



FUNDACION  
PATAGONIA  
NATURAL

## EL ELEFANTE MARINO DEL SUR

Biología de la especie, descripción general de la agrupación de la  
Península Valdés y protocolos de trabajo

Mirtha Lewis

Centro Nacional Patagonico

ISSN Nº 0328 – 462X

1996

Permitida la reproducción total o parcial citando a la fuente

*Plan de Manejo  
Integrado de la  
Zona Costera  
Patagónica*

GEF / PNUD  
WCS / FPN

Citar como :

Mirtha Lewis . EL 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)

Para mayor información dirigirse a:

Fundación Patagonia Natural

Marcos A. Zar 760, Puerto Madryn, (9120), Chubut, Argentina

Casilla de Correo 160

Tel. – Fax: (02965) 472-023 / 451-920 / 474-363

EMail: [pnatural@patagonianatural.org](mailto:pnatural@patagonianatural.org)

“ Los Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica implementado por Fundación Patagónica Natural (F.P.N.) y Wildlife Conservation International (W.C.S.) constituyen una herramienta de difusión de información no publicada que estas instituciones consideran de utilidad para la protección de la naturaleza de la región. La misma podrá ser utilizada con fines de enseñanza, divulgación y entretenimiento, y como material de referencia para el manejo de los recursos, citando la fuente. Las opiniones expresadas en estos Informes Técnicos son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de las organizaciones participantes”.

# Biología general de los elefantes marinos

Los objetivos de esta sección del informe son: (a) brindar información básica para ubicar a los elefantes marinos dentro del contexto general de los mamíferos acuáticos, (b) describir características biológicas propias de la especie y (c) dar a conocer aspectos relacionados con su ciclo de vida y ecología de poblaciones.

## Clasificación y características de la

Los elefantes marinos pertenecen a la familia de los fócidos, que conjuntamente con los otáridos (lobos marinos comunes y lobos marinos de dos pelos) y los odobénidos (morsas) integran el suborden Pinnipedia. De las 116 especies de mamíferos marinos conocidas en el mundo, 33 especies son pinnípedos, 19 corresponden a la familia de los fócidos, 14 a la familia de los otáridos y 1 especie a los odobénidos (Riedman 1990). Los elefantes marinos son dos especies de focas pertenecientes al género *Mirounga* que habitan, no sólo en diferentes partes del mundo, sino que en hemisferios opuestos: la especie del norte, *Mirounga angustirostris*, que se distribuye en el Pacífico Norte, desde California Central hasta Baja California, y la del sur, *M. leonina*, que tiene una distribución circumpolar Antártica (Le Boeuf y Laws 1994). El elefante marino del sur es la única de las cinco especies de focas del Hemisferio Sur que habita la zona subantártica, las otras cuatro especies, la foca cangrejera, la foca de Ross, el leopardo marino, y la foca de Weddell se distribuyen exclusivamente en la zona antártica.

Los elefantes marinos son los pinnípedos de mayor tamaño, siendo la especie del sur más grande que la del norte (King 1983, Le Boeuf y Laws 1994). Un macho de elefante marino del sur puede alcanzar una longitud estándar de 5 m y pesar 3-3.5 toneladas; las hembras son más pequeñas, llegan a medir 3 m de largo y pesar 500-900 kg. (Laws 1960). Son además, uno de los ejemplos más extremos de poliginia en un mamífero, manteniendo los machos una marcada jerarquía de dominancia durante la reproducción (Laws 1956; Carrick et al. 1962, Le Boeuf y Laws 1994). Los individuos más dominantes defienden harenes de mayor tamaño y logran aparearse con la mayoría de las hembras (McCann 1980).

## Ciclo anual

El ciclo de vida de los elefantes marinos está compuesto por dos etapas terrestres de ayuno, dedicadas a la reproducción y muda y dos etapas pelágicas de alimentación post-reproductiva y post-muda (Le Boeuf y Laws 1994). Este ciclo es similar para ambas especies pero cronológicamente alternado, *Mirounga leonina* reproduce en la primavera austral (setiembre-noviembre) y *M. angustirostris* en el invierno boreal (diciembre-febrero); sólo existen algunas diferencias en los intervalos entre eventos reproductivos. En la especie del sur, la permanencia de los machos es más prolongada y el porcentaje de hembras en el pico de la temporada de cría es mayor.

Una vez finalizado el período reproductivo, las hembras y los machos adultos van al mar para alimentarse, dos meses más tarde regresan a la costa y permanecen aproximadamente un mes para mudar su piel. La muda consiste en un cambio drástico de la epidermis y de los estratos superficiales de la dermis de todo el cuerpo (Laws 1956). En la especie del sur el período de muda para hembras y juveniles es más corto y disperso en el tiempo comparado con la especie del norte y los machos regresan a mudar cuando la mayoría de las hembras han completado la muda (Le Boeuf y Laws 1994).

El resto del año pocos individuos de diferente categoría de edad y sexo se trasladan a la costa. En la zona Antártica, se ha observado un arribo invernal de juveniles y machos subadultos entre abril y agosto, con un pico a principios de junio, pero el número es menor al observado en la temporada de muda (Le Boeuf y Laws 1994, Figura 1).

## Distribución y características demográficas en el Hemisferio Sur

Existen por lo menos 14 agrupaciones importantes de elefante marino del sur, divididas tradicionalmente en tres stocks: el de las islas Georgias del Sur, el de las islas Kerguelen y el de la isla

Macquarie (Le Boeuf y Laws 1994, Laws 1994). La agrupación de Península Valdés es considerada un apéndice del denominado stock de las Georgias al que pertenecen también las subpoblaciones de Islas Malvinas, Shetland del sur, Orcadas del sur y Gough. La agrupación que ocupa la costas de Península Valdés y zonas adyacentes es la más septentrional y la única reproductora para la especie en la Argentina continental (Campagna y Lewis 1992), ocasionalmente se han observado animales solitarios en la costa, desde Brasil hasta Tierra del Fuego (Castello 1984, Lewis et al. 1996).

Se estima que la población mundial de la especie asciende a 664.000 animales con una producción de 190.000 crías anuales. Las Islas Georgias congregan más de 350.000 animales con una producción de 100.000 crías anuales, representando el 60% de la población mundial del elefante marino del sur (Laws 1994).

El número de animales de las Islas Georgias se considera estable (McCann 1985; Laws 1994), mientras que el de Península Valdés se ha incrementado marcadamente, por lo menos desde 1969 (Campagna y Lewis 1992). En base a la cantidad de crías producidas, esta agrupación es la cuarta en el mundo, luego de la de las Islas Georgias, Kerguelen y Macquarie, y es la única, además, para la cual se registró un incremento en el tamaño (Laws 1994). Este incremento contrasta con el observado en otras agrupaciones pertenecientes a los otros dos grupos en los que ha sido dividida la población mundial: el de las Islas Kerguelen y Macquarie (Campagna y Lewis 1992, Laws 1994). El tamaño de estas agrupaciones ha disminuido marcadamente, y en algunos casos, la caída poblacional llegó al 50% en menos de 40 años (Hindell 1991, Hindell y Burton 1987, Laws 1994).

## **Descripción general de la agrupación de la Península Valdés**

El objetivo de esta sección es brindar información sobre: (a) comportamiento reproductivo, (b) abundancia y distribución de la agrupación de elefantes marinos de la Península Valdés, y (c) comportamiento de buceo según las investigaciones realizadas desde 1980 hasta la actualidad. Para una información detallada sobre aspectos demográficos ver Campagna et al. 1996.

### ***Temporada reproductiva***

Se inicia durante la tercera semana de agosto, cuando los primeros machos y hembras llegan a la costa (Campagna et al. 1993). El número de machos aumenta a principios de septiembre y permanece constante durante las siguientes ocho semanas. La permanencia estimada en el área de cría para un macho adulto es de 60-70 días y en una hembra es aproximadamente 30 días. El número de hembras aumenta en forma gradual desde principios de setiembre, alcanza su número máximo entre el 1-5 de octubre, se mantiene por una semana y declina hasta fines de noviembre (Figura 2). El número de hembras presentes en la costa en el pico del período reproductivo representa el 96% de las que reproducen en toda la temporada (Campagna y Lewis 1992).

Durante la temporada de cría una hembra llega a la costa y entre los 5-6 días posteriores a su arribo pare una sola cría. Durante la lactancia ayuna y permanece junto al cachorro llegando a perder hasta 10 kg. diarios (Deutsch et al. 1994). La ganancia de peso de la cría depende del tamaño de la madre, aquellos cachorros cuyas madres son grandes de tamaño llegan a pesar casi 40 kg. más que los hijos de madres chicas (Campagna et al. 1992). Tres semanas después del parto copula, desteta a su cría y regresa al mar para alimentarse (Campagna et al. 1993).

Durante la reproducción, las hembras de elefante marino de otras poblaciones forman densas agrupaciones con alta mortalidad de crías debido a factores densodependientes (Le Boeuf y Briggs 1977). Contrariamente, en la Patagonia, los animales se distribuyen en playas donde el espacio no es un factor limitante para la reproducción. La baja densidad poblacional resulta en una mayor dispersión de las hembras, baja tasa de separación madre-cría y alta supervivencia de las crías (Baldi et al. 1996). La ventaja de reproducir en situaciones de baja densidad aumenta el éxito reproductivo de las hembras pero tiene un alto costo para los machos. En la Península Valdés, los harenes son pequeños y dispersos y el número de machos que participan en la reproducción es alto, en 1995 sobre 511 unidades reproductivas el tamaño medio fue de 14 hembras por macho. Los machos establecen una jerarquía de dominancia por medio de interacciones agresivas para monopolizar a las hembras. De la competencia entre ellos resulta una considerable variación individual en el grado de acceso y control de las mismas. Aproximadamente el

45% de los machos presentes en la temporada tienen un harén y la mayoría de los machos periféricos copulan (Baldi et al. 1996).

### ***Temporada de muda***

Tiene una duración aproximada de 5 meses desde noviembre hasta marzo. El número de animales aumenta gradualmente desde fines de noviembre y alcanza el número máximo a mediados de diciembre, se mantiene alto por cuarenta días y comienza a disminuir desde la última semana de enero hasta marzo (Lewis y Campagna datos inéditos). Diferentes categorías de edad y sexo se encuentran al inicio, mediados y fin de la temporada de muda. A principios de la temporada, el 65 % de los animales presentes en la costa son juveniles y crías destetadas. Luego, en diciembre aparecen las hembras adultas que permanecen hasta mediados de enero y posteriormente vienen a mudar los machos adultos y subadultos que se encuentran en la costa hasta fines de marzo (Lewis et al. Ms.).

### ***Tendencia poblacional y distribución***

La agrupación de Península Valdés (PV) tiene características ecológicas, geográficas y demográficas que la diferencian de otras para la misma especie y de agrupaciones del elefante marino del Hemisferio Norte (Le Boeuf y Petrinovich 1974; Campagna y Lewis 1992). A la latitud de la PV (42°S, 64°O, Figura 3), la temperatura media del ambiente y del agua son mayores que al sur de la Convergencia Antártica (Lewis y Campagna 1992). La agrupación está ubicada en el continente y los elefantes deben recorrer una amplia plataforma de 400 km. de ancho y 100-200 m. de profundidad, antes de llegar a las profundidades donde habitualmente se alimentan (Campagna et al. 1995).

El tamaño de la población de la PV se estimó en 40.764 a partir de la producción de 11.647 crías durante la temporada reproductiva de 1995 (Campagna et al. 1996). La producción de crías aumentó de 7.455 individuos en 1982 a 11.647 en 1995 (Tabla 1).

Se desconoce la razón del incremento de la subpoblación de la PV concomitante con el decremento o la estabilidad de las demás agrupaciones (Campagna y Lewis 1992; Le Boeuf y Laws 1994, Campagna et al. 1996), pero se estima que las causas podrían tener que ver con factores que operan durante la etapa pelágica de alimentación del ciclo anual (Laws 1994).

Durante la reproducción, el 70% de la población se distribuye entre punta Cero y morro Nuevo (~ 77 km). Durante la temporada de muda, el número y la distribución de hembras adultas fue similar al de la temporada de reproducción. El total de animales que arribaron a mudar en la temporada 1993-94 fue estimado en 18.300 individuos, de los cuales por lo menos 11.200 eran hembras adultas (Tabla 2). El 69% de los animales mudó en el extremo SE de la PV, el 26% se distribuyó en la zona comprendida entre punta Buenos Aires y punta Cero y el 5% se encontró fuera de PV, distribuido a lo largo de 54 km. hacia el sur de punta Ninfas (Tabla 2).

El número y distribución observado en las etapas terrestres del ciclo anual para la subpoblación de PV, indica que durante la etapa pelágica post-reproductiva, la accesibilidad y disponibilidad de alimento cercano a la agrupación, evita la dispersión y migración hacia otras áreas para la muda. En otras poblaciones que tienen un amplio rango de dispersión durante el período de alimentación post-reproductivo el número de individuos durante la muda es significativamente menor al de reproducción (Laws 1956; Le Boeuf y Laws 1994, Lewis et al. Ms.).

### ***Comportamiento en el mar***

Los elefantes marinos son probablemente los mamíferos marinos que bucean a mayor profundidad y permanecen durante más tiempo debajo del agua (Kooyman 1989). Ambas especies son excepcionales por su comportamiento en el mar, hembras y machos de categoría de edad diferentes, bucean en forma continua y con poco tiempo de permanencia en la superficie entre inmersiones sucesivas (Le Boeuf et al. 1986, 1988, 1989; Le Boeuf 1994; Hindell 1990; Boyd y Arnborn 1991, Jonker y Bester 1994, Campagna et al. 1995, Tabla 1). Hoy se encuentra claramente establecido que descienden a profundidades medias de alrededor de 400 metros, llegando hasta 1.500 metros, y permanecen debajo del agua por períodos de hasta 120 minutos. El tiempo entre dos buceos consecutivos es de sólo 2-3 minutos. En consecuencia, estos animales pasan más del 90 % del tiempo en el mar debajo del agua.

Las hembras adultas se comportan de una manera similar a la aquí descrita en todas las áreas estudiadas (Tabla 3). El comportamiento de los machos, en general, tiene un patrón de buceo similar al de las hembras (Hindell 1990, Le Boeuf 1994).

En la agrupación de PV, a partir de un total de 36.470 buceos registrados durante 592 días en el mar, se concluyó que la alimentación ocurre principalmente en aguas templadas y profundas al Este de la colonia en el Atlántico Sur. La tasa media ( $\pm$  ds) de buceo fue de  $2.5 \pm 0.2$  buceos/hora y la duración media de  $21.6 \pm 8.2$  min. La inmersión más prolongada duró 102 min. y el buceo más profundo alcanzó 1.216 m. Las hembras permanecieron el 93% del tiempo en el mar buceando a profundidades medias de  $433 \pm 221$  m. (Campagna et al. 1995).

Si bien el patrón de buceo del elefante marino del sur en Patagonia es similar al registrado para los individuos de otras poblaciones cuyos tamaños están disminuyendo (Islas Macquarie) o se mantienen estables (Islas Georgias del Sur), las áreas de alimentación son diferentes. Mientras que los individuos de estas poblaciones se alimentan al sur del Frente Polar Antártico o en aguas de la costa antártica, los elefantes marinos de la Patagonia se alimentan en la zona del talud y el borde de la plataforma continental, donde serían abundantes los recursos sobre los que predan (varias especies de calamares y peces; Boyd et al. 1994), esto explicaría el aumento diferencial registrado para esta agrupación.

## **Protocolos de trabajo**

Los objetivos de los protocolos de trabajo son: 1) brindar los elementos (morfológicos y del comportamiento) que favorezcan la identificación de las diferentes categorías de edad y sexo, 2) facilitar el reconocimiento de marcas colocadas en los animales, para entrenar a los potenciales observadores como informantes sobre avistajes de animales marcados, 3) dar a conocer metodología estandarizada para censar elefantes marinos y 4) aportar las herramientas metodológicas que ayuden en la toma de muestras cuando se encuentran animales muertos en la costa.

### **1. Guía para la identificación de animales**

El crecimiento y desarrollo corporal que tienen los elefantes marinos durante su vida, permite que puedan diferenciarse características morfológicas que se correlacionan bien con la edad de los animales, más aún en los machos. De esta manera teniendo en cuenta el largo aproximado y algunos caracteres sexuales secundarios se pueden clasificar 6 categorías: crías, destetados, juveniles, hembras adultas, machos subadultos y machos adultos (Figura 4). Además, los machos subadultos pueden a su vez ser diferenciados en cuatro subcategorías.

#### ***Crías***

Las crías hasta los 18-20 días de edad son de color negro. Su peso y medidas varían en función de las semanas que las separan del nacimiento. En la PV, el peso medio de las crías al nacer es de 44 kg. y el largo aproximado es de 1,30 m. (Lewis 1989) y durante los 22 días de lactancia triplican su peso, aumentando a una tasa de 4 kg. diarios. Rara vez se encuentran solas en la costa, durante esta etapa de la vida están permanentemente junto a la madre.

#### ***Destetados***

Tienen más de 23 días de edad, son de color gris y se encuentran solos o en grupos con otros destetados. El peso al destete es de aproximadamente 130 Kg. y llegan a medir desde la nariz a punta de la cola 1,80 m. (Lewis 1989). 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).

## ***Juveniles***

Poseen entre 1-3 años de edad. No es posible diferenciar los sexos cuando se encuentran en posición ventral. La posición lateral o dorsal permite visualizar las dos mamas a ambos lados del ombligo en las hembras o la abertura peniana por debajo del ombligo en los machos. La talla media de este grupo varía entre 1,90 a 2,30 m de largo (Lewis 1989). Son predominantemente pelágicos y solitarios, se los puede observar en grupos durante la muda.

## ***Hembras adultas***

Las hembras son adultas a partir de los 3-5 años (Lewis et al. Ms). En base a características morfológicas pueden llegar a diferenciarse en jóvenes y maduras. Las hembras jóvenes no tienen más de 5 años y miden aproximadamente 2,5 m. Poseen el perfil más afinado y escasas cicatrices en el cuello que son producidas por el macho durante la cópula. Las hembras maduras tienen entre 6 y 15 años, miden entre 2,8 y 3,5 m. y poseen numerosas cicatrices en el cuello (Figura 4).

## ***Machos subadultos***

Los machos 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 proboscide, el engrosamiento de la piel del cuello y el aspecto general. Estos patrones cambian con los años y facilitan la utilización de un método subjetivo para clasificación de los animales en categorías de edad. Como todo método de aproximación demanda práctica y conocimiento previo (Figura 4, Tabla 4).

## ***Machos adultos***

Los individuos pertenecientes a esta clase participan activamente de la temporada reproductiva y son en general todos los machos dominantes de harén. Permanecen durante toda la temporada de cría, desde fines de agosto hasta principios de noviembre, período durante el cual llegan a perder un tercio de su masa corporal (Deutsch et al. 1994). Se distinguen fácilmente por su desarrollo físico y longitud, llegando a medir más de 5 m., poseen cicatrices en todo el cuerpo y principalmente en el cuello, gran desarrollo de la nariz y los dientes caninos algunas veces están ausentes, como consecuencia de las luchas. En ocasiones no es posible diferenciarlo de los machos subadultos 4, usando el tamaño y la apariencia externa como único criterio, en su aspecto general ambas categorías llegan a ser similares porque han alcanzado el máximo de su desarrollo físico (Tabla 4).

## **2. Protocolo para el reconocimiento de marcas**

La información sobre avistaje de animales marcados deberá ser precisa y detallada para que el esfuerzo de obtener el dato, resulte en un beneficio para la investigación y permita interpretar y aprender aún más sobre la biología de los elefantes marinos. Un registro adecuado de la observación deberá contener la información ordenada en los siguientes puntos.

### ***Identificar tipo de marca (temporal o permanente)***

Temporales: son marcas con tintura de color oscuro realizadas sobre la piel del animal y sirven para identificar a los animales a distancia. Pueden estar ubicadas en los laterales o en el dorso. En la mayoría de los casos son nombres legibles, o códigos alfanuméricos formados por una o dos letras, más números (por ejemplo A406, R05I; Figura 5). Se denominan temporales porque la marca se pierde cuando el animal muda la piel y también se decolora con el tiempo.

Permanentes: son caravanas plásticas numeradas, tipo obleas, colocadas en el espacio interdigital de las aletas posteriores (Figura 6), se utilizan para identificar a los animales durante años. Existen de diferentes colores y tienen impreso números de tres y cuatro dígitos.

### ***Registrar el dato***

Temporales: registrar el nombre o número, y la ubicación de la marca (lateral, posterior, sobre el dorso). Lo mejor es dibujar el animal y posicionar la marca sobre el dibujo (Figura 5). Esta técnica es de

utilidad cuando los nombres no son fácilmente legibles y podrían interpretarse en forma diferente según la posición del animal.

**Permanentes:** tomar nota sobre el color, el número y la aleta donde está la marca (derecha o izquierda). Anotar si se pudo ver la aleta opuesta y si tenía otra caravana. En caso de tener más de una, describir también el color, el número y la aleta. Si no se puede ver la aleta opuesta, anotar que no se pudo ver. Conocer si ambas marcas estaban o no, es importante para evaluar la pérdida de este tipo de marcas.

### ***Guardar la información y posteriormente enviarla a una institución científica***

La observación de las marcas temporales o permanentes deberá enviarse a instituciones que canalicen la información a los respectivos grupos de trabajo (Instituto Alte. Storni en Río Negro, Centro Nacional Patagónico y Universidad Nacional de la Patagonia en Chubut y Centro Austral de Investigaciones Científicas, en Tierra del Fuego) acompañado de una descripción del individuo, sexo, edad aproximada, tamaño y condición. Adjuntar una descripción del lugar y la fecha donde fue encontrado. El uso de tarjetas identificatorias para cada animal observado (Figura 5), facilita el manejo de la información cuando los avistajes de animales marcados son frecuentes o se repiten anualmente.

## **3. Protocolo para censar elefantes marinos**

Se presentan dos metodologías de trabajo para llevar a cabo censos de elefantes marinos, censos fraccionados (se recorre caminando áreas preseleccionadas de diferente topografía y densidad) y censos totales (se recorre en forma terrestre o aérea toda el área de distribución) de elefantes marinos. Dichos protocolos fueron elaborados con el fin de estimar la producción anual de crías en base al número de hembras arribadas durante la temporada reproductiva, y el tamaño de la población total presente durante temporada de muda. La metodología descrita es además útil para estimar machos adultos pero no lo es para estimar animales juveniles. La estimación de juveniles requiere una metodología diferente a la que aquí se detalla.

En primer término se debe definir el momento del ciclo biológico que se desea censar (temporada de reproducción o temporada de muda), luego establecer el método a emplear (censo fraccionado o censo general) que dependerá del objetivo a llevar a cabo y del presupuesto con el que se cuenta.

### ***3.1 Censo fraccionado***

Esta metodología es aplicable para cubrir varios objetivos: a) monitorear algunas partes del área de distribución de la población para determinar cuando el número máximo de animales se encuentra en la costa, con el fin de fijar la fecha apropiada para llevar a cabo el censo general (aéreo o terrestre), b) estimar el error en el censo aéreo comparando animales censados desde el avión con los contados desde tierra, c) estimar la proporción de hembras totalmente mudadas y la distribución a lo largo de toda la temporada de muda.

#### **Procedimiento**

- Se deberán elegir varias áreas accesibles desde tierra (la cantidad depende de la distribución de animales), que cumplan con los siguientes requisitos:
  1. Estar distribuidas a lo largo de toda el área de distribución y comprender aproximadamente el 20-30% de la misma.
  2. Poseer límites bien demarcados, fácilmente identificables desde un avión (ej. accidentes geográficos y topográficos, farolas o alambradas).
  3. Poder realizar en cada área el relevamiento en un recorrido de costa ininterrumpido de al menos 10 km.
  4. Poseer diferente sustrato (arena, conchilla, ripio, canto rodado, etc.) y topografía (costa baja, medanosa, con acantilados, etc.)
- Recorrer las áreas seleccionadas regularmente con una frecuencia de por lo menos una



vez por semana.

- Contar durante la recorrida de la playa todos los animales según el sexo y las categorías de edad y registrar aquellos con caravanas plásticas.
- Registrar todos los animales muertos.
- En temporada reproductiva, estimar la proporción de hembras adultas con cría. Si el objetivo es estimar la población total, se deberá llevar a cabo el censo general cuando la proporción de hembras con cría se acerca al 90-95% y el número de las crías destetadas es bajo.
- En temporada de muda, identificar todos los individuos que se encuentren mudando, diferenciándolos en categorías de edad y clasificándolos según el grado de muda, indicado por la superficie del cuerpo que ha cambiado la piel (0% cuando no han cambiado ninguna parte del cuerpo o sólo algunas partes de las aletas, ~50% cuando ya han mudado la piel de las aletas dorsales y caudales y la piel de la cabeza y 100%, totalmente mudado).

### **3.2 Censo general**

La realización de un censo total permite cubrir los siguientes objetivos: a) estimar el tamaño de la población reproductora, b) obtener el mejor estimador posible del número de crías producidas por temporada, c) estimar el número de animales que regresan a mudar, d) determinar la distribución de la población según el sustrato de las playas, e) estimar las áreas de alta, media y baja densidad de animales y comparar la distribución entre temporadas (reproducción-muda). El censo total puede ser terrestre o aéreo según características geográficas y topográficas del área a relevar.

#### **3.2.1 Censo terrestre**

Dadas las condiciones de Península Valdés, esta metodología es aplicable porque se conocen los límites del área de distribución y existe accesibilidad por tierra en toda el área a relevar. El censo terrestre permite conocer el tamaño, distribución y estructura de la población para toda el área con un grado de certeza poco usual en otras especies.

#### **Procedimiento**

En primer término se deberán confeccionar las planillas a utilizar por los censistas que contengan todas las categorías de edad que se estima estarán presentes en la temporada y el tipo de sustrato de la playa (Figura 7). Posteriormente se procederá a:

- Seleccionar y capacitar a los censistas para unificar criterios en la clasificación de las diferentes categorías de edad. El equipo de trabajo deberá contar con una capacidad logística (vehículos y botes) que permita cubrir el área en el menor tiempo posible. Es ideal relevar todo el área en un solo día. Contrariamente, el censo no debería demandar un tiempo mayor a cinco días para evitar la duplicación en el recuento ante el eventual desplazamiento de los animales (principalmente el de los machos en temporada reproductiva).

#### **Temporada reproductiva**

- Registrar durante el censo cada animal presente en la playa y categorizarlo según el contexto social en el que se encuentra. En temporada reproductiva las categorías comprenden hembras adultas, machos adultos, machos subadultos, destetados, crías y juveniles. Los machos se clasifican como dominantes del harén (machos alfa), periféricos (ubicados a menos de 10 metros de la hembra del harén más cercana), cercanos (entre 11 y 50 m) y lejanos (más de 50 hasta 100 m). Machos y hembras pueden ser además clasificados en categorías de edad, según el tamaño y las características sexuales secundarias (Figura 4).
- Censar cada unidad reproductiva en detalle y en los casos excepcionales en los que no queda claro cuál es el macho alfa o hay más de un posible candidato dentro del harén se

lo registra como grupo de harenes. Los animales que no se encuentran en harenes o grupos de harenes se categorizan como individuos solitarios o individuos en parejas solitarias (un grupo de un macho y una hembra).

### Temporada de muda

- Registrar y categorizar cada animal presente en la playa. Las categorías que pueden ser registradas durante la muda son: hembras adultas, machos adultos, machos subadultos (con sus respectivas categorías intermedias) y juveniles (sexo desconocido, machos o hembras).
- Especificar las zonas de alta y baja densidad. Durante la muda la distribución no es homogénea, se observan algunas zonas con gran cantidad de animales y otras con animales solitarios. En las áreas de alta densidad los animales presentes no pueden diferenciarse en grupos porque se aglomeran linealmente ocupando varios kilómetros de costa.

### ***3.2.2 Censo aéreo***

Esta metodología se empleará cuando se desconocen los límites del área de distribución y el área a relevar es amplia, con muchos accidentes geográficos y además posee zonas inaccesibles por tierra.

#### Procedimiento

- Seleccionar en base a los recuentos de estaciones terrestres, la fecha en la que la mayor parte de las hembras adultas han parido a su cría.
- Contratar un avión de ala alta, con autonomía para más de cinco horas de trabajo, que vuele a baja velocidad y a baja altura (80-100 m). El avión debe tener capacidad para por lo menos cuatro personas: piloto, fotógrafo, asistente de fotografía y censista.
- Asignar funciones concretas para cada participante. El piloto debe mantener el avión a una altura menor a 100 m. La velocidad debe ser constante y baja. Ocasionalmente debe inclinarse el avión para favorecer la fotografía en lugares complejos. El fotógrafo trabaja con tres cámaras, en lo posible todas equipadas con motor y zoom 80-200 mm o similar. Deben descartarse los lentes fijos y los teleobjetivos mayores a 200 mm. La película puede ser blanco y negro (T-max o similar) o diapositiva color (Kodachrome 200 ASA o similar). Debe trabajarse con velocidades por encima de 1/250 y diafragmas por arriba de f5.6. El fotógrafo se sitúa por detrás del asiento del piloto. El asistente del fotógrafo debe mantener una cámara siempre lista, rebobinar los rollos expuestos, cargar las máquinas con rollos nuevos y numerar los rollos a medida que se toman las fotografías. El censista graba todo el censo con información que permita la reconstrucción del mismo en el laboratorio. También deberá mantener una cuenta del número de rollo en cada momento, describir las áreas de particular interés y registrar todos los harenes con menos de cinco hembras al igual que los animales solitarios, aliviando así el trabajo del fotógrafo.
- Efectuar el censo durante las mareas bajas, siguiendo el contorno de la costa y tomando referencia de todos los accidentes geográficos.
- Fotografiar todos los harenes mayores de 5 hembras, intentando que todo el harén entre en un fotograma. Se debe lograr el mejor compromiso posible entre el tamaño de los animales en el fotograma y la cantidad de animales en cada fotografía.
- Registrar en la cinta de grabación todos los animales destetados, los adultos solitarios, las características de cada harén que permitan luego un fácil reconocimiento del fotograma. Registrar cuando un haren ha debido fotografiarse son mas de una toma.
- Numerar cada rollo a medida que se va usando. Rebobinar hasta el final de la película para evitar confusiones con rollos aún no expuestos.
- Llevar a cabo el recuento terrestre de las áreas seleccionadas, el mismo día del censo o al día siguiente a fin de tener la mejor comparación posible para estimar error.

- Revelar los rollos a la brevedad para tener la alternativa de repetir el censo en caso de errores o fallas en los equipos ..
- Transcribir toda la información grabada en lo posible dentro de la semana de realizado el censo.

#### **4. Protocolo para la toma de muestras en animales muertos**

Las causas de mortalidad en los elefantes marinos y en los pinnípedos en general es alta en las edades muy jóvenes, decrece rápidamente con la madurez y aumenta nuevamente en la edad avanzada. Es muy común observar crías muertas en la temporada reproductiva como consecuencia de un efecto social en áreas densamente pobladas, este fenómeno se conoce como síndrome trauma-inanición (Le Boeuf y Condit 1983, Le Boeuf y Briggs 1977). Las crías se separan de sus madres (a causa de peleas dentro del harén, también por tormentas o por mareas extraordinarias) y cuando intentan mamar de otras hembras son mordidas y lastimadas.

Toda información y recolección de muestras de animales recientemente muertos pueden llegar a ser de gran valor para la investigación, siempre y cuando en la recolección de los datos se utilicen mediciones estandarizadas. Esta información biológica, sea proveniente de varias fuentes o de un mismo grupo de investigación, se analizará en forma integral, y el estudio comparativo sólo será válido si los investigadores emplearon las mismas técnicas (Geraci y Lounsbury 1993).

La utilidad del hallazgo de un animal muerto estará limitado por el estado de conservación a partir de lo cual, el observador tendrá que determinar la línea de acción a seguir. Si está capacitado y tiene a disposición el equipo necesario, tomará toda la información posible. Caso contrario, deberá dar aviso a quienes puedan llevar a cabo el trabajo. Consideraremos a continuación el nivel de datos que se pueden obtener en relación al estado de conservación:

- Recién muerto y en buena condición: morfometría, patología externa, parasitología y microbiología, biopsias para estudios sanguíneos químicos y bioquímicos, análisis genéticos.
- Deteriorado pero los órganos básicamente intactos: morfometría, análisis de ADN, parasitología, toxicología limitada (sólo para contaminantes) histopatología de piel, grasa, músculo y pulmones.
- Descomposición avanzada (grasa está blanda, presencia de gas, sangre espesa y oscura, vísceras identificables pero friables): morfometría, contenido estomacal, posible condición reproductiva, parasitología.
- Momificado (piel está seca y pegada a los huesos): morfometría, colección de dientes y muestras de tejido para análisis genéticos.

En primer lugar, es necesario cumplir con una etapa de preparación y organización antes de realizar el procedimiento de la toma de muestras. La preparación del equipo es tan importante como la técnica utilizada para el trabajo.

##### ***Preparación del equipo***

Alistar el equipo de trabajo: cuchillos, cinta métrica, balanza, baldes, frascos rotulados o bolsas plásticas con cierre que permitan el llenado con las diferentes soluciones para conservación de material: formol al 10% (histología) o alcohol 70% (para contenido estomacal) o solución de 5% de glicerina y alcohol 70% (parasitología). Tubos de vidrio con medios de cultivo para bacteriología. Heladera con enfriadores para transportar muestras de grasa, hígado, riñón al laboratorio para análisis de contaminantes (grasa e hígado), presencia de organoclorados y metales pesados (hígado y riñón).

Formar un equipo de trabajo: como mínimo se requiere dos personas. Se deberá asignar las funciones precisas a cada uno. Una deberá tomar nota y ayudar en las mediciones. Otra abre el animal y saca las muestras. Para seguridad e higiene todos los integrantes deberán utilizar guantes, botas de goma, ropa de protección y barbijo. En caso de cortes o lastimaduras tratados con una solución desinfectante.

## ***Procedimiento***

- Registrar toda la información de base: nombre de personas que intervinieron, lugar del hallazgo, lugar de la necropsia, fecha estimada de la muerte, tiempo entre la muerte y la necropsia.
- Registrar datos identificatorios del animal: sexo y categoría de edad, describir las cicatrices importantes, marcas (temporal o permanente), en caso de tener caravana plástica anotar número, color y aleta. De ser posible tomar fotografías del animal entero, con una escala para referencia, a fin de poder estimar el largo estándar.
- Realizar las mediciones: tomar el largo estándar en línea recta y sobre el dorso (desde la punta de la nariz hasta la cola), circunferencia máxima (por detrás de las aletas posteriores), circunferencia del cuello y largo de la aleta anterior (Figura 8). Incluir además, grosor de la grasa medido a la altura del esternón y si es posible, peso del animal.
- Examen externo: incluye una descripción del estado general, color de la piel y ojos, membranas mucosas expuestas, heridas externas frescas y antiguas, grado de descomposición. En caso de encontrar ectoparásitos, tomar muestra y conservados.
- Examen interno: incluye la realización de la necropsia siguiendo los pasos que se describen a continuación:
  1. Colocar el animal en posición ventral, hacer una incisión en la línea media, a través de la piel, grasa y músculo (desde la mandíbula hasta el ano) sin penetrar en la cavidad abdominal.
  2. Retirar hacia los costados la piel y la grasa removiendo las aletas (Figura 9). En animales frescos retirar las muestras de grasa y músculo para análisis de microbiología, histopatología y contaminantes inmediatamente a la exposición del tejido.
  3. Examinar la grasa, buscar parásitos y conservar en la solución adecuada. Disecar las glándulas mamarias y verificar la presencia de leche.
  4. Cortar la musculatura y cortar la cavidad abdominal tratando de no romper los intestinos, el estómago, mesenterios y nódulos linfáticos. Examinar todos los órganos (ubicación, color y consistencia).
  5. Mover el estómago y los intestinos, dejando al descubierto los riñones y tomar de ambos las muestras para contaminación por metales.
  6. Remover y examinar el bazo, el páncreas y el hígado y tomar muestras de los respectivos tejidos de 1cm x 1cm para diferentes estudios (histología, bacteriología y contaminantes).
  7. Vaciar el estómago en un balde y pesar el contenido. Tomar muestras de contenido estomacal conservándolas en alcohol 70%.
  8. Anudar el intestino en ambos extremos, cortar el mesenterio que lo une a la pared abdominal y trasladado completo enfriado para posterior estudio parasitológico. Caso contrario cortar los pliegues, estirado y tomar muestras numeradas cada 50 cm.
  9. Retirar genitales y remitidos enteros en formol 10 % para estudios histológicos.

## **Agradecimientos**

Al Dr. C. Campagna por sus sugerencias y comentarios sobre las investigaciones realizadas durante los años que hemos trabajado con elefantes marinos, cuyos resultados forman parte de este informe. A V. Falabella y Mateo Cornejo quienes pacientemente realizaron los dibujos que acompañan a los protocolos de trabajo. Al Dr. F. Quintana por su colaboración en las investigaciones y comentarios sobre el manuscrito. Al Dr. E. Crespo por sus sugerencias y comentarios durante la realización del presente informe. Al Centro Nacional Patagónico (CONICET), a la Dirección de Conservación de Áreas Naturales del Organismo Provincial de Turismo del Chubut por los permisos otorgados para trabajar en Península Valdés. A, E. Prado y personal del Establecimiento Faro Punta Delgada, P. Pascual (Aeroclub Trelew), S. Machinea (Estancia La Armonía), por el apoyo logístico brindado durante el trabajo de campo.

Este trabajo fue realizado en parte con el apoyo del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (P.M.I.Z.C.P.), un proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (G.E.F.) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (P.N.U.D.) y ejecutado por la Oficina de las Naciones Unidas para el Servicio de Proyectos (U.N. O.P. S.).

## REFERENCIAS

- Baldi, R.; Campagna, c.; Pedraza, S. y Le Boeuf, B. 1. 1996. Social effects of space availability on the breeding behaviour of elephant seal in Patagonia. *Animal Behaviour*, 51(4):717-724.
- Boyd, I.L. y Ambom, T. 1991. Diving behaviour in relation to water temperature in the southern elephant seal:  
Foraging implications. *Polar Biol.* 11: 259-266.
- Boyd, I. L., T.A., Ambom y M. Fedak. 1994. Biomass and energy consumption of the South Georgia population of southern elephant seals. Pp 98-117. En *Elephant Seals, Population Ecology, Behavior, and Physiology*. (B.J. Le Boeuf y R.M. Laws Eds.) University of California Press, Berkeley, 414pp.
- Campagna c., B. Le Boeuf, M. Lewis y C. Bisioli. 1992. Equal investment in male and female offspring in southern elephant seals. 1. *Zool. Londres*. 226:551-561
- Campagna C., y M. Lewis. 1992. Growth and distribution of a southern elephant seal colony. *Marine Mammal Science*.8(4):387-396.
- Campagna C, M. Lewis, y R. Baldi. 1993. Breeding biology of southern elephant seals in Patagonia. *Marine Mammal Science* 9(1):34-47.
- Campagna, C., Le Boeuf, B. J., Blackwell, S. B., Cracker, D. E. Y F. Quintana. 1995. Diving behaviour and foraging location of females southern elephant seals from Patagonia. *Journal of Zoology (Lond.)* 236: 55-71.
- Campagna c., M. Lewis y F. Quintana (1996). Abundancia y distribución del elefante marino del sur en la Península Valdés. Informe Técnico Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. GEF/PNUD WCS/ Fundación Patagonia Natural. 31 pp.
- Carrick, R., Csordas, S., Ingham, S. y K. Keith. 1962. Studies on the southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L.) III. The annual cycle in relation to age and sex. *C.S.1.R.O. Wildl. Res.*, 7: 119-160.
- Castello, H.P. 1984. Registros del elefante marino, *Mirounga leonina*, Carnivora, Phocidae, en las costas del Atlántico s.a. fuera del area de cría. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 13(23):325-243.
- Deutsch C.J., D. Cracker, D .P. Costa, y B.J. Le Boeuf. 1994. Sex and age related variation in reproductive effort of northern elephant seals. En *Elephant Seals, Population Ecology, Behavior, and Physiology*. (B.J. Le Boeuf y R.M. Laws Eds.) University of California Press, Berkeley, 414pp.
- Geraci I.R. y Lounsbury V.J. 1993. *Marine mammal ashore. A field guide for strandings*. Texas A&M University Sea Grant College Program Galveston Texas.
- Hindell, M. A. Y H. R. Burton. 1987. Past and present status of the southern elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.) at Macquarie Island. *J. Zool. (Lond.)* 213:365-380.
- Hindell, M. A. 1990. Population dynamic and diving behaviour of a declining population of southern elephant seals. PhD thesis, University of Queensland.
- Hindell, M. A. 1991. Some life-history parameters of a declining population of southern elephant seals, *Mirounga leonina*. *Journal of Animal Ecology* 60: 119--134.
- Jonker, F.C. y M.N. Bester. 1994. The diving behaviour of adult southern elephant seal, *Mirounga leonina*, cows from Marion island. *S. Afr. 1. Antarct. Res. Vol 24 (1)* :75-93
- King J. E. 1983. *Seals of the world*. 2d Ed. London. British Museum of Natural History, Ithaca, New York. Cornell Univ. Press.
- Kooyman G.L. 1989. *Diverse Divers, Physiology and behavior*. Zoophysiology. Springer-Verlag. New

York. 200 pp.

- Laws, R. M. 1956. The elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.). 11. General, social and reproductive behaviour.
- Falkland Islands Dependencies Survey. Scientific Reports 13:1-88.
- Laws, R. M. 1960. The southern elephant seal (*Mirounga leonina*) at South Georgia. Norsk Hvalfangst-Tidende 10 & 11 :466-476,520-542.
- Laws, R. M. 1994. History and present status of southern elephant seal populations Pp. 49-65. En Elephant Seals, Population Ecology, Behavior, and Physiology. (B.J. Le Boeuf y R.M. Laws Eds.) University of California Press, Berkeley, 414pp,
- Le Boeuf, B. J. and L. F. Petrinovich. 1974. Elephant seals: Interspecific comparisons of vocal and reproductive behavior. Marine Mammal Journal 13: 16-32
- Le Boeuf, B.J. y K.T. Briggs. 1977. The cost of living in a seal harem. Marine Mammal Journal 16:167-195.
- Le Boeuf, B. J. y R. S. Condit. 1983. The high cost of living on the beach. Pacific Discovery 36: 12-14.
- Le Boeuf, B. J. D. P. Costa, A. C. Huntley, G. L. Kooyman y R. W. Davis. 1986. Pattern and depth of dives in northern elephant seals. I. I. J. Zool., Lond. 208: 1- 7.
- Le Boeuf, B. J., D. P. Costa, A. C. Huntley, y S. D. Feldkamp. 1988. Continuous, deep diving in female northern elephant seals, *Mirounga angustirostris*. Can. J. Zool. 66: 446-458.
- Le Boeuf, B. J., Y. Naito, A. C. Huntley y T. Asaga. 1989. Prolonged, continuous, deep diving by northern elephant seals. Can. J. Zool. 67: 2514-2519.
- Le Boeuf, B.J. y R.M., Laws. 1994. Elephant Seals: An Introduction to the genus. Pp. 1-26. En Elephant Seals, Population Ecology, Behavior, and Physiology. (B.J. Le Boeuf y R.M. Laws Eds.) University of California Press, Berkeley, 414pp.
- Lewis, M. 1989. Dinámica de la población del elefante marino del sur *Mirounga leonina*, en la Península Valdés. 107pp. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Lewis, M., C. Campagna y F. Quintana. 1996 . Site fidelity and dispersion of southern elephant seals from Patagonia. Marine Mammal Science, 12(1): 138-147.
- Lewis, M., C. Campagna y F. Quintana. (Ms). Tendencia poblacional y distribución del elefante marino del sur en la Península Valdés, Argentina. Mastozoología Neotropical.
- McCann, T. S. 1980. Population structure and social organization of southern elephant seals, *Mirounga leonina* (L.). Biological Journal of the Linnean Society 14: 133-150.
- McCann, T. S. 1985. Size, status and demography of southern elephant seal (*Mirounga leonina*) populations.
- Pages 1-17 in I. K. Ling and M. M. Bryden, ed. Studies of sea mammals in south latitudes. South Australian Museum, Adelaide, Australia. 132 pp.
- Riedman, M. 1990. The pinnipeds. Seals, sea lions and walruses. University of California Press, 439 pp.

**Tabla 1:** Comparación de variables demográficas para la subpoblación de Península Valdés observadas entre 1982 y 1995 (1) Incluye sólo animales de un año o más de edad

Temporada reproductiva	Fecha Censo	Hembras adultas	Machos totales	Proporción sexual	Número de reproductores totales	Crías y destetados	Juveniles	Total animales	Estimación del tamaño poblacional (1)
1982	Oct 1	6.400	1.016	1:6	7.416	7.455	-	14.871	26.093
1989	Oct 7	7.323	1.000	1:7	8.323	9.328	39	17.690	32.648
1990	Oct4	8.668	1.159	1:7	9.827	9.636	-	19.463	33.726
1992	Oct4	9.277	1.309	1:7	10.586	10.504	18	21.1 08	36.764
1995	Oct 3	10.706	1.749	1 :6	12.455	11.647	45	24.147	40.764

**Tabla 2:** Número de animales censados por sector de costa en el pico (censo 1) y en la mitad (censo 2) de la temporada de muda 1994 y distribución comparativa del número estimado de hembras en la muda y el número observado en la reproducción 1995.

Sector	Censo 1 22/12/93	Censo 2 2011/94	Hembras muda	Hembras reproducción
Punta Buenos Aires a Punta Norte	968	292	664	941
Punta Norte a Punta Cero	1.025	704	1.079	1.967
Punta cero a Punta Delgada	4.126	2.756	4.268	4.401
Punta Delgada a Morro Nuevo	4.675	3.043	4.761	3.286
Punta León a Punta Ninfas	370	338	469	111
<b>TOTAL</b>	<b>11.164</b>	<b>7.133</b>	<b>11.241</b>	<b>10.706</b>



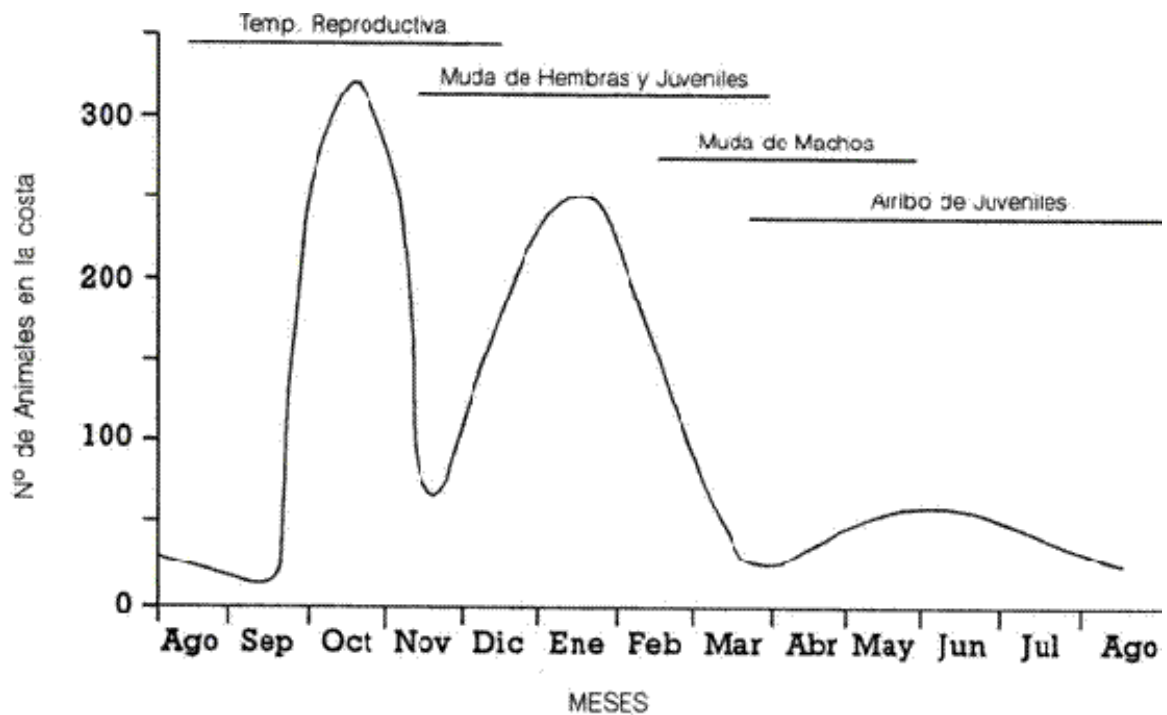
**Tabla 3:** Comparación de los buceos realizados por hembras (H) y machos (M) de ambas especies de elefante marino y en diferentes agrupaciones.

Especie	Lugar	Individuos estudiados (N)	Media (buceos/hora)	Profundidad media (mts)	Profundidad máxima (mts)	Duración media (min)	Duración máxima (min)	Referencia
Mirollnga angustirostris	Año Nuevo, California	15 (H) 5 (M)	2,7 2,5	425 330	1.250 1.503	19,3 21,2	62 67	Le Boeuf et al, 1986, 88,89, 94
Mirounga leonina	Islas Georgias	I (H)	2,9	391	775	17,5	36	Boyd y Arnborn 1991
	Islas Macquarie	23 (H) 16 (M)	2,3 2,2	439 144	1.256 1.130	27,1 24,6	120 89	Hindell 1990
	Península Valdés	II (H)	2,5	433	1216	21,6	102	Campagna et. al 1995

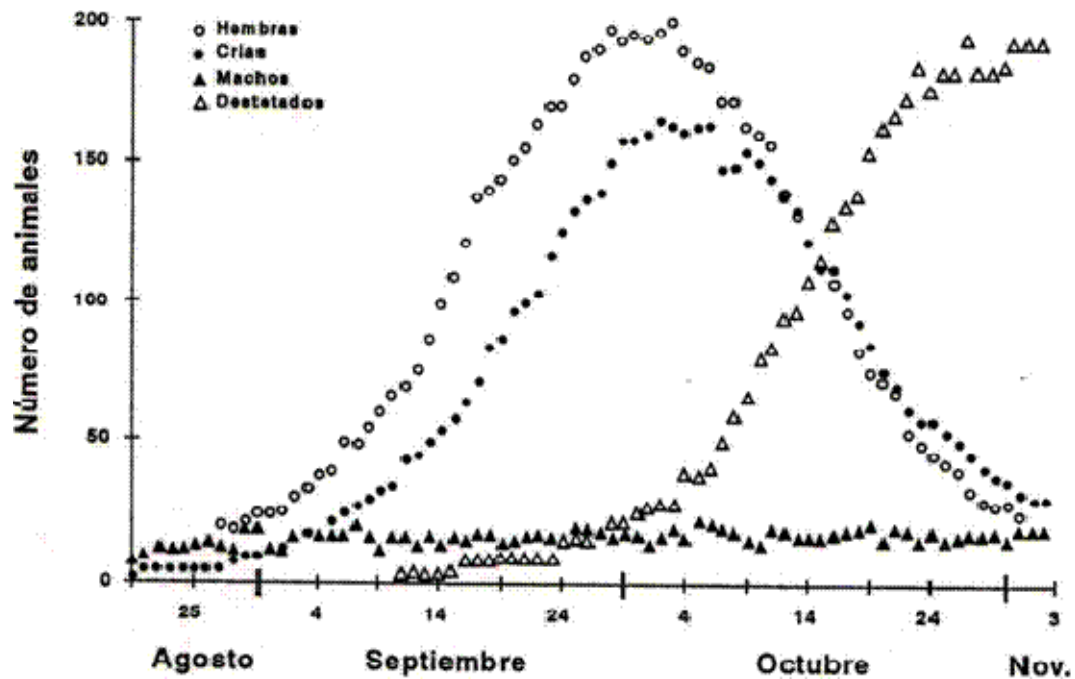
**Tabla 4:** Características morfológicas y etológicas a considerar para clasificación en categorías de machos subadultos y adultos.

Categoría	Talla media (m) (rango)	Edad (años)	Prosbocide	Piel del Cuello	Meses en que arriba a la costa		Status en temporada reproductiva	Características sociales
					Reproducción	Muda		
<b>Subadulto 1</b>	2,8 (2,5-3,2)	4-5	no desarrollada	Lisa, sin cicatrices similar a la hembra con la cabeza más cuadrada	agosto y noviembre	enero-febrero	ausente; aparece a fines de la temporada reproductiva	durante la muda suele confundirse con las hembras.
<b>Subadulto 2</b>	3,1 (3- 4,2)	6	incipiente	Lisa, con algunas cicatrices	agosto, fines de octubre	enero-febrero	numerosos a fines de la temporada	las interacciones responden más a Juego que a agresividad
<b>Subadulto 3</b>	4 (3,8-4,4)	1	evidente	engrosada y con varias cicatrices	agosto-noviembre	enero-febrero	sólo en la periferia de los harenes, aumenta el número a fines de la temporada	Interacciones con otros SA. Copulan c/hembras lejos de los harenes.
<b>Sub adulto 4</b>	4,5 (4,2-5)	8	muy desarrollada aunque no tanto como en el adulto	engrosada, con surcos transversales que cruzan y cicatrices	septiembre-noviembre	febrero-marzo	periferia de los harenes y llegan a ser dominantes de grupos chicos de hembras.	Comportamiento agresivo en temp. Reproductiva Algunos dominan harenes durante la temp.
<b>Adulto</b>	>5m (4,8-5,3)	9+	muy desarrollada cae por delante de la cara	con pliegues y surcos que le dan aspecto arrugado, numerosas cicatrices	agosto-noviembre	febrero-marzo muy pocos	dominantes de harenes o periféricos	muy activos en temporada reproductiva.

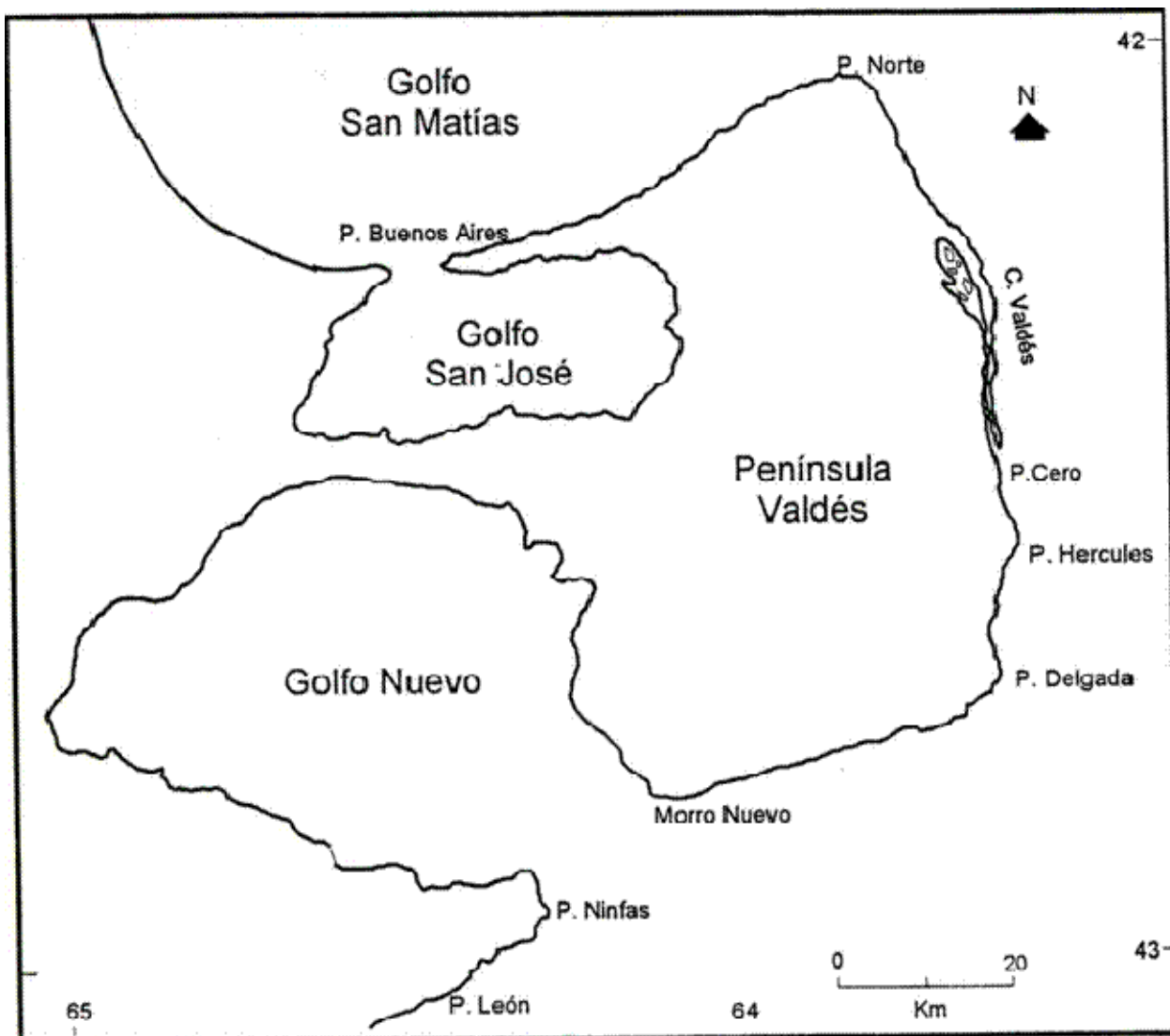
**Figura 1.** Número relativo de elefantes marinos del sur presentes en la costa a lo largo del año. El período reproductivo y otros eventos del ciclo anual están indicados por barras horizontales (a partir de Le Boeuf y Laws 1994).



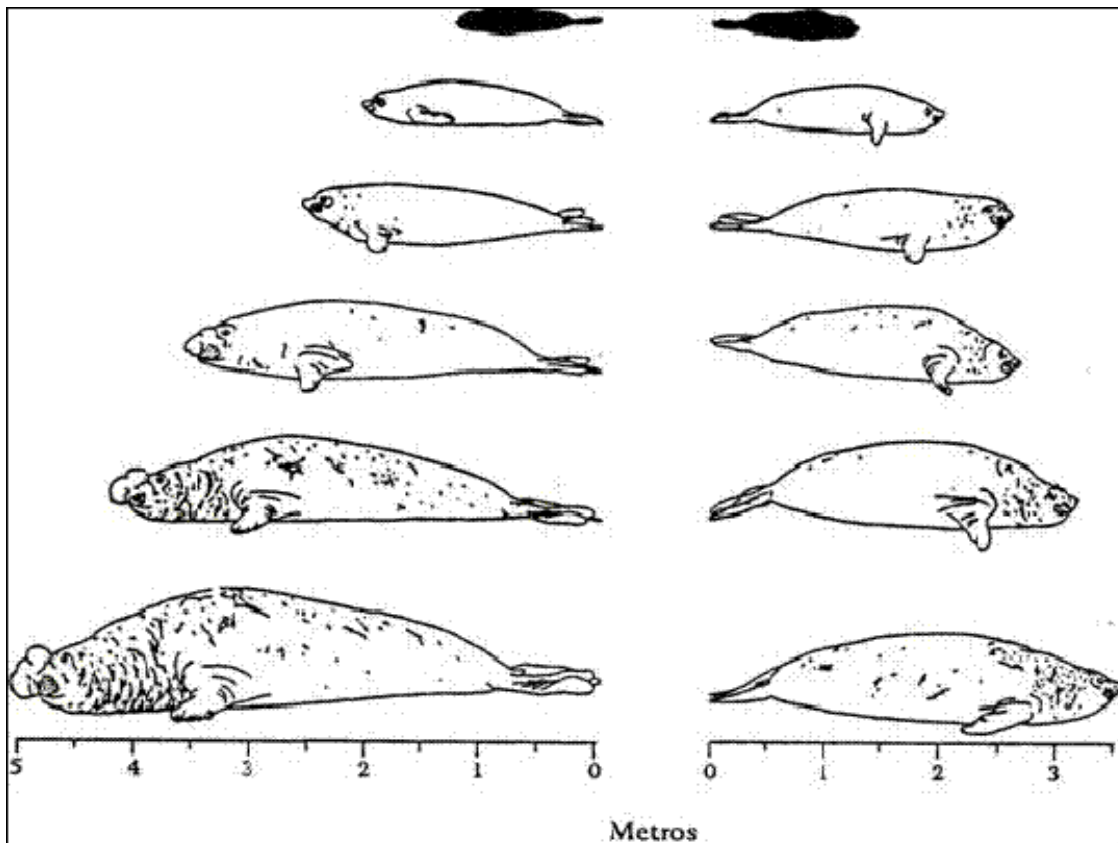
**Figura 2.** Ciclo reproductivo de la subpoblación de Península Valdés. Número de hembras adultas, machos I crías y destetados en función de la fecha.





**Figura 3:** Area de distribución de elefantes marinos en Patagonia. Los animales ocupan todo el frente marítimo de Península Valdés desde Punta Buenos Aires hasta Morro Nuevo y un área continental desde Punta Ninfas hasta 30 km. hacia el Sur. Se indican las principales referencias utilizadas en Península Valdés en censos y observaciones generales.



**Figura 4:** Categorías de edad de machos y hembras según el tamaño (en metros) y las características sexuales secundarias. Machos (desde abajo hacia arriba): adulto, subadulto 4, subadulto 3, subadulto 1-2, juvenil, cría. Hembras (desde abajo hacia arriba): adulta, adulta joven, primípara, juvenil, hembra de un año y cría. Las categorías no representan la edad precisa de los individuos, aunque a categorías mayores corresponden individuos de mayor edad.



**Figura 5:** Modelos de tarjetas identificatorias individuales para seguimiento de los animales con marcas temporales. Las marcas pueden interpretarse de manera diferente según la posición del animal.

	OBSERVADOR _____	FECHA _____
	LUGAR _____	CAT. EDAD _____
	NOMBRE _____	SEXO _____
	Nº. CARAVANA _____	D/I _____ D/I _____
	OTRAS MARCAS <input type="checkbox"/> SI/NO <input type="checkbox"/>	
		

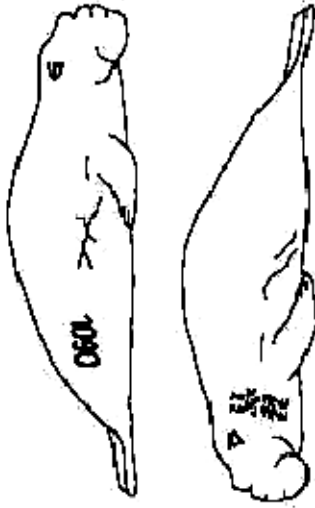

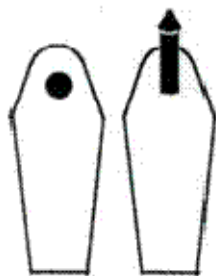
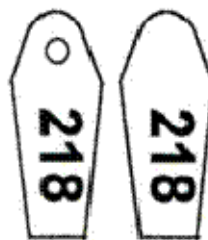
	OBSERVADOR _____	FECHA _____
	LUGAR _____	CAT. EDAD _____
	NOMBRE _____	SEXO _____
	Nº. CARAVANA _____	D/I _____ D/I _____
	OTRAS MARCAS <input type="checkbox"/> SI/NO <input type="checkbox"/>	
		

Figura 6: Marcas permanentes en elefantes marinos. (1) tipo de marcas utilizadas en Península Valdés, (2) Ubicación de marca en el animal.

1)



**Cara interna  
sin numerar**



**Cara externa  
numerada**

2)



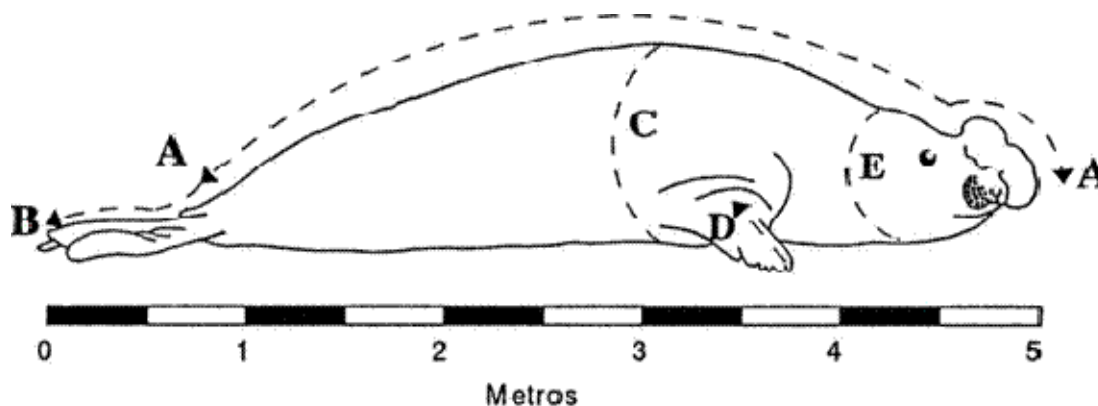
**Figura 7:** Planilla utilizada para censo terrestre de elefantes marinos en temporada reproductiva. NOTA: Alto/Bajo indica el lugar desde donde se censó cada grupo o individuo (alto = desde acantilado; bajo = desde la playa). Ref: indica el contexto social en el que se encontraba el animal censado: harén, pareja solitaria o individuo aislado. Pya: es el tipo de sustrato (arena, canto rodado o mezcla). Sams se refiere a machos subadultos (S4 es la categoría 4 de macho subadulto). P = periférico, e = cerca del harén, L = lejos del harén, D= Destetados.

**H:** harén, **PS:** parejas solitarias, **GH:** grupo de harenes, **S:** animales solos (> 100 m)  
**P:** < 10m, **C:** 11-50 m, **L:** 50-100 m      **A:** arena, **CR:** canto rodado, **M:** mezcla

REGISTRAR: Marcas topográficas, caravanas plásticas (color, número y aleta) en notas al dorso.

Alto Bajo	Ref.	Pya	α. S4/Ad.	α. Sams	Hembra Ad.	Crías		D	Juv.	S4/Ad			Otros Sams		
						V	M			P	C	L	P	C	L

**Figura 8:** Diagrama para realizar mediciones externas en animales muertos. A-A: longitud dorsal, sobre la curvatura y en línea recta. A-B largo de la aleta posterior. C: circunferencia máxima. D: largo de la altea anterior. E: circunferencia a la altura del cuello.



**Figura 9.** Vista ventral del plano interno de una cría de elefante marino, luego de retirar la grasa y el músculo.

