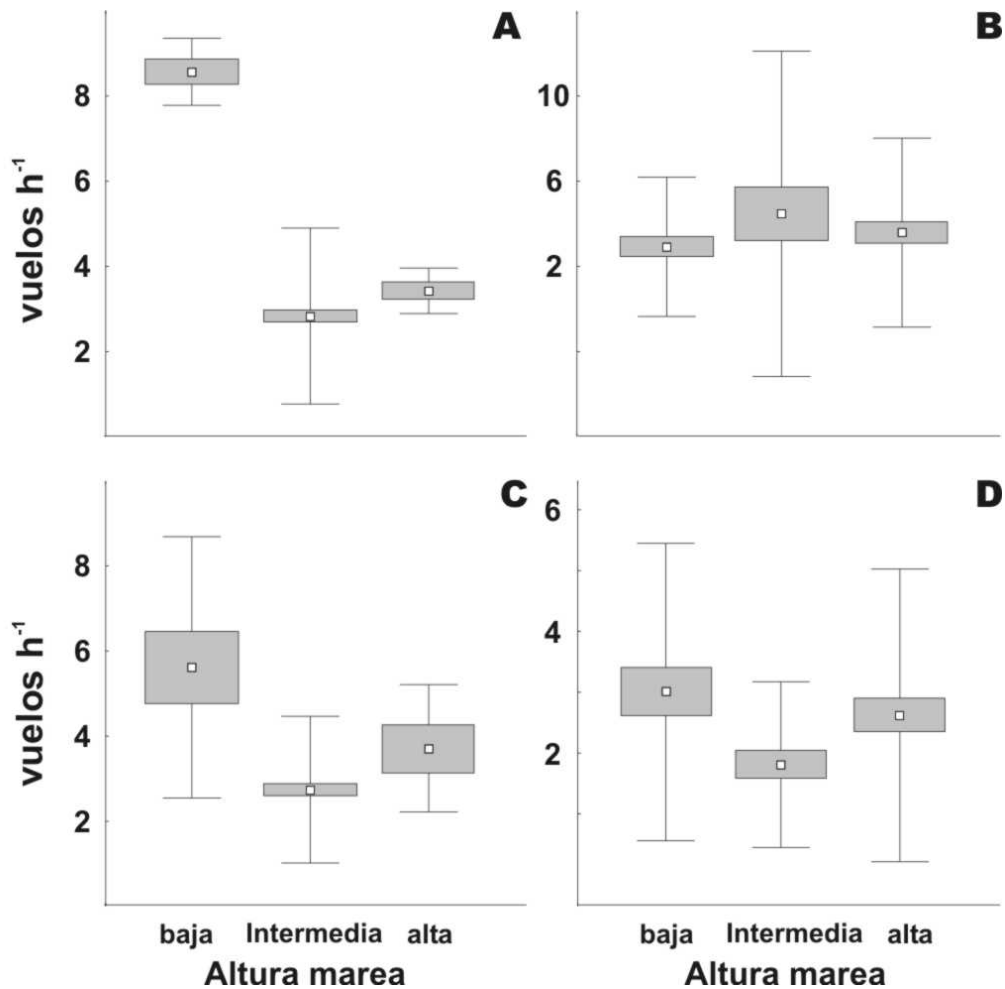


Fig. 7.17. Efecto de la altura de marea sobre la actividad de predación de *Larus dominicanus* y tres especies de aves voladoras.

Cuando se consideró la hora, la actividad de los Petreles Gigantes se vió afectada ($F_{3,130} = 2.77$, $P < 0.05$ y $F_{3,161} = 3.56$, $P < 0.02$, en Colonias de barbijo y Papua respectivamente), pero no pasó lo mismo con Gaviota Cocinera.

Interacción con otras Especies Predadoras o Carroñeras

El análisis de los censos realizados indicó claramente una partición de los recursos considerados (pingüineras, intermareal y colonias de pinnípedos) entre las gaviotas y otras cuatro especies de aves predadoras y carroñeras, Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*), Palomas Antárticas (*Chionis alba*), Skuas antárticos (*Catharacta antarctica*) y Skuas polares (*C. maccormicki*) (Fig. 7.18). Estas dos últimas especies fueron consideradas en conjunto bajo la denominación de Skuas debido a la dificultades de identificación desde lejos o en vuelo. De todos modos, la dominancia de la especie subantártica en las zonas de forrajeo consideradas fue considerablemente mayor a la otra especie que se alimenta principalmente de peces (Peter *et al.* 1988).



Fig. 7.18. Petrel gigante y skuas, otras especies predadoras y carroñeras observadas junto a *Larus dominicanus* en las pingüineras antárticas.

En términos generales, la actividad de todas las especies en las pingüineras se incrementó con el avance del verano y el crecimiento de sus respectivos pichones (Figura 7.19). En todos los casos, la presencia de individuos en esta área de forrajeo se vió principalmente incrementada con el nacimiento de los pichones de pingüino. El aumento observado en la utilización de los recursos presentes en las colonias de pingüinos significó un aumento de

competencia para las Gaviotas Cocineras, principalmente en la relación con las Palomas antárticas,

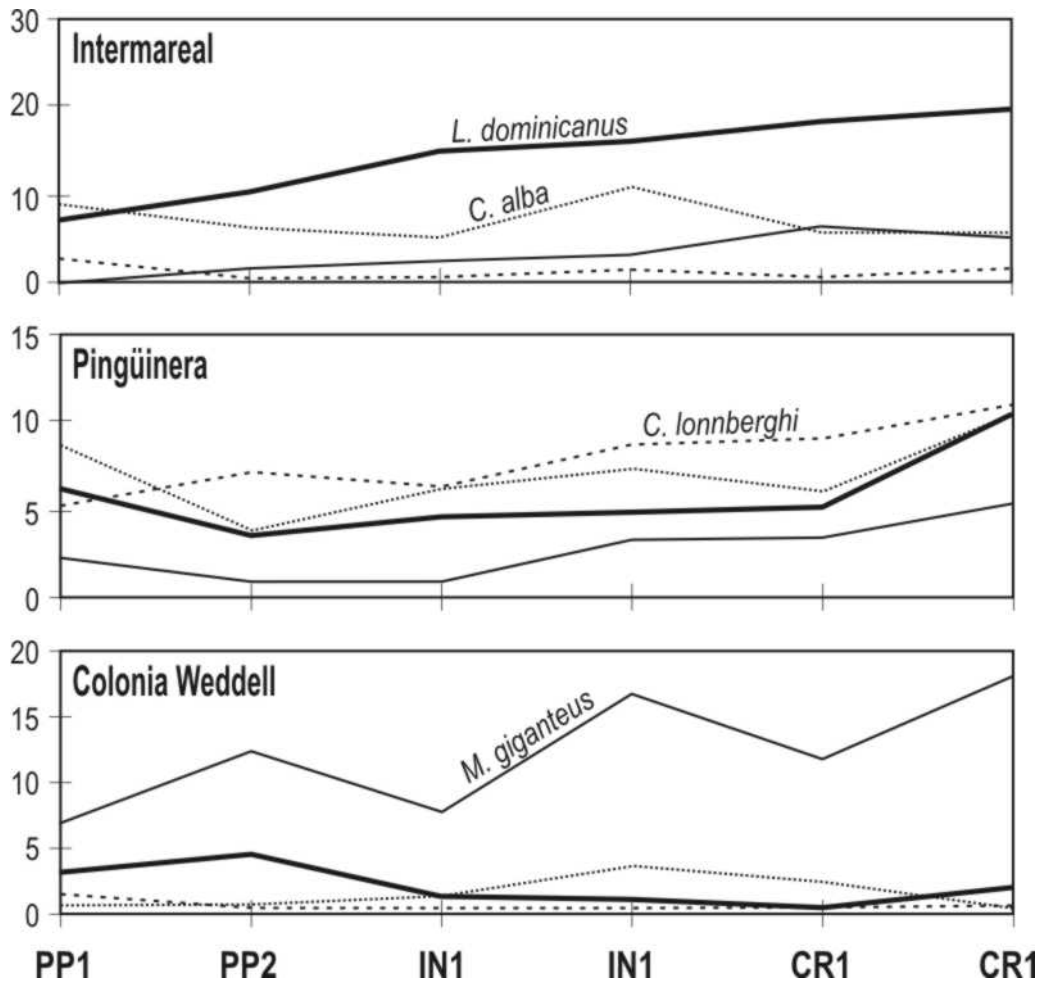


Figura 7.19. Abundancia de Gaviotas Cocineras observadas en las pingüineras a lo largo del período reproductivo en comparación con la de otras especies predatoras y carroñeras. (Pp1) prepuesta 14-11 al 22-11, (Pp2) prepuesta 25-11 al 03-12, (In1) incubación 06-12 al 20-12, (In2) incubación 23-12 al 03-10, (Cr1) cría de pichones 07-01 al 21-01, (Cr2) cría 26-01 al 11-02.

aves que fueron observadas efectivamente utilizando la pingüinera forrajeando sobre los pingüinos, obteniendo carroña y desperdicios de estas áreas, con una dieta y hábitos en gran medida superpuestos al de las gaviotas. En el caso de los Skuas y Petreles Gigantes, además de alimentarse de carroña, también fue común la predación tanto de huevos como de pichones y adultos de pingüinos, en este caso entonces fueron las aves más pequeñas o con

comportamientos menos agresivos como las Gaviotas y Palomas antárticas las que aprovecharon la carroña ignorada por las especies de mayor tamaño. Con la formación de guarderías en las pingüíneras y el comienzo de la emancipación de los pichones se produce una notable dispersión de las pingüíneras, lo que podría traer aparejado un incremento del riesgo de predación por las diferentes especies de aves voladoras.

En lo que respecta al intermareal, se destacó claramente la presencia de *Larus dominicanus* como especie dominante; siguiendo en importancia las Palomas Antárticas, Skuas y Petreles Gigantes, orden que prácticamente se mantuvo a lo largo de todo el verano (Fig.7.19). Los principales ítems obtenidos por las Gaviotas tienen una amplia superposición con los capturados por las Palomas Antárticas, destacándose las lapas y los anfípodos como los más importantes en ambas especies. En el caso particular de la Lapa Antártica (*Nacella concinna*), las gaviotas y palomas antárticas fueron las especies normalmente indicadas como las mayores predadoras, aunque las primeras claramente consumen una biomasa mucho más importante de lapas que las Palomas. Las tallas promedio de lapas observadas en el intermareal de Punta Armonía fue de 36.64 ± 8.62 , ($n = 1207$, en Silva 1993), valor muy aproximado al de las capturadas por las gaviotas (33.4 ± 10.06 , $n = 1076$, Favero & Silva 1997) y al de las lapas consumidas por Palomas antárticas (35.73 ± 6.49 , $n = 22$). De todos modos resulta difícil pensar en una competencia entre ambas especies de aves por este recurso, si se considera por un lado la poca importancia de las lapas en la dieta de *Chionis alba* y la alta densidad de lapas en los intermareales de la Antártida (e.g. 35.6 ± 37.6 lapas m^{-2} en Punta Armonía ($n = 132$) y 42.9 ± 66.4 lapas m^{-2} ($n = 118$) en Península Potter).

Colonias de Aves voladoras

Los censos realizados a lo largo de la costa no indicaron ninguna actividad importante de Gaviotas Cocineras en colonias de aves voladoras excepto en las colonias de Cormoranes Antárticos (*Phalacrocorax atriceps bransfieldiensis*) y en pequeños grupos reproductivos de Petreles Gigantes. En las primeras colonias mencionadas, la presencia de *L. dominicanus* suele ser regular aunque únicamente involucrando un pequeño número de nidos. Tal fue el

caso observado en Punta Armonía durante las estaciones reproductivas 1995-96 y 1996-97, donde entre 10 y 15 nidos de Gaviotas que se reprodujeron en las inmediaciones de la cormoranera frecuentaron esta colonia. En líneas generales el comportamiento alimentario de estos individuos no fue diferente al observado en las pingüíneas, sobrevolando sobre los nidos de cormoranes y aprovechando desde egagrópilas de adultos hasta restos de peces u otros alimentos caídos en los alrededores de los nidos durante las cesiones de alimento de los cormoranes reproductores a sus pichones. Aunque no se realizaron estimaciones de la eficacia en esta cesión de alimento, las cesiones a pichones pequeños serían menos exitosas (mayor cantidad de alimento caído) que en pichones intermedios (Favero 1998), siguiendo un patrón de eficacia de cesión similar al observado en pingüinos. Sin embargo, observaciones realizadas durante la cría de pichones cercanos a la emancipación indican que esta eficacia en la cesión de alimento podría decrecer nuevamente en este período debido a la intensa competencia entre pichones de cormorán hermanos cuando uno de los padres regresa de un viaje de forrajeo. En estos casos se observó como las gaviotas rápidamente visualizan la entrega de alimento y se asocian a estos nidos. En Punta Duthoit extremo opuesto a punta Armonía en Isla Nelson), también durante la última etapa de cría de pichones de los Cormoranes, se observó inclusive el desarrollo de comportamientos de asociados sobre los cormoranes. A pesar de la presencia regular sobre las cormoraneras, estas colonias únicamente fueron utilizadas por un bajo número de nidos como queda ejemplificado en el caso de Punta Armonía donde de 120 parejas reproductivas de gaviotas censados, sólo entre el 3 y el 5% de los mismos se asociaron a esta colonia.

Respecto a otras especies de aves voladoras cabe mencionar la ocurrencia de individuos reproductores de *Larus dominicanus* conjuntamente con una alta presencia de Skuas en grupos reproductivos de Petreles Gigantes. Aunque la presencia de Gaviotas Cocineras en estas colonias fue ocasional y que los Skuas dominaron, cabe considerar que lo observado indicaría que este recurso podría tener algún valor más que ocasional para determinadas parejas. Una situación similar sería potencialmente factible en Punta Armonía en relación con Petreles Damos (*Daption capensis*), aunque en ningún caso se observaron gaviotas asociadas a esta especie.

Asentamientos de mamíferos marinos

En la Antártida es muy común observar durante el verano importantes asentamientos de Pinnípedos que se agrupan para la muda (como en el caso del Elefante Marino) o para descansar luego de los viajes de forrajeo (comúnmente observado en Foca de Weddell) (Fig. 7.20). La presencia de estos mamíferos constituye una fuente alternativa de alimentos, principalmente a través del aprovechamiento de las heces, caso que fue observado con mayor intensidad en la última especie de Pinnípedos mencionada. Como ya se detalló en el Capítulo 6, posiblemente determinadas deyecciones de focas estén subvaluadas en cuanto a su potencial energético, en función del interés puesto sobre este recurso por especies de aves de mayor tamaño, incluso durante sus períodos reproductivos. Aunque no fue posible determinarlo fehacientemente, es posible que la presencia de Gaviotas asociadas a Pinnípedos durante el período reproductivo esté principalmente representada por juveniles y adultos no reproductores que no utilizaron las pingüineras.

No se observaron importantes variaciones en la abundancia de gaviotas a lo largo del período reproductivo en asociación con las focas. En comparación con otras fuentes de alimento como el intermareal o las pingüineras, la abundancia de individuos fue la menor.



Figura 7.20. Abundancia de Gaviotas Cocineras observada en asentamientos de Focas de Weddell lo largo del período reproductivo en comparación con la de otras especies predadoras y carroñeras.

Durante la prepuesta se observó un promedio de 3.5 ± 4.4 ejemplares ($n = 12$), mientras que en la incubación y la cría de pichones estos valores fueron levemente menores, 2.6 ± 3.9 ($n = 16$) y 1.7 ± 3.1 ($n = 12$), respectivamente. (Fig. 7.19)

De manera similar a lo descrito en áreas con harenes de Elefantes Marinos, la asociación a Focas también se encontró regulada por las interacciones entre gaviotas y otras especies de aves voladoras, aunque en este caso no se observaron de un modo tan intenso las interacciones agonísticas interespecíficas características durante el consumo de placentas de *M. leonina* (ver Cap. 6). Las heces de Focas de Weddell fueron consumidas por Gaviotas Cocineras así como por Petreles gigantes, Palomas Antárticas y Skuas (Fig. 7.21), siendo significativas las diferencias en el uso de este recurso considerando como indicador del mismo a la proporción foca:ave observada durante los censos realizados (Kruskall-Wallis Test $H_{3,66} = 10.06$, $P = 0.018$).



Figura 7.21. Petrel gigante *Macronectes giganteus* aproximándose a un grupo no reproductivo de Focas de Weddell para consumir fecas.

La especie observada con mayor abundancia durante los censos fue *M. giganteus*, ampliamente dominante, mientras que los skuas fueron los menos representados. El número de focas observadas en los censos a lo largo del período reproductivo de *Larus dominicanus* fue poco variable, con un promedio de 55.8 ± 45.7 , (rango 4 - 136, $n = 12$) durante la prepuesta, 45.3 ± 35.2 , (rango 7 - 138, $n = 16$) durante la incubación y 51.3 ± 38.0 , (rango 9 - 127, $n = 12$) durante la cría de pichones.

Un análisis por especie del número de individuos asociados a focas en función del tamaño de estas colonias indicó la existencia de una correlación en el caso de los Petreles gigantes, aunque con un bajo coeficiente de determinación ($R^2 = 0.4$). En el resto de las especies no se observó este tipo de relaciones, con coeficientes de determinación menores a 0.2 para Gaviotas, Skuas y Palomas Antárticas (Fig. 7.21). Posiblemente estos patrones de presencia y ausencia de todas las especies de aves se encuentren relacionados con una distribución temporal no uniforme de la disponibilidad de alimento en las mismas. En el caso de haber registrado deyecciones o vómitos durante los censos, el número de individuos y de especies observadas fue considerablemente mayor, lo que produjo un aumento de la dispersión de datos durante los análisis.

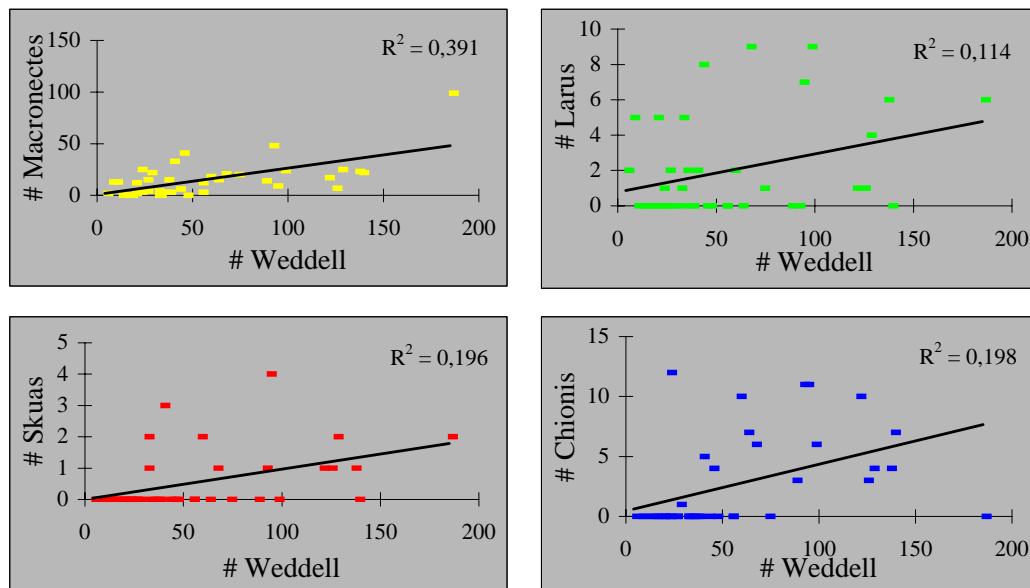


Figura 7.22. Regresiones entre el tamaño de los asentamientos de Focas de Weddell y especies de aves asociadas: Petrel gigante, Gaviota cocinera, Skuas y Palomas antárticas.



7.4. DISCUSIÓN

7.4.1. RECURSOS INTERMAREALES

La importancia de la Lapa Antártica como recurso trófico

Larus dominicanus ha sido siempre catalogada como una especie ampliamente generalista aunque tal vez esta calificación sólo sirva si se consideran todas las variaciones de dieta y de comportamiento trófico que la especie presenta a lo largo del año y en distintas áreas de su distribución geográfica. De lo expuesto previamente surge que esta característica no la describe plenamente en determinados momentos de su ciclo anual, particularmente en los cuatro meses del año que comprenden lo más importante del ciclo reproductivo desde la puesta de huevos hasta la emancipación de los pichones. De todos modos, a pesar de existir una fuerte especialización hacia la obtención de recursos provenientes del intermareal durante la mencionada etapa en la Antártida, es claro que existe una utilización de recursos alternativos como las pingüineras, además de los ítems provenientes del intermareal, tales como carcasas de otras aves y/o mamíferos marinos suele estar regularmente en la dieta de las Gaviotas Cocineras. Independientemente de los métodos de muestreo y de la procedencia de las muestras, la Lapa Antártica *Nacella concinna* fue el recurso más importante para *Larus dominicanus* durante la temporada reproductiva. Las ventajas y desventajas de diferentes métodos de muestreo ha sido extensivamente discutido en la literatura (e.g. Duffy & Laurenson 1983, Duffy & Jackson 1986, Irons 1987); en este sentido, queda clara la posible existencia de una sobre estimación de las lapas sobre otros recursos sin partes duras no digeribles. Sin embargo, las observaciones de ejemplares alimentándose en intermareales mostró una clara consistencia con los análisis de pellets y regurgitados. Ambos métodos de muestreo nos son totalmente comparables, pero teniendo en cuenta que los adultos transfieren casi la presa entera (por ejemplo presas del intermareal, krill y pequeños peces) a sus pichones, es posible considerar que algunas fuertes diferencias observadas en la comparación (como la importancia en número de

anfípodos en los regurgitados de pichones) pueden ser debidos al origen de las muestras (de adultos a pichones) y no meramente al procedimiento de muestreo.

Como se mencionó anteriormente existe una fuerte evidencia histórica y biogeográfica relacionada con la asociación entre lapas y gaviotas. Fraser (1989) cita la sustancial coincidencia en el límite sur de distribución geográfica de ambas especies, denotando que tal vez sin lapas probablemente *L. dominicanus* no sería exitosa en Antártida ni en la mayoría de las Islas Subantárticas. Además, los patrones de presencia - ausencia de distribución de ambas especies en Antártida y Región Subantártica denotan claramente que la presencia de lapas en el intermareal resulta un importante atributo en la selección de lugares de nidificación para las gaviotas (Burger & Gotchfeld 1988). No obstante, esta bien documentado que los Láridos con distribución en el Ártico y la Antártida explotan durante la estación reproductiva una gran proporción de ítems oceánicos, tales como peces nototénidos, euphaúsidos o anfípodos, mientras que presas intermareales fueron capturadas mayormente el resto del año (Fraser 1989, Irons *et al.* 1986). A pesar de que las presas oceánicas son muy abundantes durante el verano, en general su disponibilidad es más variable que en el intermareal (Haney & Lee 1994). Se ha sido sugerido que las áreas intermareales ofrecen recursos alimentarios más predecibles que los oceánicos, actuando como moduladores contrarrestando la gran variabilidad de presas oceánicas (Ingolfsoon 1976).

Tal lo descrito por Branch (1985) y Fraser (1989), lapas sumergidas fueron capturadas por zambullidas superficiales o colectas superficiales (ver Harper *et al.* 1985 para más descripciones). En los intermareales estudiados el número de gaviotas alimentándose de lapas estuvo inversamente correlacionado con la altura de marea. Experimentalmente fue demostrado que las lapas relajadas o en movimiento son fácilmente dislocadas del sustrato comparado con las que se encuentran firmemente fijadas al mismo (Branch & Marsh 1978, Branch 1985, Davenport 1988). La tenacidad con que las lapas se fijan al sustrato puede influenciar la disponibilidad de las mismas para las gaviotas, las que se alimentan principalmente de lapas sumergidas (en movimiento o relajadas) y que son las más fáciles de dislocar comparadas con las expuestas y firmemente adheridas al sustrato que tratan de evitar la disecación (Fraser 1989). No obstante la observación de gaviotas tomando lapas expuestas estuvo de acuerdo con las observaciones de Shabica (1976) y difirieron de las de

Fraser (1989) a mayores latitudes en la Península Antártica donde los intentos de captura fueron siempre sobre lapas en intermareales inundados. Los censos de *Larus dominicanus* realizados a lo largo de la línea de costa de la Península Potter, revelaron una población total aproximada de 160 gaviotas (incluyendo 49 pares reproductivos, no reproductivos y juveniles). Tendiendo en cuenta que un adulto de esta especie requiere un mínimo de 703.2 kJ d⁻¹ según la ecuación de existencia metabólica de Kendeigh (1977), significa que las lapas como recurso cubren entre un 15 y un 27% (y hasta el 40%, con consumos máximos de 35 lapas día⁻¹ o 278.9 kJ día⁻¹). Si se considera un consumo total por parte de las gaviotas de 2.400 lapas d⁻¹ y 3.3 a 5.3 kg d⁻¹ en peso fresco, y una superficie intermareal de 0.1 km² (con nueve meses de intermareales libres de hielo), las estimaciones de consumo alcanzan las 6.5 lapas m⁻² y⁻¹. Estos valores son aproximadamente la mitad de lo estimado para Gaviota Cocineras en Isla Marion (Subantártica) donde ellas consumen lapas de la especie *Nacella delesserti* (Branch 1985). Considerando una densidad media de 32 lapas m⁻² en Potter (Silva 1993), *Larus dominicanus* consumiría en el verano más del 20% de todas las lapas presentes en la región cercana a la playa. Este hecho no solamente es importante para la mortalidad de lapas sino que la selección particular de un rango de tallas puede modificar su estructura poblacional (Branch 1985). Además, ha sido bien documentado que la presencia de lapas en altas densidades puede alterar la composición de las algas presentes en los intermareales (Marsh 1986). Como resultado, las gaviotas favorecerían el mantenimiento de la heterogeneidad espacial manteniendo bajas las densidades de lapas en lugares accesibles del intermareal y consecuentemente un mayor desarrollo de la cubierta de algas al evitar el forrajeo de los moluscos.

Existe evidencia en la literatura que indica la imposibilidad de algunas especies para dislocar lapas grandes del sustrato, sugiriendo que las lapas pueden también encontrar refugio en su talla (Bosmann *et al.* 1989). No obstante, la fuerte adherencia de las lapas al sustrato durante períodos de inactividad, estrés ambiental o mareas bajas (Branch 1971) no ocurren frecuentemente en los momentos o áreas donde las Gaviotas Cocineras se alimentan (Davenport 1988, Fraser 1989, Favero *et al.* 1997). Información acerca del comportamiento de alimentación mostraron que las gaviotas emplean más tiempo dislocando lapas fuertemente adheridas (expuestas) que lo que emplean en lapas

sumergidas las cuales son fáciles de sacar por colecta superficial (SS) y zambullidas superficial (SP) (Fraser 1989, Favero *et al.* 1997).

Selectividad de tipo y tallas de lapas

La distribución poblacional y la abundancia de presas ha sido extensamente utilizada en la literatura como un indicador confiable de disponibilidad (ver Myers *et al.* 1980). No obstante, el uso de ésta metodología puede llevar a errores en la interpretación de los resultados (Goss-Custard *et al.* 1993), particularmente en el caso de presas móviles como las lapas con un fuerte comportamiento territorial (Bosman *et al.* 1989). Las estimaciones realizadas en este capítulo indican claramente que las tallas disponibles difieren significativamente de las tallas promedio presentes en la población. Mientras que la comparación de las tallas de lapas consumidas y las de la presentes en la población no reflejó un claro patrón de selección, la comparación con lapas disponibles indicó una fuerte selección de las clases de tallas mayores. Las diferencias encontradas entre las tallas presentes y disponibles podría relacionarse a un comportamiento territorial tamaño dependiente y una competencia intraespecífica de las presas por lugares protegidos (Fraser 1989). La densidad promedio de lapas disponibles fue significativamente más baja que la densidad poblacional, constituyendo cerca de 60% del total de los individuos. Las lapas fueron encontradas en áreas protegidas, en refugios o debajo de cubiertas de algas que durante mediados y hacia fines del verano se encuentran bien desarrolladas en los intermareales de las Islas Shetland del Sur (Klöser *et al.* 1994). En Sudáfrica Norton-Griffiths (1967) encontró fuertes diferencias en la selectividad de presas en Ostreros (*Haemantopus* sp.) cuando comparó mejillones presentes en la población de aquellos disponibles en camas de algas donde las aves se alimentaban. Otro trabajo previo sobre la predación y selección de presas en otras especies de lapas tales como *Colisella scabra* y *Lottia digitalis*, muestra que los individuos de mayor tamaño fueron frecuentemente encontrados en refugios, particularmente ante condiciones de estrés ambiental (Hahn & Denny 1989).

En Península Potter, las gaviotas fueron responsables de entre un 10 a un 14% de la mortalidad anual de lapas; traduciendo estos resultados a disponibilidad las gaviotas predan

entre un 16 a un 22% de los individuos disponibles. Las diferencias encontradas indican claramente que el uso de datos de abundancia como indicadores de la importancia de los recursos puede conducir a errores sustanciales.

La talla de las presas puede no ser el único factor involucrado en la selectividad, existen otros como la calidad del alimento en relación a valores nutricionales (Durell & Goss-Custard 1984, Meire & Eryvnc 1986). La tendencia hacia la selección de lapas de mayor tamaño puede considerarse desde un punto de vista de costo-beneficio tendiendo en cuenta que: (1) los mayores largos de valva están positivamente correlacionados con mayores masas de tejidos digeribles y por lo tanto relacionadas con altos retornos energéticos (Favero *et al.* 1997); (2) no obstante, lapas mayores de 35 mm de largo de valva son principalmente acarreadas a la playa para su manipuleo y no son tragadas enteras *in situ*, tomando más tiempo de acarreo y de actividades de manipuleo, que consecuentemente incrementándose la tasa de interferencia por conespecíficos (*e.g.* desplazamientos y cleptoparasitismo); (3) tragar lapas enteras de menor tamaño ahorra tiempo de manipuleo y transporte pero esta estrategia implica también ingerir partes no digeribles (valvas) que podrían llevar a una saciedad más rápida. Finalmente, el consumo de mayores tamaños de lapas podría asociarse con una mayor conspicuidad de las últimas y otros factores como cubierta de algas o disponibilidad de las mismas en pozas del intermareal y diferencias en la habilidades de captura de las gaviotas debidas a la edad.

Los resultados presentados en éste capítulo no están de acuerdo con lo reportado por Blankley & Branch (1985) para la relación entre Gaviotas Cocineras y lapas Subantárticas *Nacella delleserti* en Isla Marion. Estos autores reportaron que las gaviotas claramente seleccionan las mayores tallas de lapas, mientras que las más pequeñas son virtualmente ignoradas. La información obtenida de la comparación entre las distribuciones de lapas presentes en el intermareal y las lapas consumidas por las Gaviotas Cocineras, fue similar a lo reportado por Shabica (1976) y Fraser (1989) en Isla Anvers (Península Antártica); no obstante los valores de la talla promedio y la densidad de lapas registradas en estos estudios fueron sustancialmente más altos que los presentados en este estudio. Estas diferencias pueden estar relacionadas a características estructurales de los intermareales comparados.

La selectividad de lapas de mayor tamaño fue mucho mas clara en individuos de mayor experiencia, particularmente en adultos. El comportamiento trófico en aves marinas comúnmente cambia con la edad de los individuos, con aves de mayor edad mostrando mayores eficiencias y menores tiempos de forrajeo (Burger 1987). Parte de las diferencias observadas en el espectro trófico y tasas de captura entre edades pueden ser atribuidas a las experiencias de ejemplares de distinta edad, hecho que ha sido reportado para otras especies de Láridos cercanamente emparentados (ver Copello & Favero 2001). Estas diferencias son particularmente claras en la utilización de tácticas de forrajeo que requieren mayores habilidades, así como mayores eficiencias en el consumo de presas de mayor tamaño o retorno energético como la Lapa Antártica *Nacella concina*. Esta relación entre presa seleccionada, accesibilidad y habilidades de captura y manipuleo ya han sido mencionadas en la literatura (Burger & Gochfeld 1983). Por otra parte juveniles y pichones consumieron mayormente presas pequeñas y de relativamente fácil captura. Esta menor eficiencia en juveniles pueden vincularse no sólo a menores habilidades de forrajeo, sino también a factores sociales y denso-dependientes (Burger *et al.* 1980). A pesar de estar socialmente subordinados, generalmente los juveniles fueron observados alimentándose cerca de adultos, lo que podría al menos parcialmente deberse a la copia de información generada por los individuos adultos con mayor experiencia (Ward & Zahavi 1973).

7.4.2. RECURSOS PELÁGICOS

Aprovechamiento de Krill en agregaciones multiespecíficas

La asociación de las aves marinas como predadores y el krill como presa puede depender de factores tales como la profundidad del krill y la turbidez del agua entre otras (Heinemann *et al.* 1989). Debido a que la localización de los grupos de krill es extremadamente difícil al no ser generalmente visible desde la superficie, los grandes grupos de alimentación se forman solo cuando y donde el krill se vuelve accesible y puede permanecer por varios días (Harrison *et al.* 1991). Estudios recientes en la distribución y

abundancia del krill en la costa oeste de la Península Antártica reflejó que los más altos valores de biomasa fueron encontrados en la región interna de la plataforma antártica, alcanzando valores de 180 g m^{-2} (Lascara *et al.* 1999). La observación de los Pingüinos de Barbijo alimentándose cerca de la costa (*ca.* 500 a 2,000 m “off-shore”) y la presencia de grandes grupos de gaviotas (más de 120 individuos) y de otras aves marinas asociadas (Favero & Coria, en revisión) es evidencia circunstancial del aprovechamiento de la presencia de pingüinos por las aves voladoras. La asociación de aves marinas con otras especies para su alimentación ha sido extensamente reportado, donde los predadores que bucean dirigen algunas presas a la superficie haciéndolas disponibles para éstas (Evans 1982, Burger 1988, Pitman 1993, Verheyden 1993). Considerando (1) que el krill es abundante y se distribuye en parches durante el verano en la Antártida (Lascara *et al.* 1999), (2) que el 75% de la biomasa de krill está restringida a profundidades de menos de 50 m (Lascara *et al.* 1999), (3) que la profundidad de forrajeo de los pingüinos barbijo es en promedio de 30-40 m (Bengston *et al.* 1993, Zamon *et al.* 1996), y (4) que cuando los pingüinos se alimentan la táctica es atacar las agregaciones de krill desde abajo (Zamon *et al.* 1996), es posible sospechar un incremento en la disponibilidad de las presas cerca de la superficie debido al movimiento de éstas últimas tratando de escapar o evadir los predadores ubicados a mayor profundidad.

El krill y las especies de peces relacionados tróficamente están distribuidos contagiosamente (en parches) y a menudo son un recurso alimenticio efímero en la superficie (Hamner *et al.* 1983); grandes grupos de aves voladoras alimentándose se forman únicamente cuando y donde grandes concentraciones de presas se vuelven accesibles y persisten por largo período de tiempo (Nevitt 1999). No obstante, otros tipos de agregaciones de aves constituidos por pequeños grupos de entre 10 y 1.000 individuos y de corta duración (*i.e.* menos de 30 minutos) han sido documentados en asociación con predadores buceadores (ver Pierrotti 1988). Varios reportes involucran aves como Petreles, Sulidos, Gaviotas y Gaviotines las cuales parecen ser activamente atraídas por predadores subsuperficiales (*i.e.* mamíferos marinos y pingüinos) los que con su actividad de forrajeo dirigen o fuerzan las presas hacia la superficie que de otra forma no estarían disponibles o accesibles para las aves (Pierrotti 1988a,b, Williams *et al.* 1990, Grebmeier & Harrison 1992, Pitman 1993). Este hecho fue reportado para Antártida e islas Orcadas del Sur, donde

las aves parecen ser atraídas por las actividades de forrajeo de los Pingüinos Papua, Macaroni y los Lobos marinos (Harrison *et al.* 1991).

Estudios recientes en la distribución del krill y la abundancia del mismo en la zona oeste de la Península Antártica han puesto de manifiesto que muchos factores podrían estar ligados con la importancia observada de ésta especie en la dieta de las gaviotas al norte del Estrecho Gerlache (Costa Danco). La distribución de frecuencia de tallas de krill consumido por las gaviotas estuvo fuertemente correlacionada, por un lado con lo reportado para la distribución de tallas poblacionales en la Península Antártica (Lascara *et al.* 1999, clases modales: 35-37 mm), además de que el krill presenta altos valores de biomasa en la plataforma antártica interna, con estimaciones que alcanzan aproximadamente 180 g m^{-2} (Lascara *et al.* 1999). Existe evidencia circunstancial soportando la idea de la superabundancia de krill durante la temporada de estudio, donde se observaron frecuentes e importantes agregaciones de aves. Estos estudios reflejan también la extrema importancia de la especie en la dieta de aves marinas en el área y la abundancia de otros predadores tales como Ballenas Jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) que diariamente fueron observadas durante los muestreos. Además se registraron Leopardos marinos (*Hydruga leptonyx*) descansando en pequeños icebergs, donde se pudo constatar la presencia de fecas de color rosa constituidas mayormente por krill.

En cuanto a las agregaciones, es escasa la información vinculada a la relación entre aves buceadoras y voladoras, siendo el estudio llevado a cabo en las Islas Orcadas del Sur (Harrison *et al.* 1991) la única información previa para altas latitudes. Fuertes diferencias fueron encontradas con dicho estudio, la más importante se registró en relación con la diversidad de aves observadas comparando los resultados aquí presentados (19 vs. 9 especies, respectivamente). Otras diferencias se hallaron en la composición específica de los ensambles, siendo los grandes procellariiformes como los Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y Albatros de cabeza gris (*D. chrysostoma*) dominantes en el estudio de las Orcadas del Sur, mientras que los Charadriiformes dominaron en este trabajo. Dentro de este último grupo, las Gaviotas Cocineras parecen jugar el mismo rol que otros Láridos. Las gaviotas actúan como “catalizadores” en la formación de grupos alimentarios multiespecíficos (Hoffman *et al.* 1981, Chilton y Sealy 1987, Haney *et al.* 1992, Verheiden 1993), donde otras especies de aves son capaces de reconocer a las gaviotas como

indicadores de disponibilidad de alimento. Desde sus colonias y lugares de reposo, las Gaviotas Cocineras fueron observadas “patrullando” tanto los parches de alimentación, como las actividades de forrajeo de los pingüinos. Otras especies, principalmente skuas antárticos, petreles dameros y petreles gigantes siempre arribaron después de ser atraídos por el conspicuo comportamiento de forrajeo de las gaviotas. Esta observación se ajusta claramente al modelo de productor-copiador (“*producer-scrounger model*”), en donde los productores encuentran el alimento y generan la información de su presencia, pero tienen que compartirlo con los predadores copiadore. En estas situaciones, la relación productor-copiador se encuentra en un equilibrio tal que ningún individuo mejoraría su *fitness* si cambiara de estrategia (Ranta *et al.* 1998).

Las aves pueden también asociarse a los predadores tope para monitorear los parches de presas (ver Harrison *et al.* 1991) o para carroñar los desechos de alimento resultante de la actividad de los mismos. Gaviotas, Petreles y Albatros, -entre otras- han sido reportados como seguidoras de manadas de Orcas en aguas costeras (Williams *et al.* 1990). La ocurrencia de krill y/o restos de pescado observados en el mar sugirieron inicialmente la posibilidad de que las asociaciones estén ligadas con actividades de carroñeo de las aves. No obstante, los muestreos de la dieta no sustentaron esta idea, debido a que el krill en las muestras de contenidos estomacales estuvo siempre entero. Además, observaciones desde los botes indicaron una larga permanencia de restos de krill y pescado cerca de la superficie (luego del forrajeo de pingüinos), hecho que no está de acuerdo con el comportamiento agresivo de las aves y la corta duración de las agregaciones. La fuerte superposición en las tallas de krill consumidas por los Pingüinos barbijo y las Gaviotas Cocineras (el ave más abundante en las asociaciones) también constituye evidencia circunstancial a favor de la hipótesis de facilitación de presa.

Fuentes de alimento y desempeño reproductivo

Existe evidencia en varias especies de aves antárticas que soportan la idea de la relación existente entre alta “performance” reproductiva y alta disponibilidad de presas (ver Pierotti y Annett 1990), hecho que fue extensamente discutido en el contexto del krill como presa principal de varias especies de aves marinas en la Antártida (Croxall *et al.* 1988, 1999). En

líneas generales, las Gaviotas Cocineras muestran en Antártida éxitos reproductivos más elevados cuando los pichones son alimentados con presas obtenidas “*offshore*”. Sin embargo, otros factores, además de una elevada abundancia del krill o peces pelágicos deben ser tenidos en cuenta al analizar la variabilidad del éxito reproductivo, como condiciones climáticas extremas o microclimas que pueden mostrar algunas localidades (*e.g.* Costa Danco) y que favorecen el desarrollo de pichones. Los datos obtenidos en este sector de la Península Antártica mostraron que el krill antártico fue por lejos el principal componente en la dieta de los pichones (65% en biomasa). Sin embargo, estos valores de éxito por asociación al krill, no debe ser considerado como regla general en un continente como el Antártico que presenta una amplia variabilidad en sus condiciones ambientales. La baja importancia de presas pelágicas en la dieta de los pichones y el alto número de pichones emancipados por pareja observado en Punta Armonía (1.45 pichones nido⁻¹), muestra que estas presas en si mismas no son condición necesaria para un alto éxito reproductivo. El éxito reproductivo en Punta Armonía fue mucho más alto que lo reportado por Jablonski (1986) en una localidad cercana en la Isla 25 de Mayo (0.68 pichones nido⁻¹), y no muy lejos de 1.91 y 1.80 pichones nido⁻¹ reportados para Isla Anvers, durante excepcionales veranos con superabundancia de peces pelágicos (Maxson y Bernstein 1984). La dieta de los pichones fue muy diferente comparando lo reportado para Península Antártica (Fraser 1989), donde las nidadas fueron casi exclusivamente alimentada con peces pelágicos *Pleuragramma antarcticum* (98% de 396 alimentaciones observadas). De hecho, ha sido sugerido para esta área que *P. antarcticum* representa un recurso substancial porque la mayoría de los territorios de alimentación de las gaviotas no poseen suficientes intermareales o áreas de carroñeo para los adultos (Maxson & Bernstein 1984). Esta hipótesis fue basada en el hecho de que en la misma área, durante veranos más severos, cuando los recursos “*off shore*” no eran abundantes y las gaviotas se vieron forzadas a alimentarse en intermareales y la costa, el éxito reproductivo cayó a 0.4 pichones nido⁻¹ (Maxson & Bernstein 1984). Los resultados muestran una importante variabilidad en el origen de los recursos tróficos en distintas partes de la Antártida, y también durante distintas temporadas. Lo que resulta claro es que los recursos provenientes de la costa, particularmente las lapas, son una presa con mayor estabilidad en espacio y tiempo, las que

servirían como amortiguadores ante la eventual variabilidad de recursos más efímeros como el krill o los peces pelágicos.

Tabla 7.4.1. Importancia relativa de los tipos de presa hallados en la dieta de *Larus dominicanus* en Antártida y los valores de éxito reproductivo registrados para dichas localidades

Localidad	Año	Dieta			Éxito Reproduc tivo	Referencias
		FT ¹	Peces	Krill		
Punta Davies (SOI)	1996-97	+++	o	o	0.92	Este estudio.
Bahía Admiralt. (SSI)	1985	+++	?	?	0.68	Jablonski 1986
Punta Stranger (SSI)	1992-93	++	o	+	0.30	Silva & Favero 1998
Punta Stranger (SSI)	1993-94	+++	o	o	0.50	Silva & Favero 1998
Punta Duthoit (SSI)	1994-95	++	+	+	< 1.00	Silva & Favero 1998
Punta Armonía (SSI)	1995-96	+++	+	+	1.45	Favero & Silva 1998 ^(cr)
Bahía Esperanza (AP)	1996-97	+++	+	o	< 1.00	Este estudio.
Punta Cierva (AP)	1997-98	+	+	+++	2.00	Este estudio ^(cr)
Punta Sucia (AP)	1997-98	+	+	+++	1.28	Este estudio ^(cr)
Isla Moss (AP)	1997-98	o	+	+++	1.80	Este estudio ^(cr)
Isla Anvers (AP)	1974-75	?	+++ ²	?	1.91	Maxson & Bernstein 1984 ^(dc)
Isla Anvers (AP)	1975-76	?	+++ ²	?	1.80	Maxson & Bernstein 1984 ^(dc)
Isla Anvers (AP)	1978-79	+++	o/+	o/+	0.40	Maxson & Bernstein 1984 ^(dc)
Isla Anvers (AP)	1979-80	+++	o/+	o/+	0.60	Maxson & Bernstein 1984 ^(dc)

1. Presas de territorios de alimentación, principalmente presas intermareales (lapas, anfípodos) y colonias de pingüinos (por predación o carroñeo).

2. Principalmente *Pleuragramma antarcticum*.

SOI: Islas Orcadas del Sur, SSI: Islas Shetland del Sur, AP: Península Antártica.

(dc) Presas entregadas a los pichones, (cr) Regurgitados de pichones.

(o) Presas que no ocurren o son muy escasos en esta área, (+) presas ocasionalmente registradas, (++) presas registradas frecuentemente, (+++) presas registradas muy frecuentemente.

7.4.3. RECURSOS TRÓFICOS OBTENIDOS EN LA COSTA

La estrecha relación entre la Gaviota Cocinera y las pingüíneras no sólo se encontró restringido a *Larus dominicanus*, sino que también fue ampliamente descrita para *Chionis alba* (Burger 1980, 1983, Favero 1998). Esta asociación comprendió aspectos tróficos y reproductivos que incluyeron desde la disponibilidad de sitios para la nidificación hasta la disponibilidad de alimento como factor clave para el éxito reproductivo de esta última especie. El alimento obtenido de las pingüíneras fue importante en la dieta de los pichones y de los adultos en la última parte del periodo reproductivo. La estrecha vinculación de las Gaviotas Cocineras a las colonias de Pingüinos, es extensible a áreas reproductivas subantárticas de la especie como las poblaciones de las Islas Georgias del Sur. En las pingüíneras, las gaviotas se alimentan de huevos, pichones, adultos muertos y muy frecuentemente de krill obtenido entre los nidos. Gran parte del consumo en pingüíneras es carroña aprovechada como carcasas u otros restos dejados por predadores de mayor tamaño y agresividad como skuas (principalmente *Catharacta antarctica*) y Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*). Una pequeña parte de los huevos y pichones consumidos fueron efectivamente predados por las gaviotas, lo que se diferencia de lo observado en colonias de Pingüino de Magallanes en Patagonia (Yorio *et al.* 2005).

El incremento de la carroña en la dieta de los pichones se vuelve mayor a medida que los estos crecen sugiriendo que la misma, y no meramente la abundancia de las lapas, resultan un factor importante en la provisión de alimento adecuado, hecho que estuvo de acuerdo con lo reportado para algunas localidades de la Península Antártica (Maxson & Bernstein 1984). Las pingüíneras de mayor tamaño pueden recibir más actividades de forrajeo por parte de los predadores al ofrecer una gran disponibilidad de presas y mayor efecto de borde. No obstante, los datos en la literatura son inconsistentes y muestran resultados contrastantes (Pettifor 1990). En este trabajo, si bien la actividad de los skuas -como principales predadores- se vió afectada por el tamaño de las pingüíneras (*i.e.* mayor actividad en colonias más grandes), en *Larus dominicanus* no se observó tal efecto.

Los peces presentes en los pellets tanto de adultos como de regurgitados de pichones fueron especies de peces béntónico-demersales (la mayoría de ellos Notothénidos) y pelágicos

(Myctóphidos). Su presencia en la dieta de las gaviotas puede ser atribuida a que tallas pequeñas de peces (encontradas en las muestras) pertenecen a grupos que pueden ser abundantes en los intermareales, particularmente en pozas de marea durante las bajamares cuando las gaviotas se alimentan con mayor intensidad en estas áreas. Fueron escasos los intentos exitosos de gaviotas adultas capturando *Nothoteniops coriiceps* juveniles de 10 a 15 cm. de largo total. Sin embargo, algunos restos de Notothénidos de mayor porte podrían provenir de actividades de carroñeo en colonias de cormoranes antárticos (*Phalacrocorax bransfieldensis*). A pesar de que los peces pelágicos como *Electrona antarctica* y *Gymnoscopelus nicholsii* pueden ser capturados en la superficie (estos peces están muy asociados a las agregaciones de krill), es claro que una parte de los otolitos encontrados en los pellets y regurgitados de pichones provino de heces y/o regurgitados de focas de Weddell, Leopardo Marino y Lobo de dos Pelos en menor frecuencia. Estas fecas constituyen un recurso frecuentemente usado por las Gaviotas Cocineras y otras especies de aves tales como Petrels Gigantes y las Palomas Antárticas, y ocasionalmente Skuas.

7.5. REFERENCIAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior** 49: 227-265.
- AGUIRRE, C. 1995. Distribution and abundance of birds in the region of Potter Cove and Stranger Point, King George Island, South Shetland Island, Antarctica. **Marine Ornithology**. 23: 23-31.
- ASHMOLE, N.P. & M.J. ASHMOLE 1971. Comparative feeding ecology of seabirds of a tropical oceanic island. Peabody Museum of Natural History, **Yale University Bulletin** 24: 1-131.
- BAHAMONDES, I. & J. C. CASTILLA. 1986. Predation of marine invertebrates by the Kelp Gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. **Rev. Chilena Hist. Nat.** 59: 65-72.
- BENGSTON, D. 1993. A comprehensive program for the evaluation of artificial diets. **J. World Aquaculture Society** 24 (2): 285-293.
- BLANKLEY, W. O. & G. M. BRANCH. 1985. Ecology of the Limpet *Nacella delesserti* (Philippi) at Marion Island in the Sub-Antarctic southern ocean. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 92: 259-281.
- BOEKEL, C. 1976. Extension of range in the Dominican Gull. **Aust Bird Watcher** 6:162-167.
- BOSMAN, A.L., P.A.R. HOCKEY & L.G. UNDERHILL. 1989. Oystercatcher predation and limpet mortality: the importance of refuges in enhancing the reproductive output of prey populations. **Veliger** 32: 120-129.
- BRANCH, G.M. 1971. The ecology of *Patella linneus* from the cape Peninsula, South Africa. 1. Zonation, movements and feeding. **Zool. Afr.** 6: 1- 38.
- BRANCH, G.M. 1985. The impact of predation by Kelp Gulls *Larus dominicanus* on the Subantarctic limpet *Nacella delesserti*. **Polar Biology** 4: 171-177.
- BRANCH, G. M. & A. C. MARSH. 1978. Tenacity and shell shape in six *Patella* species: adaptative features. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 34: 111-130.
- BRANCH, G. M. 1985. The impact of predation by Kelp Gulls *Larus dominicanus* on the subantarctic limpet *Nacella delesserti*. **Polar Biol** 4: 171-177.

- BRÊTHES, J.C., G. FERREYRA & S. DE LA VEGA S. 1994. Distribution, growth and reproduction of the limpet *Nacella Patinigera concinna* (Strebel 1908) in relation to potential food availability, in Esperanza Bay (Antarctic Peninsula). **Polar Biol** 14:00-00.
- BURGER, J. 1980.A. Analysis of the displays of Lesser Sheathbills *Chionis minor*. **Z. Tierpsychol** 52: 381-396.
- BURGER, J. 1980.B. Sexual size dimorphism and aging characteristic in the Lesser Sheathbills *Chionis minor* at Marion Island. **Ostrich** 51: 39-43.
- BURGER, J. 1981. Sfood and foraging behavior of Lesser Sheathbills *Chionis minor* at Marion Island. **Ardea** 69: 167-180
- BURGER, J. 1987. Foraging efficiency in gulls: a congeneric comparison of age differences in efficiency and age of maturity. **Stud. Avian Biol.** 10: 83–90
- BURGER, J. 1988. Foraging behavior in gulls: differences in method, prey, and habitat. **Col. Waterbirds** 11: 9–23.
- BURGER, J., BORI, O. L. & WINN, H. E. 1980. Differences in foraging behaviour as a function of age in seabirds. Pp. 382–386 in J. Burger, ed. Behaviour of marine animals. Current perspectives in research 4.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1983. Feeding behavior in Laughing Gulls: compensatory site selection band juvenile. **Condor** 85: 467–473.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1988. Habitat selection in Gulls: small colonies and site plasticity. **Wilson Bull** 100:395-410.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1996. Family Laridae (Gulls). In: Handbook of the birds of the World. Vol 3. Hoatzin to Auks. del Hoyo, J., A. Elliot and J. Sargatal (eds). Lynx Edicions, Barcelona.
- CASAUX, R. & E. BARRERA-ORO. 1993. The diet of the blue-eyed Shag, *Phalacrocorax atriceps bransfieldensis* feeding in the Bransfield Strait. **Antarctic Science** 5: 335-338.
- CHILTON, G. & S. G. SEALY. 1987. Species roles in mixed-species feeding flocks of seabirds. **J. Field Ornithol.** 58: 456-463.
- CLARKE, A. 1983. Life in cold water: the physiological ecology of polar marine ectotherms. **Oceanogr Mar Biol Annu Rev** 21:341–453
- CLARKE, A. 1991. What is cold adaptation and how should we measure it? **Am Zool** 31:81–

- COPELLO, S. & M. FAVERO. 2001. Foraging ecology of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Mar Chiquita Lagoon (Buenos Aires, Argentina): are there age-related differences? **Bird Conservation International**. 11:175–188.
- CRAWFORD, R. J. M., J. COOPER & P. A. SHELDON. 1982. Distribution, population size, breeding and conservation of the Kelp Gull in Southern Africa. **Ostrich** 53: 164-177.
- CROXALL, J.P., T.S. MCCANN, P.A. PRINCE & P. ROTHERY. 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. In Antarctic Ocean and Resources Variability (D. Sahrhage Ed.). **Springer Verlag**. Berlin.
- CROXALL, J.P., K. REID & P.A. PRINCE. 1999. Diet, provisioning and productivity responses of marine predators to differences in availability on Antarctic krill. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 117: 115-131.
- DUFFY, D.C. & S. JACKSON. 1986. Diet studies of seabirds: a review of methods. **Colonial Waterbirds** 9: 1-17.
- DUFFY, D.C & L.J.B. LAURENSEN. 1983. Pellets of Cape Cormorants as indicators of diet. **Condor** 85: 305-307.
- DURELL, L.E. V. DIT. & J.D. GOSS-CUSTARD. 1984. Prey selection within a size-class of mussels, *Mytilus edulis*, by oystercatchers, *Haematopus ostralegus*. **Anim. Behav.** 32: 1197-1203.
- EVANS, P.G.H. 1982 Associations between seabirds and cetaceans: a review. **Mammal Review** 12: 186-206.
- FAVERO, M. & M.P. SILVA. 1991. The Status of the breeding birds at Halfmoon Island, South Shetland Islands, Antarctica. **Contr.Instit.Ant.Arg.** 407: 1-8.
- FAVERO, M. & M.P. SILVA. 1998. How important are pelagic preys for the Kelp Gulls during the chick rearing at South Shetland Islands? **Polar Biology**. 19: 32-36.
- FAVERO, M., P. BELLAGAMBA & M. FARENGA. 1991. Abundancia y distribución espacial de las poblaciones de aves de Punta Armonía y Punta Dedo, Isla Nelson, Islas Shetland del Sur, Antartida. **Riv. Ital. Ornitol.** 61: 85-96.
- FAVERO, M., M.P. SILVA & G. FERREYRA. 1997. Trophic relationships between the Kelp Gull and the Antarctic Limpet at King George Island, South Shetland Islands, Antarctica. **Polar Biology** 17: 431-436.

- FAVERO, M. 1998. Biología reproductiva y alimentaria de la Paloma Antártica *Chionis alba* (Gmelin 1789) en el Sector Antártico y costa de la Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata. 190 pp.
- FAVERO M & NR CORIA (EN REVISIÓN). Foraging associations between flying seabirds and penguins at Gerlache Strait, Antarctica: scavenging, facilitation or food localization? **Acta Zoologica Sinica**.
- FAVERO, M, NR CORIA & P BERÓN. 2000. Status of breeding birds at Cierva Point and surroundings, Danco Coast, Antarctic Peninsula. **Pol. Polar Research** 21: 181-187
- FORDHAM, R. A. 1970. Mortality and population change of Dominican Gull in Wellington, New Zeland. **Journal of Avian Ecol.** 39: 13-27.
- FRASER, W.R. 1989. Aspects of the ecology of Kelp Gull (*Larus dominicanus*) on Anvers Island, Antarctic Peninsula. Ph.D. Thesis, Univ. Minn., Minn. USA.
- GOSS-CUSTARD, J. D., A. D. WEST & LE V. DIT DURELL. 1993. The availability and quality of the mussels prey (*Mytilus edulis*) of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). **Neth. J. Sea Res.** 31: 419-439.
- 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: 125-133.
- HAHN, T. & M. DENNY. 1989. Tenacity-mediated selective predation by oystercatchers on intertidal limpets and its role in maintaing habitat partitioning by *Colisella scabra* and *Lottia digitalis*. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 53:1- 10.
- HAMNER, W. H., P. HAMNER, S. STRAND & R. GILMER. 1983. Behaviour of Antarctic krill *Euphausia superba*: chemo reception, feeding, schooling and moulting. **Science** 220: 433-435.
- HANEY, J. C. & D. S. Lee. 1994. Air-sea heat flux, ocean wind fields, and offshore dispersal of Gulls. **The Auk** 111(2): 427-440.
- HANEY, J. C., K. M. FRISTRUP & D. S. LEE. 1992. Geometry of visual recruitment by seabirds to ephemeral foraging flocks. **Ornis Scandinavica** 23: 49-62.
- HARGENS, A.R. & S.V. SAHBICA, 1973. Protection against lethal freezing temperatures by mucus in Antarctic limpet. **Cryobiology.** 10 (4): 331-337.

- HARPER, P.C., J.P. CROXALL & J. COOPER. 1985. A guide to foraging methods used by marine birds in Antarctic and Subantarctic seas. Biomass Handbook N° 24. US NOAA.
- HARRISON, N. M., M. J. WHITEHOUSE, D. HEINEMANN, P. A. PRINCE, G. L. HUNT JR. & R. R. VEIT. 1991. Observation of multispecies seabird flocks around South Georgia. **Auk** 108: 801-810.
- HECHT, T. 1987. A guide to the otoliths of Southern Ocean Fishes. **South African Journal of Antarctic Research** 17: 1-87.
- HEINEMANN, D., G. HUNT & I. EVERSON. 1989. Relationships between the distributions of marine avian predators and their prey, *Euphausia superba*, in Bransfield Strait and southern Drake Passage, Antarctica. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 58: 3-16.
- HOFFMAN, W., D. HEINEMANN & J. A. WIENS. 1981. The ecology of seabird feeding flocks in Alaska. **Auk** 98: 437-456.
- INGOLFSSON, A. 1976. Feeding habits of Great Black-backed Gull *Larus marinus* and Glaucous Gull *L. hyperboreus* in Iceland. **Acta Nat. Islandica** 24: 2-19.
- IRONS, D.B. 1987. Diets of Glaucous-winged Gulls: a comparison of methods for collecting and analysing data. **Studies in Avian Biology** 10: 103.
- IRONS, D.B., R.G. ANTHONY & J.A. ESTES. 1986. Foraging strategies of Glaucous-winged Gulls in a rocky intertidal community. **Ecology** 67:1460-1474.
- JABLONSKI, B. 1986. Distribution, abundance and biomass of a summer community of birds in the region of the Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica) in 1978/79. **Polish Polar Research** 7: 217-260.
- KENDEIGH, S. C., V. R. DOLNIK & V. M. GAVRILOV. 1977. Avian energetics. En "Granivorous birds in Ecosystems". J. Pinowski & S. C. Kendeigh Eds. pp 127-204. Cambridge Univ. Press, Londres.
- KLÖSER, H., G. MERCURI, F. LATURNUS, M.L.QUARTINO & C.WINCKE C. 1994. On the competitive balance of macroalgae at Potter Cove (King George Island, South Shetlands). **Polar Biol.** 14:11-16.
- LASCARA, C. M., E. E. HOFMANN, R. M. ROSS & L. B. QUETIN. 1999. Seasonal variability in the distribution of Antarctic krill, *Euphausia superba*, west of the Antarctic Peninsula. **Deep-Sea Research** 46: 951-984.

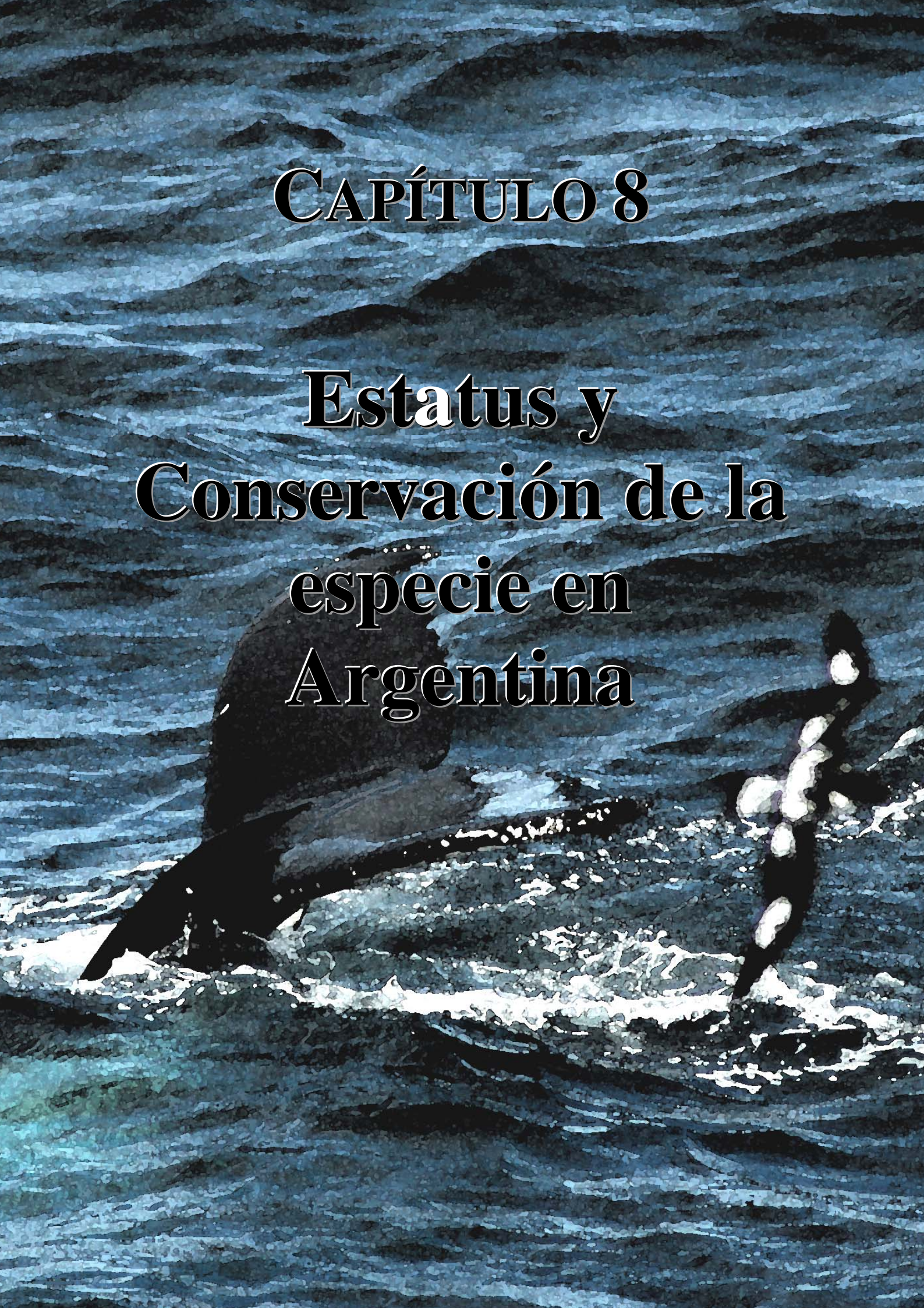
- MARSH, C. P. 1986. Impact of avian predators on high intertidal limpet populations. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 104: 185-201.
- MARTIN, P. & P. BATESON 1994. *Measuring Behaviour. An introductory guide.* Cambridge University Press. England. 222 pp.
- MAXSON, S.J. & N.P. BERNSTEIN. 1980. Ecological studies of southern black-backed gulls, blue-eyed shags and Adelie penguins at Palmer Station. **Antarct. J. U. S.** 15:157.
- MAXSON, S.J. & N.P. BERNSTEIN. 1984. Breeding season time budgets of the Southern Black-backed Gull in Antarctica. **Condor** 86: 401-409.
- MEIRE, P.M. & A. ERVYNCK. 1986. Are oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) selecting the most profitable mussels (*Mytilus edulis*)? **Anim. Behav.** 34: 1427-1435.
- MYERS, J. P., S. L. WILLAMS & F. A. PITELKA. 1980. An experimental analysis of prey availability for sanderlings (Aves: Scolopacidae) feeding on sandy beach crustaceans. **Can. J. Zool.** 58: 1564-1574.
- NEVITT, G. 1999. Olfactory foraging in Antarctic seabirds: a species-specific attraction to krill odors. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 177: 235-241.
- NOLAN, C.P. 1991. Size, shape and shell morphology in the Antarctic limpet *Nacella concinna* at Signy Island, South Orkney Islands. **J. Moll. Stud.** 57: 225-238.
- NORTON-GRIFFITHS, M. 1967. Some ecological aspects of the feeding behaviour of the oystercatchers *Haematopus ostralegus* on the edible mussel *Mytilus edulis*. **Ibis** 109: 412-424.
- PETTIFOR, A. 1990. Cost of mobbing call to breeding pied flycatcher, *Ficedula hypoleuca* Krama and Krams. **Behav. Ecol.** 16: 37-40
- PICKEN, G.B. & D. ALLAN. Unique spawning behaviour by the Antarctic limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (Strebel, 1908). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.** Vol. 71, no. 3, pp. 283-287. 1983.
- PICKEN, G.B. 1980. The distribution, growth and reproduction of the Antarctic Limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (Strebel, 1908). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 42: 71-85.
- PIEROTTI, R., & C.A. ANNETT. 1990. Diet and reproductive output in seabirds. **BioScience** 40: 568-574.

- PIERROTTI, R. 1988A. Associations between Marine birds and Mammals in the Northwest Atlantic Ocean. pp 31-58. In *Seabirds and other marine Vertebrates*, J. Burger (ed.). Columbia Univ. Press, New York.
- PIERROTTI, R. 1988B. Interactions between gulls and Otariid Pinnipeds: competition, comensalism and cooperation. pp 213-239. In *Seabirds and other marine Vertebrates*, J. Burger (ed.). Columbia Univ. Press, New York.
- PITMAN, R.L. 1993. Seabird associations with Marine Turtles in the Eastern Pacific Ocean. **Colonial Waterbirds** 16: 194-201.
- POWELL, A.W.B. 1973. The patellid limpets of the world. *Indo-Pac Mollusca* 3:75–206
- RALPH, R.A. & J.G.H.A. MAXWELL .1977. Growth of the two antarctic Lamellibranchs: *Adamussioum colbecki* & *Laternulla elliptica*. **Marine Biology**. 42: 171-175.
- RANTA, E., V. KAITALA & J. LINDSTROM. 1998. Spatially aoutocorrelated disturbances and patterns in population synchrony. *Proc. R. Soc. Lond. Biological Sciences*. Vol 266: 1851-1856.
- SHABICA, S.V. 1971. The general ecology of the Antarctic Limpet *Patinigera polaris*. **Antarct J. U. S.** 60:160-162.
- SHABICA, S.V. 1976. The natural history of the Antarctic limpet *Patinigera polaris* (Hombron and Jaquinot). Ph.D. Thesis. Univ. Oregon. USA.
- SILVA MP (1993) Ecología de *Nacella concinna* (Strebel, 1908) en Península Potter, Islas Shetland del Sur. In “Reporte de datos acerca de la estructura y dinámica de un ecosistema costero antártico”. **Cont Inst Ant Arg** 419:33-35.
- SILVA MP (1996) La dieta de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en Islas Shetland del Sur, Antártida. Graduate Thesis. Univ. Nacional Mar del Plata, 55 pp.
- SILVA MP (1996) The diet of the Kelp Gull *Larus dominicanus* at South Shetland Islands, Antarctica (in spanish). Graduate Thesis. Univ. Nacional Mar del Plata, 55 pp.
- SILVA MP, FAVERO M (1998) Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) and Antarctic Limpets (*Nacella concinna*): their predator-prey relation at Potter Peninsula and other localities in the South Shetland Islands. *Berichte* 299: 290-294.
- SIMPSON, R. D. 1976. Physical and biotic factors limiting the distribution and abundance of littoral molluscs on Macquarie Island (sub-Antarctic). **Jour. of Experim. Mar. Biol. and Ecol.** 21: 11-49.

- VERHEYDEN, C. 1993. Kelp gulls exploit food provided by active Right whales. Colonial **Waterbirds** 16: 88-91.
- WALKER AJM (1972) Introduction to the ecology of the Antarctic Limpet *Patinigera polaris* (Hombron and Jaquinot) at Signy Island, South Orkney Islands. **Br Antarct Surv Bull** 28:49-71.
- WARD, P. AND ZAHAVI, A. (1973) The importance of certain assemblages of birds as “information-centres” for food-finding. *Ibis* 115: 517–534.
- WILLIAMS R, MCELDOWNEY A (1990) A guide to the fish otoliths from waters off the Australian Antarctic Territory, Heard and Macquarie Islands. Australian National Antarctic Research Expeditions, Research Notes 75: 1-173
- WILLIAMS, A. J., B. M. DYER, R. M. RANDALL & J. KOMEN. 1990. Killer whales *Orcinus orca* and seabirds: “play”, predation and association. **Marine Ornithology** 18: 37-41.
- WOEHLER, E. J., & J. P. CROXALL. 1997. The status and trends of Antarctic and Sub-Antarctic seabirds. **Mar. Ornithol.** 25: 43–66.
- YORIO, P., E. FRERE, P. GANDINI & G. HARRIS. 1998. Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Buenos Aires. 222 pp.
- YORIO, P., M. BERTTELLOTTI & P. BROBOROGLU. 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. **El Hornero** 20: 111-130.
- YOUNG, E. 1994. Skua and Penguin. Cambridge Univ. Press. England
- ZAMON, J. E., C. H. GREENE, E. MEIR, D. A. DEMER, R. P. HEWITT & S. SEXTON. 1996. Acoustic characterization of the three-dimensional prey field of foraging chinstrap penguins. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 131: 1-10.

CAPÍTULO 8

Estatus y Conservación de la especie en Argentina





8.1. INTRODUCCION

Durante las últimas décadas, las poblaciones de varias especies de gaviotas han aumentado notablemente a lo largo de áreas costeras de muchas regiones del mundo (Burger & Gochfeld 1996). Este incremento suele atribuirse generalmente a la mayor disponibilidad de alimento de origen antrópico, a las políticas de protección de fauna silvestre irracionales o con mala implementación, y a la habilidad de adaptación de las gaviotas a las alteraciones ambientales provocadas por el hombre. La abundancia de gaviotas en las áreas costeras urbanas e industriales ha resultado en numerosos conflictos, incluyendo nidificación en viviendas, invasión de parques temáticos o públicos, riesgos en las operaciones de los aeropuertos, la transmisión de enfermedades y parásitos a través de la contaminación de fuentes de agua, y el costoso daño al patrimonio cultural general, entre otros. La Gaviota Cocinera es una especie con hábitos de alimentación generalistas y oportunistas que se alimenta mayormente en intermareales costeros, pudiendo variar ampliamente la forma en que obtiene su alimento. Las Gaviotas Cocineras han incorporado a su dieta alimentos derivados de actividades humanas; el uso de estos recursos artificiales incluyen residuos urbanos y residuos de pescado producto de actividades de pesquerías comerciales (*i.e.* descarte en el mar y en basurales) (Giaccardi *et al.* 1997, Yorio & Caille 1999, Bertellotti & Yorio 1999, 2001, Yorio & Giaccardi en prensa). Todas estas operaciones benefician a las gaviotas conjuntamente con otras aves, debido a que acceden a ítems alimentarios que no se encuentran disponibles naturalmente (Furness & Monaghan 1987).

Estas características junto a la capacidad de utilizar diferentes estrategias para obtener sus presas, le han permitido tomar ventajas respecto a otras especies. Por ejemplo, en Península Valdés donde las Ballenas Francas (*Eubalaena australis*) se reproducen, algunas gaviotas en los últimos años comenzaron a alimentarse de trozos de piel y grasa que desprenden de los lomos de estos cetáceos (Thomas 1988, Rowntree *et al.* 1998), fenómeno que se registró inicialmente en el Golfo San José y luego se registró en el Golfo Nuevo (R. Bastida com. pers.) Por la condición emblemática de estas ballenas, la problemática ha comenzado a generar opiniones mayoritariamente negativas respecto a las gaviotas, pero los sectores involucrados, tanto afectiva como económicamente con el

recurso ballena, no han generando hasta el momento pautas para la solución del problema, ni propuestas de manejo que cuenten con un claro sustento científico. La complejidad del tema, que incluye aspectos biológicos y ecológicos, sociales, económicos, éticos y filosóficos, hace necesario el desarrollo de una estrategia de comunicación que esté dirigida tanto a divulgadores de información así como al público en general.

Los datos que se presentan en este capítulo surgen de la recopilación bibliográfica sobre la situación general de *Larus dominicanus* en nuestro país, su estatus poblacional y las problemáticas en las que se encuentra involucrada la especie.

8.2. EXPANSIÓN POBLACIONAL DE *Larus dominicanus* EN ARGENTINA

En nuestro país la Gaviota Cocinera nidifica a lo largo de un extenso litoral marítimo que abarca 5.000 km de costa (Yorio *et al.* 1998a). Estimaciones de mediados de los 90' dan cuenta de 104 colonias, con un efectivo reproductivo de 75.000 parejas (Yorio *et al.* 1998a, 2005). Algunas de estas colonias han sufrido cambios que van desde la aparición de nuevos grupos hasta la desaparición de otros (Yorio *et al.* 2005). En la región costera patagónica ha sido reportado que *Larus dominicanus* ha mostrado un importante incremento poblacional en las últimas dos décadas. Por ejemplo, en el norte de Chubut muchas colonias reproductivas crecieron a una tasa anual de entre el 3.5 y 69.0% hasta mediados de la década del 90' y al menos cinco nuevas colonias fueron registradas para ese período (Bertellotti 1998). En la provincia de Río Negro, las colonias también se han incrementado en los últimos años registrándose el mismo fenómeno en la Provincia de Santa Cruz (ver Yorio *et al.* 2005). La información para la provincia de Buenos Aires es escasa; las colonias se encuentran distribuidas mayormente al sur de la provincia desde la localidad de Claromecó y con una mayor concentración de las mismas en islas e islotes de la zona de Bahía Blanca. En los últimos años nuevos asentamientos reproductivos han sido hallados en la Bahía Samborombón, donde al menos una pequeña colonia de aproximadamente 50 pares reproductivos ha sido relevada recientemente (Mauco *et al.* en prep.). Aunque no existe información acerca de las causas de la expansión poblacional de la Gaviota Cocinera en la Argentina, la

explotación de fuentes de alimento de origen antrópico, particularmente los basurales y el descarte pesquero, han jugado un papel fundamental en la misma. Actualmente las gaviotas son las aves más abundantes que utilizan estos recursos antropogénicos en muchas localidades de la costa patagónica (Giaccardi *et al.* 1997, Bertellotti 1998, Bertellotti & Yorio 2000a, Bertellotti *et al.* 2001). En el estuario de Bahía Blanca, la Gaviota Cocinera también incorpora en su dieta ítems de origen antrópico durante su temporada reproductiva (Petracci *et al.* 2004). En líneas generales, las abundancias de *Larus dominicanus* observadas en la Provincia de Buenos Aires han sido mayores en aquellas franjas costeras vecinas a importantes núcleos urbanos (Fig. 8.1.).

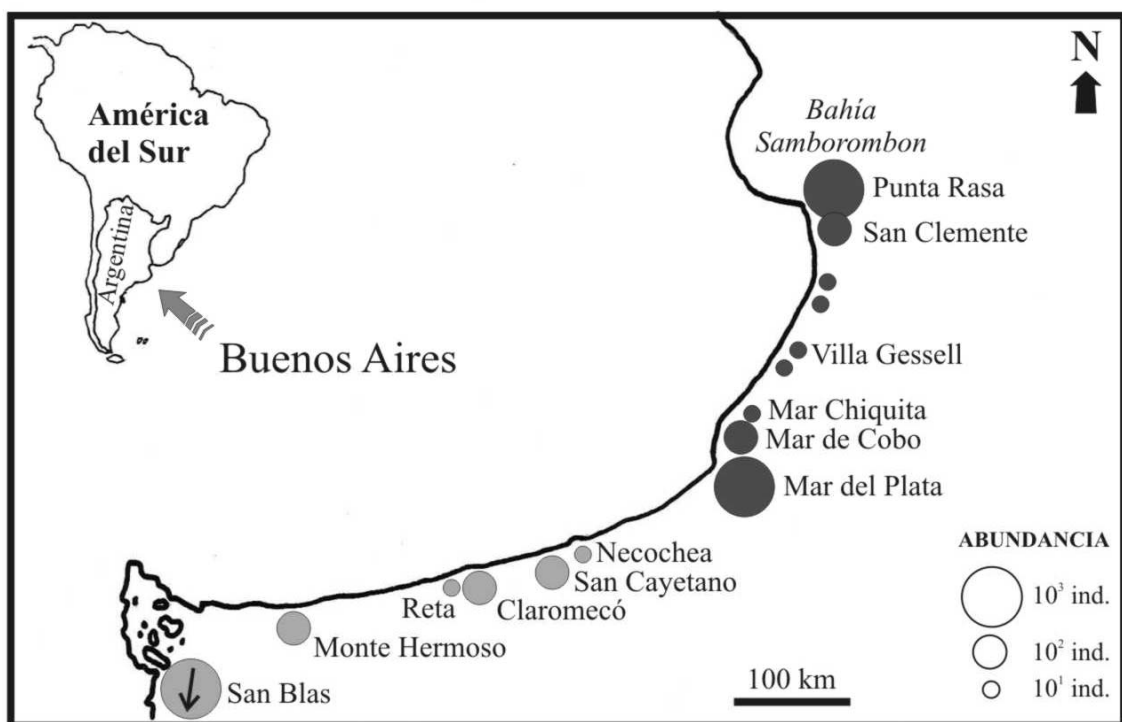


Fig. 8.1. Abundancias poblacionales de *Larus dominicanus* in distintas localidades de la costa bonaerense. Los círculos oscuros representan censos por vuelo y los círculos claros censos por tierra.

Los estudios sobre la ecología alimentaria de la especie muestran la importancia de los ítems provenientes del intermareal (Silva 1996, Favero *et al.* 1997, Bertellotti 1998) sin embargo estas aves son capaces también de incorporar otros tipos de presa como peces, huevos y pichones de otras aves y productos de desecho de actividades humanas. Estudios preliminares en la nueva colonia de Samborombón reflejan la importancia de los peces en la dieta de las gaviotas que allí se encuentran. El consumo de pescado es

ventajoso en términos energéticos y nutricionales ya que es importante en la formación del huevo y el crecimiento de los pichones (Annett & Pierotti 1989, Pierotti & Annett 1999, Bolton *et al.* 1992), y su consumo puede incrementar el reclutamiento de las aves a la población, la cantidad de años que las aves reproducen, y su éxito reproductivo general (Annett & Pierotti 1989). En la costa de la Provincia de Chubut su dieta está compuesta principalmente de invertebrados del intermareal, aunque los peces son también un importante componente, especialmente durante la etapa de cría de pichones (Bertellotti & Yorio 1999, Yorio & Bertellotti 2002). En la Antártida las colonias de gaviotas se han mantenido estables en las últimas décadas, no encontrándose cambios significativos en los números poblacionales. Datos presentados en este estudio acerca de la dieta de la especie también reflejan las características generalistas y oportunistas de la misma, registrándose presas de origen antrópico en la dieta de gaviotas que nidificaban en las cercanías de refugios y bases permanentes, las que en el pasado no tenían ningún tipo de tratamiento especial de sus desechos. En los últimos años se ha prestado mucha atención a la forma en que se procesan estos desechos y en la actualidad (debido a nuevas regulaciones internacionales como la Convención Internacional para la Prevención de la Polución Proveniente de los Navíos, el Protocolo de Madrid, etc.) toda la basura originada en las Bases Antárticas debe ser procesada y transportada fuera del continente. Por lo tanto, la disponibilidad de este tipo de recursos en Antártida podría considerarse nula o despreciable. Estudios en especies de Láridos del Hemisferio Norte han demostrado una disminución en la fecundidad con la reducción de la oferta de alimento de origen antrópico (Pons & Migot 1995, Oro *et al.* 1996). Esto también constituye una evidencia sobre los importantes efectos perjudiciales del uso de estos recursos artificiales al cambiar sustancialmente el comportamiento trófico de las aves.

8.3. PROBLEMÁTICA DE CONSERVACIÓN DE *Larus dominicanus* EN RELACIÓN CON OTRAS ESPECIES EN ARGENTINA

8.3.1. INTERACCION CON OTRAS AVES

Como consecuencia de una estrategia de alimentación esencialmente oportunista, las Gaviotas Cocineras han incorporado en su dieta alimentos derivados de actividades humanas en una importante área de distribución en Argentina. El uso de estas fuentes artificiales de alimento incluye residuos urbanos y residuos de pescado derivado de pesquerías comerciales, tanto el descartado durante las operaciones en el mar como el depositado en basurales costeros (Giaccardi *et al.* 1997, Yorio & Caille 1999, Bertellotti & Yorio 1999, 2001, Yorio & Giaccardi en prensa). Todas estas operaciones benefician a las gaviotas (entre otras especies) debido a que pueden acceder a recursos que naturalmente no se encuentran disponibles (Furness & Monaghan 1987).

El aporte alimentario de algunas pesquerías a la población de gaviota puede ser significativo. Bertellotti & Yorio (2000) estimaron para el Golfo San Matías, que los descartes producidos en este caladero podrían proveer alimento a más de 30.000 Gaviotas Cocineras. Asociado al aprovechamiento del descarte se destaca la presencia de plantas procesadoras de pescado en varias localidades costeras, que producen grandes cantidades de residuos que luego son vertidos cerca o dentro de basurales urbanos (Yorio *et al.* 1996). Estos últimos presentan la particularidad de estar a cielo abierto, por lo tanto los desechos se encuentran disponibles para las aves por suficiente tiempo (Giaccardi *et al.* 1997). Los residuos pesqueros atraen más gaviotas que los residuos urbanos ya que constituyen una fuente de alimento que además de ser abundante y predecible, es de mayor valor nutricional (Giaccardi *et al.* 1997, Bertellotti *et al.* 2001). Por ejemplo, se estima que entre el 54 y el 69 % de las gaviotas que reproducen en Isla de los Pájaros utilizan los residuos de los basurales pesquero y urbano de Puerto Madryn, al menos durante el período de incubación (Bertellotti *et al.* 2001). La disponibilidad de alimento actúa como factor proximal determinando el número de parejas que reproducen en las poblaciones de aves marinas (Birkhead &

Furness 1985, Croxall & Rothery 1991) y puede tener además un efecto directo sobre el éxito en la reproducción (*e.g.* Anderson *et al.* 1982, Uttley *et al.* 1994). Las fuentes de origen antrópico como los basurales urbanos y descartes pesqueros ofrecen recursos que son en general relativamente predecibles y abundantes, y se ha argumentado que varias especies de gaviota en el mundo han incrementado sus poblaciones debido al uso de estas fuentes de alimento (Furness & Monaghan 1987, Spans & Blokpoel 1991, Pons 1992, Belant 1997). Estudios en gaviotas del Hemisferio Norte han demostrado una asociación entre el uso de este tipo de alimento y parámetros demográficos de la población (Pons & Migot 1995, Oro *et al.* 1996). A pesar de que en la Argentina no se han efectuado estudios que demuestren los efectos de estas fuentes alternativas de alimento sobre la dinámica poblacional de la Gaviota Cocinera, la información existente sobre la ecología alimentaria y tendencias poblacionales sugiere fuertemente que el uso de los basurales y del descarte pesquero favorece el éxito reproductivo de las gaviotas y la supervivencia individual durante el invierno, particularmente de aves jóvenes.

El incremento en las poblaciones de Gaviota Cocinera podría resultar en impactos negativos sobre otras especies costeras a través del aumento de la predación, competencia por sitios reproductivos y cleptoparasitismo, entre otros (Yorio *et al.* 1998b, Thomas 1988, Rowntree *et al.* 1998). En las colonias patagónicas se han registrado ataques de gaviotas a huevos y pichones de otras aves como pingüinos, gaviotines y cormoranes (Malacalza 1987, Frere *et al.* 1992, Yorio & Quintana 1997), hecho que no fue aún observado en colonias de Antártida. Los desbalances ecológicos por utilización de recursos antropogénicos mencionados arriba pueden ser de gran complejidad, incluyendo competencia por sitios reproductivos, cleptoparasitismo, entre otros (Quintana & Yorio 1998, 1999). Se ha reportado una disminución en la abundancia de Gaviotas Cocineras en el basural de Rawson debido a una reducción en la disponibilidad del descarte de pescado por la cobertura y el procesado de los mismos (Giaccardi *et al.* 1997, Giaccardi & Yorio 2004). Paralelamente, estos autores observaron un importante incremento de actividades de predación y cleptoparasitismo de las gaviotas sobre otras especies, las que fueron atribuidas a la disminución de la disponibilidad de recursos antropogénicos

8.3.2. INTERACCIONES CON LA BALLENA FRANCA

Conjuntamente con el crecimiento de las poblaciones de gaviotas, también se incrementaron las interacciones entre gaviotas y ballenas en Patagonia. En un estudio de comportamiento de ballenas, Thomas (1988) cita por primera vez para la localidad de Golfo de San José, el daño ocasionado por actividades de alimentación de las Gaviotas Cocineras. Este registro podría

considerarse como el inicio o como un acontecimiento excepcional en las actividades de forrajeo de *Larus dominicanus* y no como una estrategia de alimentación que todos los individuos realizaban. En el estudio realizado en



Fig. 8.2. Gaviotas Cocineras interactuando con un ballena austral *Eubalaena australis*

1984, se registraron 151 interacciones entre Gaviotas Cocineras y ballenas en 628 horas de observación (0.24

interacción/hora-ballena) Thomas (1988), sin embargo no pueden considerarse a estos realmente como ataques concretos, ya que las gaviotas podrían estar asociadas a los cetáceos para alimentarse de ectoparásitos ciámidos, restos de piel y por el movimiento ocasionado por las ballenas en el fondo que producen la disponibilidad de ciertas presas en la superficie. A mediados de los 90', la frecuencia de estas interacciones se quintuplicó con respecto a la década anterior (Rowntree *et al.* 1998). Además, la proporción de ballenas con lesiones en la piel ocasionadas por las gaviotas aumentó de 1% en 1974 a 68% en 2000 (Sironi & Rowntree 2002). Actualmente las ballenas que se encuentran con cría pasan alrededor del 24% de las horas diurnas bajo condiciones de estrés por los picotazos de las gaviotas (Rowntree *et al.* 1998, Sironi & Rowntree 2004). Se ha argumentado que el continuo hostigamiento de las gaviotas a las ballenas podría tener un efecto negativo sobre la población de ballenas francas de Península Valdés. En el corto plazo, los ataques afectan el comportamiento de las ballenas, lo que podría incrementar el costo energético de las madres para alimentar a sus crías. El continuo picoteo de las gaviotas muchas veces interrumpe el descanso y la lactancia, lo que podría reducir la tasa de supervivencia de los ballenatos. En el mediano y largo plazo, los cada vez más frecuentes ataques de gaviotas podrían contribuir a que las ballenas elijan otras áreas de reproducción libres del acoso de estas aves (Rowntree *et al.* 1998).

El comportamiento de picoteo a las ballenas parece no estar generalizado en toda la población de gaviotas. Durante conteos sistemáticos de gaviotas y ballenas realizados en el Golfo San José entre 1999 y 2001, se observó que aún cuando varias decenas de gaviotas se encontraban en la misma área que las ballenas, sólo unos pocos individuos atacaban a las ballenas (Sironi 2004). Aunque no existen hasta la fecha estudios en la Gaviota Cocinera sobre especialización individual en la alimentación, algunas observaciones sugieren la existencia de individuos especialistas en el uso de métodos de captura, área de alimentación y tipo de alimento utilizado. Este tipo de análisis es indispensable, ya que determinará diferentes acciones de manejo y control para resolver el problema. Asimismo, el monitoreo de la frecuencia de las interacciones entre gaviotas y ballenas sería un indicador directo para evaluar la eficacia de cualquier experimento futuro de manejo de la población de gaviotas tendiente a minimizar estas interacciones. Tampoco se ha determinado si las gaviotas son las responsables de las lesiones en los lomos de las ballenas, dado que ante la presencia de cetáceos varados en la orilla, y que representan un gran oferta alimentaria, nunca fueron registradas gaviotas con la capacidad de lesionar u abrir el tegumento (R. Bastida com. pers.). En el caso concreto de Antártida, por ejemplo ante la presencia de mamíferos marinos muertos en la costa, las Gaviotas Cocineras siempre se asocian a los Petreles Gigantes que son capaces de abrir el tegumento.

En septiembre del 2002 y julio del 2004 se realizaron Puerto Madryn, las primeras reuniones de trabajo sobre la interacción entre gaviotas y ballenas. Especialistas de varias instituciones y ONG's se reunieron con el objetivo de elaborar un plan de investigación y acción conjunta para resolver esta problemática.

Este tema no sólo ha sido tratado a nivel de talleres, sino que ha recibido cierta atención del público en general dado el carácter emblemático que las ballenas francas tienen para la población de Puerto Madryn. El tema también ha sido tratado a nivel de revistas de divulgación y publicaciones de otra índole. En algunos de estos artículos se hace referencia a que no hay otro sitio en el mundo donde se registren este tipo de interacciones con la intensidad y frecuencia de Península Valdés. Si bien hubo casos aislados en Brasil y más recientemente en Sudáfrica, el nivel de acoso de aquí es único. La información actual sobre demografía y ecología de la gaviota indica que el manejo del tamaño poblacional a través de la eliminación directa de individuos no garantiza la solución del problema y podría tener consecuencias no deseadas. Además, resulta claro

que la piel y grasa de ballena representa un porcentaje mínimo en la dieta de las gaviotas.

8.4. ¿HAY QUE CONTROLAR A LAS GAVIOTAS?

Los problemas ambientales ocasionados por las especies "superabundantes", particularmente algunas aves consideradas especies "plaga" se han incrementado durante las últimas décadas. Las gaviotas han proliferado en exceso debido a su naturaleza adaptable, oportunista y gregaria que les permite vivir en los hábitats modificados por el hombre. Algunas especies de gaviotas del Hemisferio Norte han experimentado un importante incremento demográfico particularmente en Europa y Norteamérica. Estas explosiones demográficas han creado problemas de diversa índole entre los que han sido citados: la colonización de ciudades costeras, la depredación sobre animales silvestres, los daños a la agricultura, la flora y la vegetación, las colisiones con aeronaves, y la transmisión de enfermedades.

Una de las especies que mayores problemas ha ocasionado en Europa es la gaviota patiamarilla *Larus cachinnans*, especialmente en algunos sectores insulares de España. En 1983, la población nidificante de Iberia y Baleares se estimó en 65.000 parejas (número poblacional similar a la de *Larus dominicanus* en nuestro país). Se considera que en las tres últimas décadas ha experimentado un crecimiento espectacular lo que ha hecho necesario realizar campañas de control que han implicado la eliminación de 30.000 individuos. En esta región se ha comprobado o apuntado al posible efecto negativo de las gaviotas al depredar sobre especies amenazadas o al consumir huevos de las mismas. Sin embargo, se desconoce la incidencia sobre el estado y evolución de las poblaciones de las especies afectadas. Por lo tanto, en base a la información disponible, no está demostrado que las gaviotas afecten negativamente a la supervivencia de ninguna especie amenazada.

Con respecto a actividades humanas, en estas áreas no se registran datos relevantes sobre afecciones negativas sobre la agricultura, la pesca, la caza o la sanidad. En relación con la navegación aérea, cada aeropuerto tiene sistemas preventivos (rapaces o

emisión de sonidos) y, los expertos en aeronavegación, consideran que la reducción poblacional no modificaría los hábitos de la especie, especialmente su tendencia a ocupar los aeropuertos, si bien la magnitud del problema sería menor. En España se vienen desarrollando programas de control de gaviotas entre los que citaremos dos experiencias. En las Islas Baleares, entre 1983 y 1987, se detectó un incremento de la población del 13%. En ese año, se inició una campaña de control eliminando 4.000 aves al año sobre una población de 17.000 parejas. Después de 10 años han reducido la población a 16.000 parejas, y se ha observado una gran dispersión de animales reproductores y un aumento de la dificultad para su control.

En las Islas Medes, entre 1992 y 1996, se mataron casi 25.000 adultos. Una vez suspendida la matanza, los efectivos se están recuperando y la tendencia es que se restablecerán los números previos a la matanza en pocos años. Los estudios de la Universidad de Barcelona sobre el efecto de las gaviotas sobre otras especies nidificantes (especialmente Ardeides) dan como resultado que son insignificantes. La matanza de Las Medes ocasionó la dispersión de miles de adultos. En el cercano Delta del Ebro se pasó de 1.200 parejas en 1992 a más de 4.000 en 1996, es decir, se trasladó el problema a otra localidad de mayor interés conservacionista.

La eficacia de los programas de control de gaviotas desarrollados en diferentes partes de Europa y Norteamérica está seriamente cuestionada por su escasa eficacia a medio y largo plazo. La opinión general es que es necesario incidir, en primer lugar, en la reducción de la disponibilidad de los recursos generados por el hombre: los basurales específicamente. Si limitamos los recursos que han conducido al crecimiento excesivo puede reducirse la población a un tamaño razonable y de forma potencialmente indefinida. Una reducción en la disponibilidad de basura conlleva una reducción del tamaño de población de gaviotas; así en Francia, tras el cierre de un vertedero, en un solo año, en una colonia de 1.500 gaviotas se redujo el éxito reproductivo en un 61%.

Muchos de los problemas mencionados en párrafos anteriores de éste capítulo y vinculados a la expansión poblacional de la Gaviota Cocinera han sido discutidos en diversos ámbitos en nuestro país. Algunas de las “soluciones” expresadas han estado asociadas a la idea del control artificial de las poblaciones de *Larus dominicanus*, metodología que ha sido implementada con dudoso éxito en otras partes del mundo (Yodzis 2001). Este método de control podría implicar desde el exterminio de

ejemplares adultos y juveniles hasta el control del éxito reproductivo de la especie por remoción de huevos. Si bien este tipo de soluciones debería mostrar sus resultados en el corto plazo, debería tenerse en cuenta que se estaría atacando la problemática desde uno de sus desencadenantes y no desde su origen. A lo largo de esta tesis se ha mostrado como las gaviotas dependen primariamente de intermareales costeros y recursos marinos en general en ambientes relativamente prístinos y que la disponibilidad de recursos antropogénicos ha alterado de manera importante el comportamiento trófico de la especie. La problemática planteada debería ser abordada atacando el origen de la misma, vale decir haciendo un adecuado manejo del tratamiento de residuos urbanos y pesqueros que actualmente son intensamente usados por las Gaviotas Cocineras en buena parte de la franja costera argentina. Posiblemente esta solución resulta de mayor complejidad al involucrar también aspectos económicos y sociales, lo que resulta inevitable si intentamos hablar de políticas de conservación manejo sustentable de recursos naturales.

Un par de puntos deben ser considerados si se habla de valores sociales y económicos. Resulta claro que los incrementos poblacionales de *Larus dominicanus* pueden traer aparejados problemas sanitarios, al tratarse de una especie que puede ser un potencial vector de patógenos (Yorio *et al.* 1996, Frere *et al.* 2000). Otro punto a considerarse, (tal lo expresado en párrafos anteriores) es la problemática suscitada con las interacciones entre gaviotas y Ballenas francas, que podría ser otro ejemplo en donde se pretende buscar soluciones atacando el resultado final y no el origen del problema. Debería analizarse (al menos como posibilidad) el hecho que los disturbios de gaviotas sobre ballenas en Patagonia se deba a que las últimas presenten lastimaduras originadas por otras causas tales como: contaminación, dermatitis, ataques de otros predadores tope entre otros. Sería importante llevar a cabo una evaluación del estado de salud de estos cetáceos para determinar los posibles orígenes de las alteraciones dérmicas para eventualmente atacar el problema desde las raíces y no desde un efecto final y circunstancial.

Sería importante descartar una eliminación general de las poblaciones de gaviotas, si bien se debería actualizar la información sobre la situación de sus poblaciones y las interacciones con especies amenazadas. Es necesario, también, que se incluyan en planes integrales de manejo de residuos, en los estudios de impacto ecológico de los complejos ambientales, y que se establezcan directrices para minimizar el acceso de las gaviotas a los residuos orgánicos, así como un seguimiento del uso de los basurales por

parte de la especie. Solamente, en casos concretos (como la interacción con ballenas), se debería estudiar la posibilidad de adoptar medidas de control sobre determinadas colonias, pero siempre y cuando se tenga en claro puntos como: colonias a las que pertenecen los individuos que se pretende eliminar, si son siempre los mismos ejemplares, a que clases de edad pertenecen y sobre todo comprobar si realmente las lesiones son ocasionadas por las gaviotas o son causadas por interacciones con otras especies o actividades que se desarrollan en el área de distribución de las ballenas francas.

8.5. REFERENCIAS

- ANDERSON, D.W., GRESS, F. Y MAIS, K.F. 1982. Brown pelicans: influence of food supply on reproduction. **Oikos** 39:23-31.
- ANNETT, C. Y PIEROTTI, R. 1989. Chick hatching as a trigger for dietary switching in the Western Gull. *Colonial Waterbirds* 12:4-11.
- ANNETT, C. Y PIEROTTI, R. 1999. Long-term reproductive output in western gulls: consequences of alternate tactics in diet choice. *Ecology* 80:288-297.
- BELANT, J.L. 1997. Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. *Landscape and Urban Planning* 38:245-258.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 1999. Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in Patagonia. **Condor** 101: 790-798.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 2000. Age-related feeding behaviour and foraging efficiency in Kelp Gulls attending coastal trawlers in Argentina. **Ardea** 88 (2): 207-214.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 2000A. Utilisation of fishery waste by kelp gulls attending coastal trawl and longline vessels in northern Patagonia, Argentina. **Ornis Fennica** 77: 105-115.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 2001. Intraspecific Host Selection by Kleptoparasitic Kelp Gulls in Patagonia. **Waterbirds** 24: 182-187.
- BERTELOTTI, M. 1998. Dieta y estrategias de alimentación de poblaciones en expansión de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de la Patagonia, Puerto Madryn, Argentina.
- BERTELOTTI, M., P. YORIO, G. BLANCO & M. GIACCARDI. 2001. Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. **Journal of Field Ornithology** 72 (3): 338-348.
- BERTELOTTI, M. & P. YORIO. 2000B. Age related feeding behaviour and foraging efficiency in Kelp Gull (*Larus dominicanus*) attending coastal trawlers in Argentina. **Ardea** 88: 207- 214.
- BERTELOTTI, M., P. YORIO, G. BLANCO & GIACCARDI M. 2001. Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. **Journal of Field Ornithology** 73: 338-348.

- BIRKHEAD, T.R. Y FURNESS, R.W. 1985. Regulation of seabird populations. Behavioural ecology. Pp. 145-167, en R.M. Sibly y R.H. Smith, eds. Ecological Consequences of adaptive behaviour. Blackwell Scientific Publications, London
- BOLTON, M., HOUSTON, D. Y MONAGHAN, P. 1992. Nutritional constraints on egg formation in the lesser black-backed gull: an experimental study. **J. of Animal Ecology** 61:521-532.
- CROXALL, J.P. Y ROTHERY, P. 1991. Population regulation of seabirds: implications of their demography for conservation. Pp. 272-296, en C. M. Perrins, J.D. Lebreton y G.J.M. Hiron, eds. Bird population studies, Relevance to Conservation and management. Oxford University Press, Oxford.
- CUMMINGS, W.C., J.F. FISH, P.O. THOMSON. 1972. Sound production and other behaviour of southern right whales, *Eubalaena australis*. Transactions of the San Diego Society of Natural History 17 (1):1-14
- 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.
- FRERE, E., GANDINI, P. Y BOERSMA P.D. 1992. Effects of the nest type and location on reproductive succes of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus*. **Marine Ornithology** 20:1-6.
- FURNESS, R.W. Y P. MONAGHAN. 1987. Seabird Ecology. Blackie and Son Ltd. UK.
- GIACCARDI, M., P. YORIO & M. E. LIZURUME. 1997. Patrones estacionales de abundancia de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitología Neotropical** 8: 77-84.
- GIACCARDI, M., Y P. YORIO. 2004. Temporal patterns od abundance and waste use by Kelp Gulls at a urban and fishery wate tip in northern coastal patagonia, argentina. **Ornithología Neotropical** 15: 93-102.
- MAUCO, L., C. PATERLIN, D. I. ISALDO, S. A. QUINTERO BLANCO & M. NAVARRO. (en revisión). Primer registro de reproducción de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en la Bahía Samborombón, Buenos Aires, Argentina
- ORO, D. & A. MARTÍNEZ VILALTA. 1994. Factors affecting kleptoparasitism and predation rates upon a colony of Audouin's Gull (*Larus audouinii*) by Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) in Spain. **Colonial Waterbirds** 17: 35-41.

- ORO, D., JOVER, L. Y RUIZ, X. 1996. Influence of trawling activity on the breeding ecology of a threatened seabird, Audouin's gull *Larus audouinii*. *Marine Ecology Progress Series* 139:19-29.
- PETRACHI, P.F., LA SALA L.F., AGUERRE G., PEREZ C.H., ACOSTA N., SOTELO M. & PAMPARANA, C. 2004. Dieta de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) durante el período reproductivo en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *El Hornero* 19:23-28.
- PONS, J.M Y MIGOT, P. 1995. Life-history strategy of the herring gull: changes in survival and fecundity in a population subjected to various feeding conditions. *J. of Animal Ecology*, 64:592-599.
- PONS, J.M. 1992. Effects of changes in the availability of human refuse on breeding parameters in Herring Gull *Larus argentatus* population in Brittany, France. *Ardea* 80:143-150.
- ROWNTREE, V.J., MCGUINNESS, P., MARSHALL, K., PAYNE, R., SIRONI, M. Y SEGER, J. 1998. Increased harassment of right whales (*Eubalaena australis*) by kelp gulls (*Larus dominicanus*) at Península Valdés, Argentina. **Marine Mammal Science** 14:99-115.
- SIRONI, M. & V. J. ROWNTREE. 2002. Reunión de trabajo de interacción de gaviotas y ballenas francas en Pennínsula Valdés y su zona de influencia. EcoCentro, Puerto Madryn, 23 y 24 de septiembre de 2002.
- SPAANS, A.L. Y BLOKPOEL, H. 1991. Concluding remarks: Superabundance in gulls: causes, problems and solutions. *Acta Congr. Int. Ornithol.* 20: 2396–2398.
- THOMAS, P.O. 1988. Kelp gulls, *Larus dominicanus*, are parasites on flesh of the Right Whale, *Eubalaena australis*. **Ethology** 79: 89-103.
- YODZIS, P. (2001) Must top predators be culled for the sake of fisheries? **Trends Ecol. Evol.** 16: 78–83.
- YORIO, P. Y BERTELLOTTI, M. 2002. Espectro trófico de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en tres áreas protegidas del Chubut, Argentina. **El Hornero** 18 (1): 27-42.
- YORIO, P. Y QUINTANA, F. 1997. Predation by Kelp Gulls *Larus dominicanus* at a mixed-species colony of Royal and Cayenne Terns *Sterna maxima* and *S. eurygnatha* in Patagonia. **Ibis** 139: 536-541.

- YORIO, P., & G. CAILLE. 1999. Seabird interaction with coastal fisheries in Northern Patagonia: use of descartes and incidental capture in nets. **Waterbirds** 22:207-216.
- YORIO, P., & M. GIACARDI. 2002. Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. **Ornitología Neotropical** 13:283-292.
- YORIO, P., D. RABANO, F. RABUFFETTI, P. FRIEDRICH & G.HARRIS. 1998A. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de la Provincia de Buenos Aires de Bahía Blanca a Punta Redonda. Cap. 3, pp 19-28. En: Atlas de la distribución reproductiva de Aves Marinas en el Litoral Patagónico Argentino. P. Yorio, E. Frere, P. Gandini y G. Harris. Eds. Editado por Fundación Patagonia Natural.
- YORIO, P., GANDINI, P., FRERE, E. Y GIACCARDI, M. 1996. Uso de basurales urbanos por gaviotas: magnitud del problema y metodologías para su evaluación. Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica - Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn) N° 22: 1-24.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI, P. GANDINI & E. FRERE. 1998B. Kelp gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the Argentine coast: population status and a review of its relationship with coastal management and conservation. **Marine Ornithology** 26:11-18.
- YORIO, P., M. BERTELLOTTI & P. BROBOROGLU. 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. **El Hornero** 20: 111-130.
- UTTLEY, J.D., P.WALTON, P. MONAGHAN & G. AUSTIN.1994. The effects of food abundance on breeding performance and adult time budgets of guillemots *Uria aalge*. **Ibis** 136: 205–213.