



**TENDENCIA POBLACIONAL Y DISTRIBUCIÓN DEL
ELEFANTE MARINO DEL SUR EN LA PENÍNSULA VALDÉS**

Claudio Campagna, Mitha Lewis y Flavio Quintana

ISSN N° 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 :

Claudio Campagna, Mitha Lewis y Flavio Quintana. **Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica** (Puerto Madryn, Argentina) N° 14

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

“ 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”.

TENDENCIA POBLACIONAL Y DISTRIBUCIÓN DEL ELEFANTE MARINO DEL SUR EN LA PENÍNSULA VALDÉS

Claudio Campagna (1,2), Mirtha Lewis (1) y Flavio Quintana (1,2)

1. Centro Nacional Patagónico, 9120 Puerto Madryn, Argentina

2. Fundación Patagonia Natural, 9120 Puerto Madryn, Argentina

RESUMEN

El elefante marino del Sur, *Mirounga leonina*, reproduce en la península Valdés (PV), desde punta Buenos Aires hasta morro Nuevo; ~183 km, y en el sector de costa comprendido entre punta León y punta Ninfas (~25 km). Para evaluar la abundancia y distribución de animales durante la temporada de reproducción (septiembre-octubre) se efectuaron censos aéreos (1982, 1989, 1990, 1992) y un censo terrestre (1995). Mediante fotografías o recuentos directos, se determinó el número de hembras adultas, machos adultos y subadultos, juveniles, destetados, crías y harenes. Contrastando con otras agrupaciones del mundo, estables o en disminución poblacional, la producción de crías en PV aumentó en forma lineal a una tasa del 3,4% anual (de 7.455 animales en 1982 a 11.647 en 1995). Durante el pico de la temporada reproductiva de 1995, el número total de elefantes marinos en la costa, incluyendo crías, fue de 24.147 individuos. El tamaño de la población mayor de un año de edad, estimado en base al número de crías producidas en 1995, fue de 40.764 individuos. El número de unidades reproductoras (harenes+parejas solitarias) fue de 477 en 1982 y 511 en 1995. El 98% de las hembras reprodujeron en harenes. El tamaño máximo de los harenes fue de 69 hembras en 1982 y 131 en 1995. El incremento poblacional se asoció a una variación en la distribución espacial de los animales en la costa. En 1982, el 58% de las hembras reprodujo entre punta Buenos Aires a punta Cero (~106 km), en 1990 lo hicieron el 36% y en 1995 el 28%. El 71% de las hembras en 1995 se distribuyó en el sector comprendido entre punta Cero y morro Nuevo (~ 77 km). Sólo el 1% de los animales reprodujo fuera de la PV. La abundancia y distribución de elefantes marinos durante la temporada de muda se basa en dos censos aéreos que arrojaron 11.200 (diciembre 1993) y 6.600 (enero 1994) individuos. El 40% de los animales que se encontraban en la costa durante fines de diciembre eran juveniles. Hacia mediados de enero, el 95% eran hembras. No se conocen las causas del incremento poblacional de esta agrupación. Es posible que se deba a la abundancia de alimento en la zona del talud y el borde de la plataforma continental, donde estos animales se alimentan. El incremento de la actividad pesquera en esa zona sustenta la importancia de continuar con los monitoreos poblacionales con el fin de detectar rápidamente un cambio en las tendencias actuales.

INTRODUCCIÓN

La estimación del tamaño de las poblaciones animales es, conjuntamente con su variabilidad genética, la información de mayor relevancia práctica para definir el estado de conservación de una especie. Sin embargo, los parámetros demográficos esenciales se desconocen para la mayoría de las especies de mamíferos marinos. La distribución en áreas extensas, aisladas o de difícil acceso, la dificultad de determinar índices de natalidad, mortalidad y fecundidad, o de identificar sexos y categorías de edad impiden obtener datos confiables sobre la demografía y genética de la mayoría de las especies de cetáceos y pinípedos.

Contrariamente a la situación típica, la naturaleza gregaria, la distribución acotada en el espacio y en el tiempo y la accesibilidad de los elefantes marinos favorece el estudio detallado de algunos aspectos poblacionales (Hoelzel et al. 1993, Le Boeuf & Laws 1994). Desde una perspectiva demográfica, el elefante marino del Sur, *Mirounga leonina*, es una especie bien conocida, a lo largo de toda su área de distribución mundial (Bester 1988, Bester & Lenglar 1982, Bester & Pasegrouw 1992, Carrick & Ingham 1960, Condy 1979, Guinet et al. 1992, Hindell & Burton 1987, Laws 1953, 1956, 1994, van Aarde 1980). Existen por lo menos 14 agrupaciones importantes de esta especie, dispersas, en su mayoría, alrededor de la Convergencia Antártica (Le Boeuf & Laws 1994, Laws 1994), con una población mundial de 664.000 animales y una producción de 190.000 crías anuales (Laws 1994).

Península Valdés (PV) es el asentamiento de una de las agrupaciones más septentrionales e importantes del elefante marino del Sur (Campagna et al. 1993, Lewis et al. en prensa). Esta subpoblación fue tradicionalmente considerada como un apéndice del denominado stock de las Islas Georgias, a la cual pertenecen también las agrupaciones de elefantes marinos de las Islas Malvinas y Shetland del Sur (Laws 1994). En las Islas Georgias se congregan más de 350.000 animales con una producción de 100.000 crías anuales, representando la mayor concentración de elefantes marinos del mundo (Laws 1960, 1994). Sin embargo, mientras el número de elefantes de estas islas se considera estable (McCann 1985, Laws 1994), el de la PV se ha incrementado marcadamente en los últimos 20 años (Campagna & Lewis 1992). La subpoblación patagónica de elefantes marinos contrasta aún más con el de agrupaciones pertenecientes a los otros dos grupos en los que ha sido dividida la población mundial de la especie: el de las Islas Kerguelen y Macquarie. El tamaño de algunas agrupaciones pertenecientes a estos stocks ha disminuido marcadamente y en algunos casos, la caída poblacional llegó al 50% en menos de 40 años (Hindell 1991, Hindell & Burton 1987, Laws 1994).

Se desconoce la razón del incremento de la subpoblación de la PV, al igual que las causas del decremento o de la estabilidad de las demás agrupaciones (Campagna & Lewis 1992; Le Boeuf y Laws 1994). Como consecuencia, el Comité Científico de Recursos Antárticos (SCAR) ha sentado como una de sus prioridades de investigación monitorear el tamaño de las poblaciones y estimar la mortalidad durante las primeras etapas de la vida pelágica de los individuos con el fin de determinar las razones subyacentes al decrecimiento de algunas poblaciones (SCAR 1988, informe no publicado; ver Laws 1994). Los resultados que aquí se presentan se encuadran con la propuesta del SCAR.

Los estudios demográficos sobre los que se basa el conocimiento actual de la agrupación de la PV comenzaron a fines de la década del sesenta (Daciuk 1974, Scolaro 1976). Las descripciones de esta elefantería anteriores a los años setenta son excepcionales (Carrara 1952, Godoy 1963, Conway 1964). Los datos más precisos, sobre los cuales se basan las conclusiones sobre la dinámica de esta población, corresponden a censos aéreos llevados a cabo entre 1982 y 1989 (Lewis 1989, Campagna & Lewis 1992).

Este informe resume la información demográfica disponible sobre elefantes marinos del Sur en la PV, expandiendo los datos presentados en Campagna & Lewis (1992). Se presenta información actualizada sobre producción de crías, tamaño de la población reproductora y de muda, tamaño estimado de la población total, estructura social y distribución de la agrupación de la PV en base a censos que abarcan toda el área donde se encuentran elefantes marinos.

Información biológica básica

El ciclo de vida de los elefantes marinos adultos tiene dos etapas terrestres, dedicadas a la reproducción (septiembre-octubre) y a la muda (diciembre a febrero), y dos etapas pelágicas de alimentación (post-muda y post-reproducción) (Campagna et al. 1993, Le Boeuf & Laws 1994). A la parición continúa un período de lactancia de tres semanas, luego de las cuales las hembras destetan a su cría, se aparean y entran al mar a alimentarse. Cada hembra pare sólo una cría por año. Excepto durante la lactancia, machos y hembras de todas las edades se alimentan en el mar. Durante la etapa pelágica pre-reproductiva, las hembras y los machos adultos permanecen en el mar por períodos de 7-8 meses consecutivos. El sistema de apareamiento es poliginico, manteniendo los machos una jerarquía de dominancia. Los individuos más dominantes defienden harenes de tamaño variable. Si bien la mayoría de las hembras paren a su cría en harenes, una pequeña proporción lo hace en el contexto de parejas solitarias o en forma aislada de otros animales.

MÉTODOS

Área de estudio

Los censos fueron llevados a cabo en la PV (punta Buenos Aires a morro Nuevo) y en la franja costera adyacente, comprendida entre punta León y punta Ninfas, Provincia de Chubut (Figura 1). No se encuentran elefantes marinos en las costas de los golfos Nuevo y San José, excepto algunos harenes ubicados en las márgenes de punta Buenos Aires. La longitud total de costa en la que se distribuyen elefantes marinos es de aproximadamente 200 km.

Fechas de censo

La mayoría de los censos se llevaron a cabo durante la primera semana de octubre, pico de la etapa de reproducción (Tabla 1; Campagna et al. 1993). Este es el momento en el que el 96% de las hembras reproductoras se encuentra en la costa (Lewis 1989). El pico de la temporada fue determinado a partir de recuentos terrestres seriados llevados a cabo en cuatro sectores de la costa tomados como áreas control. Los censos de temporada de muda fueron llevados a cabo en diciembre de 1993 y enero de 1994, momento en el que se estima llega al pico el número de hembras adultas en muda (Tabla 1).

Censos aéreos

Se sobrevoló la costa a una altura de 100-150 m con un avión Cessna 182. Durante el vuelo se fotografiaron todos los harenes y se registraron individuos solitarios. A partir de las fotografías se contaron las hembras que componían a cada harén. Las fotografías permitieron, además, identificar machos adultos y destetados.

Censos terrestres

Durante la temporada 1995 se recorrió caminando toda la costa de la PV (octubre 2 y 3) y el sector comprendido entre punta León y punta Ninfas (octubre 9). Cada animal fue contado y categorizado según el contexto social en el que se encontraba (Lewis 1996). Las categorías comprendieron hembras adultas, machos adultos, machos subadultos, destetados, crías y juveniles. Los machos fueron clasificados como dominantes del harén (machos alfa), periféricos (ubicados a menos de 10 m de la hembra del harén más cercano), cercanos (entre 11 y 50 m del harén) y lejanos (más de 50 m hasta 100 m). Los machos fueron además clasificados en categorías de edad, según el tamaño y las características sexuales secundarias (Lewis 1996). Se definió como unidad reproductiva a todas las formas de organización social (dos o más individuos reproductores) en cuyo contexto nacieron crías (Ej., harenes, grupos de harenes y parejas solitarias). Se definió como harén a un grupo de dos o más hembras. Se denominó grupo de harenes a los casos excepcionales en los que se encontraba más de un posible candidato a ser macho alfa entre un grupo de más de 100 hembras dispersas en una extensión de varios cientos de metros. Los animales que no se encontraban en ninguna de las unidades reproductivas mencionadas fueron categorizados como individuos solitarios.

Estimación de la producción de crías

La producción de crías se estimó como el número de hembras adultas totales en el momento del recuento más el número de crías destetadas. Esta metodología se basa en dos observaciones: (a) prácticamente todas las hembras adultas que se encuentran en la costa paren a una cría (Lewis 1989, Campagna et al. 1993), y (b) los animales destetados son un indicador de las hembras que destetaron a sus crías antes de la fecha del censo. Si bien se registró el número de crías muertas, este dato no fue utilizado para la estimación de crías producidas dado que las hembras que pierden a sus crías tienden a permanecer un período de tiempo en la costa (Campagna & Lewis 1992). Al excluir a las crías muertas del cálculo de crías producidas se evitan duplicaciones en la estimación. Las hembras que llegaron después del pico de la temporada no se incluyen en la cifra final de producción de crías. Estudios previos con individuos marcados mostraron que la proporción de hembras que llegan después del pico de temporada es menor al 4% de las hembras al pico para algunas áreas de la península (Campagna & Lewis 1992) y llega al 11% para otras (Wainstein, comunicación personal). Dado que no se conoce la razón de esta variación y la proporción de la agrupación que responde a una u otra estrategia, no se efectuó ninguna corrección a los datos obtenidos. La tasa intrínseca de incremento anual en la producción de crías entre 1982 y 1995 se calculó como $r = (\ln N_t - \ln N_0) / t$ (Caughley 1980).

RESULTADOS

TEMPORADA REPRODUCTIVA

Parámetros demográficos

Durante el período 1982-1995, la producción de crías en la PV aumentó a razón del 3,4% anual, a partir de 7.455 animales en 1982 (Figura 2). Durante el pico de la temporada de reproducción de 1995 se censaron 10.706 hembras adultas que, conjuntamente con 941 destetados,

permitieron estimar una producción de 11.647 crías y un total de 24.147 animales en la costa (Tablas 2 y 3). El tamaño de la población mayor al año de edad (no incluye crías), basado en el número de crías producidas en 1995, se estimó en 40.764 individuos.

La mayor parte de las hembras reprodujeron en harenes durante todos los años estudiados (98% para 1995; Tablas 4 y 5). El número total de unidades reproductivas se incrementó entre 1982 ($n = 477$) y 1995 ($n = 511$; Tabla 5 y Figura 3). También lo hizo el tamaño máximo de harén (69 y 131, respectivamente; Tabla 5).

Distribución

El incremento en la producción de crías no se reflejó en una expansión de la distribución geográfica de la agrupación. Se asoció, sin embargo, a una variación en la distribución espacial de los animales en la costa. En 1982, el 58% de las hembras reprodujo en el NE de la PV (entre punta Buenos Aires y punta Cero; ~106 km de costa), en 1990 lo hicieron el 36% y en 1995 sólo el 28% (Tabla 2). En 1995, el 71% de las hembras se distribuyó, durante el pico de la temporada, en el sector comprendido entre punta Cero y morro Nuevo (~ 77 km; Tabla 2). Sólo el 1 % de los animales reprodujeron fuera de la PV, entre punta León y punta Ninfas. Los harenes más grandes se concentraron en el área comprendida entre punta Hércules y las inmediaciones de punta Delgada (Figura 1; Tabla 6; Figura 4). El 56% de los harenes se ubicó en playas con sustrato de canto rodado (Tabla 6).

TEMPORADA DE MUDA

Los censos arrojaron 11.200 y 6.600 individuos totales durante mediados de diciembre y enero, respectivamente (Tabla 1). Los recuentos terrestres efectuados en 15 km de costa, permitieron estimar que el 40% de los animales que se encontraban en la costa en diciembre eran hembras, siendo el resto machos juveniles. El porcentaje de hembras aumentó al 95% durante los recuentos de enero (Tabla 7). El 79% de los animales mudó en el extremo SE de la PV, en la zona comprendida entre punta Cero y morro Nuevo. El 21% restante se distribuyó en la zona comprendida entre punta Buenos Aires y punta Cero.

DISCUSIÓN

La subpoblación de elefantes marinos del Sur de la PV continúa presentando una tendencia al incremento similar a la descrita para el período 1982 a 1990 (Campagna & Lewis, 1992; Figura 2, Tabla 8). En base a la cantidad de crías producidas, PV es la cuarta agrupación en el mundo (Tabla 9). Sigue siendo la única, además, que se encuentra en expansión (Laws 1994).

Durante los últimos 15 años, los elefantes marinos han mostrado una tendencia a concentrarse en las costas del SE de la PV. Esta tendencia, ya descrita para los años 1982-1990 (Campagna & Lewis 1992), se confirma a partir de los censos de 1992 y 1995.

El número total de harenes de la agrupación al pico de la temporada de reproducción se incrementó desde que se iniciara este estudio (Tabla 5). Sin embargo, el incremento no fue proporcional al aumento en el número total de animales reproductores (Tabla 8). La mediana del tamaño de los harenes tampoco varió marcadamente a lo largo de los años estudiados (Tabla 5). Esto sugiere que: (a) el número de unidades nuevas de reproducción aumenta lentamente, y que (b) todos los harenes aumentaron en tamaño como resultado del reclutamiento de nuevas hembras. La dispersión de los elefantes en más de 200 km de costa resulta en harenes relativamente pequeños, baja mortalidad de crías y alto número de machos involucrados en la reproducción (Baldi et al., 1996).

El tamaño poblacional estimado para la PV resulta de aplicar un factor de 3.5 al número de crías nacidas. Este factor ha sido calculado a partir de las tablas de vida construidas para las Islas Georgias, una población de tamaño estable (McCann 1985, Laws 1994). Dado que la agrupación de PV se encuentra en incremento, la aplicación de dicho factor puede resultar en una estimación poco conservadora de la subpoblación total (Campagna & Lewis, 1992). La cantidad de crías producidas, sin embargo, es un parámetro que no está expuesto a errores de sobrestimación. Por el contrario, la cifra es conservadora dado que no incluye factores de corrección relacionados con las hembras que acceden a la costa y paren pasado el pico de la temporada. El número estimado de crías producidas tampoco incluye crías muertas. Las hembras que perdieron a sus crías suelen permanecer en la costa durante un tiempo variable. Si la estimación basada en el número de hembras incluyera a las crías muertas se arriesgaría duplicar la productividad de algunos individuos. El 1% de mortalidad es

una subestimación de la mortalidad total dado que los cadáveres de principio de temporada no se encuentran con facilidad al momento del pico.

La cantidad de animales presentes durante algunos meses del período de muda se acerca al tamaño de la población reproductiva. Sin embargo, mientras que en la etapa reproductiva existe un momento pico de la temporada cuando la mayor parte de las hembras adultas se encuentran en la costa, dicho período es menos preciso durante la muda, y abarca las semanas comprendidas entre mediados de diciembre y fines de febrero. Mas aún, mientras en la temporada de reproducción machos y hembras adultos se encuentran en la costa al mismo tiempo, éstos mudan en distintos momentos. La muda de machos juveniles de edad estimada entre 3-6 años simultáneamente con la de las hembras adultas complica la estimación del número total de hembras debido a que el tamaño corporal es similar y no pueden diferenciarse en las fotografías aéreas. Es necesario llevar a cabo nuevos censos terrestres de toda la agrupación durante los meses que tiene lugar la muda de los adultos para obtener una mejor clasificación de sexos y categorización de edades y lograr así una mejor comparación con la temporada de reproducción.

No se conocen las causas subyacentes al aumento o a la estabilidad de algunas subpoblaciones de elefantes marinos y a la disminución de otras, pero se estima que éstas tienen que ver con factores que operan durante la etapa pelágica del ciclo anual (Laws 1994). Es posible entonces que la agrupación de PV esté en aumento por razones que tienen que ver con la disponibilidad de alimento. Estudios sobre el comportamiento de buceo y la localización de las áreas de alimentación de machos y hembras adultos muestran que los elefantes marinos de la PV se alimentan en las aguas profundas del borde de la plataforma continental (Campagna et al. 1995). Algunos individuos también explotarían recursos disponibles en la plataforma continental (Campagna, Fedak y McConnell, información no publicada). Es crucial, sin embargo, determinar las áreas de alimentación y supervivencia de los animales juveniles, cuya mortalidad afecta el reclutamiento de reproductores (SCAR 1988, informe no publicado).

Las áreas de alimentación de los elefantes marinos parecen coincidir 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 (Csirke 1987, Beddington 1990). Es fundamental entonces continuar con los monitoreos poblacionales con el fin de detectar cambios en las tendencias actuales.

Ante la constante caída en el tamaño de algunas de las principales agrupaciones del elefante marino del Sur en el mundo, las tendencias demográficas de la agrupación de la PV sugieren que ésta podría tener un papel protagónico para el futuro de la especie. Son muy pocos los elefantes marinos que reproducen y mudan en la costa de la Argentina continental fuera del área de PV. Monte Loayza (Provincia de Santa Cruz) es la única agrupación incipiente de la especie que agrupa menos de una docena de animales que producen 1-2 crías por año. La facilidad de acceso a la PV y la logística relativamente sencilla que se requiere para el monitoreo de toda la agrupación convertirá a esta subpoblación en un área cada vez más importante para los estudios sobre la biología de los elefantes marinos. Los estudios demográficos, conjuntamente con la determinación de los lugares de alimentación y las estrategias de obtención de alimento, permitirán tener una idea integrada de los aspectos biológicos esenciales para la conservación de la especie.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio contó con la financiación de la Wildlife Conservation Society, National Geographic Society, Fundación Patagonia Natural y Secretaría de Ciencia y Técnica de la Provincia del Chubut. Las siguientes instituciones y personas brindaron apoyo logístico y colaboraron con el análisis de la información: Centro Nacional Patagónico (CONICET), Universidad Nacional de la Patagonia, Universidad de California, Fundación Patagonia Natural, Fundación Cethus, Dirección de Conservación de Áreas Naturales del Organismo Provincial de Turismo del Chubut, Wildlife Conservation Society, V. Falabella, M. Wainstein, E. Prado, P. Pascual, S. Machinea, M. A. Díaz, Flia. Cruces, Flia. Santamaría y personal del Establecimiento Faro Punta Delgada. Agradecemos a los Dres. E. Crespo y P. Yorio por sus comentarios y sugerencias.

Este trabajo fue realizado en el marco del Plan de Manejo 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. J. 1996. Social effects of space availability on the breeding behaviour of elephant seal in Patagonia. *Animal Behaviour* 51:717-724.
- Bester, M. N. 1988. Marking and monitoring studies of the Kerguelen stock of southern elephant seal *Mirounga leonina* and their bearing on biological research in the Vestfold Hills. *Hydrobiologia* 165:269-277.
- Bester, M.N. & Lenglard, P. 1982. An analysis of the southern elephant seal *Mirounga leonina* breeding population at Kerguelen. *Afr. J. Antarct. Res.*, 12, 11-16.
- Bester, M. N. & H. M. Pasegrouw. 1992. Ranging behaviour of southern elephant seal cows from Marion Island. *South African Journal of Science* 88:574-575.
- Beddington, J. R., A. A. Rosenberg, J. A. Crombie & G. P. Kirkwood. 1990. Stock assessment and the provision of management advice for the short fin squid fishery in Falkland Islands Waters. *Fisheries Research* 8: 351-365.
- Campagna, C & Lewis, M. 1992. Growth and distribution of a southern elephant seal colony. *Marine Mamm. Sci.*, 8, 387-396.
- Campagna, C., Lewis, M. & Baldi, R. 1993. Breeding biology of southern elephant seals in Patagonia. *Marine Mamm. Sci.*, 9, 34-47.
- Campagna, C., Le Boeuf, B. J., Blackwell, S. B., Crocker, D. E. y Quintana, F. 1995. Diving behaviour and foraging location of females southern elephant seals from Patagonia. *Journal of Zoology (Lond.)* 236: 55-71.
- Carrara, I. S. 1952. Lobos marinos, pingüinos y guaneras de las costas del litoral marítimo e islas adyacentes de la República Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, 80 pp.
- Carrick, R. & Ingham, S. 1960. Ecological studies of the southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L.), at Macquarie Island and Heard Island. *Mammalia*, 325-342.
- Caughley, G. 1980. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons. 234 pp.
- Condy, P.R. 1979. Annual cycle of the southern elephant seal *Mirounga leonina* (Linn.) at Marion Island. *S. Afr. J. Zool.*, 14, 95-102.
- Conway, W. G. 1964. A day in a Patagonian elefanteria- counting elephant seals on Punta Norte. *Animal Kingdom*, New York
- Csirke, J. 1987. Los recursos pesqueros patagónicos y las pesquerías de altura en el Atlántico sudoccidental. *FAO Documento Técnico de Pesca* 286: 78 pp.
- Daciuk, J. 1974. Notas faunísticas y bioecológicas de PV y Patagonia. XIII. Observaciones bioecológicas generales del elefante marino del Sur *Mirounga leonina* (Linne) en su apostadero de Punta Norte (PV, Provincia del Chubut, República Argentina). *Physis* C 33 (87):203-214.
- Guinet, C., P. Jouventin & H. Weimerskirch. 1992. Population changes, movements of southern elephant seals on Crozet and Kerguelen Archipelagos in the last decades. *Polar Biology* 12:349-356.
- Godoy, J. C. 1963. Caza de pinnípedos (Lobos marinos, elefantes marinos y otras focas). *Fauna Silvestre. Consejo Federal de inversiones, Buenos Aires* 8(1-2):133-135,144-153.
- Hindell, M. A. 1991. Some life-history parameters of a declining population of southern elephant seals, *Mirounga leonina*. *J. Animal Ecol.*, 60: 119-134.
- Hindell, M. A. & Burton, H. R. 1987. Past and present status of the southern elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.) at Macquarie Island. *Journal of Zoology, London* 213:365-380.
- Hoelzel, A.R., J. Halley, S.J. O'Brien, C. Campagna, T. Arnbohm, B. Le Boeuf, K. Ralls & G.A. Dover. 1993. Elephant seal genetic variation and the use of simulation models to investigate historical population bottlenecks. *The Journal of Heredity*, 84:443-449.
- Laws, R. M. 1953. The elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.) I. Growth and age. *Falkland Islands Dependencies Survey. Scientific Report (London) No. 8*, 66 pp.

- Laws, R.M. 1956. The elephant seal (*Mirounga leonina* Linn.). II. General, social and reproductive behaviour. Falkland Islands Dependencies Survey. Scientific Report (London) No. 13, 87 pp.
- 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. En: B. J. Le Boeuf & R. M. Laws (eds.) *Elephant seals: Population ecology, behavior and physiology*. Berkeley: University of California Press.
- Le Boeuf, B.J. & Laws, R.M. 1994. Elephant Seals: An Introduction to the genus. In: *Elephant Seals: Population Ecology, Behavior, and Physiology* (Ed. por B.J. Le Boeuf & R.M. Laws), pp. 1-26. Berkeley, California: University of California Press.
- Lewis, M. 1989. Dinámica de la población del elefante marino del Sur *Mirounga leonina*, en la PV. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 107 pp.
- Lewis, M., Campagna, C. y Quintana, F. 1996. Site fidelity and dispersion of southern elephant seals from Patagonia. *Marine Mammal Science* 12:138-147.
- Lewis, M. 1996. El elefante marino del sur. Biología general, características de la agrupación de Península Valdés y protocolos de trabajo. Informe Técnico de la Fundación Patagonia Natural.
- McCann, T. S. 1985. Size, status and demography of southern elephant seals (*Mirounga leonina*) populations. En: J. K. Ling & M. M. Bryden (eds.) *Studies of sea mammals in southern latitudes*. South Australian Museum, Adelaide, Australia.
- Scolaro, J. A. 1976. Censo de elefantes marinos (*Mirounga leonina*, L.) en territorio continental Argentino. Informes Técnicos 1.4.2. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina. 12 pp.
- Van Aarde, R. J. 1980. Harem structure of the southern elephant seal *Mirounga leonina* at Kerguelen Island. *Revue Ecol. Terre Vie* 34, 31-44.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Listado de los censos de la elefantería de Península Valdés realizados entre 1982 y 1995.

NOTA: REP = temporada reproductiva

Temporada	Fecha	Tipo
REP 1982	Octubre 1	Aéreo
REP 1989	Octubre 7	Aéreo
REP 1990	Octubre 4	Aéreo
REP 1992	Octubre 4	Aéreo
REP 1995	Octubre 3	Terrestre
MUDA 1994	Diciembre 21 (1993)	Aéreo
MUDA 1994	Enero 25 (1994)	Aéreo

Tabla 2: Número de animales censados por categoría de edad y sexo y número de crías estimado en la temporada reproductiva de 1995. Ver Métodos para una explicación detallada de cada categoría. (1) Estimada en línea recta a partir de coordenadas geográficas tomadas con un posicionador satelital. (2) Calculado a partir del número de hembras y destetados (ver Métodos para más detalle). (3) Incluye machos adultos y subadultos y hembras adultas. (4) Número de machos adultos por hembra adulta. (5) Número de machos adultos y subadultos por hembra adulta.

Sector	Dist. (km) (1)	Hembras adultas	Machos adultos	Machos subadultos	Crías y destetados (2)	Juveniles	Total animales	Adultos por km (3)	Proporción sexual de adultos (4)	Proporción sexual total (5)
Punta Buenos Aires a punta Norte	57	941	118	60	1075	7	2201	20	1:7,9	1:5,2
Punta Norte a punta Cero	49	1967	194	125	2213	17	4516	47	1:10,1	1:6,2
Punta Cero a punta Delgada	32	4401	252	313	4774	12	9752	155	1:17,5	1:7,8
Punta Delgada a Morro Nuevo	45	3285	290	320	3448	5	7348	87	1:11,3	1:5,4
Punta León a punta Ninfas	25	112	35	42	137	4	330	8	1:3,1	1:1,5
TOTALES	208	10706	889	860	11647	45	24147	60	1:12	1:6,1

Tabla 3: Crías producidas durante la temporada de 1995 (estimadas como hembras adultas + destetados; ver Métodos) y número de crías muertas censadas al pico de la temporada.

<i>Sector</i>	<i>Hembras adultas</i>	<i>Destetados</i>	<i>Total crías vivas</i>	<i>Crías muertas</i>
Punta Buenos Aires a Punta Norte	941	134	1075	10
Punta Norte a Punta Cero	1967	246	2213	17
Punta Cero a Punta Delgada	4401	373	4774	36
Punta Delgada a Morro Nuevo	3285	163	3448	38
Punta León a Punta Ninfas	112	25	137	0
TOTALES	10706	941	11647	101

Tabla 4: Organización social de la agrupación de elefantes marinos de Península Valdés según datos del censo de la temporada reproductiva de 1995. El 98 % de las hembras reproductivas presentes en el pico de la temporada se agruparon en harenes. Nota: grupo de harenes se refiere a hembras agrupadas con más de un macho adulto en el posible rol de macho alfa. Ver Métodos para más detalle sobre las variables consideradas en la estructura social.

Sector	Hembras solas con cría	Hembras solas sin cría	Hembras solas totales	Parejas Solitarias	Harenes	Grupos de harenes	Hembras en harenes o grupo de harenes	Machos asociados a harenes o grupo de harenes	Machos adultos solos	Machos jóvenes solos	Machos totales
Punta Buenos Aires a punta Norte	8	19	27	10	63	0	904	122	12	31	43
Punta Norte a punta Cero	37	31	68	10	140	4	1889	278	8	21	29
Punta Cero a punta Delgada	8	21	29	12	126	7	4360	444	14	86	100
Punta Delgada a Morro Nuevo	4	64	68	11	109	0	3207	389	36	160	196
Punta León a punta Ninfas	1	1	2	1	18	0	108	34	10	27	37
TOTALES	58	136	194	44	456	11	10468	2293	80	325	405

Tabla 5: Características de las unidades de reproducción durante cinco temporadas. La mediana del tamaño de harén no incluye a las parejas solitarias ni a las hembras que parieron aisladas de otros elefantes marinos (hembras solas con cría). El tamaño de la muestra (N) incluye harenes y parejas solitarias pero no incluye hembras que paren solas. Hembras adultas incluye todas las hembras presentes al pico de la temporada. Ver Figuras 3a y b para la distribución de frecuencias según el tamaño de la unidad reproductiva.

Temporada	N	Mediana del tamaño de harén	Tamaño máximo de harén	Parejas Solitarias	Hembras solas con cría	Hembras adultas totales
1982	477	11	69	32	---	6400
1989	420	13	106	39	32	7323
1990	487	11	122	44	43	8668
1992	424	17	143	34	43	9277
1995	511	14	131	44	58	10468

Tabla 6: Características de los harenes censados durante la temporada reproductiva de 1995. Para esta tabla, se consideró como un harén a un grupo integrado por dos o más hembras. La mediana del tamaño de harén no incluye grupos de harenes ni parejas solitarias (ver Métodos)

Número de harenes según el sustrato

Sector	Harenes	Mediana del número de hembras por harén	Máximo	Arena	Canto rodado	Mezcla
Punta Buenos Aires a punta Norte	63	13	45	25	31	7
Punta Norte a punta Cero	140	10	40	0	144	0
Punta Cero a punta Delgada	126	23	113	31	48	47
Punta Delgada a Morro Nuevo	109	21	131	31	25	53
Punta León a punta Ninfas	18	5	11	0	13	1
TOTALES	456		14	---	87	257

Tabla 7: Recuentos terrestres de aproximadamente 15 km de costa en la zona de punta Delgada. Estos recuentos se realizaron en fechas cercanas a los censos aéreos con el fin de tener una mejor aproximación de las categorías de edad presentes en el momento del censo aéreo. Las fotografías no permiten durante la muda diferenciar sexos y categorías de edad como en la temporada de reproducción. (1) Individuos que por su tamaño y características físicas no podían diferenciarse entre hembras adultas o machos juveniles

Fecha	Juveniles	Machos adultos	Hembras adultas	Animales de sexo desconocido (1)	Totales	% de hembras
22/12/1993	487	100	513	196	1.296	40
24/01/1994	24	26	973	---	1.023	95

Tabla 8. Comparación del número de crías producidas, tamaño de la población de animales adultos de ambos sexos (reproductores) y tamaño estimado de la población total para cinco temporadas reproductivas. Nota: 1. Incluye sólo animales de 1 año o más de edad (estimado a partir del número de crías según McCann 1985). Los datos sobre tamaño poblacional deben ser tenidos en cuenta como aproximaciones (ver Métodos y Discusión).

Temporada	Crías producidas	Número de reproductores de ambos sexos al pico	Estimación del tamaño poblacional¹
REP 82	7.455	7.416	26.093
REP 89	9.328	8.323	32.648
REP 90	9.636	9.827	33.726
REP 92	10.504	10.704	36.764
REP 95	11.647	12.455	40.764

Tabla 9: Tamaños poblacionales y producción de crías para las seis agrupaciones reproductivas más importantes del elefante marino del sur listadas en orden de importancia. (Datos tomados de Laws 1994, excepto para Península Valdés que corresponden al censo de 1995. Los datos entre paréntesis son estimaciones obtenidas a partir del tamaño poblacional).

Área	Stock	Número de nacimientos	Tamaño poblacional
Islas Georgias del Sur	Georgias del Sur	102.000	357.000
Islas Kerguelen	Kerguelen	41.000	143.500
Islas Macquarie	Macquarie	(22.226)	77.791
Península Valdés	Georgias del Sur	11.647	40.764
Isla Heard	Kerguelen	(11.530)	40.355
Islas Malvinas	Georgias del Sur	aprox. 1.000	3.500
Islas Shetland del Sur	Georgias del Sur	650	2.300

Figura 1: Principales referencias geográficas tenidas en cuenta durante los censos de la agrupación de elefantes marinos de la Península Valdés.

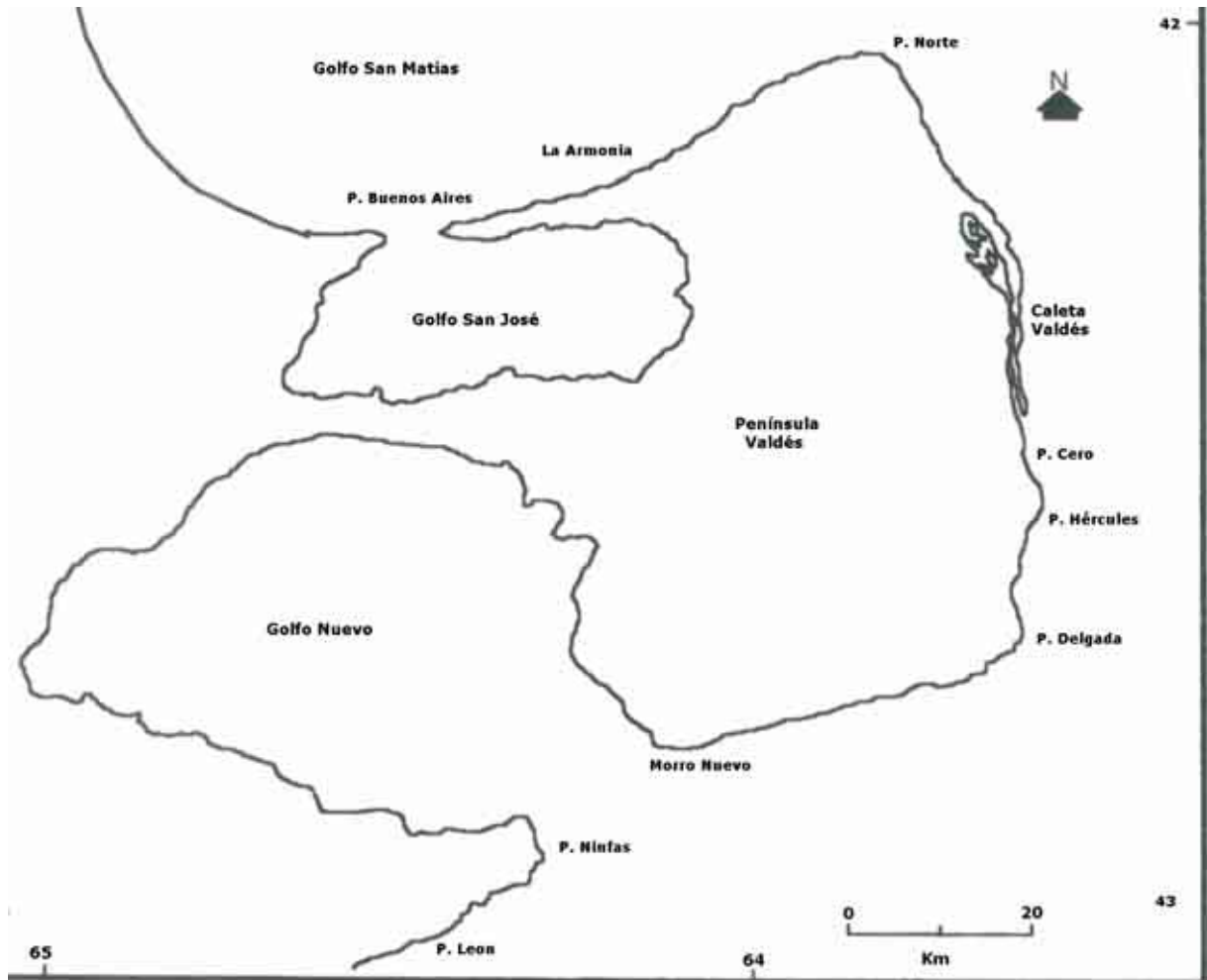


Figura 2. Incremento del número de nacimientos entre 1969 y 1995. Datos anteriores a 1982 estimados a partir de Daciuk (1973), Scolaro (1976), Vergani et al. (1987) y Lewis (1989). Datos entre 1982 y 1990 presentados en Campagna y Lewis (1992). Los censos de 1992 y 1995 no fueron publicados. El crecimiento en la producción de crías entre 1982 y 1995 ocurrió a una tasa del 3,4 % anual (ver Campagna & Lewis 1992 para detalle sobre el cálculo de la tasa de crecimiento).

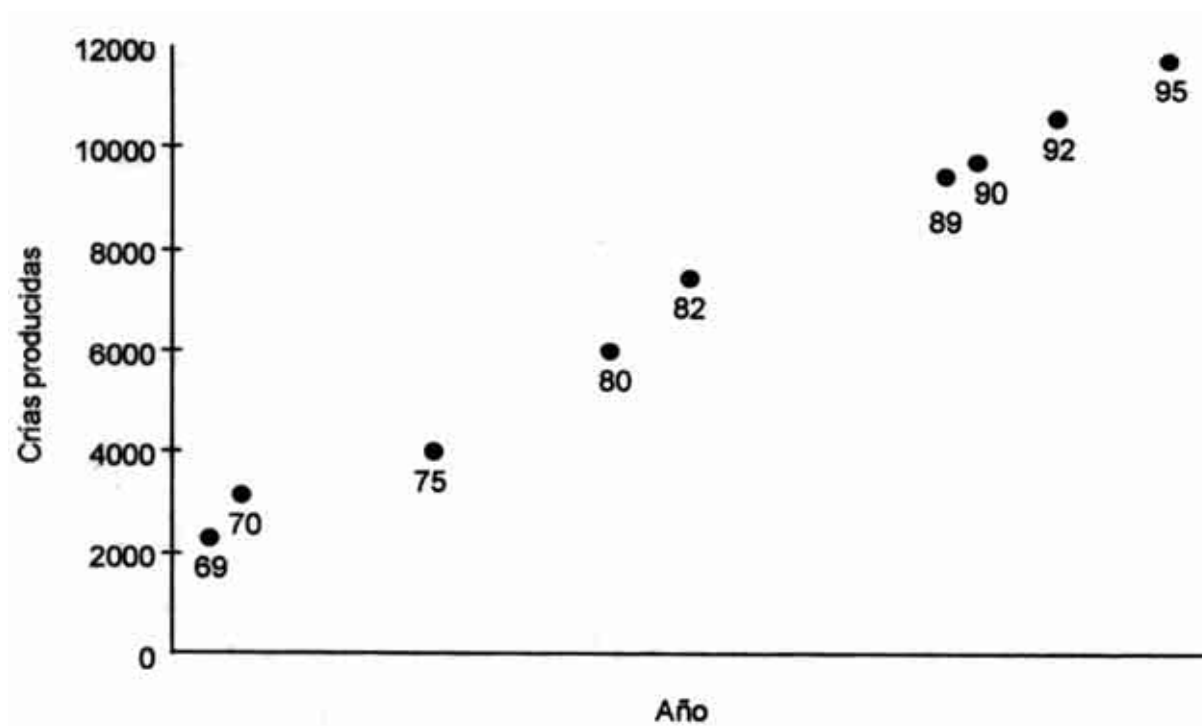


Figura 3. Tamaño de los harenes en función del área geográfica a lo largo de la costa de Península Valdés.

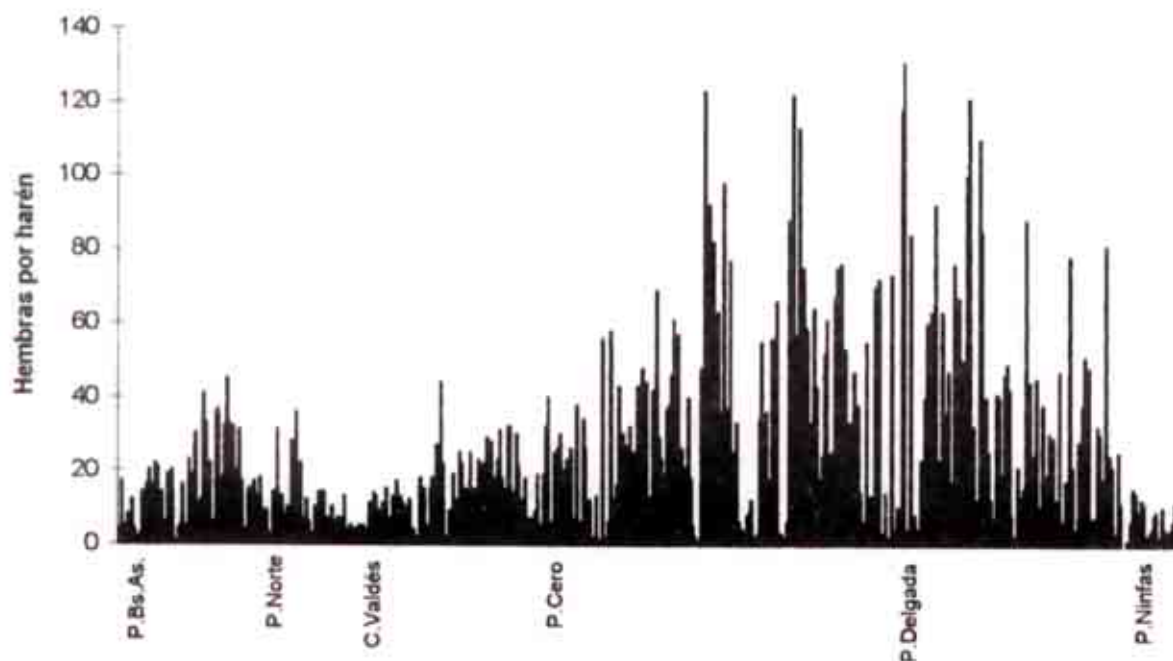
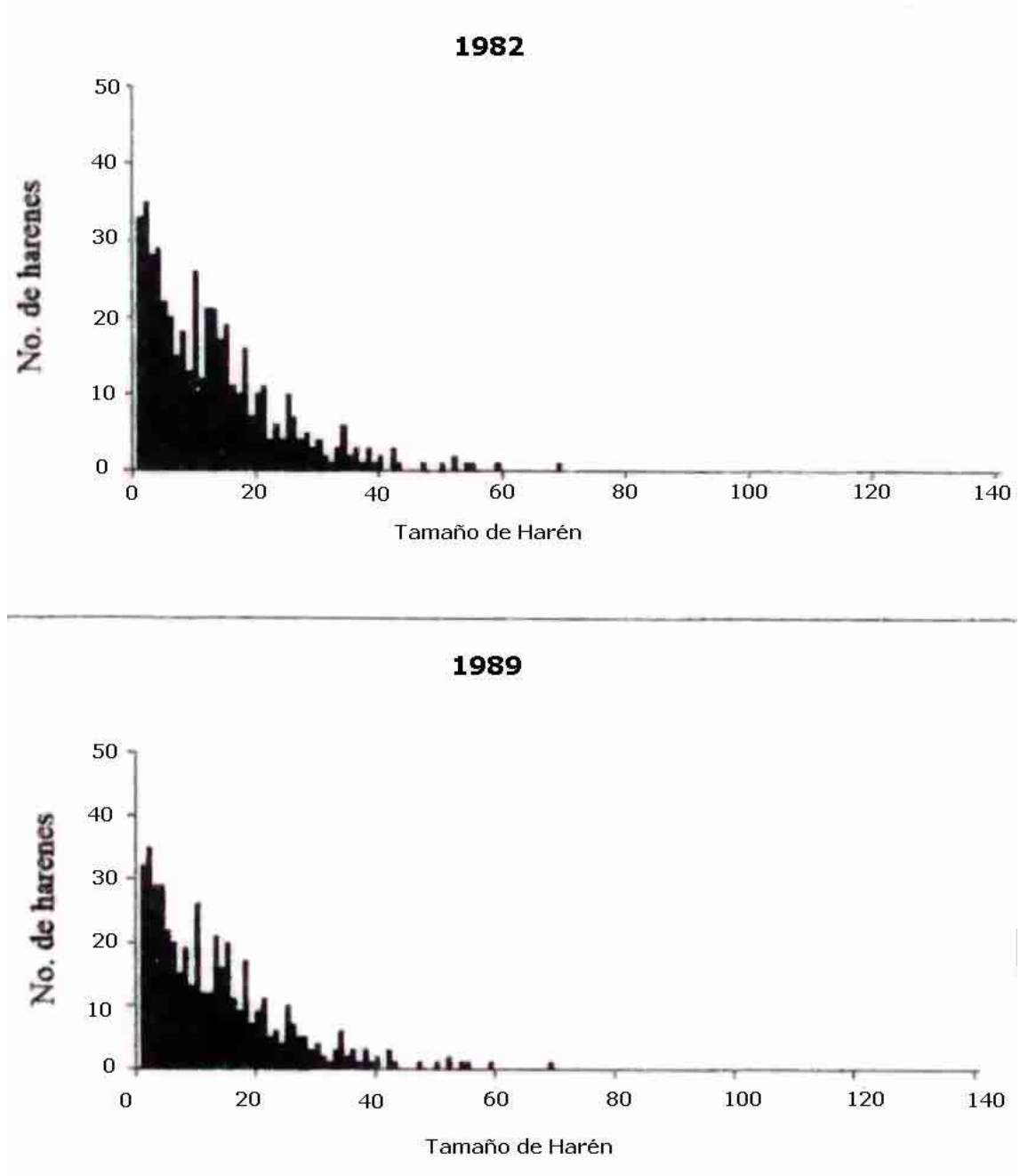
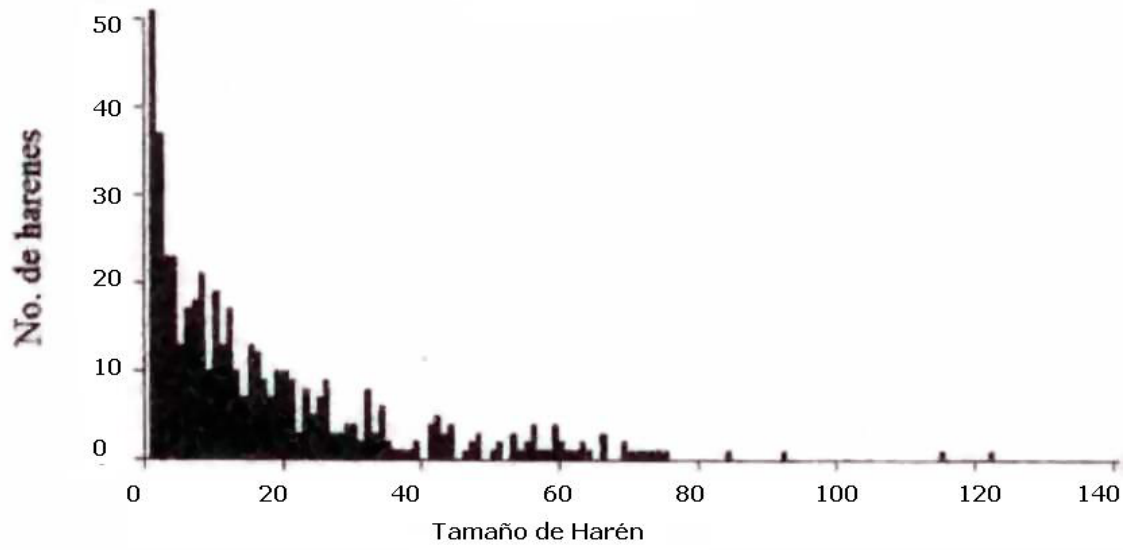


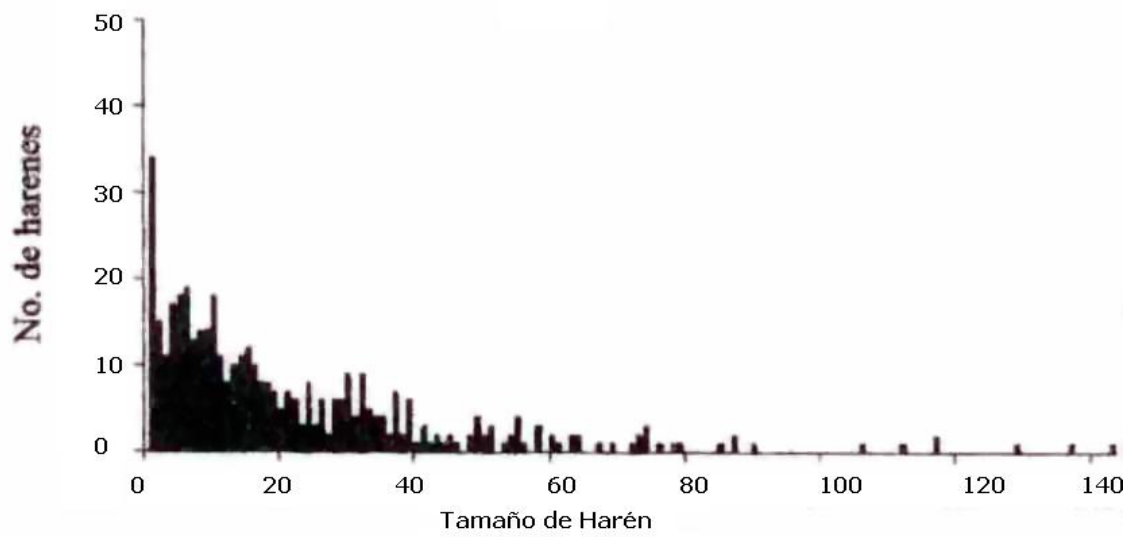
Figura 4. Distribución de frecuencia del tamaño de las unidades reproductoras (harenes de dos o más hembras, grupos de harenes y parejas solitarias) entre 1982 y 1995. Para esta figura se consideró como harén a todas las formas de unidades reproductoras descritas en Métodos (ver además Tabla 5)



1990



1992



1995

