

OSTEOLOGÍA COMPARADA DEL ESQUELETO POSTCRANEANO DE DOS GÉNEROS DE OTARIIDAE DEL URUGUAY

María Inés Pérez García

Sección Zoología-Vertebrados, Depto. de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Iguá 4225
CP 11400 Montevideo, URUGUAY. E-mail: agnes@fcien.edu.uy

RESUMEN

Se compara el esqueleto postcraneano de ejemplares de *Arctocephalus australis* y *Otaria flavescens* colectados en Uruguay, para establecer criterios que permitan identificar ambas especies a partir de huesos aislados. La identificación es posible a partir de los huesos de las cinturas y de los miembros y de atlas, axis y sacro. Muchos de los caracteres corresponden a articulaciones e inserciones musculares.

PALABRAS CLAVE: Otariidae, osteología, sistemática, Uruguay.

SUMMARY

Compared osteology of the post cranial skeleton in two species of Otariidae from Uruguay.

The skeleton of both *Arctocephalus australis* and *Otaria flavescens* captured in Uruguay are compared. The goal is find out the way to identify both species using isolated bones. As conclusions, the identification is possible using the shoulder and pelvic girdles and the appendages and axis, atlas and os sacrum. Many of the characters correspond to joints and muscular insertions.

KEY WORDS: Otariidae, osteology, systematic, Uruguay.

INTRODUCCION

Arctocephalus australis y *Otaria flavescens* son dos especies con un claro dimorfismo sexual que se reproducen en territorio uruguayo (Bonner, 1993; Vaz Ferreira, 1993). La hembra de *Otaria* pesa aproximadamente la mitad que el macho y sólo es 15-22% más corta (Vaz Ferreira, *op.cit.*). Sin embargo, su peso y longitud son similares a los del macho de *Arctocephalus australis* (ver dimensiones en Bonner, 1993; Vaz Ferreira, 1993).

En el marco del proyecto «Arqueología del Litoral Atlántico del Uruguay» del Dr. José López (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación) se confeccionó un atlas para discriminar un género del otro. El objetivo de este trabajo es relacionar los caracteres discriminantes entre géneros con la myología y la sistemática de los taxa. Se incluyó a *A. tropicalis*, al ser éste un estudio sobre géneros y hallárselo en Uruguay (González *et al*, 1994).

MATERIALES Y METODOS

Abreviaturas

MNHN	Museo Nacional de Historia Natural
ZVC-M	Departamento de Zoología – Vertebrados de Facultad de Ciencias
FV.M.A.	Museo Anatómico de la Facultad de Veterinaria

Arctocephalus australis (lobo marino fino)

MNHN 2495	macho	esqueleto completo
MNHN 2950	macho	esqueleto completo
ZVC-M	?	columna vertebral, sacro y pelvis
ZVC-M 1787		esqueleto apendicular

Arctocephalus tropicalis

MNHN 3080	macho	esqueleto completo
<i>Otaria flavescens</i> (león marino)		
MNHN 2785	macho	esqueleto completo
FV.M.A. 460	?	esqueleto completo y montado

Los ejemplares completos del Museo de Historia Natural, aunque de gran tamaño, tienen epifisis sueltas, que revelan que no finalizaron su desarrollo. El ejemplar FV.M.A. 460, es más pequeño que los depositados en el MNHN, y podría corresponder a una hembra, porque el desgaste de sus dientes no es propio de un animal joven, cuyo crecimiento no se ha completado.

Los caracteres resultado de la comparación entre esqueletos de colección se ensayaron en huesos aislados de las costas de Rocha y se eliminaron algunos ambiguos. La denominación de los músculos citados se tomó de Piérard (1971), excepto cuando se indica.

RESULTADOS

Al final de cada tabla se añaden las diferencias que presentó *A. tropicalis*. Del material recogido en la playa, sólo los huesos humerus, os femoris, os coxae y tibia tenían representantes de *Otaria*. Se mencionan los músculos asociados a cada carácter.

Tabla 1. Scapula*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) ángulo anterior	redondeado o ausente	tiende a recto*
2) espina secundaria	curvada	rectilínea*
3) espina secundaria y <u>spina scapulae</u>	subparalelas	divergentes hacia el <u>margo dorsalis</u> *
4) borde libre <u>spina scapulae</u>	ondulado	rectilíneo*
5) desarrollo y ubicación de cresta oblicua	más marcada y paralela o próxima al borde	menos marcada y divergente del borde*

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 3, 4

músculos subscapularis: 1

músculo supraspinatus: 1, 2, 3

músculos deltoides, spinothrapezius, omotraversarius y humerotrapius: 4

músculos teres: 5 (ver discusión)

Tabla 2. Humerus*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) <u>sulcus intertubercularis</u> cerrado por la proyección del <u>tuberculum majus</u>	si	no*
2) superficie llana y triangular en facies cranealis del <u>t. majus</u>	si	no*
3) límite de la superficie articular del <u>caput humeri</u> (facies caudalis)	hacia la base del <u>t. majus</u>	más cercano a la cúspide del <u>tuberculum majus</u>
4) convexidad del límite de la superficie articular (facies caudalis)	proximal en labio interno de <u>trochlea</u> distal en labio externo de <u>trochlea</u>	proximal (no se diferencian)*

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

músculo supraspinatus: 3

músculo pectoral (Murie, 1872): 2?

Tabla 3. Radius*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) saliencia del límite distal de <u>circumferentia articularis</u> (margo medialis)	no	si
2) <u>tuberositas radii</u>	más desarrollado y con depresión asociada	menos desarrollado y sin depresión*
3) articulación con el labio interno de <u>trochlea humeri</u> , con área triangular y llana, en ángulo craneomedial	área mayor	área menor*

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 2 (no hay depresión)

biceps brachii: 2

Tabla 4. ULNA*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) parte medial de la <u>incisura trochlearis</u>	más cóncava	menos cóncava
2) borde proximal de la parte lateral respecto al borde proximal de la parte medial de la <u>incisura trochlearis</u>	distal respecto al de la parte medial	al mismo nivel*
3) concavidad caudal a la <u>incisura trochlearis (facies medialis)</u>	más profunda	menos profunda*
4) área no articular en el límite lateral entre <u>incisuras trochlearis y radialis</u>	si	no
5) posición de la cresta en la <u>facies lateralis del tuber olecrani</u>	lejos del extremo caudal del olecranon	más cercana al extremo caudal del olecranon*
6) protuberancia en la norma medial del olecranon y extroversión del extremo caudal	si	no*
7) <u>circumferentia articularis</u>	lisa y con límites más claros	no es completamente lisa

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 2

músculos flexor carpi ulnaris y digitorum superficialis (Howell, 1929): 3 (fig. 3-3, facies medialis)

caput longum del músculo triceps brachii: 6 (fig. 3-6 y 6p)

músculos abductor pollicis longus y extensor pollicis: 5 (fig. 3-5, separa sus orígenes).

Tabla 5. OS CARPI INTERMEDIORADIALE

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) proceso en el borde lateral de la faceta para el <u>os carpale III (facies palmaris)</u>	menos saliente	más saliente
2) cresta en el borde distal (<u>facies dorsalis</u>)	si	no
3) borde lateral de la faceta para los <u>os carpale I y os carpale II (facies dorsalis)</u>	recto en parte proximal	cóncavo en su parte proximal

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 3

Tabla 6. OS COXAE*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) superficie del borde del <u>corpus ossis illi</u> ocupada por el <u>area medialis m. recti femoris</u>	mayor	menor*
2) torsión del pubis	si	no
3) borde lateral de la <u>ramus caudalis ossis pubis</u>	con «espinas»	sin «espinas»*

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

músculos gracilis y adductores femorales (Murie, 1872; Howell, 1929): 2

músculos obturatorius internus, obturatorius externus y adductor longus secundus de Murie (1872): 3

Tabla 7: OS FEMORIS*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) proyección caudal del <u>trochanter major</u> (norma proximal)	menos notoria	más notoria*
2) cresta entre <u>caput ossis femoris</u> y <u>trochanter major</u> (en norma caudal)	si	no*
3) borde distal de la <u>trochlea ossis femoris</u>	menos marcado	más marcado
4) depresión en la norma medial del <u>condylus medialis</u>	si	no*

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

músculos gluteus superficialis, gluteus medius y probablemente los gemellus inferior, obturatorius internus y quadratus femoris (Howell, op.cit.; Murie, op.cit.): 1 (fig. 5-f1)

músculos gastrocnemius y adductor 5 de Howell (op.cit.): 4 (fig. 5-f4)

Tabla 8. TIBIA*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) <u>area intercondylaris cranialis</u> y sus forámenes	llana f. pocos y dispersos o ausentes	cóncava f. muchos y concentrados en la concavidad
2) curvatura de la norma caudal	más acentuada	menos acentuada*
3) límite de la faceta articular interna de la <u>cochlea tibia</u>	desplazado hacia el ápice del <u>malleolus</u>	en línea en la base del <u>malleolus</u>

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 3

músculos popliteus y tibialis caudalis: 2

Tabla 9. FIBULA*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) relación entre <u>caput fibulae</u> y <u>malleolus lateralis</u>	tamaño similar	<u>malleolus</u> más grande que <u>caput fibulae</u> *
2) cresta en <u>margo lateralis</u> del extremo distal	menos pronunciada	más pronunciada*
3) extremo del <u>malleolus lateralis</u>	asimétrico	simétrico

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

músculos flexor hallucis longus, flexor digitorum longus, tibialis cranialis, tibialis caudalis, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus, peroneus brevis, peroneus digitalis lateralis y soleus: 1
músculos soleus, peroneus brevis, flexor hallucis longus y tibialis caudalis: 3

Tabla 10. TALUS

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) ligera extensión de <u>trochlea tali</u> hacia la <u>facies medial</u>	si	no
2) forámenes en el área deprimida dorsal del <u>collum</u>	no	si
3) área con numerosos forámenes en <u>corpus tali</u> (norma medial)	no	si
4) tubérculo medial a la <u>faceta ectal (facies plantaris)</u>	más prominente	menos prominente
5) límite dorsal de la <u>facies articularis navicularis</u>	con inflexión de convexidad distal y cresta adyacente, separadas por depresión	sin inflexión, sin cresta
6) extremo de la apófisis lateral	cóncavo	convexo
7) límite proximal de la <u>faceta ectal</u>	con una saliencia	recto
8) depresión adyacente al borde distal de la <u>faceta ectal</u>	si	no
9) borde distal f. ectal visible en norma distal	no	si
10) borde proximal <u>faceta sustentacular</u> visible en norma proximal	si	no

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 1, 2, 6, 8, 10
músculo extensor digitorum brevis: 2 y 5

Tabla 11. CALCANEUS

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) vértice dorsal en <u>tuber calcanei</u>	no	si
2) zona distal al límite distal de la faceta ectal (norma lateral)	cóncava	llana
3) límite <u>facies dorsalis</u> de apófisis lateral en posición medial al punto más externo de apófisis	no	si
4) borde dorsal de la <u>facies articularis cuboidea</u>	más agudo	más redondeado y macizo
5) área medial a la <u>facies articularis cuboidea</u>	sobresale más	sobresale externamente

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 4

Tabla 12. ATLAS*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) estrías en la <u>fovea articularis cranialis</u> , que se originan en una depresión	si	no*
2) ángulo entre <u>fovea dentis</u> y norma caudal del <u>arcus ventralis</u>	notorio	poco marcado
3) norma caudal del <u>arcus ventralis</u>	cóncava o llana	convexa

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 1

Tabla 13. AXIS*

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
1) canal transversal a la cresta dorsal del <u>corpus vertebrae</u>	si	no
2) superficie dorsal del extremo caudal del <u>processus spinosus</u>	llana	convexa*
3) proyección craneal del <u>processus spinosus</u>	hasta la base del <u>dens</u>	hasta la mitad de las facetas craneales
4) faceta del <u>processus articularis cranialis</u>	semicirculares	rectangulares
5) curva del borde ventral de la faceta del <u>processus articularis cranialis</u>	cerrada	abierta

El asterisco (*) señala los caracteres y huesos que pudieron observarse en el esqueleto montado en la Facultad de Veterinaria.

Caracteres no discriminantes en *A. tropicalis*: 2

Tabla 14. Os sacrum

	<i>Arctocephalus</i>	<i>Otaria</i>
facetas de los <u>processus articularis cranialis</u> de sacral primera	sin prolongación	con prolongación medial y caudal

DISCUSION

Esqueleto apendicular

En los párrafos que siguen no se emplea, salvo indicación expresa, los huesos aislados.

Scapula (fig. 1)

El ángulo anterior (fig. 1-1), se interpreta que está formado por el margo cranealis (mcr) y no corresponde al angulus cranealis, que separa al margo cranealis del dorsalis; en *Zalophus* está en Kasper (1980) pero no en Howell (1929). Este ángulo da a la escápula de *Otaria* su forma trapezoidal (Murie, 1874), menos notoria en *Arctocephalus*. La cresta secundaria, rectilínea en *Zalophus* (Kasper, 1980; Howell, 1929) y en *Otaria*, tiene una inflexión en *Arctocephalus* (fig. 1-2), que modifica la dirección de la cresta (carácter 3, fig. 1-3).

La ranura para el teres mayor de Murie (1874) puede ser el espacio entre la cresta oblicua (fig. 1-5) y el margo caudalis. La cresta es mucho más caudal que la observada en *Zalophus* (Howell, op.cit.). En este género, el músculo teres minor se inserta en la ranura de Murie y, el teres mayor, en el extremo dorsal del margo cranialis. El teres minor está estrechamente unido al t. mayor en *Otaria* (Murie, 1874), pero no existe en *Arctocephalus* (Miller in Howell, 1929). La cresta oblicua en una escápula aislada de *Arctocephalus* no diverge del margo caudalis.

Para Murie (op.cit.), el acromion alcanza la cavidad glenoidea, pero no en los ejemplares de *Arctocephalus* y *Otaria* (MNHN). El processus coracoideus y el tuberculum supraglenoidale no existen, aunque Murie (op.cit.) menciona un processus coracoideus rudimentario en *Otaria*.

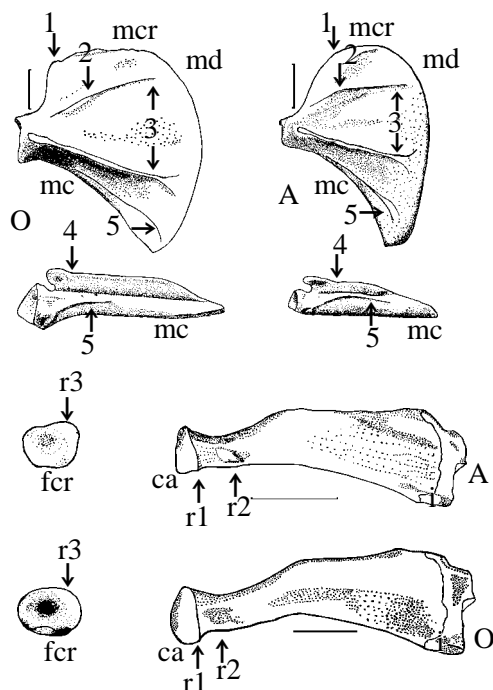


Fig. 1 - Escapula, facies dorsalis y facies caudalis de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), 1: ángulo anterior; 5: cresta oblicua; 2: espina secundaria; 3: carácter 3; mc: margo caudalis; mcr: margo cranialis; md: margo dorsalis; ss: spina scapulae. Radius, facies cranialis de la fovea capitis radii y facies medialis del radius de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), ca: circumferentia articularis; fcr: fovea capitis radii; i: incisura ulnaris; r1: carácter 1; r2: tuberositas radii; r3: superficie del carácter 3. Escala = 5 cm.

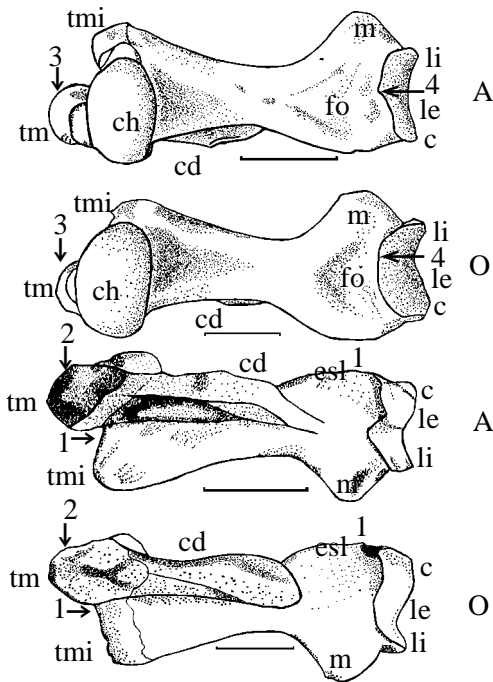


Fig. 2 - Humerus, *facies* cranealis y *facies* caudalis de *A. australis* (A) y *Otaria* (O); c: *capitulum numeri*; cd: cresta deltopectoral; ch: *caput humeri*; csl: *crista supracondylaris lateralis*; l: *epicondylus lateralis*; m: *epicondylus medialis*; fo: *fossa olecrani*; 2: carácter 2 (superficie llana en *Arctocephalus*); le: labio externo de la *trochlea humeri*; li: labio interno de la *trochlea humeri*; 1: *sulcus intertubercularis*; tm: *tuberculum majus*; tmi: *tuberculum minus*. Escala = 5 cm.

Humerus (fig. 2)

Se interpreta que la cresta deltopectoral (fig. 2-cd) comprende la *crista tuberculi majoris* y la *tuberositas deltoidea*. Se extiende sobre las cuatro quintas partes de la longitud de la diáfisis (Murie, op.cit). En *Zalophus* supera la mitad de la diáfisis. El *sulcus intertubercularis* (fig. 2-1) en *Zalophus* parece similar a *Arctocephalus*. El *tuberculum majus* tiene sección transversal rectangular en *Arctocephalus*, debido a su superficie llana citada en el carácter 2 (fig. 2-2).

En *A. tropicalis*, la *facies caudalis* del *condylus humeri* aparece más cóncava que en *A. australis*. El límite craneal de la *facies caudalis* de la superficie articular en *Zalophus* es similar a *Otaria* (Kasper 1980, fig. 10). En *facies lateralis*, existe un canal muy liso entre el borde del *capitulum* y la diáfisis en *Otaria*.

Radius (fig. 1)

Los caracteres del radio son los más difíciles de evaluar, el ejemplar de *A. australis* MNHN 2950 tiene el borde distal de la *circumferentia articularis* saliente.

La *fovea capitis radii*, amplia y somera según Murie (1874), se divide en dos partes (fig. 1-r3). El ancho de la *circumferentia articularis* (fig. 1-r1) aumenta hacia la *facies medialis*.

Ulna (fig. 3)

La cresta de la *facies lateralis*, en *Arctocephalus*, se ubica como en *Zalophus* (Howell, op.cit.) y en *Otaria*, como en *Phoca*

(Howell, op.cit.). En *Leptonychotes*, la posición de este límite parece similar a *Arctocephalus* (Piéard, 1971). El *caput* 3 del músculo *flexor digitorum profundus* de *Otaria* está vinculado a la *facies lateralis* (Murie, 1872; Howell, op.cit.). El borde proximal de la *incisura trochlearis* de *Arctocephalus* es similar a *Zalophus* y el de *Otaria*, a *Phoca*.

Os carpi intermedioradiali (fig. 4)

Para la identificación de las facetas de la *facies palmaris* se siguió a Murie (1876, lám. LXXVII, fig. 24, *facies palmaris*). El borde distal de la faceta para el *os carpale* I es notoriamente saliente, excepto en *Otaria* y un hueso pequeño, posiblemente de *Arctocephalus*, depositado en Facultad de Ciencias. El proceso (fig. 4-1) tiene superficie redondeada y en *Otaria* sobresale respecto al *margo lateralis* de la articulación para el *os carpale* IV (unciforme) (carácter 1).

La *facies medialis* es groseramente semicircular, con numerosos forámenes. La *facies lateralis* parece un pentágono cuyos límites distal y proximal fueran los más cortos.

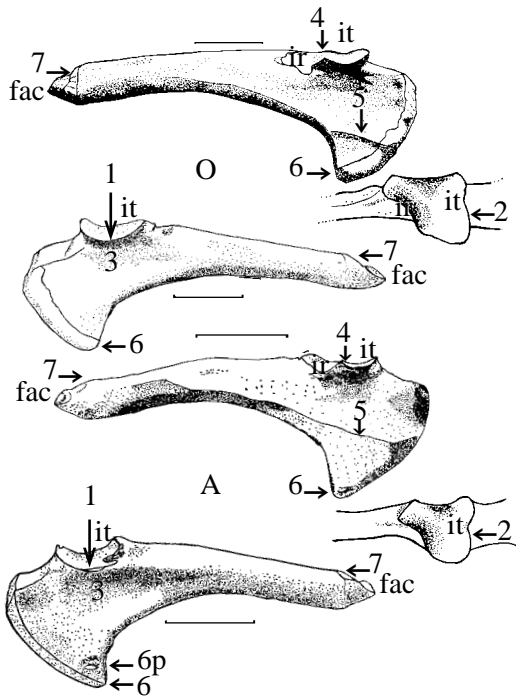


Fig. 3 - Ulna, facies medialis y facies lateralis del hueso completo y facies dorsalis de incisura radialis e incisura trochlearis de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), 1: carácter 1; 2: carácter 2; 4: área no articular (carácter 4); 3: concavidad caudal a la incisura trochlearis; 7: circunferencia articularis; 5: cresta de f. lateralis de tuber olecrani; 6: extremo caudal del olecranon; fac: facies articularis carpea; ir: incisura radialis; it: incisura trochlearis; 6p: protuberancia en facies medialis del olecranon. Escala = 5 cm.

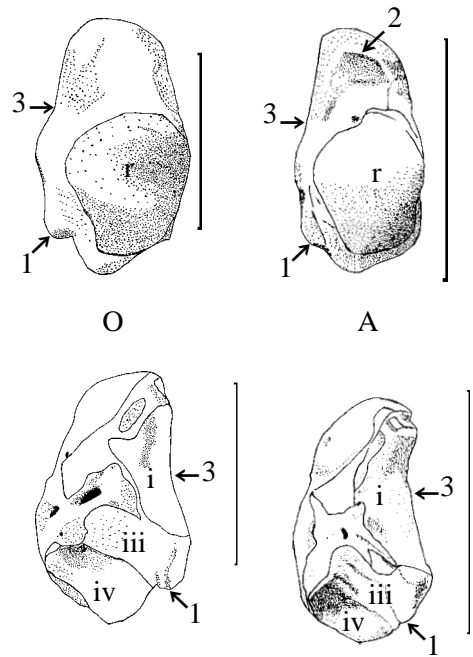


Fig. 4 - os intermedioradialia, facies palmaris y facies dorsalis de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), 2: cresta (carácter 2); 3: borde lateral de la faceta para el os carpale I y II; 1: proceso (carácter 1); r: faceta para el radius; i: faceta para el os carpale I y os carpale II (trapezium y trapezoideum); iii: faceta para el os carpale III (magno); iv: faceta para el os carpale IV (unciforme). Escala = 5 cm.

Os coxae (fig. 5)

En el os coxae se reconocen, muy modificados, los huesos que lo componen.

Os ilium (fig. 5-il): El area medialis m. recti femoris (fig. 5-1) es una superficie rugosa, como en *Phoca* (Howell, 1929) excepto en *A. tropicalis*, donde es un tubérculo saliente y rugoso, como en *Zalophus* (Howell, 1929; Kasper, 1980). Los bordes del tuber sacrale y de la facies auricularis coinciden en la spina iliaca dorsalis caudalis en *A. tropicalis*.

Os pubis (fig. 5-p): El pecten ossis pubis es una parte convexa y rugosa del borde medial en *Otaria* y *A. australis*. Comparado con éstos, en *A. tropicalis*, no se identifica como tal. La torsión (carácter 2) consiste que la cara exopelviana del pubis va adoptando una posición látero-ventral hacia el extremo caudal.

En el ejemplar de *A. australis* MNHN 2495, una hilera de pequeños tubérculos preceden a las "espinas" (carácter 3, fig. 5-3). En *A. tropicalis* esta parte del borde lateral es muy delgada, pero las "espinas" son menos nítidas. En el ejemplar de *Zalophus* en Kasper (1980) esta parte forma ondulaciones que disminuyen el tamaño del foramen obturatum en relación a como aparece en

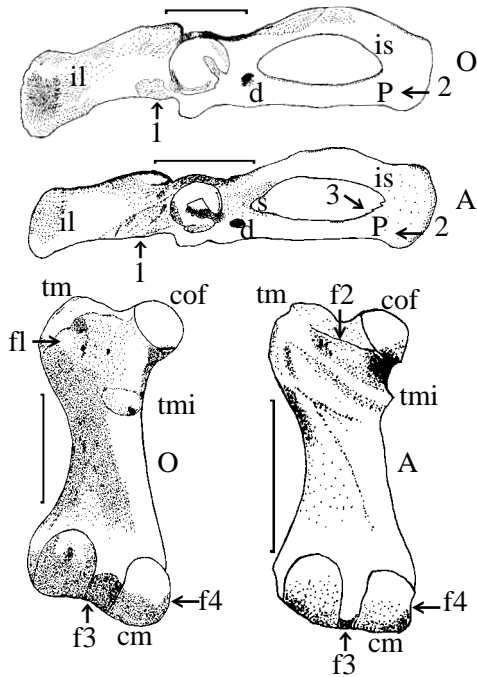


Fig. 5 - os coxae de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies lateralis, 1: área medialis m. rectus femoris; 2: torsión del pubis; 3: «espinas» (carácter 3); d: foramen diazonal; il: os ilium; is: os ischii; p: os pubis; s: sulcus obturatorius. Os femoris de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies caudalis, f1: carácter 1; f2: cresta (carácter 2); cm: condylus medialis; cof: caput ossis femoris; f: fossa trochanterica; 3: carácter 3; tm: trochanter major; tmi: trochanter minor. Escala = 5 cm.

Leptonychotes, la fossa trochanterica puede ser bien marcada o casi indistinguible (Piérard, op.cit.), en *Arctocephalus* tiene forámenes y en *Otaria* sólo están éstos. En *Zalophus*, está insinuada y llega al extremo del trochanter major (Howell, op.cit: 38). La cresta del carácter 2 (fig. 5-f2), más distal en *Arctocephalus*, es el límite epífisis proximal-diáfisis.

Piérard (1971) no encuentra trochanter minor en *Leptonychotes*, pero existe en *Zalophus* (Howell, 1929; Kasper, 1980) y en ambos géneros, como una eminencia o un área rugosa (fig. 5-tmi).

La ligera cresta entre trochanter major y trochanter minor de *Zalophus* (Howell, 1929) se encuentra en sendos ejemplares de *Otaria* y *A. australis*. La línea aspera, presente en *Zalophus* (Howell, op.cit.), es una insinuación en *A. tropicalis* MHNM 3080 y *A. australis* MNHN 2495 que llega hasta el condylus medialis.

El límite distal de la trochlea ossis femoris (fig. 5-f3) es una arista recta. El límite de la fossa intercondylaris y la trochlea ossis femoris forma un ángulo muy notable en *A. tropicalis*.

La superficie articular del condylus lateralis es más convexa que la del medialis. En *Otaria*, el condylus lateralis es ligeramente mayor (en Murie, 1874, el medialis), mientras en

Howell (1929). El sulcus obturatorius puede estar o no en ambos géneros. Existe en *Zalophus* (Howell, 1929; Kasper, 1980).

Os ischii (fig. 5-is): En el borde medial de la superficie dorsal, la spina ischiadica es un tubérculo muy pequeño, más notable en *Arctocephalus*.

Acetabulum: la fossa acetabuli es un surco, más corto en *Otaria*. En *A. tropicalis* es más pequeña que en *A. australis*. El acetabulum (contra Murie, 1874) no es somero. La facies lunata es más grande en *A. tropicalis* que en *A. australis* y sus cuernos se proyectan sobre la incisura acetabuli menos en *A. tropicalis* que en *A. australis*.

En los esqueletos completos de *Arctocephalus australis* y *Otaria* existe foramen diazonal (fig. 5-d), pero no en *A. tropicalis* y en 2 hemipelvis sueltas del género *Arctocephalus*. En el ejemplar de *Otaria* FV-MA 460, el foramen diazonal, en el lado derecho, surge en el sulcus obturatorius. La incisura acetabuli, muy marcada, como es usual, es más profunda en *Arctocephalus*.

Os femoris (fig. 5)

La caput ossis femoris (fig. 5-cof) carece de fovea capitis y aparece más esférica en *Arctocephalus*. El surco entre caput ossis femoris y trochanter major está menos marcado en *A. tropicalis* que en *Otaria*. En

Arctocephalus y *Zalophus* (Howell, *op.cit.*), ambos cóndilos tienen tamaño similar. La superficie articular forma un ángulo de 90° con la diáfisis, como en *Zalophus*.

Tibia (fig. 6)

El margo cranialis del corpus tibiae, poco notable, es más agudo en *A. tropicalis* que en *A. australis*. La fossa tibial (Piérard, 1971), limitada por crestas muy espesas, es rectangular en *A. tropicalis* comparada con *A. australis*. En la facies medialis, *A. australis* tiene un área rugosa, que en *Otaria* es una pequeña cresta, más cercana al margo cranealis y en *A. tropicalis*, se ubica sobre un margo entre los margos medialis y cranealis, que da a la tibia una sección trapezoidal.

La facies lateralis del malleolus medialis es convexa en *Otaria*, y llana en *A. australis*. Los surcos para los tendones, bien definidos al contrario que en *Zalophus* (Howell, *op.cit.*), están separados por crestas. La incisura fibularis en *A. tropicalis* es de forma triangular.

Fibula (fig. 6)

En *Arctocephalus*, el margo lateralis de la diáfisis es el más redondeado. La sección de la extremidad distal del malleolus lateralis es cuadrangular en *Arctocephalus* y rómbica en *Otaria*, con sus dos lados más largos separados por la cresta del carácter 2 (fig. 6-f2). La superficie lateral de la epífisis es cóncava en *Zalophus* (Howell, 1929; Kasper, 1980) y en *Arctocephalus* (carácter 3). En la facies lateralis existe un surco en *A. tropicalis*, apenas esbozado en *A. australis* y ausente en *Otaria*.

Talus (fig. 7)

La extensión del carácter 1 articula con la base del malleolus medialis en *Arctocephalus*. La cresta del carácter 5 no está en un ejemplar de *A. australis* (sin nº de Facultad de Ciencias). *Zalophus* es similar a *Arctocephalus* en los caracteres 5 y 6 (Kasper, 1980). La faceta para la fibula (fig. 7-ff), tiende a ser rectangular, para Murie (1874), es ovoide.

El corpus tali, en facies medialis, muestra dos áreas: una, lisa en *Otaria* y en *A. tropicalis*, es irregular en *A. australis* y la otra, limita con el borde medial de la trochlea y forma el carácter 3.

En *Arctocephalus*, el borde plantar de la facies articularis navicularis sería un poco más prominente. En facies medialis, el espesor del collum es menor que la altura del tubérculo en *Otaria* (carácter 4). Este carácter 4 es ambiguo en el hueso derecho de *A. australis* MNHN 2950.

Facies palmaris: El desarrollo del tubérculo (carácter 4) se aprecia mejor en facies cranialis. El sulcus tali transversal comienza abruptamente en el límite distal de la faceta ectal en *A.*

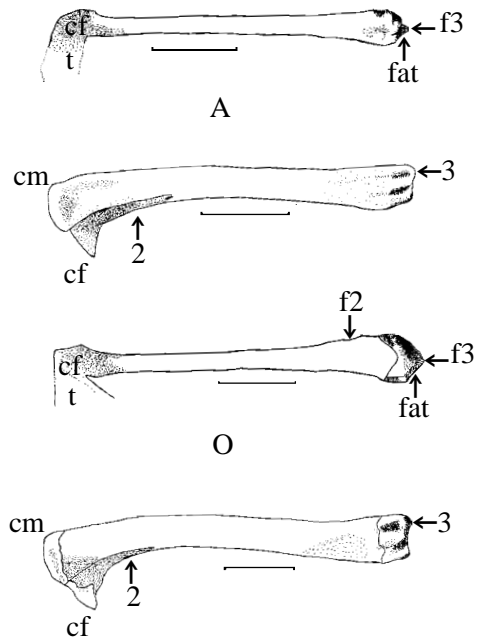


Fig. 6 - tibia de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies medialis, cf : caput fibulae soldada a la tibia; cm: condylus medialis; 2: facies caudalis; 3: malleolus medialis. Fibula de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies cranealis, f2: cresta (carácter 2); cf: caput fibulae; fat: superficie articular para la faceta articular del talus; f3: malleolus lateralis; t: tibia. Escala = 5 cm.

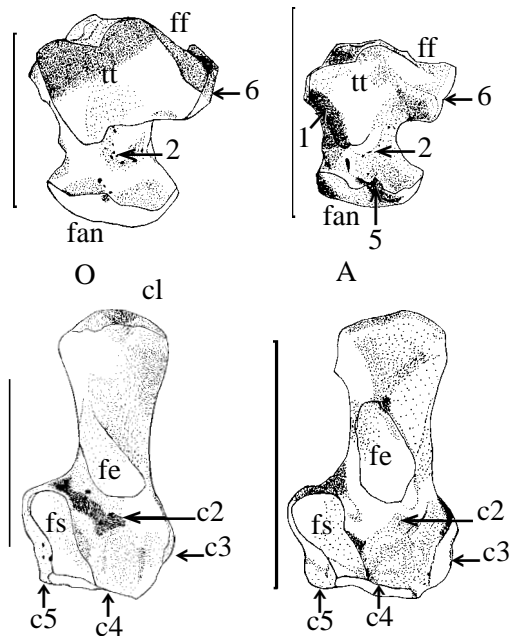


Fig. 7 - talus de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies dorsalis, 6: apófisis lateral; 1: carácter 1; 2: superficie dorsal del collum tali (carácter 2); fan: facies articularis navicularis; ff: faceta fibular; 5: inflexión del carácter 5; tt: trochlea tali. Calcaneus de *A. australis* (A) y *Otaria* (O), facies dorsalis, c5: área medial a la facies articularis cuboidea (carácter 5); c3: apófisis lateral; c4: facies articularis cuboidea; fe: faceta ectal; fs: faceta sustentacular; c1: vértice dorsal del tuber calcanei. Escala = 5 cm.

tropicalis y está más excavado que en *A. australis*, lo que impide apreciar el carácter 8 en *A. tropicalis*. En el ejemplar ZVC-M 1787 de *A. australis* sucede lo mismo, pero es menos profundo. La saliencia del carácter 7 en *Arctocephalus* corresponde en *Otaria* a la saliencia con forámenes del extremo plantar del límite proximal de la faceta fibular. La depresión del carácter 8 es pequeña y transversal al eje del hueso en *Arctocephalus*, *Otaria* tiene forámenes en su lugar.

Oliveira y Drehmer (1997) encuentran solamente una diferencia entre *Otaria* y *Arctocephalus*: la cara del navicular es enteramente convexa en *Arctocephalus* y en *Otaria*, se presenta cóncavo-convexa.

Calcaneus (fig. 7)

Facies dorsalis: En el extremo dorsal del tuber calcis de *Arctocephalus* MNHN 2495 hay una ligera elevación, en relación al MNHN 2950, en el hueso derecho.

Facies distal: la facies articularis cuboidea, ligeramente cóncava, es rectangular en *A. australis*, cuadrangular en *A. tropicalis* y en *Otaria* es trapezoidal, con su límite plantar curvo.

Facies lateral: Un surco, más marcado en *A. tropicalis* que en *A. australis*, divide la facies lateral de la apófisis lateral (fig. 7-c3) en dos crestas redondeadas, pero más notoria la dorsal en *Arctocephalus* que en *Otaria*.

Esqueleto axial

Atlas

Se reconocen el foramen vertebrale laterale, el foramen transversarium, con su trayecto usual según Lessertisseur y Saban (1967b) y un canal que surge del canal medular en dirección dorso-ventral, para desembocar en el foramen transversarium. Éste se encuentra también en otros mamíferos (Lessertisseur y Saban, 1967b). A este canal se une otro que nace en el extremo ventral del foramen vertebrale laterale, en sendos ejemplares de ambos géneros. En el *Arctocephalus* MNHN 2495, la facies caudalis del arcus ventralis, lisa y llana, conecta las dos foveas articularis caudalis entre sí.

Axis

El processus transversus está atravesado por el foramen transversarium; en la facies ventral, se observa el tuberculum ventrale. El espeso dens está recorrido por una cresta que se

extiende en dirección caudal sobre el corpus vertebrae. El canal del carácter 1 en *Arctocephalus*, corre por debajo de esta cresta en la mitad de la longitud de la vértebra. Las facetas para el atlas son más rectangulares y su borde ventral sobresale más en dicho género.

Vertebrae cervicales

La facies cranialis del cuerpo pasa de cuadrangular a pentagonal desde la tercera cervical a la séptima. La facies caudalis es cuadrangular en *A. australis* y pentagonal en *A. tropicalis* y *Otaria*. El corpus vertebrae está recorrido por una cresta dorsal. El cuerpo es más ovalado en *Otaria*. En la séptima vértebra, que carece de lamina ventralis, sendos ejemplares de *Otaria* y *Arctocephalus* tienen un foramen en el tuberculum ventrale, lo que no es usual.

Vertebrae thoracicae et lumbales.

Normalmente, existen 15 torácicas y 5 lumbares (Piérard, 1971; Lessertisseur y Saban, 1967b; Berta y Sumich, 1999). Un ejemplar de cada género presentó 16 torácicas y 4 lumbares, lo que Piérard (1971), para su material, explica como una dorsalización de la primera lumbar. El processus accessorius es muy notable en la vértebra 12 y está hasta la vértebra 15 en todos los ejemplares del MNHN, pero en *A. tropicalis*, son rudimentarios en esta última vértebra.

Os sacrum

Lessertisseur y Saban (1967b) consideran que existen de 3 a 4 vértebras sacras, Piérard (op.cit.), de 2 a 4 y Berta y Sumich (1999), 3. *A. tropicalis* tiene 3 sacras, pero los otros presentan 4, como en Murie (1874). En facies lateralis, los sacros de los ejemplares de *A. australis* MNHN 2950 y MNHN 2495 son más curvos que los ejemplares de *Otaria* MNHN 2785 y *A. tropicalis*.

En facies ventralis, los sacros de MNHN 2950 y *A. tropicalis* se desvían hacia la derecha. Piérard (1971) también encontró asimetría en sus ejemplares de *Leptonychotes*.

La superficie articular con la pelvis puede estar formada por la primera sacra y una faceta de la segunda, como en MNHN 2495, *A. tropicalis*, Murie (1874) y Piérard (1971), mientras en *Otaria* MNHN 2785 y *A. australis* MNHN 2950 la forman ambas vértebras.

Costae

El extremo proximal está comprimido cráneo-caudalmente, pero hacia el extremo distal se ensanchan en el mismo sentido. Distalmente al tuberculum encontramos un área rugosa. Quizá la parte distal al tuberculum costae sea más curvada en *Arctocephalus*.

Anatomía, sistemática y hábitos en tierra

Zalophus californianus (Lesson, 1828) es de mayor tamaño que *Otaria* y con marcado dimorfismo sexual (Odell, 1993). Ambos integran el clado Otariinae (Berta y Sumich, 1999). *Arctocephalus* se reproduce en sitios rocosos y puede trepar por riscos hasta más de 100 m de altura; cuando son simpátricas, *Otaria* ocupa las áreas amplias con arena o guijarros (Bonner, 1993). *Otaria* cría en playas arenosas o en zonas rocosas llanas en la Isla de Lobos (Vaz Ferreira, 1993). También puede estar en losas llanas de roca, en las bases llanas de los riscos, costas con pequeñas piedras y, de vez en cuando, en playas escarpadas. *Zalophus* se reproduce en playas arenosas, playas rocosas o cubiertas de cantos rodados (Odell, 1993). Los caracteres diagnósticos están vinculados a superficies articulares o a la

musculatura. Tanto *Arctocephalus* como *Otaria* comparten similitudes con *Zalophus*, que en el caso de los dos últimos podrían atribuirse al uso de hábitats similares en tierra y a su posición sistemática. La posición de *Arctocephalus* como grupo hermano de Otariinae y la posición basal de *Zalophus* dentro de éste podrían explicar las semejanzas entre ambos géneros.

Las diferencias de *A. tropicalis* con *A. australis* en *radius* y os *intermedioradiali* están solamente en un miembro, lo que indica que estos caracteres no son estables dentro de un mismo individuo. La expresión de los caracteres 2* y 3* de escapula, muestra que son independientes entre sí. Los caracteres 3* de tibia y 1 de *talus* son límites de superficies que articulan entre sí, por lo que la expresión de uno influye en la del otro.

Oliveira y Drehmer (*op.cit.*) estudiaron dos ejemplares de *A. australis*, dos de *A. tropicalis* y tres de *Otaria*, para poder identificar un *talus* fósil y sólo encontraron una diferencia entre géneros. Las diferencias citadas en la tabla pudieran ser sólo características individuales del ejemplar de *Otaria* disponible.

CONCLUSIONES

Es posible la identificación de huesos aislados tanto de *Otaria* como de *Arctocephalus*, recuperados en sitios arqueológicos o en ambientes costeros. Se comprueba que existen semejanzas entre *Otaria* y *Zalophus*, pero los materiales revisados no permiten reconocer un modelo común de Otariinae a nivel de la morfología postcraneana.

Para confirmar la validez de los caracteres propuestos en este trabajo, sería necesario obtener ejemplares de más especies del género *Arctocephalus* y más hembras de *Otaria*. Los hábitos de ambos géneros hacen deseable obtener ejemplares de *Arctocephalus* que habiten zonas similares, en lo posible, a las de *Otaria*. De esta manera, sería posible confirmar, o rechazar, que los caracteres que integran áreas de inserción muscular sean aplicables en toda el área de distribución de los géneros.

AGRADECIMIENTOS

A Raúl Vaz Ferreira, por facilitar referencias bibliográficas y material de la colección de la Sección Zoología Vertebrados de la Facultad de Ciencias; a la Sección Zoología de Facultad de Ciencias por el acceso a la colección; a Alfredo Le Bas por facilitar varias de las citas bibliográficas de este trabajo; a José Iriarte, Álvaro Saralegui y Martín Ubilla por suministrar bibliografía; a Álvaro Mones por autorizar la consulta de la colección del Museo de Historia Natural de Montevideo; a Jorge González por localizar los ejemplares en el Museo; a Pedro Lorenzi, por permitir la consulta del ejemplar del Museo Anatómico de la Facultad de Veterinaria; a Melitta Meneghel por las molestias que se le ocasionaron; al editor de la SZU y a los revisores por sus sugerencias, y a José López, en el marco de cuyo proyecto, Arqueología del Litoral Atlántico, se efectuó este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Berta, A. y Sumich, J.B. 1999. Marine Mammals. Evolutionary Biology. Academic Press, San Diego. 507 pp.
- Bonner, W.N. 1993. Southern Fur Seals *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). In: Ridgway, S.H. y Harrison R.J. (Eds.) Handbook of Marine Mammals, Volume 1, The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. Academic Press, London, pp. 161-208.
- González, J.C., Saralegui, Á., González, E.M. y Vaz Ferreira, R. 1994. La presencia de *Arctocephalus tropicalis* Gray, 1872 (Mammalia, Carnivora, Otariidae), en Uruguay. Comun. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., 7: 205-210.
- Howell, A.B. 1929. Contribution to the comparative anatomy of the eared and earless seals (genera *Zalophus* and *Phoca*). Proc. U.S. Nat. Mus. 73 (15): 1-142.
- Kasper, J.C. 1980. Skeletal identification of California sea lions and harbor seals for archaeologists. Ethnic Technology Notes 17: 1-34. San Diego Museum of Man.
- Lessertisseur, J. y Saban, R. 1967a. Squelette appendiculaire. In: Grassé, P. (Ed.) Traite de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie Mammiferes, Tegument et Squelette, Tome XVI, Fascicule I. Masson, Paris, pp. 709-1078.
- Lessertisseur, J. y Saban, R. 1967b. Squelette Axial. In: Grassé, P. (Ed.) Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie Mammiferes, Tegument et Squelette, Tome XVI, Fascicule I. Masson, Paris, pp. 585-708.
- Murie, J. 1872. Researches upon the Anatomy of the Pinnipedia. Part II. Descriptive anatomy of the sea lion (*Otaria jubata*). Trans. Zool. Soc. London 7 (8): 527-596.
- Murie, J. 1874. Researches upon the Anatomy of the Pinnipedia. Part III Descriptive Anatomy of the Sea-lion (*Otaria jubata*). Trans. Zool. Soc. London 8 (9): 501-582.
- Odell, D.K. (1993). California Sea Lion *Zalophus californianus* (Lesson, 1828). In: Ridgway, S.H. y Harrison R.J. (Eds.) Handbook of Marine Mammals, Volume 1, The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. Academic Press, London, pp. 67-97.
- Oliveira, E.V. y Drehmer, C.J. 1997. Sobre alguns restos de Pinnipedia-Otariidae (Mammalia, Carnivora) do Quaternario do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Geociências 2 (6): 19-22.
- Piérard, J. 1971. Osteology and myology of the Weddell seal *Leptonychotes weddelli* (Lesson, 1826). In: Burt W.H. (Ed.) Antarctic Pinnipedia. Antarctic Research Series, 18: 53-108.
- Vaz Ferreira, R. 1993. South American Sea Lion *Otaria flavescens* (Shaw). In: Ridgway, S.H. y Harrison R.J. (Eds.) Handbook of Marine Mammals, Volume 1, The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. Academic Press, London, pp. 39-65.