

# Mirounga leonina

**Mirtha Lewis**  
**Claudio Campagna**

Centro Nacional Patagónico (CONICET), Blvd. Brown  
3600, 9120 Puerto Madryn, Chubut

## Nombres comunes

Castellano: Elefante marino del sur  
Inglés: Southern elephant seal  
Francés: Éléphant de mer du sud

## Clasificación

Clase Mammalia  
Orden Carnivora  
Familia Focidae  
Especie *Mirounga leonina* (Linn., 1758)

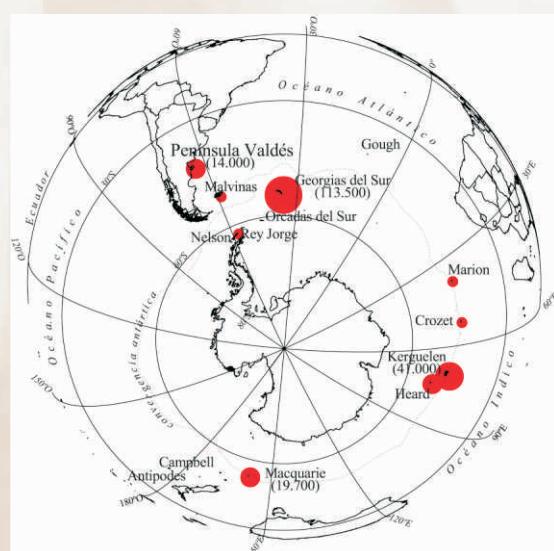
Los elefantes marinos son las focas vivientes de mayor tamaño, sexualmente dimórfica y altamente poligínica. Cuerpo fusiforme de color gris al pardo amarillento, dependiendo de la época del año. La característica distintiva para los machos es su proboscide, cuyo máximo desarrollo ocurre en los adultos de más de diez años de edad. Un macho adulto puede llegar a tener una longitud estándar de 5 m y pesar 3 toneladas, la piel del cuello engrosada y surcada de arrugas y cicatrices. Las hembras son más pequeñas, llegan a medir 3 m de largo y pesar 500-600 kg.

## Distribución y abundancia

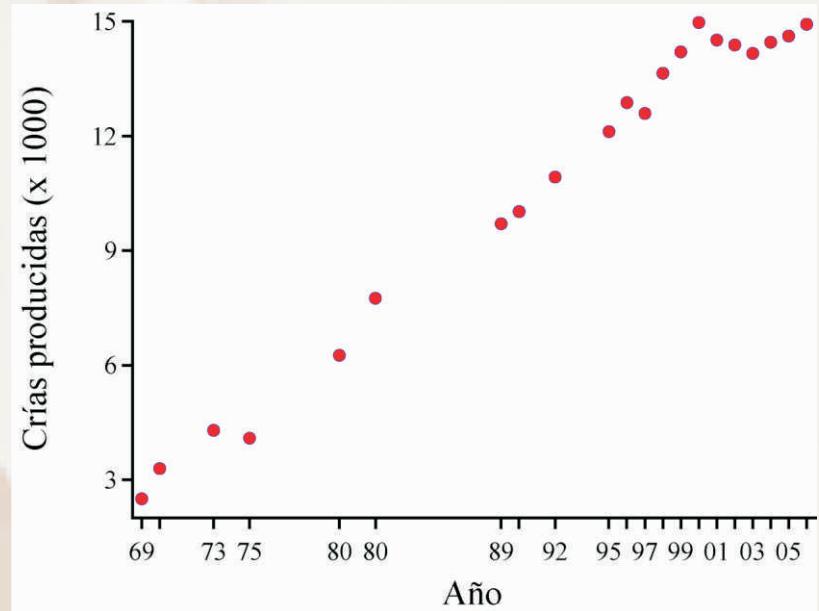
El elefante marino del sur, *Mirounga leonina*, tiene una distribución circumpolar en aguas e islas subantárticas. La población mundial ha sido estimada en 700.000 individuos mayores de un año, con una producción anual de 189.000 crías (Le Boeuf y Laws, 1994). Se describen tres grupos poblacionales: Georgias del sur, Kerguelen y Macquarie. El primero estaría integrado por las agrupaciones localizadas en las islas Georgias del Sur, Orcadas del Sur, Shetland del Sur, Sandwich, Gough, Bouvet, Península Valdés e Islas Malvinas. Los movimientos de individuos y evidencias genéticas sugieren que estas dos últimas agrupaciones podrían llegar a integrar un cuarto grupo (Lewis *et al.*, 1996; Galimberti y Boitani, 1999; Hoelzel *et al.*, 2001, Lewis *et al.*, 2006). El grupo de Kerguelen agruparía a los animales que reproducen en la isla homónima, Heard, Marion, Príncipe Eduardo y Crozet. Por último, el de Macquarie lo componen las agrupaciones de esta isla, Campbell, Auckland y Antípodas (Le Boeuf y Laws, 1994, ver figura).



Juveniles de elefante marino en temporada de muda. La capa de piel vieja se desprende en parches y aparece una piel nueva de pelo muy corto y oscuro.



Distribución mundial de las agrupaciones de reproducción del elefante marino del sur (*Mirounga leonina*). Los números entre paréntesis indican la cantidad de nacimientos ocurridos por año.

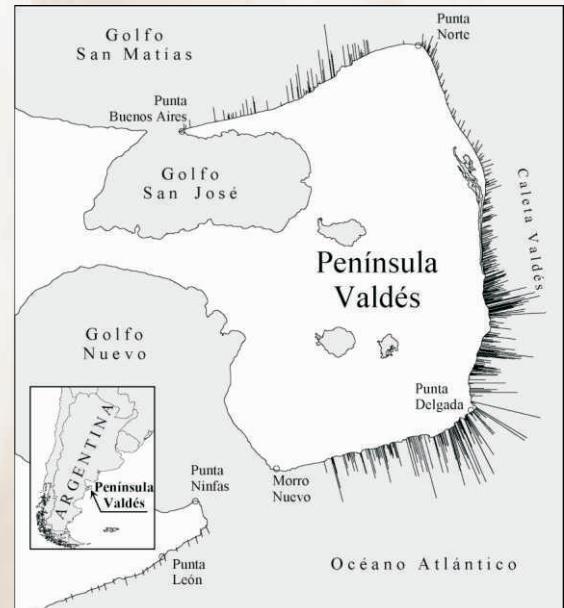


Número de crías nacidas en la colonia reproductiva de Península Valdés. Hasta 1995 se realizaron censos aéreos en todo el área de distribución, después de esa fecha los datos corresponden a censos terrestres de igual recorrido.

En los elefantes marinos el número de nacimientos por año es tomado como un parámetro de tendencia poblacional. Para la población de Península Valdés esta tendencia ha sido altamente positiva hasta el año 2000, luego se ha mantenido estable (ver figura).

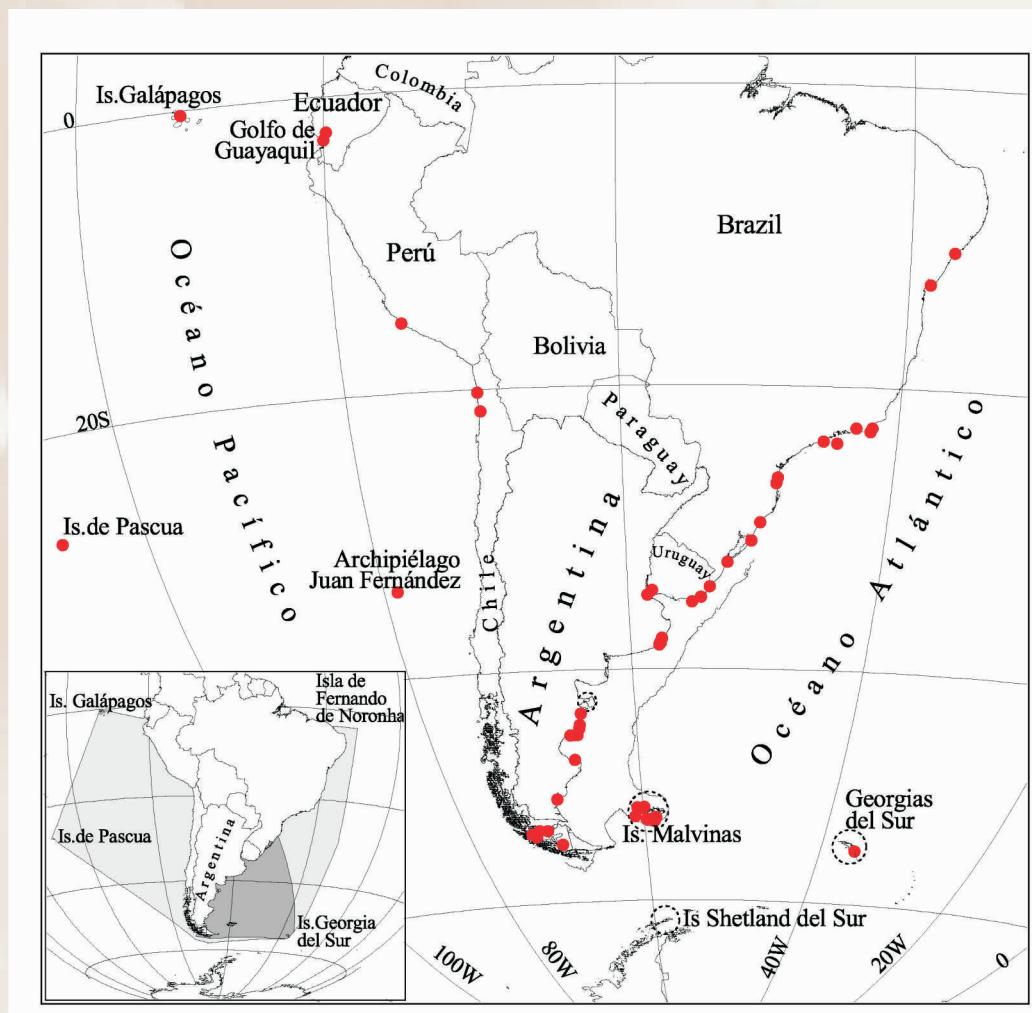
En Península Valdés los elefantes marinos se distribuyen principalmente entre punta Buenos Aires a morro Nuevo y en la franja costera adyacente, comprendida entre punta León y punta Ninfas, Provincia de Chubut. No se encuentran elefantes marinos en las costas de los golfo Nuevo y San José, excepto algunos harenes ubicados en las márgenes de punta Buenos Aires. El 77% de los animales se encuentran en el Sur de la Península a partir de los 42°30'S (Campagna y Lewis, 1992 y Lewis *et al.*, 1998, ver figura). La selección de playas, la forma de los harenes y la dispersión de hembras en Península Valdés crean condiciones de reproducción en baja densidad respecto a la distribución que adopta la especie en las islas subantárticas. En cada temporada se forman aproximadamente 500 grupos de cría la mayoría compuestos por menos de 50 hembras, aunque algunos llegaron a tener más de 100 hembras (Lewis y Campagna 2002, Lewis *et al.*, 2004, ver figura).

Fuera de la temporada reproductiva el área de distribución es más amplia y cubre varios millones de km<sup>2</sup>, desde Brasil hasta el Pacífico Sur. Las observaciones de animales



Distribución de los grupos de cría de elefante marino. Península Valdés es la única colonia en la costa patagónica donde convergen los adultos con fines reproductivos. La longitud de las líneas que circunscriben la costa es relativa al número de animales en el lugar.

marcados en la Península Valdés implicaron mayormente ejemplares solitarios o grupos pequeños de juveniles machos y fueron registradas cuando la mayor parte de la población se encontraba en el mar (Lewis *et al.*, 2006). Los lugares visitados por elefantes marinos provenientes de Península Valdés describen al menos un área de dispersión de aproximadamente 4,7 millones km<sup>2</sup>. La población de Península Valdés y la de Malvinas están conectadas por individuos adultos de ambos sexos que reproducen y mudan en ambas colonias y se comportan como una única población. Entre los lugares donde ocurrieron los registros, la Isla Lobos (Uruguay) fue uno de los más visitados, otro de los registros proviene de las Islas Georgias del Sur (Lewis *et al.*, 2006, ver figura).



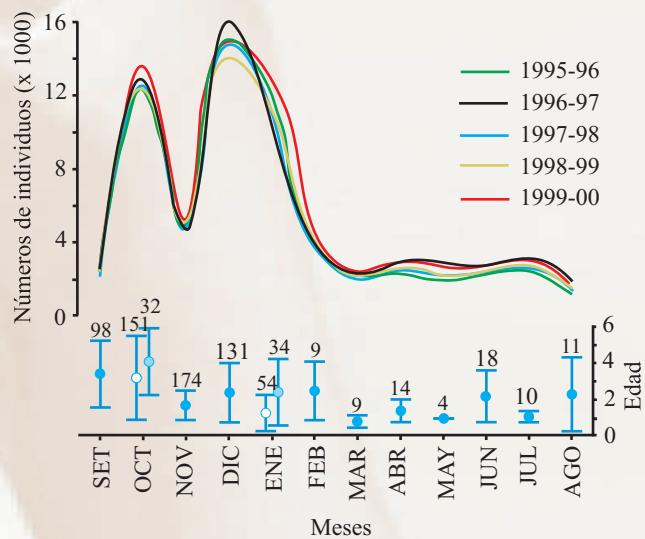
Elefantes marinos observados fuera del área de reproducción de Península Valdés. Las recapturas fueron oportunistas y la procedencia del 40% fue identificada a partir de las marcas reportadas por los observadores.

## Ciclo anual

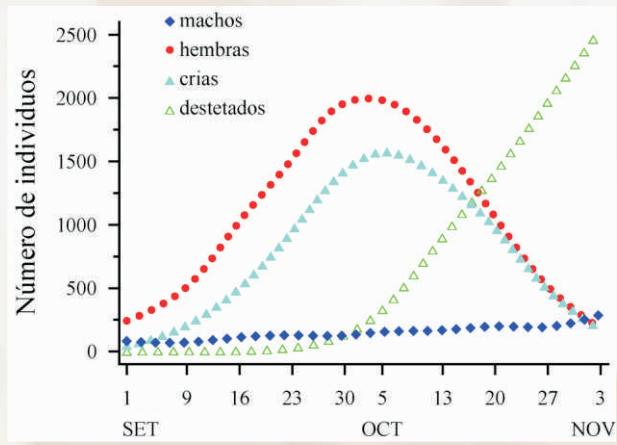
Durante un ciclo anual los elefantes marinos alternan etapas acuáticas de alimentación con etapas terrestres de ayuno para reproducción, muda o descanso. El número de animales y la categoría de edad presente en la costa están en relación a la etapa del ciclo en la que se encuentran. La mayoría de los individuos adultos de ambos sexos se concentran durante la reproducción (septiembre-octubre). En Península Valdés durante el pico de la temporada reproductiva el 96% de la población adulta se encuentra en la costa; se congregan aproximadamente 12.500 hembras y 1.800 machos. Finalizada la reproducción, comienzan a llegar para la muda anual, los animales más jóvenes. La temporada de muda continúa hasta marzo y diferentes clases de edad y sexo alternan su presencia en la costa (Lewis *et al.*, 2004). La mayor parte del tiempo los animales descansan en grupos de categorías de edad homogénea. En diciembre-enero las hembras que reprodujeron en la temporada previa regresan a mudar (Lewis *et al.*, 1996). Entre febrero y marzo los machos son mayoría en la costa y en otoño e invierno solo se encuentra una pequeña proporción de animales juveniles, sin una actividad específica que explique el ayuno terrestre de esta categoría de edad (Lewis *et al.*, 2004, ver figura).

## Temporada reproductiva

La reproducción se inicia en la tercera semana de agosto (Campagna *et al.*, 1993). Los animales se agrupan en unidades sociales independientes conocidas como harenes, donde los machos establecen una jerarquía de dominancia para monopolizar a las hembras. Aproximadamente el 45% de los machos dominantes presentes en la temporada tienen un harén y la mayoría de los machos adultos periféricos al harén, copulan al menos una vez (Baldi *et al.*, 1996). El número de machos permanece más o menos constante durante las ocho semanas que dura la temporada reproductiva. Los periféricos se desplazan entre los harenes tratando de obtener alguna hembra pero sin formar un grupo estable, a menos que logren desplazar al macho dominante y establecerse en el harén. Las hembras arriban gradualmente desde principios de septiembre, alcanzan su número máximo entre el 3-6 de octubre, y regresan al mar a principios de noviembre (ver figura). La hembra preñada llega a la costa y el parto ocurre durante la primera semana. Paren una sola cría por temporada y la amamanta durante aproximadamente 23 días. Dos o tres días antes del destete, la madre se aparea, queda preñada y regresa al mar para alimentarse durante dos meses (Campagna *et al.*, 1993). Las crías hasta los 18-20 días de edad son de color negro. Su peso y medidas varían en función de las semanas que la separan del nacimiento (Campagna *et al.*, 1992). El peso



Variación mensual del número total de animales en la costa. Las curvas suavizadas representan a animales > 1 año estimadas a partir de censos parciales en áreas de diferente topografía y densidad. La distribución de edades corresponde a la recaptura de animales marcados en cada censo.



Cronología de la temporada reproductiva de elefantes marinos en Península Valdés. Los datos corresponden a un sector de costa en un área de alta concentración de animales.

medio de las crías al nacer es de 44 kg. y el largo aproximado es de 1,30 m. Durante los 22 días de lactancia triplican su peso, aumentando a una tasa de 4 kg. diarios. A los 23 días el destete se produce en forma abrupta, la hembra parte al mar y la cría permanece en la costa. Los destetados son de color gris de aproximadamente 110 kg y se encuentran solos o formando grupos con otros destetados. Luego del destete, las crías pasan seis semanas en la costa sin alimentarse. Durante las primeras semanas de este período pierden hasta 1 kg. de peso por día de ayuno (Campagna *et al.*, 1992). En esta etapa desarrollan sus capacidades aeróbicas para sobrevivir a la primera fase acuática (Falabella *et al.*, 1999).

Los machos adultos son en general los machos dominantes de harén. Permanecen ayunando durante toda la temporada de cría, desde fines de agosto hasta principios de noviembre, periodo en el cual llegan a perder un tercio de su masa corporal. Durante este tiempo arrean hembras, defienden el harén y copulan con la mayoría de las hembras.

La relación de sexos varía cada semana desde el inicio de la temporada reproductiva hasta consolidar los harenes, cuando el macho dominante congrega un número variable de hembras. A pesar del incremento de la población la estructura social se ha mantenido constante entre temporadas (rango: 120-135 hembras) como así también la mediana del tamaño de los harenes. Esto sugiere que el número de unidades nuevas de reproducción aumenta lentamente y los parámetros demográficos no reflejan cambios en la estructura (ver tabla).

Temporada	Machos dominantes en harén (n)	Machos totales	Hembras en el pico de la estación (fecha)	Crías nacidas
1998	44 ± 8,1 (7)	420 ± 69,8	2.279 (6 Oct)	2.685
1999	42 ± 4,2 (6)	413 ± 52,6	2.230 (6 Oct)	2.828
2000	51 ± 5,4 (7)	322 ± 100,6	2.225 (5 Oct)	2.640
2001	45 ± 11,1 (7)	315 ± 66	2.380 (5 Oct)	2.710
2002	38 ± 9,2 (10)	331 ± 54,1	2.358 (5 Oct)	2.664
2003	46 ± 7,2 (11)	357 ± 57,4	2.433 (10 Oct)	2.994
2004	53 ± 5,1 (8)	321 ± 37	2.586 (5 Oct)	3.146
2005	42 ± 4 (11)	316 ± 65	2.411 (10 Oct)	2.535



Vistas panorámicas de un harén en península Valdés. Las condiciones de reproducción son de baja densidad en relación a lo que se conoce para la especie en las islas subantárticas.

Parámetros demográficos para la etapa reproductiva en un área de 12 km para el período 2000-2005. El número total de machos es el valor medio ( 1 DS) de los contados entre el 14 de septiembre y el 28 de octubre. Este valor incluyó todos los machos presentes en el área: machos dominantes de harén, adultos y subadultos. El número máximo de crías nacidas anualmente fue estimado como la suma de hembras adultas, crías destetadas y crías muertas.

### **Historia de Vida**

El crecimiento y desarrollo corporal que tienen los elefantes marinos durante su vida, permite diferenciar características morfológicas que se correlacionan bien con la edad de los animales. Además, la identificación con caravanas plásticas colocadas en animales de edad conocida, permitió describir aspectos relevantes de sus historias de vida. El 70% de las hembras que retornan a reproducir lo hacen a los mismos lugares cada año y



Durante la etapa reproductiva los machos dominantes arrean y defienden la posesión de las hembras en el harén.

pueden repetir hasta diez temporadas consecutivas. Las hembras en promedio llegan a la madurez sexual a los 4 años (Pistorious *et al.*, 2004). La recuperación de hembras de edad conocida indicó que el 17% parió a los tres años, el 66% a los cuatro y el 17 % a los cinco años (Lamas 1997, Lewis datos no publicados). Los machos adultos han sido



Desarrollo de la probóscide característica de la especie en un macho adulto.

observados con harén hasta en cinco temporadas consecutivas. De los que defendieron harenés durante más de una temporada reproductiva, el 61% lo hizo en 2 temporadas consecutivas y el 36% en tres (Lewis y Campagna, datos no publicados).

Ciertas características que se observan en los animales permiten diferenciar categorías de machos subadultos y adultos. Los subadultos pueden clasificarse en cuatro categorías antes de llegar a ser adultos. Estas son categorías subjetivas basadas en el tamaño, la longitud, el desarrollo de la probóscide, el engrosamiento de la piel del cuello y el aspecto general. Los datos de animales de edad/categoría conocida indican que el 82% de los machos observados en dos o más temporadas reproductivas, mantiene su categoría como dominante a lo largo de las temporadas. Los machos observados como periféricos o solos en la temporada de marcación, mantienen o aumentan su estatus en años posteriores. Ninguno de los machos recuperados disminuye

su posición social respecto a la que poseía en la temporada previa.

### **Comportamiento de alimentación y áreas de forrajeo**

Los elefantes marinos se encuentran entre los mamíferos marinos que bucean a mayor profundidad y permanecen durante más tiempo debajo del agua. Lo hacen continuamente, con poco tiempo de permanencia en la superficie entre inmersiones sucesivas. Estas capacidades fisiológicas les permiten alimentarse en un hábitat poco conocido de la cuenca oceánica del Atlántico Sudoccidental y probablemente sobre especies de amplia distribución en la columna de agua.

Para la agrupación de Península Valdés no se han realizado estudios de dieta en forma directa. Sin embargo, se sabe que para las poblaciones que se alimentan en aguas subantárticas en la ingesta predominan los calamares y los peces pelágicos. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por estudios indirectos de dieta, asociando



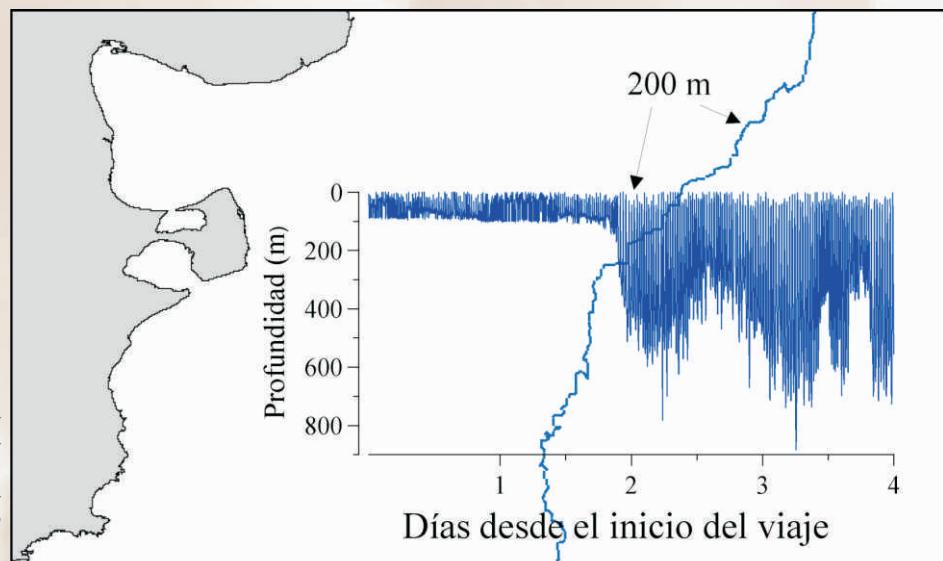
· Crías de elefante marino al inicio (derecha) y final de la lactancia (izquierda).

mediante isótopos estables de carbono y nitrógeno ( $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ ), las proteínas de los tejidos duros de los elefantes con las presentes en el músculo de las presas capturadas en las áreas de alimentación. Esto permite detectar diferencias sobre el nivel trófico de cada sexo y aproximarse a la dieta. Es así, que para la población local, las rayas y tiburones han aparecido como potenciales presas de los machos y los peces pelágicos como presas de las hembras (Eder 2003, Lewis *et al.*, 2006).

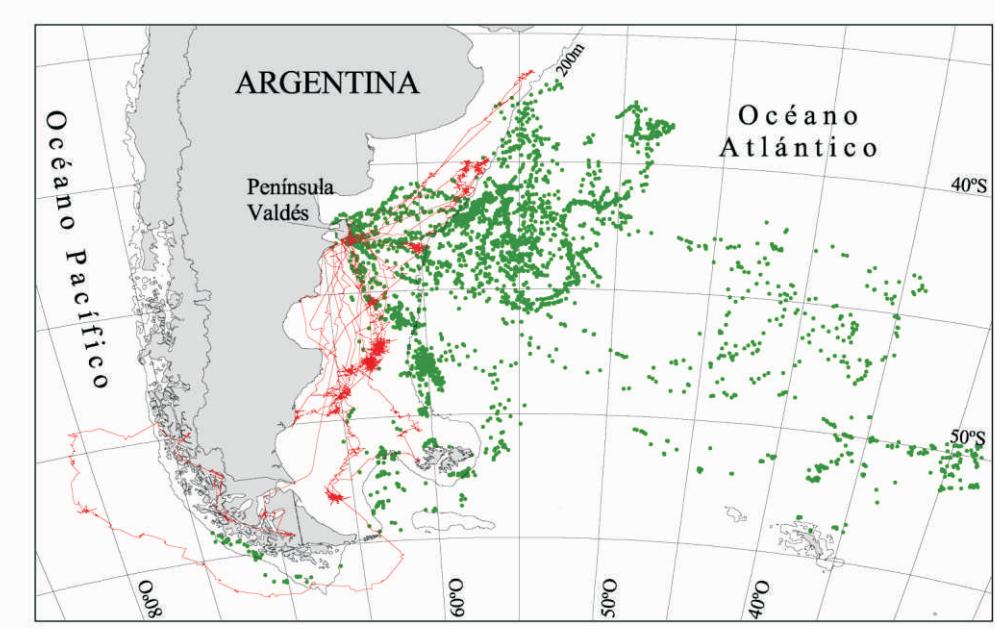
El comportamiento de buceo se estudió utilizando Registradores de Profundidad y Duración de Buceo (RPDB) a partir de los cuales se determinó que los elefantes marinos adultos descienden a profundidades medias de 400 metros, llegando hasta 1.500 metros. Permanecen debajo del agua el 93% del tiempo que están en el mar, con apneas que llegan hasta 120 minutos. La tasa media de buceo fue de  $2,5 \pm 0,2$  buceos/hora y la duración media de  $21,6 \pm 8,2$  min. El tiempo entre dos buceos consecutivos es de sólo 2-3 minutos (Campagna *et al.*, 1995, 1998, 1999). A las variables estudiadas con RPDB se han agregado sensores que detectan irradiancia en la columna de agua. Los resultados sugieren que los elefantes marinos podrían utilizar los niveles de bioluminiscencia ambiental para llegar a su presa (Campagna *et al.*, 2000)

El comportamiento en el mar varía entre clases de edad y sexo; los promedios en los juveniles son menores que los alcanzados por los adultos. Del registro reciente de aproximadamente 13.700 buceos en juveniles se observó que cuando están sobre la plataforma continental, la duración media de las inmersiones fue de 12 min. con intervalos en superficie de 1,43 min. Fuera de la plataforma, los buceos fueron más prolongados, llegando hasta 40 min. y alcanzando una profundidad máxima de 900 m (ver figura)

Comportamiento de buceo de una hembra adulta registrada dentro y fuera de la plataforma. El perfil de cada buceo, profundidad y duración sugieren la actividad desarrollada por el individuo durante cada inmersión.



A partir del uso de emisores de señales satelitales se complementan las investigaciones efectuadas con los RPDB. Se ha podido ubicar con precisión las rutas migratorias de los elefantes marinos y las potenciales áreas de alimentación, siendo los animales portadores de los instrumentos verdaderas plataformas para estudios de importancia oceanográfica (Campagna *et al.*, 2000). Se alejan hasta 2.300 km. de la costa, recorriendo más de 12.000 km. en un período de alimentación de 7 meses (Campagna *et al.*, 1998). Los animales de la agrupación de Península Valdés, se alimentan en aguas templadas y profundas de la plataforma continental, el talud y la cuenca oceánica del Atlántico Sudoccidental (ver figura)



Dispersión en el mar de los individuos portadores de instrumentos satelitales. La isobata de 200 m indica el borde de la plataforma continental. Las líneas rojas corresponden a 2 machos subadultos y 9 juveniles que permanecieron dentro del área de plataforma. Los puntos verdes son 14 juveniles, 4 hembras adultas y 6 machos que se alimentaron en aguas profundas.

Las localizaciones en el mar indicaron diferencias entre sexos y entre temporadas. Los individuos de una misma clase de edad utilizaron diferencialmente los regímenes oceanográficos, algunos estuvieron expuestos a grandes y efímeras variaciones térmicas y otros pasaron la mayor parte del tiempo en condiciones relativamente homogéneas. Aunque los mecanismos por los cuales los animales definen su migración hacia las áreas de alimentación, no están claros al presente, los resultados indican diferentes estrategias individuales dentro de una misma clase de edad. Los perfiles oceanográficos que los animales podrían utilizar

para guiar su viaje de alimentación son constantes o estacionalmente predecibles marcando una diferencia sustancial para la alimentación de la población patagónica (Campagna et al 2007).

### Interacciones con pesquerías

Las áreas de alimentación de los elefantes marinos coinciden con las pesquerías internacionales de altura que tienen lugar en la zona del talud y el borde de la plataforma continental. Dichas pesquerías se encuentran en plena expansión y explotan recursos que dependen directamente de la productividad de la corriente de las Malvinas (Campagna *et al.*, 1995, 1998, 1999).

### Interacciones con turismo

El tiempo de permanencia de elefantes marinos en la costa representa sólo el 20 % de su ciclo anual. Es en esta ventana de tiempo donde se convierte en atractivo turístico,



Elefantes con instrumentos satelitales y registradores recompuestamiento de buceo. Los satelitales emiten señal cuando el animal sale a la superficie. Mientras que los registradores necesitan ser recuperados para obtener la información acumulada durante el viaje de alimentación.

particularmente durante la reproducción. El desarrollo de puntos focales de observación donde todas las visitas se concentran en un mismo lugar y al mismo tiempo, potencia algún tipo de interacción con el turismo, que podría repercutir en separaciones madre-cría o abandono de crías por parte de las madres primíparas. Si bien este tipo de interacciones no se han detectado al presente están en relación con el desarrollo de actividades turísticas en torno a la especie y deben ser mencionadas.

### **Síntesis del estado de conservación**

Desde la finalización de la caza de elefantes marinos en 1964, la población de las Islas Georgias no se ha recuperado numéricamente y se mantuvo estable entre 1985-1995 (Boyd *et al.*, 1996). La población de Península Valdés es la única que se encuentra con una tasa de incremento positiva (Lewis *et al.*, 1998). Las restantes agrupaciones ubicadas en islas de los océanos Índico y Pacífico, han disminuido en las pasadas cuatro décadas y los recientes cambios en la tendencia poblacional indican que para algunas, el período de disminución ha finalizado (Guinet *et al.*, 1999). No se conocen las causas subyacentes al aumento o a la estabilidad de algunas poblaciones y la disminución de otras, pero se estima que éstas tienen que ver con factores que operan durante la etapa pelágica del ciclo anual (Le Boeuf y Laws, 1994). Es posible entonces, que la agrupación de Península Valdés esté en aumento por razones que tienen que ver con la disponibilidad de alimento en las aguas templadas profundas del borde de la plataforma continental (Campagna *et al.*, 1995, 1998, 1999). La integración de estudios demográficos, conjuntamente con la determinación de los lugares de alimentación y las estrategias de obtención de alimento, asociados a los aspectos oceanográficos, permite desde lo científico tener una idea integrada y detallada de los aspectos ecológicos esenciales para asegurar la correcta toma de decisiones para la conservación de la especie.

### **Recomendaciones de manejo para la región**

El conocimiento que se tiene de la especie lleva a recomendar sobre una base científica un manejo integrado que involucre todas las dimensiones de la distribución de los elefantes marinos. Este concepto encierra diferentes espacios jurisdiccionales, ecosistémicos y de gestión que implican extender el área protegida al ecosistema marino.

En lo que respecta a la gestión de la actividad turística se recomienda tener en cuenta los datos científicos obtenidos y mayor control en la planificación, gestión y monitoreo de

los emprendimientos privados que utilizan a la especie como factor convocante del turismo en la zona de Península Valdés. Además, sería conveniente generar planes de monitoreo para evaluar la capacidad de carga de los puntos de observación que reciben mayor afluencia de turistas durante el pico de la temporada reproductiva.

En lo que atañe a la legislación ambiental se sugiere una actualización permanente acorde a los conflictos de uso que se vayan presentando.

## Bibliografía

- Baldi R.C., Campagna C., Pedraza S., Le Boeuf B.J. 1996. Social effects of space availability on the breeding behaviour of elephant seal in Patagonia. *Animal Behaviour*, 51: 717-724.
- Boyd I.L., Walker T.R., Poncet J. 1996. Status of southern elephant seals at South Georgia. *Antarctic Science*, 8: 237-244.
- Campagna C., Le Boeuf B., Lewis M., Bisolfi C. 1992. Equal investment in male and female offspring in southern elephant seals. *Journal of Zoology*. Londres, 226:551-561
- Campagna C., Lewis M. 1992. Growth and distribution of a southern elephant seal colony. *Marine Mammal Science*, 8:387-396.
- Campagna C., Lewis M., Baldi R.1993. Breeding biology of southern elephant seals in Patagonia. *Marine Mammal Science*, 9:34-47.
- Campagna C., Le Boeuf B.J., Blackwell S., Crocker D.E., Quintana F. 1995. Diving behaviour and foraging location of females southern elephant seals from Patagonia. *Journal of Zoology*, 236: 55-71.
- Campagna C., Quintana F., Le Boeuf B.J., Blackwell S., Crocker D.E. 1998. Diving behaviour and foraging ecology of female southern elephant seals from Patagonia. *Aquatic Mammals*, 4:1-11.
- Campagna C., Fedak M.A., McConnell B.J. 1999. Post-breeding distribution and diving behaviour of adult male southern elephant seals from patagonia. *Journal Of Mammalogy*, 4:1341-1352.
- Campagna C., Rivas A.L., Marin M.R. 2000. Temperature and depth profiles recorded during dives of elephant seals reflect distinct ocean environments. *Journal of Marine Systems*, 24: 299-312.
- Campagna C., Piola A.R., Marin M.R., Lewis M., Zajaczkovski U., Fernández T. 2007. Deep divers in shallow seas: Southern elephant seals on the Patagonian shelf. *Deep-Sea Research Part I*, 54:1792-1814.
- Eder E.L. 2003. Calidad de la dieta del elefante marino del sur, *Mirounga leonina*, en Patagonia. Seminario de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia.
- Falabella V., Lewis M., Campagna, C. 1999. Development of cardiorespiratory patterns associated with terrestrial apneas in free-ranging southern elephant seals. *Physiological and Biochemical Zoology*, 72 :64-70.
- Galimberti F., Boitani L. 1999. Demography and breeding biology of a small, localized population of southern elephant seals (*Mirounga leonina*). *Marine Mammal Science*, 15: 159-178.
- Guinet C., Jouventin P., Weimerskirch H. 1999. Recent population change of the southern elephant seal at Iles Crozet and Iles Kerguelen: the end of the decrease?. *Antarctic Science*, 11: 193-197.
- Lamas J.C. 1997. Aspectos demográficos y de historia de vida del elefante marino del sur en Península Valdés. Seminario de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia.
- Le Boeuf B.J., Laws R.M. 1994. Elephant Seals: population ecology, behavior and physiology. (Le Boeuf B.J., Laws R.M., eds), University of California Press. Berkeley, pp.1-414.
- Lewis M., Campagna C., Quintana F.1996. Site fidelity and dispersion of

- southern elephant seals from Patagonia. *Marine Mammal Science*, 12:138-147.
- Lewis M. 1996. Elefante marino del sur: biología de la especie, descripción general de la agrupación de la Península Valdés y protocolos de trabajo. *Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica*. Puerto Madryn. Argentina, 16: 1-29.
- Lewis M., Campagna C., Quintana F., Falabella V. 1998. Estado actual y distribución de la población del elefante marino del sur en la Península Valdés, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 5:29-40.
- Lewis M., Campagna C., Uhart M., Ortiz., C.L. 2001. Ontogenetic and seasonal variation in blood parameters related to diving in southern elephant seals. *Marine Mammal Science*, 17:862-872.
- Lewis M., Campagna C. 2002. Los elefantes marinos de Península Valdés. *Ciencia Hoy*, 12:12-22.
- Lewis M., Campagna C., Zavatti J. 2004. Annual cycle and inter-annual variation in the haul-out pattern of a growing southern elephant seal colony. *Antarctic Science*, 16: 219-226.
- Lewis R., O'Connell T.C., Lewis M., Campagna C., Hoelzel A. R. 2006. Sex-specific foraging strategies and resource partitioning in the southern elephant seal (*Mirounga leonina*). *Proceedings of The Royal Society Of London Series B-Biological Sciences*, 273:2901-2907.
- Lewis M., Campagna C., Marin M.R., Fernandez T. 2006. Southern elephant seals north of the antarctic polar front. *Antarctic Science*, 18:213-221
- Pistorius P.A., Bester M.N., Lewis M.N., Taylor F.E., Campagna, C., Kirkman S.P. 2004. Adult female survival, population trend, and the implications of early primiparity in a capital breeder, the southern elephant seal (*Mirounga leonina*). *Journal of Zoology*, Londres, 263: 107-119.

Mirtha Lewis  
Claudio Campagna