

Determinación de edades en Otariidae y Phocidae (Carnivora) sobre piezas dentarias, técnicas alternativas

Loza, C.M.¹, Soibelzon, L.H.², Tarnawski, B.A.³, del Corro, M.E.¹, Negrete, J.⁴ y Ciancio, M.^{2,5}

¹ División Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. cleopatramara@yahoo.com.ar.

² División Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. CONICET.

³ División Mastozoología, Museo Argentino de Ciencias Naturales, "Bernardino Rivadavia" CONICET, Avenida Ángel Gallardo 470, C1405DJR Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentinas

⁴ Laboratorio de Biología de Predadores Tope, Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires, Argentina

⁵ Cátedra de Anatomía Comparada. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 122 y 60. La Plata. Argentina.

RESUMEN. La depositación periódica de capas de esmalte, cemento y dentina en los dientes de los mamíferos es de gran utilidad para la determinación de edades absolutas. Los diferentes sucesos que se producen durante la vida del animal como la muda, la madurez sexual, período de lactancia y de alimentación, se reflejan muchas veces en la cantidad y tipo de depósito de dentina en las piezas dentarias. Los objetivos de este trabajo son: determinar, con diferentes técnicas aplicables sobre dientes, las edades absolutas de ejemplares de Phocidae y Otariidae (Mammalia) alojados en diferentes colecciones de la Argentina; comparar los resultados obtenidos con el empleo de las distintas técnicas; y añadir un dato relevante a cada ejemplar estudiado. Se compararon, ajustaron, y aplicaron las técnicas a un total de 335 ejemplares de las siguientes especies: *Arctocephalus gazella*, *Arctocephalus australis*, *Otaria byronia*, *Mirounga leonina*, *Leptonychotes weddellii*, *Lobodon carcinophaga*, e *Hydrurga leptonyx*. Las técnicas aplicadas fueron: el conteo de anillos externos de la raíz y el conteo de líneas de dentina y de cemento tanto sin descalcificar como descalcificado. Los resultados mostraron que no todas las técnicas son aplicables a todas las especies, ni para todas las piezas dentarias, dependiendo en parte del tamaño de las piezas y de la forma en que el cemento se deposita. Finalmente, recomendamos cuáles técnicas son más efectivas para cada especie estudiada. La técnica de conteo de anillos externos y líneas de dentina con y sin descalcificación es conveniente para las especies de *Arctocephalus* estudiadas, mientras que la del conteo de líneas de dentina por descalcificación es recomendable para *O. byronia*. Para las especies de fócidos analizadas se recomienda el conteo de líneas de cemento con previa descalcificación en poscaninos.

Palabras clave: *edades absolutas, dientes, Otariidae, Phocidae.*

ABSTRACT. Age determination on teeth of Otariidae and Phocidae (Carnivora), alternative techniques. The periodic depositing of layers of cement and dentine on the mammal's teeth it is very useful to determine the absolute age. The different events produced during the life cycle as moult, sexual maturity, nursing and feeding are reflected on the amount and type of cement and dentine deposits on the teeth. The aim of this contribution is to determine through the application of different techniques the age of specimens of Phocidae and Otariidae (Mammalia) housed on different collections in Argentina; in order to compare the results obtained with the use of different techniques and to incorporate a crucial datum to each studied specimen. The different techniques were tested, improved and then were performed on 335 specimens of *Arctocephalus gazella*, *Arctocephalus australis*, *Otaria byronia*, *Mirounga leonina*, *Leptonychotes weddellii*, *Lobodon carcinophaga* e *Hydrurga leptonyx*. The techniques used were: root external rings counting and dentine and cement line counting, both undecalsified as decalsified. Our results showed that not all techniques are effective for all species and for all teeth, effectiveness depends i.e. on the teeth size, on the way on the cement is deposited. Finally, we recommend which techniques are more effective for each species. The external ring and dentine line counting techniques with and without decalsification are more suitable for *Arctocephalus*, the dentine line counting by decalsification is recommendable for *O. byronia*. In fociids is better to used the line cements counting with previuos decalcificaction in postcanines.

Key words: absolute age determination, teeth, Otariidae, Phocidae.

Introducción

La determinación de la edad de los individuos de una población constituye un parámetro relevante para cualquier estudio ecológico. El conteo de las capas de dentina y cemento, que se incorporan periódicamente, actualmente es el método más preciso de determinación de la edad en varias especies de mamíferos marinos (e.g., Scheffer 1950; Laws, 1953a; Perrin & Myrick 1980; Molina-Schiller & Pinedo 2004) Evans & Hindell 2004; Nishiwaki & Yagi 1953). En general, según Schiavini *et al.* (1992) un "Growth Layer Group" (GLG, grupo de líneas de crecimiento) corresponde a la cantidad de tejido acumulado durante un año de vida, aunque otros autores sostienen que estos grupos no necesariamente corresponden a un ciclo anual, sino a eventos periódicos (Hohn *et al.*, 1989), y que el término GLG debe ser definido cada vez que sea utilizado (Perrin & Myrick, 1980). En el caso particular de los pinnípedos, puede establecerse una correspondencia periódica entre las GLG y el ciclo anual (Carrick e Ingham, 1962).

La lectura de las sucesivas capas de dentina y cemento de los caninos y post-caninos de pinnípedos fue realizado previamente en varias especies, como por ejemplo: *Callorhinus ursinus* (Scheffer 1950; Kubota *et al.* 1961; Anas 1970), *Phoca vitulina* (Mansfield & Fisher 1960), *Zalophus californianus* (Odell 1975; Lowry & Folk 1990), *Arctocephalus gazella* (Payne 1978; Bengtson 1988; Boyd & Roberts 1993), *A. australis* (Schiavini *et al.* 1992; Crespo *et al.* 1984; Schiller & Pinedo 2004), *Phoca groenlandica* (Bowen *et al.* 1983), *Halichoerus grypus* (Mansfield 1991), *Otaria byronia* (Rosas *et al.* 1993), *Mirounga angustirostris* (Klevezal & Stewart 1994), *Lobodon carcinophaga* (Laws 1958; Laws & Taylor 1957; Laws *et al.* 2002), *Hydrurga leptonyx* (Laws 1962, 1957), *Leptonychotes weddellii* (Laws 1962), *Mirounga leonina* (Laws 1962, 1953a y b, 1960; Carrick e Ingham 1962) y *Arctocephalus pusillus* (Oosthuizen 1997). Además, en algunas de las especies, en el espesor de la línea que representa el ciclo anual pueden ser identificadas capas subalternas, ligadas a eventos del ciclo de vida de los individuos, tal es el caso de la muda, la preñez, el ayuno y la lactancia (Bengtson 1988; Mansfield 1991; Boyd y Roberts 1993).

La determinación de la edad absoluta de los individuos permite estimar el crecimiento individual desde el nacimiento hasta la adultez y contribuye a la medición de parámetros poblacionales como la tasa reproductiva, la supervivencia por edad, y la edad a la que se alcanza la madurez sexual en cada población (Caughley 1977; Holmes & York 2003; Dabin *et al.* 2004). Por otra parte, esta técnica fue recientemente empleada para realizar predicciones de las probables respuestas de las poblaciones de mamíferos marinos ante eventuales cambios climáticos, dado que en ocasiones el crecimiento se correlaciona con algún parámetro ambiental tal como la temperatura superficial del mar (Whitman *et al.* 2016).

En esta contribución, se emplearon diferentes técnicas para inferir edades a partir de las piezas dentarias de ejemplares de siete especies de pinnípedos: *Arctocephalus gazella* (lobo peletero antártico), *A. australis* (lobo peletero sudamericano), *Otaria byronia* (león marino sudamericano), *Mirounga leonina* (elefante marino del sur), *Hydrurga leptonyx* (foca leopardo), *Leptonychotes weddellii* (foca de Weddell) y *Lobodon carcinophaga* (foca cangrejera). El objetivo del presente trabajo es comparar los resultados obtenidos de la aplicación de las diferentes técnicas de estimación de edades, a partir de la interpretación de las líneas de crecimiento dentario que fue posible identificar.

Materiales y métodos

Se determinaron edades absolutas de 335 ejemplares de pinnípedos. 100 ejemplares de *Arctocephalus gazella*, 33 de *A. australis*, 82 de *Otaria byronia*, 49 de *Mirounga leonina*, 14 de *Hydrurga leptonyx*, 17 de *Leptonychotes weddellii* y 40 de *Lobodon carcinophaga*. Los ejemplares estudiados pertenecen a las colecciones del Museo de La Plata (MLP), Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN), Instituto Antártico Argentino (IAA), Colección de referencia de la Fundación Mundo Marino (FMM) y colección del Museo Municipal de Ciencias Naturales “Lorenzo Scaglia” de Mar del Plata (MMP) (véase Apéndice).

Para la determinación de las edades absolutas se emplearon las técnicas descritas en el trabajo de Schiller y Pinedo (2004). Para cada una de las piezas dentarias estudiadas se obtuvo la edad absoluta utilizando tres indicadores diferentes: i) los anillos externos en la raíz, ii) las líneas de crecimiento en la dentina, y iii) las líneas de crecimiento en el cemento. Luego se compararon los resultados obtenidos con estas tres fuentes de información, a fin de evaluar la coincidencia y precisión de cada técnica.

Luego de la extracción de un diente de cada espécimen se siguió el siguiente protocolo:

1) Eliminación de la materia orgánica por inmersión en una solución de 80% de agua y 20% de peróxido de hidrógeno de 100 volúmenes, caliente a 80°C y hasta que el peróxido deje de reaccionar.

2) Cada diente limpio se midió y fotografió individualmente.

3) Cada vez que fue posible, se contaron los anillos externos de crecimiento definidos por sucesivas constricciones (Fig. 1).

4) El conteo de los anillos de crecimiento en dentina y cemento se realizó sobre el plano de la sección sagital o transversal de las piezas dentarias. Para obtener ese plano, se realizó un primer corte (sagital o transversal según el caso), con una cortadora metalográfica, según la forma y tamaño de la pieza dentaria en cuestión (Fig. 1B, C) y fue pulida una de las caras de corte, para su mejor observación.

5) Una de las dos partes resultantes del corte y pulido de cada diente fue observada bajo lupa binocular. Luego, esa mitad fue sometida a descalcificación por inmersión en ácido fórmico al 20% a 25%, dependiendo el tamaño y grosor de la pieza dentaria, durante 2 a 3 horas a temperatura ambiente, siguiendo la técnica descrita por Schiller y Pinedo (2004), a fin de resaltar diferencialmente las líneas de depositación.

6) Una vez descalcificado, la cara de corte se pasó por una superficie plana con polvo de grafito, el cual se adhiere de forma selectiva según el relieve permitiendo observar con mayor claridad (nuevamente bajo lupa binocular) las líneas tanto de dentina, como de cemento (Figs. 2 y 3).

Esta técnica también se aplicó para determinar las edades absolutas de 30 ejemplares de focas cangrejeras (*Lobodon carcinophaga*) momificadas, procedentes de Cabo Bodman, Antártida, con una antigüedad cercana a los 100 años desde su muerte, aportando así nuevos elementos de juicio a la interpretación de las causales de las particulares agrupaciones descriptas por Negrete *et al.* (2015).

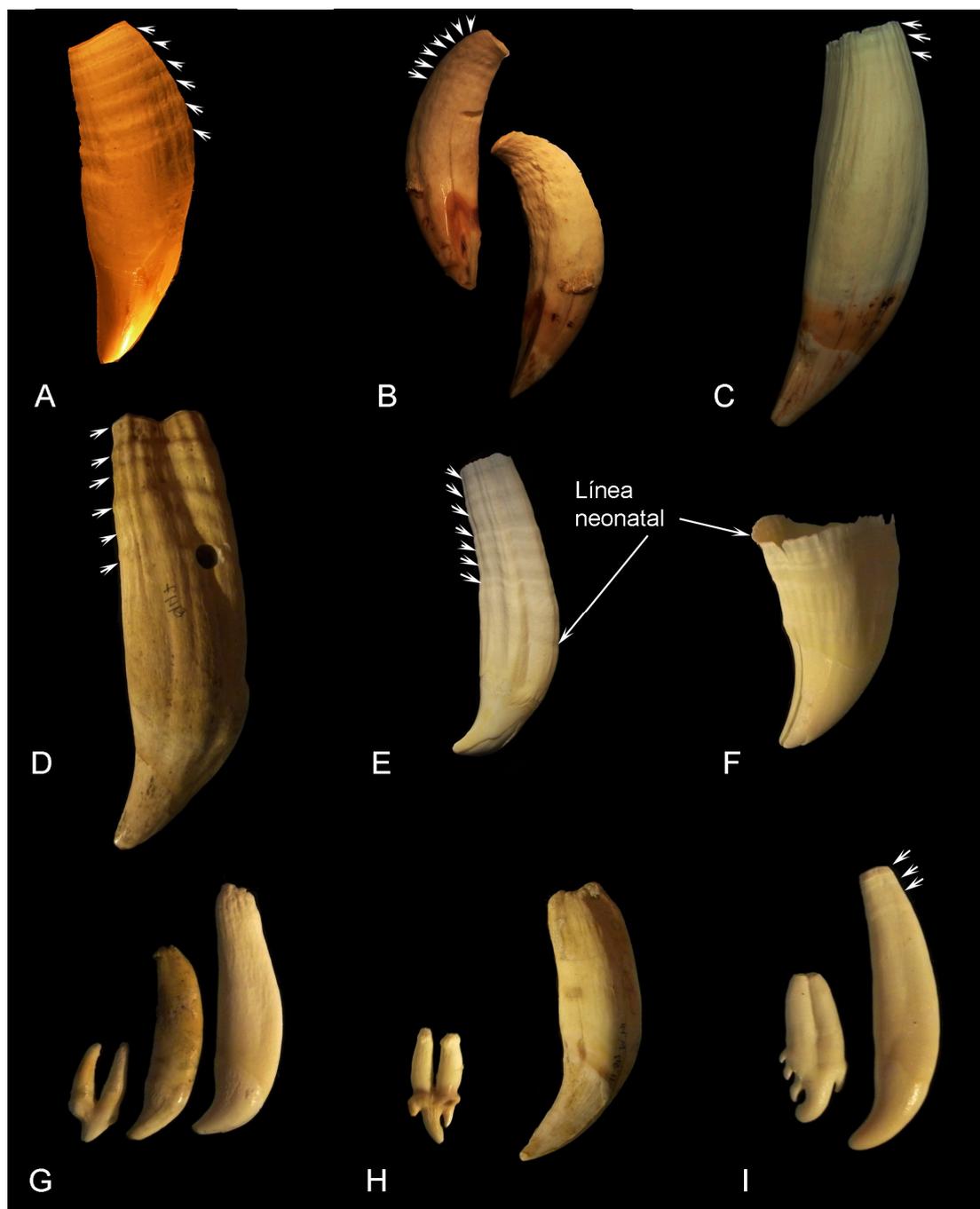


Figura 1. Piezas dentarias completas que muestran el diferente grado de desarrollo de los anillos externos. A- *A. gazella* canino sup. B- *A. australis*, caninos sup. C- *O. byronia*, canino sup. D- *M. leonina* macho, canino sup. E- *M. leonina* hembra, canino sup. F- *M. leonina* cachorro lactante, canino sup. G- *L. weddellii*, poscanino, incisivo y canino sup. H- *H. leptonyx* poscanino y canino sup. I- *L. carcinophaga*, poscanino y canino sup.

Resultados

Durante el presente trabajo fueron estimadas las edades absolutas de 82 ejemplares de *Otaria byronia*, 100 de *Arctocephalus gazella*, 33 de *A. australis*, 14 de *Hydrurga leptonyx*, 17 de *Leptonychotes weddellii*, 10 +30 momificadas de *Lobodon carcinophaga*, y 49 de *Mirounga leonina* depositados en las colecciones mencionadas, aumentando notablemente el valor científico de cada uno de los ejemplares.

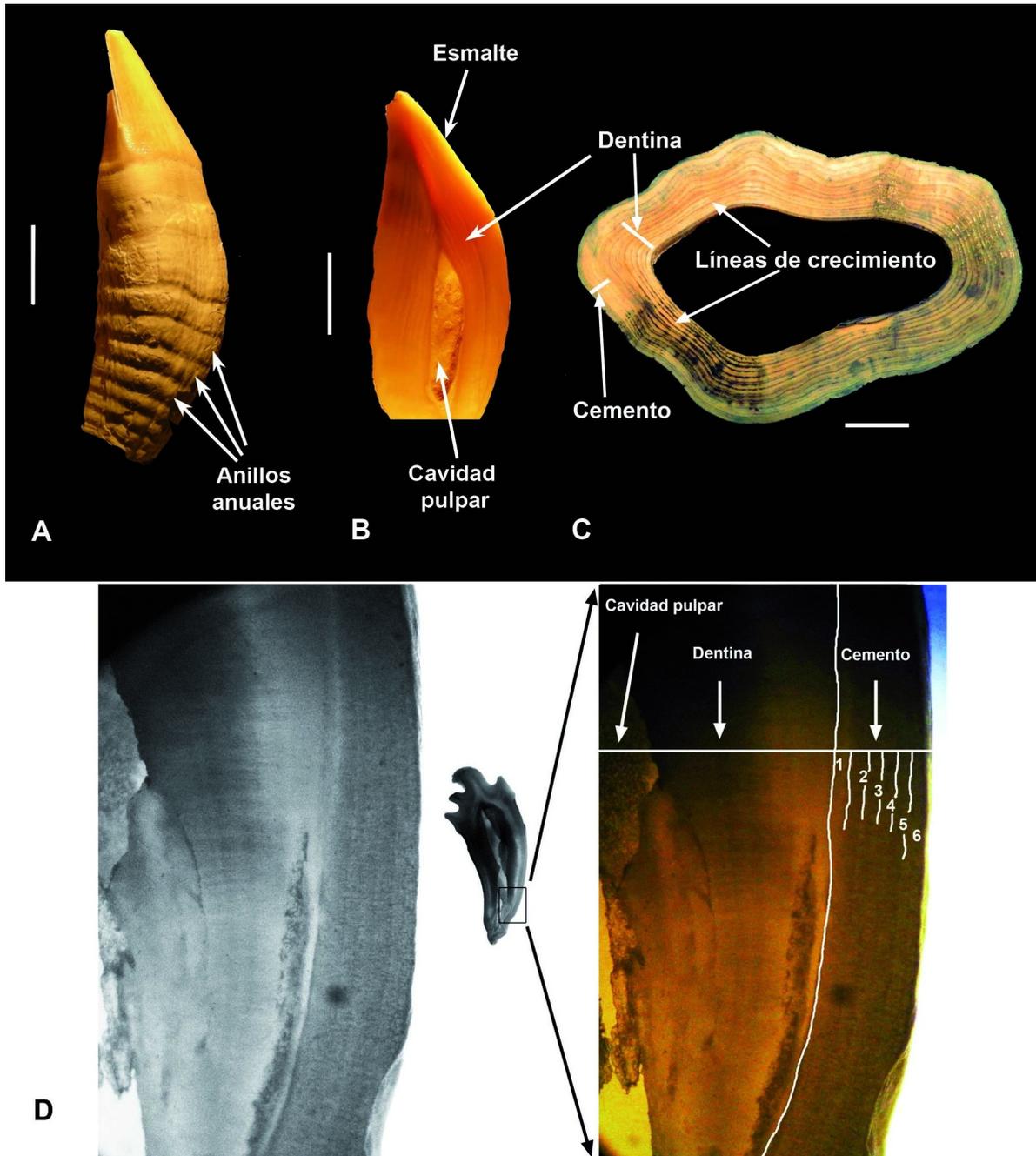


Figura 2. Determinación de edades absolutas. A- Canino sup. de *Arctocephalus gazella*, por conteo de anillos anuales de crecimiento de la raíz, donde se pueden contabilizar 9 años. B- Corte sagital de canino sup. de *Arctocephalus gazella*, evidenciando las líneas de crecimiento de la dentina (7 años). C- Corte transversal de canino sup. de *Mirounga leonina*, mostrando principalmente las líneas de crecimiento de la dentina (9 años) y secundariamente las del cemento (10 años). D- Corte sagital de canino sup. de *Lobodon carcinophaga*, donde se evidencian levemente las líneas de crecimiento de la dentina y de manera más evidente se observan las líneas del cemento.

Conteo de anillos externos sobre la raíz de caninos superiores (Fig. 1)

Esta técnica es simple, económica y poco invasiva para el material dentario. Dio excelentes resultados para caninos pertenecientes a *Arctocephalus gazella* (Fig. 1 A y Fig. 2 A) y *Arctocephalus australis* (Fig. 1 B). En el caso de *Otaria byronia* (Fig. 1 C), esta técnica no fue efectiva, ya que los anillos de la raíz no son visibles, solo se observan unas pequeñas ondulaciones en algunas piezas y en su porción más apical. Por su parte, en *Mirounga leonina* los anillos pueden apreciarse como leves ondulaciones (Fig. 1 D-F), en esta especie pueden observarse anillos de crecimiento también en algunos incisivos. En el resto de las especies de Phocidae revisados, *Leptonychotes weddellii* (Fig. 1 G), *Hydrurga leptonyx* (Fig. H) y *Lobodon carcinophaga* (Fig. 1 I), los anillos se agrupan en la porción más apical de la raíz del diente dificultando su lectura e interpretación.

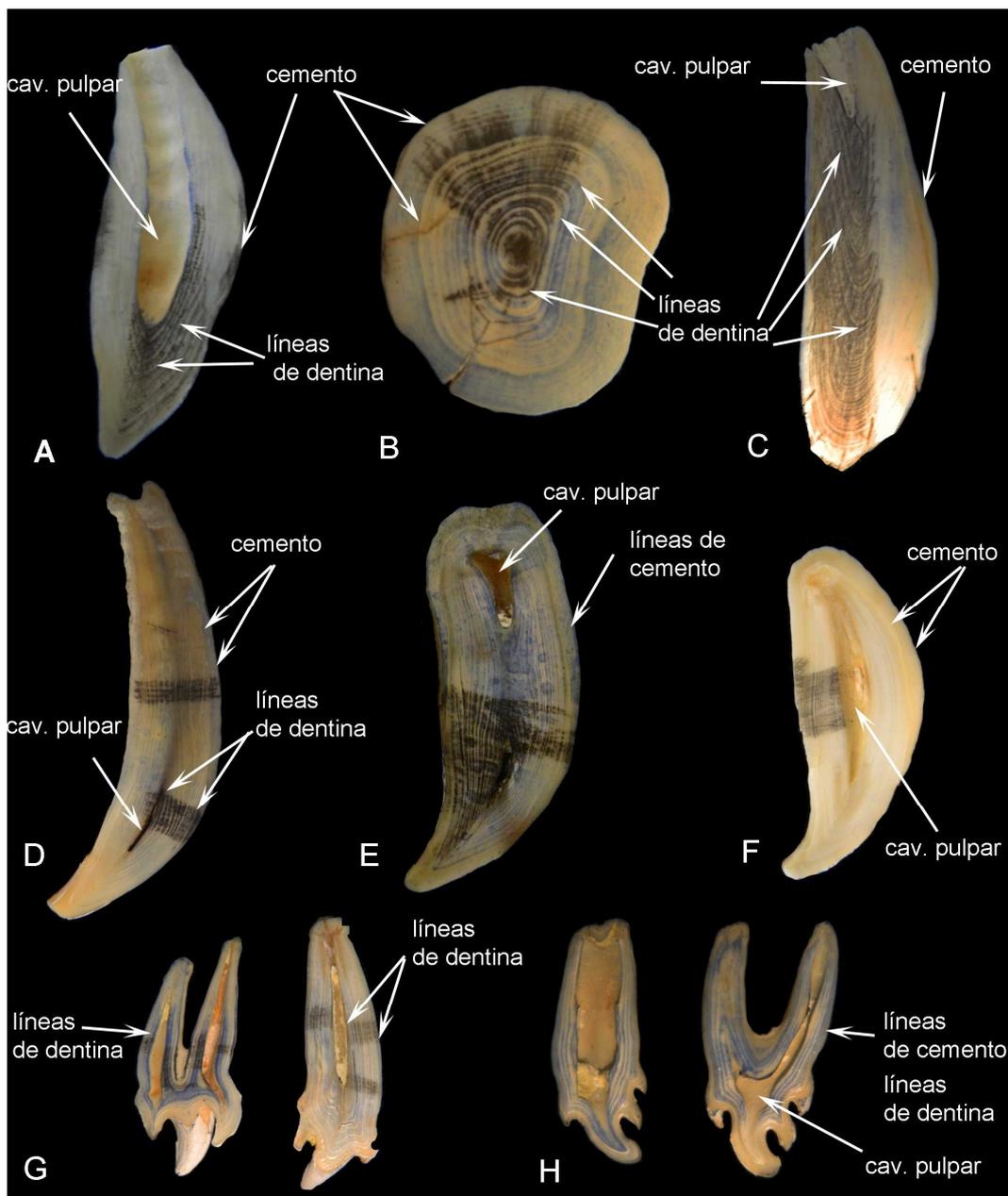


Figura 3. Técnica de descalcificación y tinción en las diferentes especies; sobre cada pieza dentaria se ha teñido una parte y otra se ha dejado natural. A- *Arctocephalus gazella*, canino sup. en corte longitudinal. B- *Otaria byronia*, canino sup. en corte transversal. C- la misma especie, incisivo sup. en corte longitudinal. D- *Mirounga leonina*, canino sup. en corte longitudinal. E- *Leptonychotes weddellii*, canino sup. en corte longitudinal. F- *Lobodon carcinophaga*, canino sup. en corte longitudinal. G- *Hydrurga leptonyx*, poscaninos en corte longitudinal. H- *Lobodon carcinophaga*, poscaninos en corte longitudinal.

Conteo de capas de dentina sobre el canino cortado sin tinción (Fig. 2B, 3)

Esta técnica dio buenos resultados sobre ejemplares de especies del género *Arctocephalus* (Fig. 2B). El par conformado por una banda clara y una banda oscura se corresponde con un anillo de crecimiento (Payne 1978) de los observados externamente (ver técnica anterior), de manera tal que la suma de ambas líneas solo corresponde a un año de vida.

En piezas correspondientes a ejemplares de *O. byronia*, no fueron observadas tan claramente, mientras que en los de las especies de Phocidae estudiadas el patrón de líneas es más complejo, lo que dificultó determinar la correspondencia con la edad.

Conteo de capas de dentina sobre caninos y poscaninos cortados y con tinción (Fig. 2C, D y Fig. 3)

En el caso de *Otaria byronia* y las especies de Phocidae estudiadas hubo que recurrir a la posterior tinción con grafito del diente cortado (ver Materiales y Métodos), debido a que las sucesivas líneas no eran fácilmente identificables a simple vista (bajo lupa). De esta manera, se pudo observar con mayor claridad el patrón de líneas sobre la dentina en *O. byronia*, pero no en los Phocidae estudiados, en los que el patrón de líneas es más complejo.

Esta técnica dio mejores resultados cuando se aplicó a los poscaninos que a los caninos en las especies *H. leptonyx*, *L. weddellii* y *L. carcinophagus*.

Conteo de líneas de cemento en caninos y poscaninos con tinción (Fig. 1 C, D y Fig. 3)

Esta fue la técnica que mejores resultados dio para *Otaria byronia* y los Phocidae estudiados, incluidos los especímenes momificados de *Lobodon carcinophaga* descritas en Negrete *et al.* (2015).

Discusión

Los resultados obtenidos indican que no todas las técnicas son efectivas por igual para todas las especies estudiadas. De todas maneras, con la aplicación de las diferentes técnicas, se logró determinar la edad absoluta de la mayoría de los ejemplares depositados en las principales colecciones osteológicas consultadas. Esto incrementa notablemente el valor científico de esos ejemplares, posibilitando futuros trabajos más precisos en todos aquellos aspectos en los que la edad es un factor relevante en los análisis e interpretaciones.

Estas técnicas se aplicaron sobre todas las piezas dentarias (incisivos, caninos y poscaninos), sin embargo las determinaciones más claras fueron las obtenidas sobre los caninos superiores para los otáridos. Más precisamente, la técnica de conteo de anillos externos sobre la raíz es aplicable solo en los caninos superiores, no solo por ser de mayor tamaño sino porque además presentan un patrón de crecimiento con mayor definición que el del resto de las piezas dentarias y totalmente coincidente con cada par de líneas de dentina. Es interesante comentar que, en tanto que el alvéolo de los caninos superiores conserva el contra molde de los anillos de crecimiento de la raíz, la edad podría ser estimada aún sin contar con la pieza dentaria con una precisión similar. La lectura de anillos externos en el cemento es útil y rápida cuando éstos son conspicuos, como en el caso de *Arctocephalus*. Sin embargo, no resulta confiable en las demás especies estudiadas debido a la poca definición de esos anillos (e.g., *O. byronia* y fócidos).

En las especies donde los anillos externos son conspicuos (i.e., *Arctocephalus spp.*), recomendamos utilizar esta técnica mientras la raíz del diente no está totalmente cerrada, debido a que una vez que

esto ocurre (aproximadamente a los 10 años de edad), el cemento se sigue depositando en su porción más apical. Esto produce una superposición de las capas, lo cual dificulta la estimación de la edad por el conteo de anillos de crecimiento y, en consecuencia, puede provocar una subestimación de la edad absoluta del ejemplar. Con respecto a la lectura de líneas de crecimiento en dentina y cemento, se recomienda realizar ambas técnicas para cada espécimen y luego comparar las lecturas realizadas. La técnica por conteo de líneas de dentina resultó efectiva en las especies del género *Arctocephalus* y, en menor medida, en *Otaria byronia*. En los Phocidae el patrón de depositación de capas es muy diferente a los observados en los Otariidae, el simple conteo de líneas es dificultoso, ya que hay sistemas subsidiarios variables según la edad del ejemplar que dependen de las mudas, preñez y lactancia. Por lo tanto, no arroja un resultado correspondiente a un año cada dos de ellas. Además, el simple hecho del cierre de la cavidad pulpar condiciona la lectura de líneas de crecimiento en dentina, ya que la cavidad se va colmatando con la continua depositación de dentina secundaria, y por ende las capas son cada vez más finas e indiferenciables.

La técnica de conteo de líneas de cemento es la más aconsejable para el caso de todas aquellas especies en las cuales las líneas de dentina no son de fácil lectura, como los fócidos por ejemplo, y mejor aún si la pieza se ha teñido con grafito. En cuanto a la correspondencia entre líneas de crecimiento en la dentina y la edad de los individuos, debe tenerse en cuenta que en los Otariidae dos bandas (una clara y una oscura) corresponden a un año (y a un anillo de crecimiento externo en la raíz); mientras que en los Phocidae se observa una gran cantidad de líneas finas claras y oscuras entre dos líneas claras más gruesas sucesivas, que hace muy difícil determinar dónde comienza y donde termina cada período anual. Este patrón de depositación ha sido descrito en detalle en los caninos de *M. leonina*, en el cual se diferencian líneas de crecimiento que se corresponden con diferentes momentos del ciclo anual del individuo, observándose aquellas formadas en el período de muda, de alimentación, de preñez, o de lactancia en el caso de las hembras, que además marcan una diferencia con las líneas de depositación en los machos (Carrik e Ingham 1962).

Durante el desarrollo del presente trabajo, se constataron en las demás especies de fócidos aquí tratadas patrones similares a los observados en *M. leonina*. Es probable que algunas de las diferencias entre la depositación de las líneas de dentina en Otariidae y Phocidae se deban a los diferentes hábitos de vida de las especies de las dos familias, ya que por ejemplo, la mayoría de los fócidos mantienen un ayuno estricto durante el período reproductivo fuera del agua (apareamiento, parición, amamantamiento y muda) mientras que los otáridos realizan viajes de forrajeo durante esa misma etapa.

Finalmente, en el transcurso de las determinaciones de edades en las distintas especies se pudo constatar también el rango de edad en el cual se cierran las raíces de los dientes. Así, en los ejemplares examinados de Otariidae el cierre se produce aproximadamente entre los 10 y los 13 años de edad, mientras que en las especies estudiadas de Phocidae las raíces se cierran entre los 4 y 5 años de edad (con excepción de los ejemplares de *Mirounga leonina* cuyas raíces siempre permanecen abiertas).

Conclusiones

Para cada una de las especies estudiadas las técnicas que mejor resultado dieron son:

Arctocephalus gazella, lectura de los anillos de crecimiento externos en caninos superiores, siempre que la raíz no se encuentre cerrada (evento que sucede alrededor de los 12 años de edad). En aquellos individuos donde la raíz ya se encuentra cerrada, se recomienda utilizar la técnica de lectura de líneas de dentina y preferentemente las de cemento sin descalcificación previa.

Arctocephalus australis, lectura de los anillos de crecimiento externos en caninos superiores, siempre que la raíz no se encuentre cerrada. En aquellos individuos donde la raíz ya se encuentra cerrada se recomienda utilizar la técnica de lectura de líneas de dentina y cemento, previa descalcificación y tinción.

Otaria byronia, lectura de bandas de dentina y cemento, previa descalcificación y tinción en caninos e incisivos, ya que estos últimos presentan un tamaño adecuado.

Mirounga leonina, lectura de los anillos de crecimiento externos en caninos superiores en machos (cuyas raíces permanecen siempre abiertas), y en hembras siempre que la raíz no se encuentre cerrada (evento que sucede alrededor de los 10 años de edad). También se recomienda utilizar la técnica de lectura de bandas de dentina y cemento, previa descalcificación y tinción.

Leptonychotes weddellii, *Hydrurga leptonyx* y *Lobodon carcinophagus*, lectura de bandas de dentina y cemento, previa descalcificación y tinción en poscaninos.

El estudio de los patrones de depositación, ya sea de dentina o de cemento, en los dientes de los mamíferos marinos, puede ser utilizado no solo para estudios anatómicos (estimación de edades o el estado reproductivo de los individuos), sino por ejemplo también para estudios de ecología y comportamiento, ya que permite predecir cómo reaccionarán las poblaciones ante determinados cambios en el ambiente (Whitmann *et al.* 2016). Es por ello que conocer las distintas técnicas, sus ventajas, y cómo aplicarlas en diferentes especies resulta de importancia a fin de obtener los mejores resultados y evitar la pérdida de información.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a los curadores de las colecciones que nos brindaron acceso al material científico y autorizaron la extracción de piezas dentarias para los cortes: Dr. D. Verzi y Dra. I. Olivares de la Sección Mastozoología (DZV, MLP), Dr. D. Flores y Sr. S. Lucero de la Sección Mastozoología (MACN); Dr. A. A. Carlini de la Cátedra de Anatomía Comparada (FCNyM, UNLP) y Colección de referencia de la DPV (MLP), Sr. A. Menucci (IAA), Dr. D. Romero (MMP “Lorenzo Scaglia”) y Med. Vet. J. Loureiro (FMM). El procesamiento de las muestras fue realizado en su totalidad en el laboratorio de “Morfología evolutiva y del desarrollo” de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Este proyecto fue financiado por la UNLP a través de los Proyectos de Incentivos N724, N593, N700, N732 y N733.

Agradecemos a los revisores anónimos por las sugerencias que mejoraron el presente manuscrito.

Bibliografía

- Anas, R.E. 1970. Accuracy in assigning ages to fur seals. *J. Wildl. Manag.* 34: 844–852.
- Bengtson, J.L. 1988. Long-term trends in the foraging patterns of females Antarctic fur seals at South Georgia. Pages 286-91 in Sahrhage, D. (Ed.) *Antarctic Ocean and Resources Variability*. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg.
- Boyd, I.L., & Roberts, J.P. 1993. Tooth growth in male Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) from South Georgia; an indicator of long-term growth history. *J Zool (Lond)*. 229:177–190.
- Bowen, W.D., Sergeant, D.E. *et al.* 1983. Validation of age estimation in the harp seal, *Phoca groenlandica*, using dentinal annuli. Canadian Journal of Fisheries. *Aquatic Sciences* 40:1430-1441.
- Carrick, R. e Ingham, E.S. 1962. Studies on the southern elephant seal, *Mirounga leonina*. (L). II canine tooth structure in relation to function and age determination. C.S.I.R.O. wildl. Res. (Australia) 7 (2):102-18+ 8 pls.

- Caughley, G. 1977. *Analysis of vertebrate populations*. John Wiley & Sons, Chichester, U.K.
- Crespo, E.A. 1984. Dimorfismo sexual en los dientes caninos en los cráneos del lobo marino del sur, *Otaria flavescens* (shaw) (pinnipedia, Otariidae). *Rev. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigacion de las Ciencias Naturales*. Zoología, tomo XIII, 25: 243-254
- Dabin, W., G. Beuplet, E. *et al.* 2004. Age structure, growth and demographic parameters in breeding-age female subantarctic fur seals, *Arctocephalus tropicalis*. *Canadian Journal of Zoology* 82:1043–1050.
- Evans, K & M. Hindell. 2004. The age structure and growth of female sperm whales (*Physeter macrocephalus*) in southern Australian waters. *Journal of Zoology* (London) 263:237–250.
- Hohn, A. A., Scott, M. *et al.* 1989. Growth layers in teeth from known-age, free ranging bottlenose dolphins. *Marine Mammal Science*, 5 (4), 315-342.
- Holmes, E. E., & A. E. York. 2003. Age structure to detect impacts on threatened populations: A case study with Steller sea lions. *Conservation Biology* 17:1794–1806.
- Klevezal, G. & Stewart, B.S. 1994. Patterns and calibration of layering in tooth cementum of female northern elephant seal, *Mirounga angustirostris*. *Journal of Mammalogy* 75(2): 483-87.
- Kubota, K.M.D., Nagasaki, A.D, *et al.* 1961. Histological studies on the growth layers in the maxillary canines of fur seals as an indicator of age. Part 1. The teeth at the age of one to nine year. *The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University* 8(3): 261-285.
- Laws, R.M. 1953a. A new method of determination in mammals with special reference to elephant seal (*Mirounga leonina* L.) *Flalkland Is. Dep. Surv. Sci. Rep.* 2:1-11 + 1 pl.
- Laws, R.M. 1953b. The elephant seal (*Mirounga leonina* L.). growth and age *Flalkland Is. Dep. Surv. Sci. Rep.* 8:1-62 + 5 pls.
- Laws, R.M. 1957. On the growth rates of Leopard seal, *Hydrurga leptonyx* (De Blainville, 1820). *Sagetier. Mitt.* 5(2): 49-55.
- Laws, R.M. 1958. Growth rates and ages of crabeater seal. *Lobodon carcinophagus*. Jacquinet and Pushceran, *Proc. Zool.Soc.Lond.* 130(2): 275-88.
- Laws, R. M. 1960. *The southern elephant seal (Mirounga leonina Linn.) at South Georgia*.
- Laws, R.M. 1962. Age determination of pinnipeds with special reference to growth layers in the teeth. *Saugetier. Mitt.* 27.
- Laws, R. M., Baird, A. *et al.* 2002. Age estimation in crabeater seals (*Lobodon carcinophagus*). *Journal of Zoology*, 258(2), 197-203.
- Laws, R. M., & Taylor, R. J. F. 1957. A mass dying of crabeater seals, *Lobodon carcinophagus* (Gray). In *Proceedings of the Zoological Society of London* (Vol. 129, No. 3, pp. 315-324). Blackwell Publishing Ltd.
- Lowry, M.S. & Folk R.L. 1990. Sex determination of the California sea lion (*Zalophus californianus*) from canine teeth. *Marine Mammal Science* 6(1): 25-31.
- Mansfield, A.W. & Fisher, H.D. 1960. Age determination in the Harbour seal, *Phoca vitulina* L. *Nature* 186:92-93.
- Mansfield, A.W. 1991. Accuracy of age determination in the grey seal *Halichoerus grypus* of eastern Canada. *Marine Mammal Science* 7(1): 44-49.
- Molina-Schiller, D.M. 2000. Age and cranial development of the South American fur seal, *Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783) (Carnivora: Otariidae) in the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. Master Thesis. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Rio Grande, RS, Brazil. 117 pp.

- Molina-Schiller, D., & Pinedo, M. C. 2004. Growth layer patterns in *Arctocephalus australis* canine teeth: evaluation of techniques for age determination. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 3(2): 107-118.
- Negrete, J., Soibelzon, *et al.* 2015. Aggregation of mummified adult crabeater seals (Pinnipedia: Phocidae) in the eastern Antarctic Peninsula: age and sex structure, taphonomy and cause of death. *Antarctic Science*, 27(03): 274-280.
- Nishiwaki yYagi 1953. On the age and growth of teeth in a dolphin. *Prodelphinus careoleus albus*. *Sci. Rep. Whales Res. Inst. Tokyo* 8: 133-146.
- Odell, D.K. 1975 Breeding biology of the California sea lion (*Zalophus californianus*). Reports etprocès-verbeaux des Réunions Conseil International pour l'Exploration de la Mer. 169: 374-78.
- Oosthuizen, W.H. 1997: Evaluation of an effective method to estimate age of Cape fur seals using ground tooth sections. *Marine Mammal Science* 13: 683-693.
- Payne, MR. 1978. Population size and age determination in the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella*. *Mamm Rev.* 8: 67-73.
- Perrin, W.F., & Myrriek KR. [ed.] 1980. Age determination of toothed whales and sirenians. *Rep. Int. Whal. Comm. Spec. Issue No. 3*: 229.
- Rosas, F.C.W., Haimovici, M., *et al.* 1993. Age and growth of the South American sea lions, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) in Southern Brazil. *J. Mammal.* 74: 141-147.
- Scheffer, V.B. 1950. Growth layers on the teeth of pinnipedia as an indication of age. *Science* (Wash., D.C.), 112: 309-311.
- Schiavini, A., Lima, M., *et al.* 1992. Growth structures of maxillary canines of the southern fur seal (*Arctocephalus australis*). *Marine Mammal Science*, 8(1): 89-93.
- Shiller D.M & Pinedo M.C. 2004. Growth layer Patterns in *Arctocephalus australis* canine teeth: evaluation of techniques for age determination. *LAJAM* 3 (2): 107-108.
- Scott, J. H., & Symons N.B.B. 1974. *Introduction to dental anatomy*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- Wittmann, T. A., Izzo, C.*et al.* 2016. Reconstructing climate-growth relations from the teeth of a marine mammal. *Marine Biology*, 163(4): 1-11.

Apéndice 1

Tablas de edades de Otariidae.

Tabla 1. Edades de *Arctocephalus gazella*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
IAA	00-3	Orcadas	M	8	9	9	11	C	-	-
IAA	00-4	Orcadas	M	8	8	9	9			
IAA	00-5	Orcadas	M	7	8	8	8			
IAA	00-7	Jubany	M	5	5	6	6			
IAA	01-1	Jubany	M	7	8	11	9	C	11	
IAA	01-2	Jubany	M	6	8	9	8			
IAA	01-3	Jubany	M	8	9	13	10	C	13	
IAA	01-4	Jubany	M	7	7	8	7	C	10	6
IAA	01-5	Jubany	M	7	8	9	8			
IAA	01-6	Jubany	M	9	9	12	11			

IAA	01-7	Jubany	M	8	9	10	10			
IAA	01-8	Jubany	M	-	-	-	-		-	-
IAA	01-9	Orcadas	M	8	9	10	11			
IAA	01-11	Orcadas	M	8	9	9	9			
IAA	01-12	Orcadas	M	8	9	10	10	C	14	
IAA	02-1	Orcadas	M	7	8	9	7	C	9	
IAA	02-2	Orcadas	M	-	-	-	10			
IAA	02-3	Jubany	M	9	9	11	8	C	12	
IAA	02-4	-	.	-	-	-	-			
IAA	02-5	Jubany	M	7	11	15	12	C	13	
IAA	02-6	Jubany	M	8	9	10	9			
IAA	02-7	Jubany	M	6	6	7	8	C	8	
IAA	02-8	Jubany	M	5	5	5	4	C	6	5
IAA	02-9	Jubany	M	7	8	11	8	C	15	
IAA	02-10	Jubany	M	-	-	-	-			
IAA	02-11	Orcadas	M	-	-	-	7			
IAA	03-1	Jubany	M	4	5	?	?			
IAA	03-2	Jubany	M	9	10	11	12			
IAA	03-3	Jubany	M	8	8	9	9	C	8	
IAA	05-1	Orcadas	M	-	-	-	8			
IAA	05-2	Orcadas	M	-	-	-	8	PC	7	-
IAA	05-3	Orcadas	M	-	-	-	-			
IAA	05-4	Orcadas	M	-	-	-	7			
IAA	06-1	Orcadas	M	-	-	-	-			
IAA	06-2	Orcadas	M	-	-	-	-			
IAA	06-3	Orcadas	M	-	-	-	-			
IAA	08-1	Jubany	M	7	8	9	9			
IAA	08-2	Orcadas	M	8	9	12	-			
IAA	08-4	Orcadas	M	9	10	10	9	C	11	
IAA	08-5	Orcadas	M	7	8	8	8			
IAA	08-6 o 08-7	Jubany	M	8	9	10	8			
IAA	08-7 o 08-7 bis	Orcadas	M	8	9	9	9			
IAA	09-1	Orcadas	M	2-3	3	-	-			
IAA	09-2	Orcadas	M	-	-	-	al menos 9			
IAA	09-3	Orcadas	M	-	-	-	-			
IAA	09-4	Orcadas	M	7	8	9	8	C	10	-
IAA	09-5	Orcadas	M	7	7	8	8			
IAA	09-6	Orcadas	M	7	8	9	8			
IAA	09-8	Orcadas	M	6	8	9	10			
IAA	09-9	Orcadas	M	6	7	6	6			
IAA	09-10	Orcadas	M	8	8	11	11	C	13	
IAA	99-1	Jubany	M	8	9	11	11			
IAA	99-2	Jubany	M	9	10	10	8			
IAA	99-3	Jubany	M	8	9	10	9			
IAA	91-3	Orcadas	M	-	-	6	8			
IAA	91-4	Orcadas	M	7	8	9	7	C	12	
IAA	09-7	-	.	-	-	-	-			
IAA	"2"	Orcadas	M	-	6	7	7			
IAA	"8"	Orcadas	M	7	9	9	7	C	9	-
IAA	"9"	Orcadas	M	9	9	10	-	C	10	
IAA	"10"	Orcadas	M	3	4	-	-			
MACN	21761	-	M	más de 7	10	11	roto			
MACN	21859	-	M	8	8	8	8		9	
MACN	23666	Orcadas	M	7	8	9	7	C	8	5
MACN	21352	Shetland	M	5	6	7	-		6	
MACN	21860	-	M	8	10	10	10			
MACN	21760	-	M	8	10	10	8	C	13	7
MACN	21062	-	.	7	9	10	8		10	
MACN	21354	-	M	5	8	8	más de 4		10	
MACN	21754	-	M	9	10	12	roto		12	
MACN	16513	-	M	2	3	-	-			

MACN	21351	-	M	7	9	13	11		13	
MACN	21353	-	M	8	9	-	-			
MACN	21858	-	M	7	8	9	8	C	8	7
MACN	21996	-	M	7	8	8	7			
MACN	21757	-	M	5	9	8	7		9	
MACN	21756	-	M	más de 7	8	9	9		7	
MLP	25.VI.02.8	-	.	-	-	-	-			
MLP	25.VI.02.9	Orcadas	M	-	8	9	7	C	-	7
MLP	25.VI.02.10	Orcadas	M	-	-	-	6			
MLP	25.VI.02.11	Orcadas	M	-	-	-	-			
MLP	25.VI.02.12	Orcadas	M	-	-	-	10			
MLP	25.VI.02.13	Orcadas	M	8	9	12	al menos 6	C		
MLP	25.VI.02.14	Orcadas	M	-	-	7	10			
MLP	25.VI.02.15	Orcadas	M	-	-	-	10			
MLP	25.VI.02.16	T. del Fuego	M	-	-	-	10			
MLP	25.VI.02.17	Orcadas	M	-	-	-	9-12			
MLP	25.VI.02.18	Orcadas	M	-	-	-	12			
MLP	25.VI.02.19	Orcadas	M	-	-	-	10			
MLP	25.VI.02.20	Orcadas	M	-	-	-	10	PC	-	7
MLP	25.VI.02.21	Orcadas	M	al menos 5	-	-	7			
MLP	25.VI.02.22	Isla 25 de Mayo	M	10	10	12	10		14	-
MLP	25.VI.02.23	Orcadas	M	-	-	-	10			
MLP	25.VI.02.24	Isla Media Luna	M	8	9	8	7			
MLP	1911	Orcadas	M	7	8	7	roto			
MLP	1912	Orcadas	M	-	-	-	-			
MMP	4087	Mar del Plata	F	-	-	1	-			
MMP	4083	Claromecó	F	8	8	8	al menos 3			
MMP	4142	Claromecó	F	-	-	-	-			
MMP	4082	Mar del Plata	F	8	7	7	5			

Tabla 2. Edades de *Arctocephalus australis*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente Descalcificado con Fórmico	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
Cat. Anat.	Ac 4		-	-	-	2	2	-		
MACN	20569	-	M	-	-	1	-	CS	-	-
MACN	29769	-	M	-	-	6	6	pedacito	-	4-5
MACN	25192	-	F	-	1	1	1	CS		
MACN	28261	-	-	-	1	1	1	C	1-2	-
MACN	21861	-	F	-	más de 7	10	8	C (corte long)	10	-
MACN	28260	-	F?	-	0-1	0-1	-	C		
MACN	24732	-	M	9	11	9	8	I	10	8
MACN	20563	-	M	-	0-1	0-1	0-1			
MACN	21998	-	F	-	-	2	10			
MACN	20570	-	M	-	-	1-2	1	PC	2	-
MACN	23297	-	F	-	-	-	7	PC	más de 7	-
MACN	28261	-	-	-	-	-	-			
MACN	20566	-	M	-	-	-	10			
MACN	21997	-	M	leves líneas	-	1	-			
MLP	1493	-	-	-	0-1	-	-	C	2	-
MLP	1061	Pto. La Plata	M	7	7	-	8	C		

MLP	1325	-	M	-	4	5-6	-			
MLP	14.IV.48.14	-	M	-	-	-	7	PC	-	7
MLP	1193	-	F	1	-	-	-			
MLP	14.IV.48.10	-	M	-	-	2	3			
MLP	12.XI.02.13	-	F	-	1	-	2	C	1-2	-
MMP	4014	Mar Chiquita	M	-	-	10	9			
MMP	4073	Necochea	M	-	-	5	6	-	6	-
MMP	4080	Claromecó	F	-	-	8	8	corte trans.	6 ó mas	-
MMP	4081	Claromecó	M	-	-	-	4	corte trans.	7	-
MMP	4084	Claromecó	M	-	-	-	-			
MMP	4085	Claromecó	M	-	-	1	1			
MMP	4094	Mar del Plata	F	-	-	-	-			
MMP	4143	Claromecó	M	-	-	-	7	corte trans.	6	-
MMP	4228	Mar Chiquita	F	-	-	-	-	PC		
MMP	4142	Claromecó	F	-	-	-	8			
MMP	4154	-	M	-	-	1	2	I O PC		

Tabla 3. Edades de *Otaria byronia*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento; frag.= fragmentos.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente Descalcificado con Fórmico	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
Cat. Anat.	AC 169	-	F	-	-	-	-	I, C ??	7-8	-
MACN	41226	-	M	5	7	9	9	I	11	-
MACN	22851	-	M	-	6	8	9	I	-	6
MACN	159	-	M	-	11	10	12	C	12	-
MACN	20573	Golfo San José	F	-	7-8	7	7	I	8	-
MACN	22853	-	F	-	5	11	9	I?	7-8	-
MACN	13.11	-	F	-	-	12	13	I, C	11	-
MACN	20578	Punta Indio	F	-	-	9	9	I, C	7-8	-
MACN	20572	-	F	-	-	12	10	I, C	11	-
MACN	20596	-	F	-	-	10	12	I, C	11	-
MACN	21737	-	F	-	7	7	8	I, C	7	-
MACN	21738	-	F	-	6	6	6	I, C	7	-
MACN	22608	-	F	-	-	8	8	I, C	11	-
MACN	50.52	-	M	4-5	5	6	6	C	6	-
MACN	22609	-	M	-	6	5	5	C	7	-
MACN	13.13	-	M	-	-	10	11	C	10-11	-
MACN	25168	-	M	-	-	más de 12	al menos 15	C (corte trans.)	11	-
MACN	23.26	T. del Fuego	M	-	-	-	15	C (corte trans.)	12	-
MACN	21994	-	M	-	-	-	15	C (corte trans.)	11-12	-
MACN	22371	-	M	-	-	7	6	C (corte trans.)	4	-
MACN	21984	-	M	-	-	14	13	C (corte trans.)	13	-
MACN	21744	-	M	3	-	-	4	C	1	-
MACN	20583	-	M	-	-	-	10	C (corte trans.)	6	6
MACN	21743	-	M	-	-	4	5	PC O I	6	5
MACN	25138	-	F	-	-	-	6	PC O I	5-6	-
MACN	20420	-	M	-	-	-	6	PC O I	6	-

MACN	25.45	Monte Hermoso	M	-	-	-	4-5	C	al menos 6	-
MACN	24733	-	M	-	-	-	11	PC	más de 5	-
MACN	20592	-	M	-	-	4	6	PC	3	-
MACN	24731	-	M	-	-	0	0	PC	0-1	-
MACN	20588	-	M	-	-	2	2	PC	3	-
MACN	27.27	-	M	-	-	-	11	PC	9-10	-
MACN	22852	-	M	-	-	5	5	I		-
MACN	13.14	-	M	-	-	-	13	I		-
MACN	21740	-	F	-	-	-	1	I		-
MACN	21739	-	F	-	-	-	1	PC		-
MACN	23574	-		frag.				-	-	-
MACN	20594	-	M	-	-	1	0	C	0-1	-
MACN	28261	-	M	-	-	0	-	-	-	-
MLP	41	Zoo La Plata	F	-	-	-	11	PC O I	-	5
MLP	49	Pto. La Pata	M	-	-	-	10	I	7-8	-
MLP	404	-	M	-	-	-	14	??	13	-
MLP	453	Chubut	M	-	-	-	11	I	10	-
MLP	465	-	F	-	-	-	10-14	I, C ?	12-13	-
MLP	475	-	F	-	-	-	14	C	13	-
MLP	1060	-	F	-	-	-	7	PC	6	-
MLP	1328	-	M	-	-	-	12-8	I	11	-
MLP	1330	Chubut	M	-	-	-	más de 13	I	10	-
MLP	1332	-	M	6-7	8-9	-	10	?	9	-
MLP	1526	-	M	10	10	-	más de 10 (16)	PC	10	-
MLP	1531	Zoo La Plata	F	5	-	-	más de 4	PC	6	-
MLP	1532	-	M	-	-	-	más de 12	PC	-	-
MLP	1886	Zoo La Plata	F	-	-	-	14	PC	12	-
MLP	1968	Río Negro	F	-	-	-	13	C (corte trans)	9	-
MLP	4.X.94.4	Buenos Aires	M	-	-	-	15	C (corte trans.)	más de 10	-
MLP	7.VII.50.1	-	F	6	6	4	5	C (corte trans.)	4	-
MLP	8.X.01.8	Mar del Plata	M	-	-	-	5	PC	4	-
MLP	12.XI.02.13	Mar del Tuyú	F	-	-	-	2	I, C ?	2	-
MLP	14.IV.48.10	-	M	-	3	2	5	No está!		-
MLP	14.IV.48.9	-	M	-	-	-	6	PC C/T?	7	-
MLP	26.IV.00.1	-	M	-	-	-	11	I (corte trans.)	12	11
MLP	26.IV.00.3	-	M	-	-	-	16	I (corte trans.)	12	14
MLP	26.IV.00.4	-	M	8	8	-	-	???	13	-
MLP	26.IV.00.5	-	F	-	-	-	3	C	3	-
MLP	26.IV.00.6	-	M	2	3	2-3	4	C	7	-
MLP	26.IV.00.7	-	F	-	-	-	14	PC	7	7
MLP	26.IV.00.8	-	M	-	-	-	10	I	10	-
MLP	26.IV.00.9	-	F	-	-	-	3	PC	2	-
MLP	26.IV.00.10	-	M	-	-	más de 10	16	C (corte trans.)	8	11
MLP	26.IV.00.11	-	M	7	8	8	8	C (corte trans.)	7-8	7
MLP	26.XII.02.34	-	M	-	-	-	más de 10	I (corte trans.)	8	10
MLP	26.XII.02.36	-	M	-	-	8	8	I (corte trans.)	12	-
MLP	27.X.97.14	Ushuaia	?	-	-	-	16	???	10	-
MLP	628	Zoo La Plata	F	-	-	3	4	I	3	-
MLP	82	-	M	-	-	-	10	??	3	-
MLP	26.IV.00.2	-	M	-	-	-	-	???	7	8

MLP	1331	-	M	-	-	-	-	-	-	-
MLP	26.XII.00.35	-	M	-	-	-	-	-	-	-
MMP	4234	Mar Chiquita Gral.	M	-	-	13	-	C (corte trans.)	17	más de 14
MMP	4013	Pueyrredón	M	-	-	-	-	C (corte trans.)	10	-
MMP	4233	Mar Chiquita	M	-	-	-	12	???	11	-
MMP	4086	Mar Chiquita	M	-	-	-	9	PC	8	-

Apéndice 2

Tablas de edades de Phocidae.

Tabla 4. Edades de *Mirounga leonina*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente Descalcificado con Fórmico	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
IAA	00-8	Isla Nelson	M	7	7	8	10	I	9	-
IAA	00-9	Base	F	5	5	4	4	C	4	-
IAA	02-12	Base	F	7	8	11	9	C	10	-
IAA	02-16	Orcadas	M	-	-	2	-	PC	2	-
IAA	03-4	Base	F	7	8	12	-	C	12	-
IAA	03-5	Base	F	10	11	9	8	C	10	-
IAA	96-1	Base	F	5	5	5	4	C	5	-
IAA	99-5	Base	M	7	7	11	12	C feta	10	-
IAA	S/N	-	F	7	8	8	7	-	-	-
IAA	02-14	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-16	Orcadas	-	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-17	Base	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-18 (321 st)	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-19 (347 st)	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-20 (260 st)	Base	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-21 (319 st)	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-22	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-23	Base	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-24 (253 st)	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-26 (263 st)	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-28	Base	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-29 (220 st)	Base	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	02-30 (318 st)	Base	M	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-2	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-6	-	M	-	-	1	-	C	1	-
IAA	AA-7	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-8	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-9	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-10	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	AA-11	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	10	-	F	-	-	1	-	-	-	-
IAA	13	-	F	-	-	-	-	-	-	-
IAA	S/N 1	-	M	-	-	-	-	-	-	-
IAA	S/N 2	-	M	-	-	-	-	-	-	-
IAA	02-25	-	F	-	-	-	-	-	-	-
MACN	49.52	-	F	1	2	2	-	C	3	-
MACN	13.26	-	M	-	-	-	-	I	10	-
MACN	24.91	-	M	-	-	-	-	C	9	9
MACN	20434	-	F	-	-	-	-	C	13	-
MACN	20608	-	M	-	-	-	-	C feta	5	-

MACN	22611	-	F			C	4	-	
MACN	22614	-	F			C	6-7		
MACN	22615	-	F			-	-	-	
MACN	26222	-	M			C	5	-	
MACN	24.24	-	M			C	6	9	
MACN	22612	-	F			PC	10	-	
MLP	947	-	M			C feta	9	-	
MLP	1504	-	M			PC	-	-	
MLP	26.IV.00.13	-	M			C feta	6	-	

Tabla 5. Edades de *Leptonychotes weddellii*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
Cat.										
Anat.	35	-	-	-	-	10	9	-	9-10	-
IAA	01-13	Base Carlini	-	-	-	-	-	C	3-4	-
IAA	02-13	Base Carlini	Indet.	-	-	11	12	PC	7	12 !
IAA	02-15	Orcadas	-	-	-	2	-	C	2	-
IAA	08-3	Orcadas	-	2	2	2	2	C	2	-
MACN	13.27	-	-	-	-	3	3	I	4	-
MACN	19.19	-	-	-	-	ver	4	C	4	-
MACN	20628	-	-	-	-	-	6	C	11	-
MACN	22610	-	-	-	6	10	9	-	9	-
MACN	22854	-	-	-	-	2	2	C	3	-
MACN	49251	-	-	-	-	8	6	C	7-8	-
MACN	4226	-	-	-	-	-	8	PC	7-8	-
MACN	4234	-	-	-	-	6	5	PC	4-5	-
MACN	20626	-	-	-	-	-	10	PC	8-9	-
MLP	31.XII.02.23	-	-	-	-	-	10	-	10	-
MLP	14.IV.42.12	-	-	4	-	3	3	C	2-3	-
MMP	4229	-	-	-	-	14	3	C	15	-

Tabla 6. Edades de *Hydrurga leptonyx*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
		Isla Media								
IAA	95-01	Luna	-	-	-	15	14	C	10	-
MACN	13.17	-	-	-	-	0-1	0	C	1-2	-
MACN	20435	-	-	-	-	más de 10	13	I	10	-
MACN	10.6	-	-	-	-	9	más de 6	PC	9	-
MACN	20396	-	-	-	-	13	15	PC	9-10	-
MACN	32208	-	-	-	-	6	6	I	6	-
MACN	32209	-	-	-	-	6	6	PC	7	-
MACN	49250	-	-	-	-	-	7-13	PC	6	-
MLP	26.IV.00.14	-	-	-	-	5	4	-	-	-
MLP	14.IV.48.11	-	-	-	-	7	9	C	10	-
MLP	30.XII.02.10	-	-	-	-	-	5	C	4	-
MLP	1059	-	-	-	-	16	14	C	15-16	-
MLP	691	-	-	-	-	10	10	C	12-13	-
MLP	1327	-	-	-	-	7	-	C	6	-

Tabla 7. Edades de *Lobodon carcinophagus*. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente Descalcificado con Fórmico	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
IAA	00.10	Base Carlini	-	-	-	4	4		1	
IAA	AA.12	-	-	-	-	5	3		2	
IAA	AA.13	-	-	-	-	4	-		1	
IAA	13-3	-	-	-	-	4	-	PC	5	6
MACN	19.20	-	-	-	-	5	5	PC	2	-
MACN	20605	-	-	-	-	-	3	PC	1	-
MACN	24492	-	-	-	-	9	10	PC	8	-
MLP	474	-	-	-	-	-	14	PC	14	-
MLP	22.III.99.10	-	-	4	-	4	2	PC	6	-
MLP	30.XII.02.11	-	-	más de 10	-	16	23 !	C	20	-

Tabla 8. Edades de *Lobodon carcinophagus* de Marambio. Col.= Colección; Núm.= Número; S= Sexo; Ext.= externo; DEN.= Dentina; CEM.= Cemento.

Col.	Núm.	Lugar	S	Edad por Anillos		Edad por Líneas		Diente Descalcificado con Fórmico	DEN.	CEM.
				Ext.	Ext. lavado	Den.	Cem.			
IAA	524	Marambio	F						9	
IAA	526	Marambio	M					PC	7	
IAA	528	Marambio	Indet.	Falta					5	
IAA	529	Marambio	F					C-PC	4	
IAA	530	Marambio	F					PC	12	
IAA	531	Marambio	M	Falta					-	
IAA	532	Marambio	F					C?	5	
IAA	533	Marambio	F					PC	6	
IAA	534	Marambio	F	Falta					-	
IAA	535	Marambio	F					PC	7	
IAA	539	Marambio	F	Falta					8	
IAA	540	Marambio	F	Falta					6	
IAA	541	Marambio	Indet.					PC	6-7	
IAA	542	Marambio	F					PC	4	
IAA	543	Marambio	F					PC	10	
IAA	544	Marambio	Indet.	Falta					4	
IAA	545	Marambio	M					PC	3	
IAA	546	Marambio	F					PC	5-9	
IAA	548	Marambio	F	Falta					5-8	
IAA	549	Marambio	F					PC	3-4	
IAA	581	Marambio	F					PC	6	
IAA	582	Marambio	Indet.	Falta					10	
IAA	583	Marambio	M	Falta					al menos 5	
IAA	584	Marambio	F					PC	110	
IAA	585	Marambio	Indet.					PC	13	
IAA	586	Marambio	Indet.					PC	14	
IAA	587	Marambio	F					PC	4	
IAA	588	Marambio	F					PC	4	
IAA	590	Marambio	M					PC	5	
IAA	780	Marambio	Indet.					PC	al menos 10	

Recibido: Abril 2016

Aceptado: Junio 2016