

Nuevo varamiento masivo de orca falsa, *Pseudorca crassidens*, en el Estrecho de Magallanes, Chile

A new mass stranding of false killer whale, *Pseudorca crassidens*,
in the Strait of Magellan, Chile

Daniela Haro¹, Anelio Aguayo-Lobo², Olivia Blank³, Constanza Cifuentes⁴,
Catherine Dougnac⁵, Cristóbal Arredondo⁶, Catalina Pardo⁶
e Iris Cáceres-Saez⁷

¹Programa de Doctorado en Ciencias con mención en Ecología y Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile. danielaharo@ug.uchile.cl

²Instituto Antártico Chileno (INACH), Plaza Muñoz Gamero 1055, Punta Arenas, Chile

³Clínica Veterinaria Timaukel, José Pithon 01316, Punta Arenas, Chile

⁴Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago, Chile

⁵Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Campus Sur, Universidad de Chile, Avenida Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile

⁶Programa de Magíster en Ciencias Animales y Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Avenida Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago, Chile

⁷Laboratorio de Ecología, Comportamiento y Mamíferos Marinos, Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia', Avenida Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

Abstract.- We report the mass stranding of 46 false killer whales in the Strait of Magellan in February 2013. We present observation-based information about body size, sex, dental formula and necropsies. Sexual dimorphism in body length was clear, with males being significantly larger than females. Dental formula coincided with previous reports for the species, with asymmetry present in females. Individuals showed normal body conditions without any signs of apparent disease. The cause of the stranding remains unknown, however the coastal morphology hypothesis is a possible explanation.

Key words: *Pseudorca crassidens*, stranding, body size, teeth

INTRODUCCIÓN

Se considera varamiento de cetáceos, cuando uno o más ejemplares vivos arriban a la costa y posteriormente mueren (Perrin & Geraci 2002). Entre las hipótesis propuestas para explicar los varamientos, destaca la hipótesis llamada 'de la estampida', que señala que las ondas sonoras de diferente intensidad al rango normal de los cetáceos, alteran el centro auditivo de los animales, haciéndolos escapar en estampida y varar en costas cercanas (Slijper 1962, Filadelfo *et al.* 2009). Por otro lado, la hipótesis sobre 'morfología costera', señala que bahías cerradas de escasa profundidad y con amplios desniveles intermareales, actúan como trampas para cetáceos pelágicos (Gresson 1968, Perrin & Geraci 2002). Por último, la hipótesis de 'anomalías magnéticas' indica una relación directa entre zonas de varamiento y lugares con anomalías geomagnéticas (Klinoska 1985), en los cuales los animales tienden a desorientarse, estresándose y escapando para varar en costas cercanas. Actualmente, los varamientos masivos son aún tema de discusión que requiere mayor

conocimiento, existiendo especies como el calderón de aleta larga (*Globicephala melas*; Traill, 1809), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*; Owen, 1846) y el delfín de Fraser (*Lagenodelphis hosei*; Fraser, 1956), que varan con mayor frecuencia, sin razón aparente y en buen estado de salud (Perrin & Geraci 2002).

Entre los varamientos masivos de orca falsa registrados en el mundo, destaca el varamiento de 835 animales ocurrido en Mar del Plata, Argentina, en 1946 (Langguth 1977). Este odontoceto pelágico, gregario, de gran cohesión social (Stacey *et al.* 1994), habita aguas profundas, tropicales y subtropicales de ambos hemisferios, registrándose en pocas ocasiones sobre los 50° de latitud (Baird 2002). En Chile, esta especie ha sido documentada en 5 varamientos de causas desconocidas, 3 de ellos masivos ocurridos en Coquimbo, Magallanes y en Isla de Pascua (Fuentes 1987, Oporto *et al.* 1994, Aguayo-Lobo *et al.* 1998), y 2 varamientos de un ejemplar, ocurridos en Concepción e Isla de Pascua (Oliver-Schneider 1946, Aguayo-Lobo *et al.* 1998). En cuanto a

los avistamientos, se han documentado 22 registros de la especie principalmente en el litoral centro norte de Chile (Flores *et al.* 2003, González 2003) (Tabla 1).

Debido a que la escasa información disponible sobre distribución, morfología, reproducción entre otros aspectos, proviene principalmente del estudio de animales varados (Purves & Pilleri 1978), resulta relevante informar sobre un nuevo varamiento de la especie, por ello, el objetivo del presente trabajo fue informar sobre el varamiento masivo de orca falsa, ocurrido en Caleta Susana, Estrecho de Magallanes, el 24 de febrero 2013, reportando los principales datos biológicos como longitud corporal, sexo, fórmula dentaria y estado de los órganos internos de los animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Caleta Susana ($52^{\circ}39'12''\text{S}$ - $70^{\circ}19'57''\text{W}$) se ubica al norte de la Segunda Angostura, Estrecho de Magallanes (Fig. 1), posee 1,3 km de largo (mayor extensión) y 0,5 km de ancho aproximadamente. El sustrato es de tipo arenofangoso, el cual puede observarse en bajamar, donde la cobertura de agua queda restringida a pozas mareales. Durante pleamar, la caleta queda cubierta por agua, presentando una variación de aproximadamente 5 m entre mareas (Armada de Chile 1991)¹.

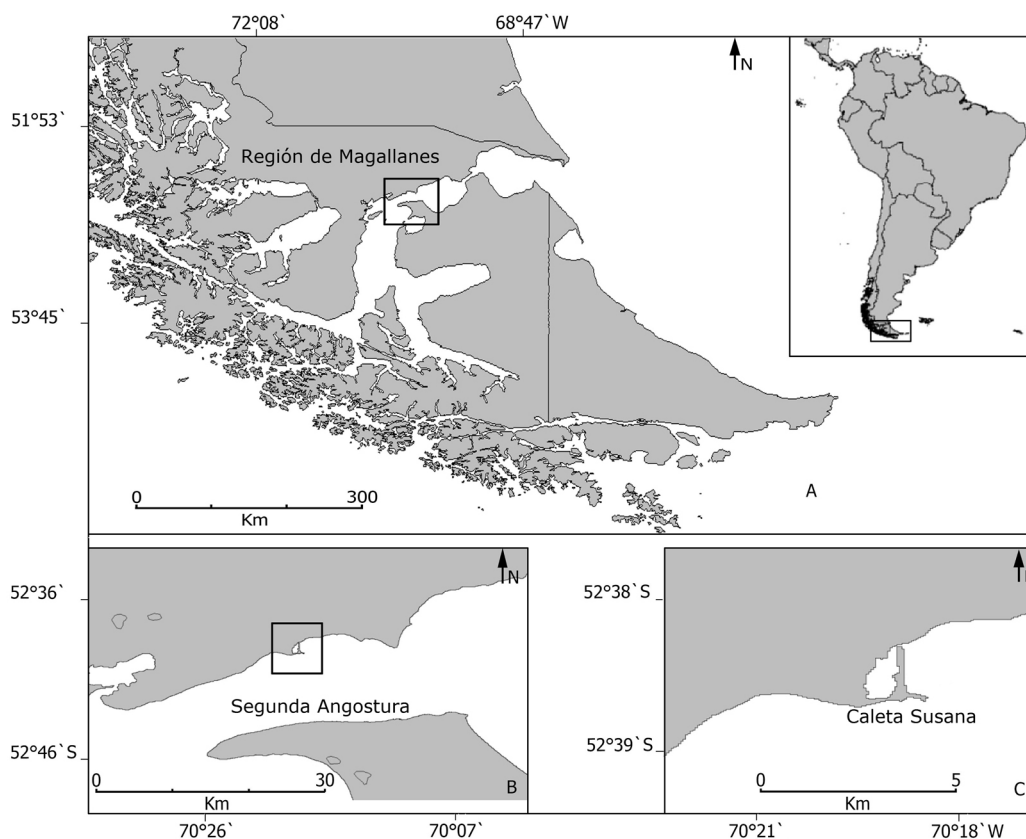


Figura 1. Lugar geográfico del varamiento de *Pseudorca crassidens* ocurrido en febrero de 2013. A: Región de Magallanes. B: Segunda Angostura. C: Caleta Susana / Geographic location of the *Pseudorca crassidens* stranding in February 2013. A: Magellan Region. B: Segunda Angostura. C: Caleta Susana

¹Armada de Chile. 1991. Estrecho de Magallanes y aguas adyacentes. En: Servicio Hidrográfico Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). Derrotero de la costa de Chile. Publicación 3004 Vol. 4: 1-206. SHOA, Valparaíso.

Tabla 1. Registros de varamientos y avistamientos de orca falsa en aguas chilenas. Números entre paréntesis corresponden al número de avistamientos / Records of strandings and sightings of false killer whales in Chilean waters. The numbers in parentheses refer to the number of sightings

Fecha	Lugar	Posición	Número individuos	Referencia
Varamientos				
1 1946	Isla Rocuant, Concepción	37°12'S; 75°30'W	1	Oliver-Schneider (1946)
2 17/07/1983	Los Choros, Coquimbo	29°16'S; 71°32'W	103	Fuentes (1987)
3 1989	Isla de Pascua	-	6-10	García (1989) ²
4 07/03/1989	Entre Bahía Shoal y Bahía Lomas, Estrecho de Magallanes	52°55'S; 70°59'W - 52°35'S; 69°14'W	Más de 180	Oporto <i>et al.</i> (1994)
5 29/03/1994	Cabo Apina, Isla de Pascua	27°09'S; 109°23'W	1	Aguayo-Lobo <i>et al.</i> (1998)
Avistamientos				
1 -/10/1981	Isla Salas y Gómez	26°27'S; 105°28'W	10 (1)	Cárdenas & Yáñez (1988) ³
2 12/03/1985	Huaiquique, Iquique	-	1 (1)	Cárdenas & Yáñez (1988) ³
3 17/12/1997	Iquique	20° 40'S; 71°25'W	100 (1)	Findley <i>et al.</i> (1998) ⁴
4 17/03/1998	Bahía Cumberland, Isla Robinson Crusoe	33°37'S; 78°40'W	30 (1)	Flores <i>et al.</i> (2003)
5 25/12/1999 a 05/01/2001	Entre Iquique y San Antonio	20°13'S; 70°10'W - 33°34'S; 71°36'W	1(13)	Flores <i>et al.</i> (2003)
6 23/10/1999 a 25/01/2000	Zona centro sur	28°S - 46°S	5(4)	González (2003)
7 09/01/2000	Península de Taitao	45°36'S; 76°20'W	15 (1)	Flores <i>et al.</i> (2003)

²García H. 1989. Registros nuevos. En: Gibbons J, P Ruiz & G Sanhueza (eds). Boletín N°3 de la Red de Avistamientos de Cetáceos (RAC) CODEFF-CHILE. 5 pp. Santiago (no publicado)

³Cárdenas JC & J Yáñez. 1988. Importancia del desarrollo de un programa de investigaciones cetológicas en las islas oceánicas chilenas. En: Primer Taller sobre Conservación y Manejo de Mamíferos Marinos Chilenos, Valdivia, agosto 1988. (no publicado)

⁴Findley K, R Pitman, T Tsurul, K Sakai, P Ensor, H Iwakami, D Ljungblad, H Chimada, D Thiele, K VanWaerebeek, R Hucke-Gaete & GP Sanino. 1998. 1997-1998 IWC Southern Ocean Whale and Ecosystem Research (IWC-SOWER) blue whale cruise, Chile. Documento Técnico IWC Muskat, Oman, 39 pp. (no publicado)

ANTECEDENTES DEL VARAMIENTO

El 24 de febrero 2013, alrededor de las 16:00 h, se produjo el varamiento masivo de 46 ejemplares de orca falsa en Caleta Susana (Fig. 1). Durante la noche al subir la marea, pescadores artesanales y funcionarios de la Armada de Chile rescataron 17 animales, principalmente los más pequeños, muriendo 29 ejemplares en el lugar. Se registraron medidas corporales según Purves & Pilleri (1978) (Tabla 2) y se determinó el sexo de 15 animales. Por otro lado, se contabilizó el número de dientes de 8 individuos, a los cuales se tuvo acceso según el lugar de la playa en el que se encontraban varados. Las medidas corporales correspondieron a longitudes rectas obtenidas con una cinta métrica con precisión de centímetros. La

determinación del sexo se realizó visualmente, por protrusión del pene y observación de las hendiduras de las glándulas mamarias. La madurez sexual se estableció en base a la longitud total, considerando que las hembras alcanzan la madurez a una longitud entre 3,40 y 3,80 m; y los machos entre 3,96 y 4,30 m (Kasuya 1986). Debido a la posición de los ejemplares y a la falta de equipo para manipularlos, se contabilizó en cada ejemplar únicamente el número de dientes de una arcada maxilar y/o mandibular, izquierda o derecha (dependiendo del lado del animal que se encontraba libre); en ningún caso fue posible registrar la fórmula dentaria completa. El 28 de febrero y 1 de marzo 2013 se efectuaron necropsias según el protocolo de

Tabla 2. Medidas corporales (m) de orcas falsas varadas en el Estrecho de Magallanes en 2013. Entre paréntesis medidas corporales proporcionales / Body size measurements (m) of false killer whales stranded in the Strait of Magellan in 2013. Between parentheses are proportional body size measurements

Ejemplar	Sexo	Longitud total	Longitud predorsal	Altura aleta dorsal	Largo aleta pectoral	Envergadura aleta caudal
1	Macho	5,47	2,15	-	0,65	1,02
2	Macho	5,24	2,12	-	0,66	1,07
3	Macho	5,36	2,15	-	0,68	1,13
4	Macho	4,94	2,01	0,38	0,63	0,98
5	Hembra	4,43	1,72	0,31	0,51	0,89
6	Hembra	4,14	1,67	0,30	0,49	0,85
7	Macho	5,42	2,08	0,34	0,64	1,06
8	Hembra	4,25	1,67	0,26	0,55	0,99
9	Hembra	3,44	1,47	0,27	0,46	0,84
10	Hembra	4,43	1,96	0,33	0,50	1,02
11	Hembra	4,51	1,83	0,35	0,54	0,91
12	Macho	5,23	2,00	0,73	0,74	1,24
13	Macho	5,29	-	0,4	0,64	1,10
14	Hembra	5,10	1,92	0,70	0,60	0,99
15	Macho	5,04	1,97	0,63	0,60	1,06
Promedio	Machos	5,25 ± 0,2	2,07 ± 0,1 (39,5%)	0,49 ± 0,2 (9,6%)	0,66 ± 0,1 (12,5%)	1,08 ± 0,1 (20,6%)
Promedio	Hembras	4,33 ± 0,5	1,79 ± 0,2 (40,2%)	0,37 ± 0,2 (8,2%)	0,53 ± 0,1 (11,9%)	0,94 ± 0,1 (21,1%)

Geraci & Lounsbury (1993), sobre un macho (Ejemplar 13, Tabla 2) y 2 hembras (Ejemplares 5 y 8, Tabla 2), y 4 machos que no pudieron ser medidos, por lo cual no fueron considerados en los análisis de longitud corporal.

ANÁLISIS DE DATOS

Se analizaron las medidas corporales proporcionales, para identificar diferencias en las longitudes corporales de ambos sexos. Estas medidas descritas por Purves & Pilleri (1978), corresponden al porcentaje de cada medida en relación a la longitud total. Se probó normalidad y homocedasticidad de los datos mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Se realizó la prueba *t* de Student para analizar diferencias en las medidas corporales y proporcionales entre ejemplares sexualmente maduros. Cuando los supuestos de normalidad y homocedasticidad no se cumplieron, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney-Wilcoxon. En todas las pruebas se consideraron diferencias significativas a una probabilidad mayor del 95% ($P < 0,05$). Se utilizó el software R (R Development Core Team 2013)⁵, para realizar los análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 5 medidas corporales de 15 ejemplares (Tabla 2), que correspondieron a 8 machos y 6 hembras sexualmente maduros, y una hembra inmadura (3,44 m). La longitud total varió entre 3,44 y 5,47 m. Sin embargo, esta medida no sería representativa del grupo, debido al sesgo introducido al rescatar los individuos más pequeños. La longitud total de los machos fue significativamente mayor que en las hembras ($t = -5,12$, g.l. = 7,21, $P < 0,01$). Un aspecto a destacar, es la longitud total de la hembra más grande, que midió 5,10 m (Ejemplar 14, Tabla 2). En la literatura, la hembra de mayor tamaño es un ejemplar del Hemisferio Norte de 4,93 m (Odell & McClune 1999). Fuentes (1987) al referirse a las tallas de *Pseudorca crassidens* varadas en Los Choros, norte de Chile, señala que el mayor intervalo de las hembras fluctuó entre 4,91 y 5,10 m. En el varamiento anterior de esta especie en el Estrecho de Magallanes en 1989, Manzur (2003) señaló una longitud total de 3,85 a 4,63 m para las hembras. Según la longitud total de las hembras en este trabajo (3,44 a 5,10 m) y de acuerdo a los antecedentes

⁵<http://www.r-project.org/>

disponibles, se podría indicar que junto a las hembras varadas en Los Choros, se obtuvo una de la tallas más grandes para la especie, lo que sugiere que las hembras de *P. crassidens*, en el Hemisferio Sur, alcanzarían una longitud máxima de al menos 5,10 m.

La longitud total máxima documentada en machos fue de 5,34 m en el Hemisferio Norte (Odell & McClune 1999). Para el Hemisferio Sur, Fuentes (1987), informó que el intervalo mayor de los machos varió entre 5,31 y 5,5 m en animales del norte de Chile. Por su parte, Manzur (2003) informó longitudes totales de 2,46 a 5,10 m en machos varados en Magallanes. En este trabajo, los machos de mayor longitud (5,42 y 5,47 m) corresponderían a ejemplares con las mayores tallas documentadas junto a las informadas por Fuentes (1987).

A excepción de la altura de la aleta dorsal, para la cual no hubo diferencia entre sexos ($W=5, P=0,08$), los machos presentaron una mayor longitud predorsal ($t=-4,62$, g.l.= 7,85, $P < 0,01$), mayor longitud en la aleta pectoral ($t=-5,57$, g.l.= 11,03, $P < 0,01$) y aleta caudal de mayor envergadura ($t=-3,60$, g.l.= 11,68, $P < 0,01$) en comparación a las hembras. Sin embargo, si estas medidas se expresan como medidas proporcionales, no se encontró diferencia significativa en ninguna de ellas (longitud predorsal: $t=0,67$, g.l.= 6,67, $P=0,53$; alto aleta dorsal: $W=10, P=0,43$; longitud aleta pectoral: $W=10, P=0,08$; envergadura aleta caudal: $t=0,52$, g.l.= 10,23, $P=0,61$), infiriéndose que el dimorfismo sexual relacionado con las medidas corporales,

se manifiesta solo en la longitud total. Por otra parte, los resultados indican que la aleta dorsal en ambos sexos se ubica en la mitad anterior del dorso (medida proporcional: machos 39,5% y hembras 40,2%), coincidiendo con Purves & Pilleri (1978). La longitud promedio de la aleta pectoral fue similar a lo reportado por Fuentes (1987) (machos= 55 cm, hembras= 43 cm), y la envergadura de la aleta caudal fue similar a lo informado por Purves & Pilleri (1978) (machos= 109 cm, hembras= 86 cm) y mayor a la longitud determinada por Fuentes (1987) (machos= 79,8 cm, hembras= 78,8 cm) (Tabla 2).

Una de las características diagnósticas de *Pseudorca crassidens*, es la conformación y tamaño de sus dientes, los cuales son macizos, de forma cónica, y al corte transversal, redondos y no ovalados como otros odontocetos. La fórmula dentaria en machos ($n=5$) fue de 16 dientes maxilares y 18 mandibulares (I: 8/9; D: 8/9), y en hembras ($n=3$) de 16-18 dientes maxilares y 18 mandibulares (I: 9/9; D: 8-9/9), observándose asimetría solo en las hembras (Tabla 3). Esta fórmula dentaria, se asemeja a la informada previamente en Magallanes de I: 8/9; D: 8/9 para ambos sexos (Manzur 2003), y se encontraría dentro de la variación indicada por Purves & Pilleri (1978) quienes señalan una fórmula de I: 8/10; D: 8/10, con variaciones individuales de 7-11/8-12, y Pardo *et al.* (2009) quienes señalaron una fórmula de I: 9/9; D: 8/10 para la especie.

Tabla 3. Número de dientes de *Pseudorca crassidens* varados en el Estrecho de Magallanes en 2013 /
Number of teeth of *Pseudorca crassidens* stranded in the Strait of Magellan in 2013

Ejemplar	Sexo	Dientes maxilares lado izquierdo	Dientes maxilares lado derecho	Dientes mandibulares lado izquierdo	Dientes mandibulares lado derecho
1	Macho	-	8	-	9
3	Macho	-	-	-	9
4	Macho	8	-	9	-
5	Hembra	9	-	9	-
7	Macho	-	-	9	-
8	Hembra	-	9	-	9
13	Macho	-	8	-	9
14	Hembra	-	8	-	9

En las necropsias realizadas (n= 7) se observó que los órganos internos, pulmón, riñón, hígado, bazo y gónadas de todos los animales presentaban aspecto normal, sin evidencias de enfermedad aparente. Los ejemplares no poseían contenido estomacal ni intestinal, solo un individuo presentó un pico de calamar en el estómago. En este sentido se infiere que los individuos podrían haber estado varios días sin ingerir alimento. Por otra parte, se observó parásitos acantocéfalos en el intestino de todos los ejemplares (promedio= 0,7 parásitos por cm²), y en solo 3 animales se encontraron nemátodos (Anisakidos) en el estómago, pero en baja cantidad (3, 9 y 120 parásitos aproximadamente en cada animal). El parasitismo en cetáceos es frecuente y ha sido señalado como un factor que afecta el éxito reproductivo cuando los órganos reproductivos son parasitados, pudiendo en ese caso tener influencia en los varamientos (Perrin & Geraci 2002), sin embargo, esta situación no fue encontrada en este estudio. Todos los animales presentaron abundante líquido interpleural serosanguinolento y signos macroscópicos compatibles con enfisema pulmonar probablemente compensatorio, atribuible a la compresión torácica por el peso de su cuerpo, causa de muerte característica de los cetáceos cuando varan vivos.

Dentro de las hipótesis para explicar los varamientos, aquella sobre la morfología costera, pareciera ser la explicación más factible para el presente varamiento, ya que Caleta Susana corresponde a un lugar cerrado de aguas poco profundas, similar a lo descrito por Gresson (1968) en el varamiento de Ventry Harbour. Sin embargo, determinar la causa de varamiento es difícil y el varamiento en sí, puede deberse a 2 o más factores como los señalados previamente. La orca falsa al presentar gran cohesión social suele varar masivamente (Gaskin 1968, Langguth 1977, Odell *et al.* 1979, Oporto *et al.* 1994, Baird 2002), y en algunos varamientos donde el macho dominante está herido, los demás ejemplares vuelven a varar a pesar de ser rescatados (Perrin & Geraci 2002). En este sentido, pescadores en el área indicaron que algunos animales volvían a varar luego de ser rescatados, sin embargo, los individuos analizados no presentaron heridas visibles. Por otra parte, al considerar que el 11 de febrero 2013, se produjo un varamiento de 22 ejemplares de orca falsa en islas Falklands (Crofts S. com. pers.)⁶, sería fundamental determinar, si los individuos pertenecían al mismo grupo de Caleta Susana, y de esta manera clarificar el comportamiento de varamiento, ya que si correspondieran

al mismo grupo de animales que fue varando en distintos lugares y en diferente tiempo, podría inferirse la presencia de alguna enfermedad, virus o toxina que produjo una mortandad masiva de los animales. En este sentido, se han reportado casos de epidemias provocadas por brotes de morbillivirus que han afectado a diferentes especies de mamíferos marinos principalmente en el Atlántico Norte y en el Mediterráneo (Duignan *et al.* 1995). Sin embargo, para detectar este tipo de enfermedad, se deben realizar análisis microbiológicos y estudios de virus de los animales varados.

Resulta relevante entregar detalles de un nuevo varamiento de *Pseudorca crassidens*, información que a futuro podría ser de utilidad para aumentar el conocimiento sobre morfología, ecología y varamientos de la especie. Se sugiere, ante la ocurrencia de un nuevo varamiento, realizar un examen médico veterinario y necropsias para determinar el estado de salud de los animales varados.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los tenientes Claudio Zúñiga y Ramón Aguilar, y cabos René Rojas y Jared Yáñez de la Armada de Chile por su ayuda en la logística. Al Dr. (c) Marcelo Flores por el contacto con la Armada, y a Ricardo Matus, Nathasha Hadow, Tamara Martínez, Carolina Calabré y Benjamín Cáceres por su ayuda en el trabajo en terreno. A la dirección del INACH por las facilidades otorgadas para el desarrollo de este trabajo. Al Sr. Ivelic, administrador de la Estancia '5 de Enero', por facilitar acceso a la playa del varamiento, y al Servicio Nacional de Pesca por otorgar permisos para el trabajo con los animales.

LITERATURA CITADA

- Aguayo-Lobo A, R Bernal, C Olavarría, V Vallejos & R Hucke-Gaete. 1998.** Observaciones de cetáceos realizadas entre Valparaíso e isla de Pascua, Chile, durante los inviernos de 1993, 1994 y 1995. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 33(1): 101-123.
- Baird RW. 2002.** False killer whale. In: Perrin WF, B Wursig & JGM Thewissen (eds). *Encyclopedia of marine mammals*, pp. 411-412. Academic Press, California.
- Duignan PJ, C House, JR Geraci, G Early, HG Copland, MT Walsh, GD Bossart, C Cray, S Sadove, DJ St. Aubin & M Moore. 1995.** Morbillivirus infection in two species of pilot whales (*Globicephala* sp.) from the western Atlantic. *Marine Mammals Science* 11: 150-162.

⁶Crofts Sarah. Falklands Conservation. Comunicación personal.

- Filadelfo R, J Mintz, E Michlovich, A D'Amico, PL Tyach & DR Ketten. 2009.** Correlating military sonar use with beaked whale mass strandings: What do the historical data show?. *Aquatic Mammals* 35(4): 435-444.
- Flores MA, R Moraga, MJ Pérez, E Hanshing & C Olavarría. 2003.** New sightings of false killer whale *Pseudorca crassidens* (Owen 1846) in Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 38(2): 81-85.
- Fuentes HR. 1987.** Observaciones sobre *Pseudorca crassidens* (Owen 1846) (Odontoceti: Delphinidae) varadas en Los Choros, Coquimbo, IV Región, Chile. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 18: 169-175.
- Gaskin DE. 1968.** The New Zealand Cetacea. *Fisheries Research Bulletin* 1 (New Series): 1-92, Fisheries Research Division, New Zealand Marine Department, Wellington.
- Geraci JR & VJ Lounsbury. 1993.** Marine mammals ashore - A field guide for strandings, 305 pp. Texas A&M Sea Grant Publication, Texas.
- González EF. 2003.** Interacciones entre la pesquería artesanal del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) y cetáceos en aguas del centro (28°S) - sur (46°S) de Chile. Tesis de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar, 110 pp.
- Gresson RAF. 1968.** White-sided dolphins, *Lagenorhynchus acutus* (Gray) stranded at Ventry Harbour, Co. Kerry. *Irish Naturalists Journal* 16: 10-20.
- Kasuya T. 1986.** False killer whale. In: Tamura T, S Ohsumi & S Arai (eds). Report of Investigation in Search of Solution for Dolphin Fishery Conflict in the Iki Island Area, pp. 178-187. Japan Fisheries Agency, Tokyo.
- Klinoska M. 1985.** Cetacean live stranding sites related to geomagnetic topography. *Aquatic Mammals* 1: 27-32.
- Langguth A. 1977.** Notas sobre la falsa orca *Pseudorca crassidens* (Owen) en el Atlántico sudoccidental. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia'*, *Zoología* 12(6): 59-77.
- Manzur T. 2003.** Uso de caracteres craneales para conocer el dimorfismo sexual y diferenciación poblacional en *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846). Tesis de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar, 71 pp.
- Odell DK & KM McClune. 1999.** False Killer Whale *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846). In: Ridgway SH & SR Harrison (eds). Handbook of marine mammals Volumen 6: The second book of dolphins and the porpoises, pp. 213-243. Academic Press, California.
- Odell DK, ED Asper, J Baucom & LH Cornell. 1979.** A summary of information derived from the recurrent mass stranding of a herd of false killer whale, *Pseudorca crassidens* (Cetacea: Delphinidae). In: Geraci JR & DJ St. Aubin (eds). Biology of marine mammals insights through strandings, pp. 207-222. US Marine Mammals Commission Report, Virginia.
- Oliver-Schneider O. 1946.** Catálogo de los mamíferos de la provincia de Concepción. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 21: 67-83.
- Oporto JA, AC Lescrauwaet, N Maslow, R Matus, J Canto & O Turina. 1994.** Primeros antecedentes ambientales de un varamiento masivo de falsa orca (*Pseudorca crassidens*), ocurrido en el estrecho de Magallanes, Chile. En: Oporto JA (ed). Anales de la IV Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, pp. 277-285. Centro de Investigación y Manejo de Mamíferos Marinos, Valdivia.
- Pardo MA, C Jiménez-Pinedo & DM Palacios. 2009.** The false killer whale (*Pseudorca crassidens*) in the southwestern Caribbean: first stranding record in Colombian waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 7(1-2): 63-67.
- Perrin WF & JR Geraci. 2002.** Stranding. In: Perrin WF, B Wursig & JGM Thewissen (eds). Encyclopedia of marine mammals, pp. 1192-1197. Academic Press, California.
- Purves PE & G Pilleri. 1978.** The functional anatomy and general biology of *Pseudorca crassidens* (Owen) with a review of the hydrodynamics and acoustics in Cetacean. In: Pilleri G (ed). Investigations on Cetacea 9: 67-227. Institute of Brain Anatomy, University of Berne, Berne.
- Slijper EJ. 1962.** Whales, 475 pp. Hutchinson Press, London.
- Stacey PJ, S Leatherwood & RW Baird. 1994.** *Pseudorca crassidens*. *Mammalian Species*, 456: 1-6. The American Society of Mammalogists, Utah.

Recibido el 29 de julio de 2014 y aceptado el 2 de enero de 2015

Editor Asociado: María José Pérez Álvarez