

## DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN ANATÓMICA DE LESIONES ÓSEAS CRÁNEO-MANDIBULARES EN CETÁCEOS ODONTOCETOS DEL MAR PERUANO

David Montes I.<sup>1</sup>, Alfonso Chavera C.<sup>2</sup>, Marie Van Bresem<sup>3</sup>, Rosa Perales C.<sup>2</sup>, Néstor Falcón P.<sup>4</sup> y Koen Van Waerebeek<sup>3</sup>

### ABSTRACT

A total of 308 skulls and 200 jaws from 20 species and one hybrid of odontocetes cetaceans from the Peruvian Ocean were revised for anatomical description and evaluation of bone lesions. They were grouped into 8 types, plus those at the dental alveoli and osteolytic lesions caused by the nematode *Crassicauda* sp. From the total bone samples, at least 31.2% showed one type of cráneo-mandibular lesion whereas the bottle nosed dolphin (*Tursiops truncatus*) was the most affected. Dental alveoli lesions were found in 13.3% of the samples and bone lesions caused by *Crassicauda* sp. were in 17.3% of the skulls. The most frequent lesions were hyperostosis and osteolysis, followed by osteomyelitis, malformations and occipitoatlantoaxial ankylosed joints. Adult males showed higher frequency of bone and dental alveolar lesions and is suggested that the latter type of lesions could be associated with severe cases of osteomyelitis and osteolysis at the maxilar and mandibular level. The pterigoid bone was the most affected by the *Crassicauda* sp. nematode.

**Key words:** odontocetes, hyperostosis, osteomyelitis, osteolysis, *Crassicauda* sp.

### RESUMEN

Se revisaron 308 cráneos y 200 mandíbulas pertenecientes a 20 especies y un híbrido de cetáceos odontocetos del mar peruano a fin de realizar la descripción y evaluación anatómica de lesiones óseas. Se hallaron diversas lesiones óseas, las cuales fueron agrupadas en 8 tipos, además de las halladas a nivel de los alveolos dentarios y de las osteolíticas producidas por el nemátodo *Crassicauda* sp. El 31.2% de las muestras presentaron al menos un tipo de lesión cráneo-mandibular, siendo el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) la especie con la mayor frecuencia de lesiones. Las lesiones a nivel de los alveolos dentarios se presentaron en el 13.3% de la población mientras que las producidas por *Crassicauda* sp. se observó en el 17.2% de cráneos revisados. La exostosis y osteolisis fueron las lesiones con mayor frecuencia de presentación, seguido de osteomielitis, malformaciones y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial. Se observó una mayor frecuencia de lesiones en ejemplares maduros y machos. No se encontró asociación estadística entre la región costera de procedencia y la presentación de lesiones. Las lesiones alveolares dentarias se presentaron con mayor frecuencia en machos adultos, sugiriéndose que estas lesiones podrían asociarse a casos severos de osteomielitis y osteolisis a nivel maxilar y mandibular. Los huesos pterigoides fueron mayormente afectados por el nemátodo *Crassicauda* sp.

**Palabras clave:** odontocetos, hiperostosis, osteomielitis, osteolisis, *Crassicauda* sp.

<sup>1</sup> Laboratorio de Anatomía Animal, FMV-UNMSM

<sup>2</sup> Laboratorio de Histo-Patología Animal, FMV-UNMSM

<sup>3</sup> Centro Peruano de Estudios Cetológicos (CEPEC)

<sup>4</sup> Laboratorio de Medicina Veterinaria Preventiva, FMV-UNMSM

## INTRODUCCIÓN

En el mar peruano se han registrado 31 diferentes especies de cetáceos, entre ballenas, delfines e incluso una especie de marsopa, lo que equivale a casi el 40% de las 80 especies de cetáceos conocidas a nivel mundial (García-Godos y Van Waerebeek, 1994). El grupo de los odontocetos, incluidos dentro del orden de los cetáceos, lo conforman animales que poseen dientes en número variado y son homodontos, en lugar de las placas córneas que poseen las ballenas pertenecientes al grupo de los misticetos. Muchas de estas especies son constantemente capturadas, tanto en forma accidental como dirigida, en varias localidades de la costa, lo cual puede traer serias repercusiones en el mantenimiento poblacional (Van Waerebeek *et al.*, 1997). Asimismo, las enfermedades y los traumas se consideran también como factores que pueden afectar el desarrollo óptimo de estas poblaciones (Tarpley, 1987). Neddham (1993) afirma que estas afecciones, además de poder presentarse en delfines en cautiverio o en centros de rehabilitación, afectan a las poblaciones silvestres, haciéndolas más vulnerables para su captura; pudiendo tener, así mismo, cierta relación con los varamientos.

Las lesiones óseas son unas de las afecciones de cetáceos más importantes reportadas en otras latitudes. Mortensen *et al.* (1992) encontraron cierta relación entre agentes infecciosos y altos niveles de contaminación como causales de la presentación de diversas lesiones óseas en mamíferos marinos. Reyes (1989) halló que los ejemplares correspondientes a poblaciones oceánicas del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), presentaban lesiones en algunos de los huesos craneales ocasionadas por el nemátodo *Crassicauda* sp.; no ocurriendo así en los ejemplares costeros de la misma especie.

El objetivo de la presente investigación fue la descripción y evaluación anatómica de las lesiones óseas halladas en los cráneos y mandíbulas de cetáceos odontocetos del mar peruano.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron cráneos (n = 308) y mandíbulas (n = 200) de 308 esqueletos de 20 especies de cetáceos odontocetos de la costa peruana, incluyéndose un híbrido entre las especies *Delphinus* sp. y *Lagenorhynchus obscurus* (Cuadro 1). De estas muestras, 300 pertenecen a las colecciones científicas del Centro Peruano de Estudios Cetológicos (CEPEC), ubicado en el distrito de Pucusana (Lima), y a la ONG Áreas Costeras y Recursos Marinos (ACOREMA), con sede en Pisco (Ica). Las otras 8 muestras se obtuvieron en playas de las principales localidades costeras a partir de cadáveres en diversos grados de descomposición.

Las muestras originales de CEPEC y ACOREMA se obtuvieron principalmente a partir de especímenes que eran desembarcados como producto de las faenas de pesca artesanal en los principales puertos y caletas, así como de varamientos. En estos casos, se recolectaban datos de la especie, sexo, longitud estándar y madurez gonadal, entre otros; y la cabeza era seccionada para ser sometida a putrefacción y su posterior limpieza. En los años posteriores a las últimas normas de prohibición, debido a la fuerte vigilancia y supervisión de las autoridades, ya no se produjeron desembarcos de animales enteros, de allí que la mayor parte de las muestras provenían de osamentas halladas en las playas.

Las muestras fueron codificadas, para los fines de análisis del presente estudio, de acuerdo a las tres regiones costeras donde se obtuvieron; las mismas que son definidas por el Ministerio de Pesquería como Perú del Norte [de Puerto Pizarro (3° 29' LS) a Puerto Culebras (9° 56' LS)]; Perú Central [de Huarmey (10° 04' LS) a Laguna Grande (13° 45' LS)] y Perú del Sur [de San Juan de Marcona (15° 20' LS) a Vila Vila (18° 06' LS)].

Se diferenció jóvenes y adultos, basándose principalmente en la madurez craneal, debido al escaso número de muestras que con-

Cuadro 1. Muestras de odontocetos del mar peruano evaluadas en el estudio

| Especie                           | Calaveras | Cráneos | Total |        |
|-----------------------------------|-----------|---------|-------|--------|
|                                   |           |         | Nº    | %      |
| <i>Delphinus capensis</i>         | 76        | 33      | 109   | 35.4   |
| <i>Delphinus delphis</i>          | -         | 2       | 2     | 0.7    |
| <i>Tursiops truncatus</i>         | 55        | 16      | 71    | 23.1   |
| <i>Lagenorhynchus obscurus</i>    | 31        | 15      | 46    | 14.9   |
| <i>Phocoena spinipinnis</i>       | 12        | 26      | 38    | 12.3   |
| <i>Globicephala macrorhynchus</i> | 4         | 8       | 12    | 3.9    |
| <i>Globicephala melas</i>         | -         | 1       | 1     | 0.3    |
| <i>Stenella attenuata</i>         | 2         | 1       | 3     | 1.0    |
| <i>Stenella coeruleoalba</i>      | 1         | 1       | 2     | 0.7    |
| <i>Feresa attenuata</i>           | 2         | -       | 2     | 0.7    |
| <i>Lisodelphis peronii</i>        | 1         | -       | 1     | 0.3    |
| <i>Peponocephala electra</i>      | 3         | -       | 3     | 1.0    |
| <i>Steno bredadensis</i>          | -         | 1       | 1     | 0.3    |
| <i>Pseudorca crassidens</i>       | 1         | -       | 1     | 0.3    |
| <i>Grampus griseus</i>            | 3         | 1       | 4     | 1.3    |
| <i>Kogia simus</i>                | 1         | -       | 1     | 0.3    |
| <i>Kogia breviceps</i>            | 1         | 1       | 2     | 0.7    |
| <i>Mesoplodon peruvianus</i>      | 3         | 1       | 4     | 1.3    |
| <i>Mesoplodon grayi</i>           | 1         | -       | 1     | 0.3    |
| <i>Ziphius cavirostris</i>        | 2         | 1       | 3     | 1.0    |
| (Híbrido)                         | 1         | -       | 1     | 0.3    |
| Total                             | 200       | 108     | 308   | 100.00 |

taban con la información de la madurez gonadal. Para la determinación de la madurez craneal se usó la metodología aplicada por Van Waerebeek (1993). Sin embargo, este método no fue aplicable para las muestras de la familia Ziphiidae y Physeteridae, así como en las especies del género *Globicephala* sp. y *Pseudorca crassidens* debido a que su conformación anatómica difiere del resto de delfínidos.

En las lesiones encontradas en las estructuras óseas cráneo-mandibulares se describió el tamaño, forma, superficie, coloración, consistencia y extensión, siguiendo el orden convencional sugerido por Winter (1968), y se formularon los diversos diagnósticos macroscópicos de las lesiones, los cuales fueron clasificados y agrupados según su similitud.

Los grados de afección para las lesiones halladas se definieron como leve, moderado y severo, de acuerdo a la clasificación propuesta por Slauson y Cooper (1990) para lesiones inflamatorias histopatológicas, y adaptándola para las lesiones macroscópicas halladas en la presente investigación.

En los análisis estadísticos se tomaron en cuenta las variables especie, región costera, sexo y madurez craneal o madurez sexual, usándose el programa estadístico SPSS 10.0 y la prueba de chi-cuadrado.

## RESULTADOS

### Generalidades

La madurez craneal se pudo determinar en el 57% (85/149) de las muestras que pudieron ser revisadas, incrementando de esta manera los datos preexistentes en las colecciones revisadas. Se determinaron ocho (8) tipos principales de lesiones de origen desconocido, clasificadas como disminución de la superficie ósea, hiperostosis, osteomielitis, osteólisis y fistulas, fracturas y/o fisuras, malformaciones, fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial, y traumas diversos. Además, se encontraron lesiones osteolíticas causadas por *Crassicauda* sp. (Nematoda, Spiruridae) y otras halladas a nivel de los alveolos dentarios.

El 27.9% (86/308) de las muestras estudiadas presentó al menos un tipo de lesión a nivel cráneo-mandibular, sin considerar las afecciones alveolares ni las causadas por el nemátodo *Crassicauda* sp. (Cuadro 2). La especie *Tursiops truncatus* es la que presentó la mayor frecuencia de lesiones, seguido de *Delphinus capensis*; mientras que *Lagenorhynchus obscurus* y *Phocoena spinipinnis* presentaron una menor frecuencia de lesiones; sin embargo, los resultados se expresan en base al número absoluto, sin considerar las diferencias entre número de muestras por especie. Entre las otras especies afectadas se encuentra el *Globicephala*

*macrorhynchus*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus*, *Mesoplodon peruvianus*, *Feresa attenuata* y un ejemplar híbrido, a pesar que se tuvo acceso a un bajo número de muestras. Las demás especies de odontocetos no presentaron ningún tipo de lesión.

La frecuencia de estas lesiones fue mayor en machos (46.8%) que en hembras (25.9%, Cuadro 2), así como en ejemplares adultos (42.3%) sobre jóvenes (16.8%, Cuadro 3), con base a todas las muestras de cetáceos odontocetos revisadas.

La hiperostosis y las lesiones de tipo osteolíticas se presentaron con mayor frecuencia (7.5% y 5.8%, respectivamente), seguidas de la disminución de la superficie ósea (3.9%), malformaciones (3.6%) y fracturas y/o fisuras (2.6%). La presentación de los diversos tipos de lesiones en las especies de cetáceos odontocetos bajo estudio se encuentra en los cuadros 4 y 5.

### Lesiones

#### *Disminución de la superficie ósea*

Se presentó una pérdida de la superficie ósea en 12 ejemplares de 5 especies, mayormente en hembras y en adultos (cuadros 2 y 3). Las lesiones fueron leves y moderadas, a excepción de un caso de severa erosión a nivel del occipital en un ejemplar de *Tursiops truncatus*.

#### *Hiperostosis*

Este tipo de lesión fue la más frecuente (26.7%, 23/86), especialmente en adultos (cuadros 2 y 3); siendo *Tursiops truncatus* la especie con mayor número de ejemplares afectados. Se evidenció un crecimiento de la superficie ósea en forma irregular, siendo el occipital, los frontales, los premaxilares y maxilares los huesos mayormente afectados.

#### *Osteomielitis*

Los huesos afectados con esta lesión mostraron un aumento anormal de tamaño

Cuadro 2. Número de casos y tipo de lesiones óseas cráneo-mandibulares distribuidas según sexo en odontocetos de la costa peruana

| Tipo de lesión                    | Sexo             |      |                   |      |                        |      |                  |      |
|-----------------------------------|------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|------------------|------|
|                                   | Machos<br>(n=79) |      | Hembras<br>(n=54) |      | Desconocido<br>(n=175) |      | Total<br>(n=308) |      |
|                                   | Nº               | %    | Nº                | %    | Nº                     | %    | Nº               | %    |
| Disminución de la superficie ósea | 2                | 2.5  | 4                 | 7.4  | 6                      | 3.4  | 12               | 3.9  |
| Hiperostosis                      | 9                | 11.4 | 6                 | 11.1 | 8                      | 4.6  | 23               | 7.5  |
| Osteomielitis                     | 3                | 3.8  | 1                 | 1.9  | 3                      | 1.7  | 7                | 2.3  |
| Osteolisis y fistulas             | 9                | 11.4 | 0                 | 0.0  | 9                      | 5.1  | 18               | 5.8  |
| Fracturas y/o fisuras             | 4                | 5.1  | 0                 | 0.0  | 4                      | 2.3  | 8                | 2.6  |
| Malformaciones                    | 6                | 7.6  | 2                 | 3.7  | 3                      | 1.7  | 11               | 3.6  |
| Fusión y anquilosis <sup>1</sup>  | 3                | 3.8  | 1                 | 1.9  | 1                      | 0.6  | 5                | 1.6  |
| Traumas diversos                  | 1                | 1.3  | 0                 | 0.0  | 1                      | 0.6  | 2                | 0.6  |
| Total                             | 37               | 46.8 | 14                | 25.9 | 35                     | 20.0 | 86               | 27.9 |

<sup>1</sup> Fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial  
 n = tamaño poblacional  
 Nº = Número de muestras afectadas con lesiones óseas

Cuadro 3. Número de casos de lesiones óseas cráneo-mandibulares, según tipo y madurez en odontocetos del mar peruano

| Tipo de lesión                    | Madurez          |      |                  |      |                        |      |                |      |
|-----------------------------------|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|----------------|------|
|                                   | Jóvenes<br>n=101 |      | Adultos<br>n=142 |      | Sin determinar<br>n=65 |      | Total<br>n=308 |      |
|                                   | Nº               | %    | Nº               | %    | Nº                     | %    | Nº             | %    |
| Disminución de la superficie ósea | 3                | 3.0  | 6                | 4.2  | 3                      | 4.6  | 12             | 3.9  |
| Hiperostosis                      | 3                | 3.0  | 16               | 11.3 | 4                      | 6.2  | 23             | 7.5  |
| Osteomielitis                     | 2                | 2.0  | 5                | 3.5  | 0                      | 0.0  | 7              | 2.3  |
| Osteolisis y fistulas             | 1                | 1.0  | 15               | 10.6 | 2                      | 3.1  | 18             | 5.8  |
| Fracturas y/o fisuras             | 0                | 0.0  | 8                | 5.6  | 0                      | 0.0  | 8              | 2.6  |
| Malformaciones                    | 5                | 5.0  | 6                | 4.2  | 0                      | 0.0  | 11             | 3.6  |
| Fusión y anquilosis <sup>1</sup>  | 2                | 2.0  | 3                | 2.1  | 0                      | 0.0  | 5              | 1.6  |
| Traumas diversos                  | 1                | 1.0  | 1                | 0.7  | 0                      | 0.0  | 2              | 0.6  |
| Total:                            | 417              | 16.8 | 60               | 42.3 | 9                      | 13.8 | 86             | 27.9 |

<sup>1</sup> Fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlanto  
 n = Tamaño poblacional  
 Nº = Número de muestras con lesiones óseas

Cuadro 4. Número de ejemplares cetáceos odontocetos del mar peruano con lesiones óseas en alvéolos dentarios

| Especies                       | Madurez |      |         |      |                |      | Total  |      |
|--------------------------------|---------|------|---------|------|----------------|------|--------|------|
|                                | Joven   |      | Adultos |      | Sin determinar |      |        |      |
|                                | n       | %    | n       | %    | n              | %    | n      | %    |
| <i>Delphinus capensis</i>      | 0/24    | 0.0  | 16/82   | 19.5 | 0/3            | 0.0  | 16/109 | 14.7 |
| <i>Tursiops truncatus</i>      | 5/32    | 15.6 | 8/22    | 36.4 | 2/17           | 11.8 | 15/71  | 21.1 |
| <i>Lagenorhynchus obscurus</i> | 2/19    | 10.5 | 2/19    | 10.5 | 1/8            | 12.5 | 5/46   | 10.9 |
| <i>Phocoena spinipinnis</i>    | 0/20    | 0.0  | 1/4     | 25.0 | 0/14           | 0.0  | 1/38   | 2.6  |
| (Otras)                        | 0/6     | 0.0  | 3/15    | 20   | 1/23           | 4.3  | 4/44   | 9.1  |
| Total                          | 7/101   | 6.9  | 30/142  | 21.1 | 4/65           | 6.2  | 41/308 | 13.3 |

Cuadro 5. Casos de lesiones óseas craneales por *Crassicauda* sp. en cetáceos odontocetos del mar peruano

| Especies                       | Madurez                   |       |        |       |                |       | Total  |        |
|--------------------------------|---------------------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------|--------|
|                                | Joven                     |       | Adulto |       | Sin determinar |       |        |        |
|                                | n                         | %     | n      | %     | n              | %     | n      | %      |
|                                | <i>Delphinus capensis</i> | 5/24  | 20.8   | 26/82 | 31.7           | 0/3   | 0.0    | 31/109 |
| <i>Tursiops truncatus</i>      | 5/32                      | 15.6  | 6/22   | 27.3  | 5/17           | 29.4  | 16/71  | 22.5   |
| <i>Lagenorhynchus obscurus</i> | 1/19                      | 5.3   | 0/19   | 0.0   | 1/8            | 12.5  | 2/46   | 4.3    |
| <i>Grampus griseus</i>         | 0/2                       | 0.0   | 1/2    | 50.0  | 0/0            | 0.0   | 1/4    | 25.0   |
| <i>Feresa attenuata</i>        | 1/1                       | 100.0 | 1/1    | 100.0 | 0/0            | 0.0   | 2/2    | 100.0  |
| (Híbrido)                      | 0/0                       | 0.0   | 0/0    | 0.0   | 1/1            | 100.0 | 1/1    | 100.0  |
| (Otras)                        | 0/23                      | 0.0   | 0/16   | 0.0   | 0/36           | 0.0   | 0/75   | 0.0    |
| Total                          | 12/101                    | 11.9  | 34/142 | 23.9  | 7/65           | 10.8  | 53/308 | 17.2   |

en casi todo su espesor, llegando en algunos casos a producir la disolución del tejido óseo. Se encontró en siete muestras pertenecientes a tres especies afectando los huesos mandibulares, premaxilares y maxilares.

Todos los casos se presentaron en forma leve, con la excepción de un ejemplar de *Ph. spinipinnis* (Fig.1), en la que se observó una severa osteomielitis rareificante a nivel mandibular, la cual incluye destrucción del tejido óseo.

### *Osteolisis y fistulas*

La rarefacción ósea y formaciones de tractos cavitarios acompañados de disolución del tejido óseo sin regeneración evidente, fueron las características que se observaron en las muestras que presentaron este tipo de lesión; en algunos casos como producto de una notoria osteomielitis. En los casos de fistulas,

la destrucción del tejido óseo se produjo formando un trayecto tubular anormal en la mandíbula o el maxilar, desde un alveolo dentario hacia el exterior. La mayor frecuencia se presentó en animales adultos (cuadros 2 y 3) y en la especie *Delphinus capensis*. Las lesiones fueron en su mayoría moderadas y severas.



Figura 1. Osteomielitis y osteolisis a nivel de la rama mandibular derecha en un ejemplar de *Phocoena spinipinnis*



Figura 2. Curvatura dorsal del rostro en un ejemplar de *Delphinus capensis*





Figura 3. Fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial en un ejemplar de *Tursiops truncatus*



Figura 4. Lesiones osteolíticas características producidas por *Crassicauda* sp. en un ejemplar de *Tursiops truncatus*

#### *Fracturas y/o fisuras*

Se notó un engrosamiento de forma lineal sobre la superficie de los huesos afectados, y en algunos casos se formó un “callo óseo”. Todos los casos fueron en adultos y a nivel mandibular; con evidencia de una repa-

ración ósea completa, a excepción de un ejemplar de *Globicephala macrorhynchus*, en el cual se observó que la fragmentación de ambas ramas mandibulares no se llegaron a consolidar, a pesar de un evidente proceso inicial de reparación.



### Malformaciones

Se hallaron 11 ejemplares con este tipo de lesión, pertenecientes a las especies *Delphinus capensis*, *Tursiops truncatus* y *Lagenorhynchus obscurus*, y mayormente en machos. Se encontró braquignatismo y desviaciones de los maxilares (Fig. 2), prognatismo, depresión y protuberancias del occipital y cóndilos articulares.

### Fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial

Se halló en 5 ejemplares de *Tursiops truncatus*. Se observó la unión anormal del occipital con el atlas y axis, produciendo la inmovilidad de la articulación (Fig. 3). El atlas y las demás vértebras cervicales se encontraban fusionadas, mostrando múltiples estratos óseos en la superficie dorsal y ventral, móviles en algunos casos, con áreas de hiperostosis; evidenciándose una osteomielitis compatible con una espondilitis deformante, así como la elevación de los cuerpos vertebrales, bloqueando parcialmente el agujero magno. Todos los casos se presentaron en forma severa.

### Traumas diversos

Se hallaron 2 muestras con lesiones traumáticas tales como orificios de bordes indefinidos en el occipital, así como de entrada y salida, siguiendo una línea recta con fracturas en su recorrido. Animales de las especies *Delphinus capensis* y *Lagenorhynchus obscurus* fueron las afectadas.

### Lesiones en alveolos dentarios

Las afecciones que se presentaron a nivel de los alveolos dentarios fueron casos de obliteración total o parcial, de presencia de tejido óseo de aspecto esponjiforme, de lisis de paredes interalveolares, y un caso de inflamación a nivel de los alveolos dentarios.

Se presentaron un total de 41 casos en 7 especies, y con mayor frecuencia en machos y en adultos (Cuadro 4).

### Lesiones osteolíticas por *Crassicauda* sp

Este tipo particular de lesión causada por el nemátodo *Crassicauda* sp. se presentó en 53 ejemplares (17.2%) pertenecientes a 6 especies de cetáceos odontocetos.

Se halló en la superficie ventral del cráneo, caracterizándose por la disolución de forma redondeada del tejido óseo, creando en el hueso afectado una superficie con apariencia de pequeños cráteres circulares a manera de cestos o canastas (Fig. 4). En los casos severos, se llegó a evidenciar la perforación del hueso. Se notó una mayor frecuencia de casos con estas lesiones en las muestras provenientes de la región norte (28.3%) sobre la región centro (15.0%). En los huesos afectados, las lesiones se ubicaron con mayor frecuencia en el pterigoides (51.8%), seguido del frontal y el aliesfenoides; siendo menor en los demás huesos del cráneo.

## DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos se puede señalar que la presentación de casos de disminución de la superficie ósea no es exclusividad de animales adultos. A nivel del cráneo, a pesar que la hiperostosis se presentó en forma leve y moderada en casi todos los casos, en los ejemplares de la especie *Tursiops truncatus* se notó una mayor severidad. Similarmente, De Smet (1977) reporta que los cóndilos del occipital así como la cresta ósea del cráneo formada por el occipital y frontal, eran las estructuras más afectadas en 2 de 12 ejemplares de *Tursiops truncatus* revisados.

Los casos de osteomielitis fueron leves con excepción de un caso severo que incluyó la destrucción del tejido óseo a nivel mandibular en un ejemplar maduro de *Phocoena spinipinnis*. Para esta misma especie, Reyes y Van Waerebeek (1995) reportaron casos de osteolisis en el maxilar, premaxilar, nasal y pterigoide.

Se sugiere que la osteolisis y fistulas pueden tener mayor presentación en animales adultos y puedan ser originadas a partir de infecciones periodontales, que se agravan con el tiempo. En el presente trabajo se observó que los casos de disoluciones del tejido correspondieron principalmente a animales maduros, encontrándose en alveolos dentarios, del maxilar como de la mandíbula. Otros trabajos (Sweeney y Ridgway, 1975) reportan la presencia de dientes afectados con material purulento entre los alveolos, afirmando que esta infección puede cursar con osteomielitis.

La presencia de callos óseos a nivel mandibular fueron observados en la presente investigación, evidenciando la reparación completa de fracturas o fisuras. Otros investigadores también reportaron casos de fracturas con signos de reparación en *Tursiops truncatus* (Van Bree y Duguy, 1970; De Smet, 1977). Las fracturas pueden relacionarse a causas antropogénicas, así como por peleas de competitividad, dominancia o apareamiento entre ejemplares de una misma especie, o contra depredadores; sin embargo, no existe forma de confirmar o descartar el origen de estas fracturas para los casos hallados en el presente estudio.

Soto y Vega (1997) hacen referencia de una desviación de 6° hacia la izquierda en la mandíbula de una hembra adulta de ballena picuda de Gray (*Mesoplodon grayi*) en aguas brasileñas, muy similar a la hallada en el extremo oral de la mandíbula de un ejemplar de *Delphinus capensis* del presente estudio. También en Brasil, Ott *et al.* (1996) observaron anomalías craneanas en tres ejemplares adultos de toninas (*Pontoporia blainvillei*), que incluían curvaciones laterales y dorso-ventrales, afirmando que el desarrollo de estas lesiones están asociadas al crecimiento progresivo del animal y que pueden ser relativamente comunes para la especie; sin embargo, en base a los datos existentes, se pro-

pone que la presencia de estas alteraciones no están en relación a la edad y que no son comunes. Casos de prognatismo que incluían una laterización de las arcadas dentarias a nivel mandibular fueron observados en las especies *Lagenorhynchus obscurus* y *Tursiops truncatus*. No se han hallado reportes similares de esta malformación.

La fusión y anquilosis de la articulación occipitoatlantoaxial se halló únicamente en *Tursiops truncatus*, y los reportes de la literatura se refieren solamente a esta especie (Gorzelany *et al.*, 1999; Van Waerebeek *et al.*, 1990) por lo que se sugiere que este tipo de lesión es poco frecuente para cetáceos odontocetos peruanos.

Respecto a las causas, se han reportado luxaciones (Duguy y Van Bree, 1968; Van Bree y Duguy, 1970), traumas relacionados a actividades humanas (enmallamiento o colisión con embarcaciones) (Gorzelany *et al.*, 1999), y agentes infecciosos (Turnbull y Cowan, 1999).

Las características de las lesiones osteolíticas ocasionadas por *Crassicauda* sp. coinciden ampliamente con las descripciones realizadas por otros autores (Dailey, 1985; Robineau, 1975; Van Waerebeek *et al.*, 1990; Van Waerebeek *et al.*, 1993; Birkun, 2002) en diferentes especies de cetáceos odontocetos.

Las diferencias entre las frecuencias de presentación en las especies estudiadas en este trabajo, sugieren que el hábitat y la dieta podrían tener un papel importante en el ciclo de vida de este nematodo (Van Waerebeek *et al.*, 1993).

El pterigoides fue el hueso más afectado, al igual que en otros estudios (Robineau, 1975; Birkun, 2002); lo que puede ocasionar una interferencia en los sistemas de orientación (Cárdenas *et al.*, 1986).

## CONCLUSIONES

- Los ejemplares adultos tienen una mayor predisposición a presentar los diversos tipos de lesiones cráneo-mandibulares, a excepción de las malformaciones.
- La hiperostosis fue la lesión de mayor frecuencia de presentación, seguida de la osteolisis.
- Las lesiones en los alveolos dentarios se presentan con mayor predisposición en animales machos y adultos, pudiendo éstas cursar con casos severos de osteomielitis y osteolisis en maxilares y mandíbulas.
- El nemátodo *Crassicauda* sp. se presenta tanto en animales jóvenes como adultos y en mayor frecuencia en especies de hábitat oceánico como *Delphinus capensis*; siendo los senos pterigoideos las estructuras mayormente afectadas.

## LITERATURA CITADA

1. **Birkun, A. 2002.** Natural mortality factors affecting cetaceans in the Black Sea. En: Cetacean of the Mediterranean and Black Seas: State of knowledge and conservation strategies. G. Notarbartolo di Sciara (ed). A report to the ACCOBAMS Secretariat Monaco. Section 16. 13 p.
2. **Cárdenas, J.; M. Stutzin; J. Oporto; C. Cabello; D. Torres. 1986.** Manual de identificación de cetáceos chilenos. p 23-28. Comité Nacional Pro Defensa de la Flora y Fauna. Santiago, Chile.
3. **Dailey, M.D. 1985.** Diseases of Mammalia: Cetacea. En: Diseases of Marine Mammals. Vol. IV- 2. O. Kinne (ed). B.A.H. Hamburg. p 805-844.
4. **De Smet, W. 1977.** The fate of old Bottlenosed dolphins, *Tursiops truncatus*, in nature as revealed by the condition of their skeletons. Aquat. Mammals 5: 78-86.
5. **Duguy, R.; Van Bree. 1968.** Catalogue des Cétacés et des Pinnipèdes du Museum d'Histoire Naturelle de La Rochelle. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime 4: 1-27 (citado por Van Bree, P.; Duguy, R. 1970. Sur quelques aberrations pathologiques chez les petits Cétacés. Der Zoologische Garten Band 39: 1-6.
6. **García-Godos, A.; K. Van Waerebeek. 1994.** Lista de cetáceos registrados en Perú. VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. Piura, Perú.
7. **Gorzelany, J.; N. Barros; R. De Lynn; J. Litz; L. Wilson. 1999.** Bony ankylosis in Atlantic Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) stranded along the Florida Coast. Proceedings 13<sup>th</sup> Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. Wailea, Hawaii.
8. **Mortensen, P.; A. Bergman; A. Bignert; H. Hansen; T. Harkonen; M. Olsson. 1992.** Prevalence of skull lesions in Harbor Seals (*Phoca vitulina*) in Swedish and Danish Museum Collections: 1835-1988. Ambio 21: 520-524.
9. **Needham, D.J. 1993.** Cetacean strandings. En: Zoo and Wild Animal Medicine. Current Therapy 3. Fowler, E. (ed). p 415-425. W.B. Saunders. USA.
10. **Ott, P.; M. Martins; D. Danilewicz; L. Oliveira; I. Moreno; G. Caon. 1996.** Anomalias craneanas em toninhas, *Pontoporia blainvillei*, no sul do Brasil. Resúmenes de la 7<sup>a</sup> Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. 1<sup>er</sup> Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Viña del Mar, Chile. 22-25 Octubre.
11. **Reyes R.J. 1989.** Helmintos parásitos de *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea : Delphinidae) en aguas de la costa peruana. Tesis de Biólogo. Universidad Ricardo Palma. Lima. 98 p.
12. **Reyes, J.C.; K. Van Waerebeek. 1995.** Aspects of the biology of Burmeister's Porpoise from Peru. En: Biology of Phocoenids. A. Bjorge; G.P. Donovan (eds). p 349-364. IWC. Cambridge.
13. **Robineau, D. 1975.** Lésions osseuses liées à la présence de vers parasites du-

- genre *Crassicauda* (Nematoda, Spiruroi-dea) sur la face ventrale d' un crâne de *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphini-dae). Annales de la Societé des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime. 6: 93-97.
14. **Soto, J.; S. Vega. 1997.** Primeiro registro da baleia bicuda de Gray, *Mesoplodon grayi* Haast, 1876 (Cetacea: Ziphiidae) para o Brasil, com referencias osteológicas e a revisão das citações de zifideos em águas brasileiras. Biociencias, Porto Alegre 5: 69-89.
  15. **Sweeney, J.; S. Ridgway. 1975.** Common diseases of small cetaceans. J. Am. Vet. Med. Assoc. 167: 533-540.
  16. **Tarpley, R. 1987.** Whales and dolphins in veterinary medicine. Southwestern Veterinarian 35: 59-84.
  17. **Turnbull, B.; D. Cowan. 1999.** Synovial joint disease in wild cetaceans. J. Wild. Dis. 35: 511-518.
  18. **Van Bree, P.; R. Duguy. 1970.** Sur quelques aberations pathologiques chez les petits Cétacés. Der Zoologische Garten Band 39: 1-6.
  19. **Van Waerebeek, K. 1993.** Geographic variation and sexual dimorphism in the skull of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828). Fish Bull. 91: 754-774.
  20. **Van Waerebeek, K.; J. Reyes; A. Read; J. McKinnon. 1990.** Preliminary observations of bottlenose dolphins from the Pacific coast of South America. En: The Bottlenose Dolphin, Chap 7. S. Leatherwood; R.R. Reeves (eds). p 143-154. Academic Press. San Diego.
  21. **Van Waerebeek, K.; J. Reyes; J. Alfaro. 1993.** Helminth parasites and phoronts of dusky dolphins *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828) from Peru. Aquat. Mammals 19: 159-169.
  22. **Van Waerebeek, K.; M. Van Bresseem; F. Felix; J. Alfaro; A. García-Godos; L. Chávez; K. Onton; D. Montes; R. Bello. 1997.** Mortality of dolphins and porpoises in coastal fisheries of Peru and southern Ecuador in 1994. Biol. Conservation 81: 43-49.
  23. **Winter, H. 1968.** Guía para la necropsia de los rumiantes domésticos. p 116-118. Ed. Acribia. Zaragoza, España.