



19  
-----  
28

**FALLA DE ORIGEN**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA**  
**DE MEXICO**

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
IZTACALA

"Estudio de la Musculatura Craneal y  
Cervical de la Vaquita Phocoena sinus,  
Norris and McFarland 1958 (Cetacea:  
Phocoenidae)"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

ROSA            ELENA            ESCATEL            LUNA



MEXICO, D. F.

1995

## LISTA DE FIGURAS

- 1.- Area de distribución de Phocoena sinus
- 2.- Músculos cutáneos de vaquita, P. sinus
- 3.- Músculos superficiales de la región cervical del ejemplar UABC♂ de vaquita
- 4.- Musculatura cervico-torácica del ejemplar UABC ♀
- 5.- Inserciones musculares en el cráneo de vaquita
- 6.- Algunos músculos craneales en vista lateral derecha de P. sinus
- 7.- Inserciones musculares en escápula y mandíbula de vaquita
- 8.- Area de inserción de los músculos en aparato hioideo y esternón de P. sinus
- 9.- Músculos hioideos de vaquita
- 10.- Musculatura extrínseca de la lengua de vaquita
- 11.- Sacos nasales del ejemplar IB4048 de P. sinus
- 12.- Sacos nasales vestibulares de P. sinus
- 13.- Músculos faciales superficiales del ejemplar IB4048 de vaquita
- 14.- Musculatura facial y estructuras faciales profundas de Phocoena sinus
- 15.- Número de dermoglifos en la marsopa común, Phocoena phocoena
- 16.- Músculo bucinador del narval, Monodon monoceros

## LISTA DE CUADROS

- 1.- Nomenclatura de los músculos de cuello y cabeza de vaquita, P. sinus
- 2.- Músculos y sacos faciales cuyo nombre fue modificado en este trabajo

## INDICE

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos</b>	<b>11</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>12</b>
<b>Resultados:</b>	
<b>Tegumento</b>	<b>16</b>
<b>Miología</b>	<b>17</b>
<b>Músculos cervicales dorsales</b>	<b>21</b>
<b>Músculos cervicales laterales</b>	<b>25</b>
<b>Grupo Masticatorio</b>	<b>26</b>
<b>M. Infrahioideos</b>	<b>29</b>
<b>M. Laríngeos</b>	<b>31</b>
<b>M. Suprahioideos</b>	<b>32</b>
<b>M. Extrínsecos de la lengua</b>	<b>34</b>
<b>M. Faríngeos</b>	<b>36</b>
<b>Musculatura facial y estructuras anexas</b>	<b>37</b>
<b>Discusión</b>	<b>46</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>63</b>
<b>Literatura citada</b>	<b>64</b>

## RESUMEN

Se disecaron los músculos de las regiones cráneo-cervicales de cuatro ejemplares de Phocoena sinus, realizando la descripción de un total de treinta y un músculos craneales y tres músculos faciales, así como algunas estructuras de la anatomía facial. Se obtuvieron mediciones del tegumento y de los sacos o divertículos nasales.

Se realizó una compilación de la literatura disponible, en especial de la familia Phocoenidae. Cada uno de los músculos descritos para P. sinus fueron comparados con las descripciones para otras marsopas. Se sugieren las funciones de los músculos descritos.

P. sinus presenta variantes específicas importantes.

El músculo hiogloso tiene características muy peculiares. El músculo bucinador está inusualmente bien desarrollado. La capa intermedia (*pars intermedius*) de la musculatura facial está ausente. El sostén del músculo de los tapones nasales es una estructura novedosa.

En base a la morfología se infieren las estrategias alimentarias de la vaquita.

## INTRODUCCION

El sistema muscular tiene gran importancia funcional y el movimiento es su manifestación más directa (Romer y Parsons, 1977), varía considerablemente en los diferentes grupos de mamíferos encontrándose influenciado básicamente por el tipo de locomoción (Kowalsky, 1985).

Como nadadores secundarios, la musculatura locomotriz de los cetáceos está muy modificada con relación a la de tetrapodos, ya que ha sufrido transformaciones, como son la disposición de la musculatura axial en dos grandes masas alrededor de la columna vertebral, lo que les permite efectuar movimientos dorsales y ventrales del pedúnculo y la aleta caudal (Ciovetto, 1990; Pabst, 1990).

El arreglo de la musculatura torácica, le confiere a las aletas torácicas su función hidroplaneadora. Los músculos de extensión están poco desarrollados, y el trapecio es vestigial (o ausente), la mayoría del trabajo de extensión se lleva a cabo por la presión del agua en la superficie ventral del tórax y las aletas torácicas. Los músculos de flexión, adducción y circumducción (todos antagónicos a la presión del agua) están bien desarrollados (Purves, 1963).

La ausencia de un cuello funcional entre los cetáceos es una de las adaptaciones (junto con el moldeamiento de la musculatura del cuerpo y la distribución de la grasa) a la forma hidrodinámica del cuerpo, para reducir el arrastre (Hildebrand, 1988).

Dado que los cetáceos no mastican su alimento, tienen músculos mandibulares comparativamente débiles y una articulación mandibular simple que permite el movimiento sólo en dirección vertical. La mandíbula tiene una estructura más simple que en los mamíferos terrestres (Slijper, 1979).

La cara del cetáceo se ha especializado como resultado de las demandas de la existencia acuática y presenta numerosas diferencias con los mamíferos terrestres. Los cetáceos son, de hecho, uno de los pocos grupos de mamíferos incapaces de expresión facial, las áreas de la boca y los ojos son relativamente inmóviles (Mead, 1975). Las orbitas se han movido lateral y ventralmente y ahora mantienen una mayor relación con la base del cráneo que con el resto de la cara. La telescopización de los elementos craneales, como la elongación caudal del maxilar y el premaxilar sobre el cráneo (Miller, 1923), han hecho que la región nasal ocupe una posición dorsal más que una posición terminal en el rostro.

Estos cambios en los odontocetos, han producido adaptaciones estructurales únicas en los pasajes nasales, la musculatura asociada ha incrementado en talla y complejidad desarrollándose una serie de complicados divertículos (Curry, 1991).

Las evidencias de que la región facial, además de la función primaria de la respiración, es responsable de la producción del sonido, pueden ser clasificadas en dos amplias categorías: anatómicas y experimentales (Heyning, 1989).

Entre los odontocetos existen diferencias significativas en la anatomía facial, por ello, la comparación de estructuras faciales específicas es útil en el análisis funcional y filogenético (Curry, 1992). La anatomía facial de la familia Phocoenidae está altamente especializada y presenta algunas similitudes con delfínidos del género Cephalorhynchus. Por otra parte Cephalorhynchus spp. produce sonidos de alta frecuencia similares a Phocoenidae y también tiene hábitos costeros en aguas turbias (Watkins *et al.*, 1977; Silber, 1991).

Barnes (1985) reconoce dos subfamilias (Phocoeninae y Phocoenoidinae) para las seis especies de la familia Phocoenidae (Delphinoidea). Phocoeninae contiene las especies Phocoena phocoena, P. spinipinnis, P. sinus y Neophocoena phocoenoides. Phocoenoidinae incluye a Australophocoena dioptrica y Phocoenoides dalli.

La vaquita, cochito, duende o marsopa del Golfo de California (Phocoena sinus) fue descrita como una especie distinta por Norris y McFarland en 1958 (Magatagan *et al.*, 1984). La especie es endémica del Golfo de California y todos los avistamientos recientes han sido en el norte del Golfo. Su amplitud geográfica es la distribución natural más restringida para cualquier cetáceo conocido (Fig. 1) (Villa, 1976; Brownell, 1986; Silber, 1990). Se desconoce el límite sur de su distribución y probablemente éste fue más austral (Silber y Norris, 1991). Actualmente su distribución se limita casi enteramente a la esquina noroeste del Golfo (Gerrodette, *et al.*, 1993).

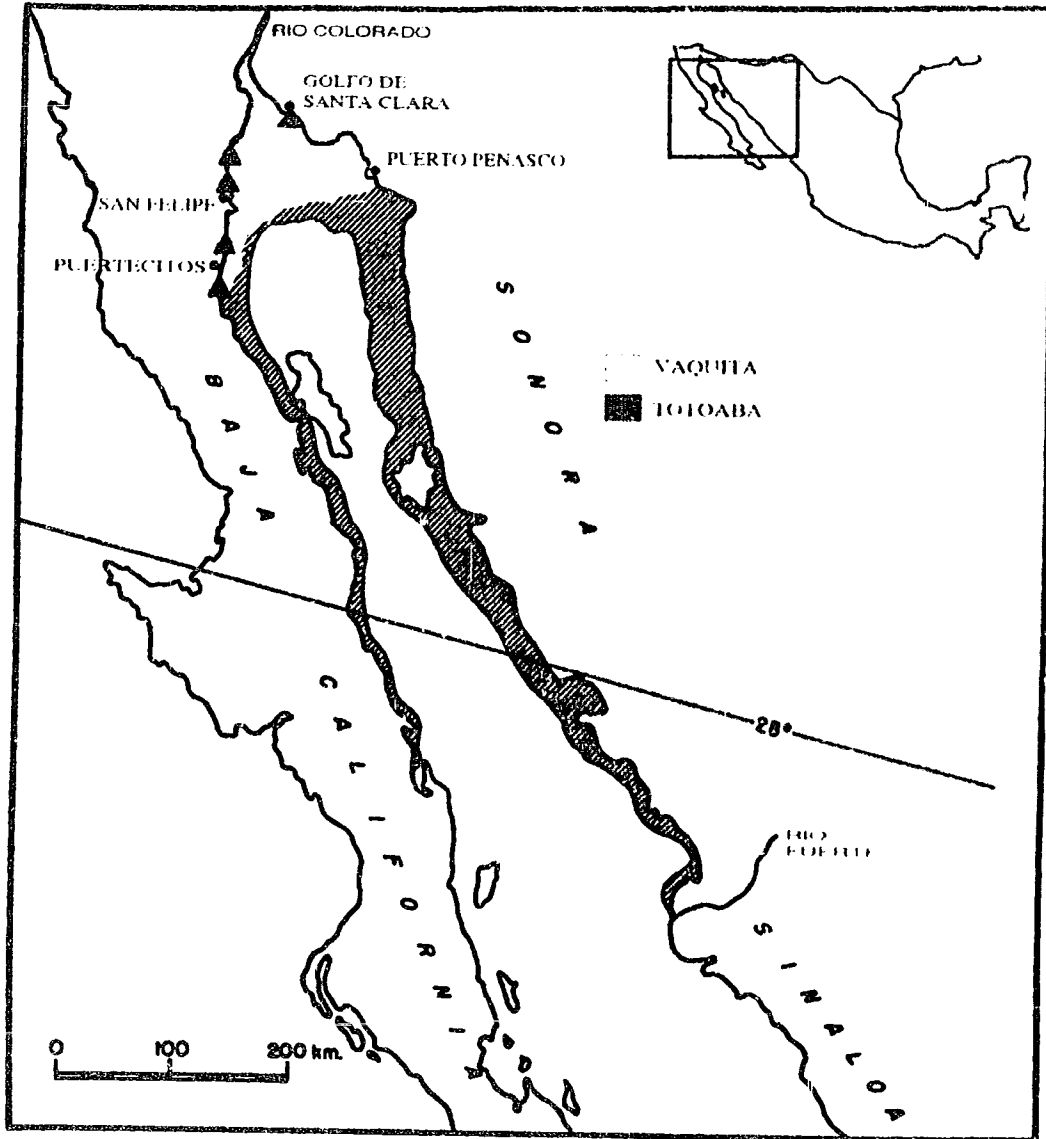


FIGURA 1. Area de distribución actual de la vaquita en el Golfo de California, mostrando la antigua área de actividad pesquera de *Totoaba macdonaldi* (Modificado de Perrin, 1976).



El área ocupada por la vaquita presenta aguas someras (de 10 a 60m de profundidad), de gran turbidez, amplias mareas y fuertes corrientes y vientos. Los bajos niveles de precipitación, y la alta radiación solar originan condiciones que indican que P. sinus posee alta resistencia a gran salinidad y elevadas temperaturas (Villa, en prensa).

Como P. sinus fue descrita en 1958, el conocimiento de ella aún es escaso. Las limitadas observaciones de la especie, pueden atribuirse a la severa reducción de la población, a que sus grupos son característicamente pequeños, y a la baja silueta que sobresale de la superficie (Silber *et al.*, 1988).

Aunque el tamaño poblacional de la vaquita no ha sido establecido, se estima que no es mayor de unos cuantos centenares de animales (Gerrodette *et al.*, 1993). Hohn *et al.* (1993b) sugieren que la baja abundancia de la vaquita puede ser consecuencia del bajo éxito reproductivo.

Se cree que P. sinus es una especie relativamente joven, originada en los últimos periodos glaciales del Pleistoceno, divergente de una población ancestral de Phocoena spinipinnis que cruzó el ecuador y quedó atrapada en el Golfo de California (Norris and McFarland, 1958; Magatagan *et al.*, 1984; Barnes, 1985; Rosel, 1992).

La baja variabilidad genética de la especie se atribuye al aislamiento de la población, y al pequeño número de individuos que la conforman (Rosel, 1992).

P. sinus es el cetáceo marino más pequeño que se conoce, alcanzando un máximo de 1.53m de longitud total (Magatagan *et al.*, 1984). Brownell *et al.* (1987) estiman que las hembras pueden alcanzar una talla aproximada de 1.5m y los machos de 1.4m, pesando hasta 46.5kg. El tamaño de los neonatos varía de 70 a 75cm (Hohn *et al.*, 1993a).

La población de la vaquita se ha visto afectada principalmente por la muerte incidental en redes agalleras para totoaba (Totoaba macdonaldi), con la cual parece estar ligada ecológicamente de manera indirecta, y en menor grado en redes para tiburón e incluso para camarón (Brownell, 1983; Magatagan *et al.*, 1984; Villa, en prensa). Además, la vaquita puede estar afectada por la alteración de su habitat. Esta alteración puede atribuirse a la disminución drástica del flujo del Río Colorado que proveía de agua dulce y nutrientes, al acarreamiento de fertilizantes químicos, contaminantes organoclorados y metales pesados, y al impacto que causa la captura de camarón por redes de arrastre (Villa, en prensa).

P. sinus fue enlistada como vulnerable en 1978 por la International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Red Data Book). B. Villa-Ramírez la colocó dentro de las Especies Mexicanas de Vertebrados Silvestres raras o en Peligro de Extinción (1978), y esta en la lista del Apéndice I de la International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) desde 1979 (Magatagan *et al.*, 1984).

La reciente declaración de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California, reconoce que la restricción del uso de redes es la única forma de asegurar la futura sobrevivencia de la vaquita (Read, 1993).

## ANTECEDENTES

Gran número de los estudios sobre la anatomía de cetáceos tuvieron lugar durante el siglo XIX, cuando investigadores como Tuner, Flower, Murie, Rapp, Kukenthal, Stannius y otros, produjeron cientos de páginas de anatomía descriptiva. Durante el siglo XX este trabajo fué continuado por Howell, Schulte, Beddard, Huber, Slijper y otros (Mead, 1975).

Las mejores descripciones de la miología de pequeños cetáceos son de animales raros o poco comunes (por ejemplo Kogia breviceps, Schulte y Smith, 1918; Neophocoena phocoenoides, Howell, 1927; Monodon monoceros, Howell, 1930 y Huber, 1934), por lo cual se basaron en el estudio de un sólo ejemplar, en ocasiones pobremente preservado.

La mayor parte de la literatura escrita sobre la musculatura de odontocetos se refiere a la musculatura axial y locomotriz, incluyendo una revisión de los movimientos involucrados en la locomoción de estos animales. Las especies estudiadas son: Phocoena phocoena (Browne, 1971; Smith *et al.*, 1976); Delphinus delphis y Platanista indi (Pilleri *et al.*, 1976); Pontoporia blainvillei (Strickler, 1978; 1980); Tursiops truncatus (Pabst, 1990); Cephalorhynchus eutropia (Crovetto, 1990).

Relativamente pocos de los numerosos informes relacionados con la anatomía de cetáceos contienen información acerca de la musculatura de la región craneal, algunos de estos corresponden a los primeros trabajos en anatomía general como el de Stannius (1849), Schulte y Smith (1918) y Howell (1927 y 1930).

Desde el descubrimiento de la posibilidad de ecolocación en odontocetos en los 50's (Kellog *et al.*, 1953; Lawrence y Schevill, 1956) y su demostración experimental en 1961 (Norris *et al.*, 1961), la anatomía de las estructuras potencialmente involucradas en la producción y la recepción del sonido (anatomía facial), ha despertado gran interés entre los anatomistas.

Lawrence y Schevill (1956) y Mead (1975) presentan descripciones detalladas de la anatomía facial de delfínidos con una nomenclatura utilizable desde ambas perspectivas, estructural y funcional. Recientemente, Heyning (1989) compara la anatomía facial de los zífidos (Ziphiidae) con otros odontocetos, utilizando esta nomenclatura y estudiando las homologías de las estructuras faciales.

Para la familia Phocoenidae, la anatomía facial ha sido descrita, en Phocoena phocoena, por numerosos autores (Von Baer, 1826; Kükenthal, 1893; Gruhl, 1911; Rawitz, 1900; Moris, 1969; Schenckan, 1973; Mead, 1975; Heyning, 1989; Curry, 1991).

Los restantes miembros de esta familia han sido poco estudiados: Mead (1975), Heyning (1989) y Curry (1991) realizan revisiones de Phocoenoides dalli; Gallardo (1913) describe los pasajes y sacos nasales de Australophocoena dioptrica; y Neophocoena phocoenoides es estudiada primero por Howell (1927) y posteriormente por Gao y Zhou (1988 y 1989).

La musculatura facial de los focénidos sólo ha sido descrita en forma detallada por Gao y Zhou (1988) para N. phocoenoides y por Curry (1991 y 1992) para Phocoena phocoena y Phocoenoides dalli. No existe ninguna publicación sobre la musculatura facial de Australophocoena dioptrica, de Phocoena spinipinnis, ni de Phocoena sinus.

En cuanto a la musculatura craneal de las marsopas, P. phocoena es la única especie que ha sido descrita completamente (Stannius, 1849; Boenninghaus, 1902; Moris, 1969) dada su abundancia a lo largo de la costa Europea. El trabajo de Stannius (1849), netamente descriptivo, trata la musculatura completa de P. phocoena con excepción de los músculos auriculares, pero no presenta esquemas. Boenninghaus (1902) realiza un excelente trabajo sobre la garganta de esta marsopa, describiendo el complejo funcionamiento de los músculos de esta región. Moris (1969) hace un estudio topográfico completo de la cabeza de esta especie, sin embargo, en su revisión de la musculatura no presenta la descripción detallada necesaria para realizar una comparación más precisa.

La otra especie de marsopa cuya musculatura craneal ha sido descrita es Neophocoena phocoenoides, Howell (1927) realiza una descripción completa de su miología y presenta dibujos de excelente calidad.

Actualmente, la musculatura craneal de Phocoenoides dalli, Australophocoena dioptrica, Phocoena spinipinnis y Phocoena sinus no ha sido descrita.

## OBJETIVOS

La finalidad del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la musculatura cefálica de la vaquita, Phocoena sinus, planteandose los siguientes objetivos particulares:

- Describir la musculatura cráneo-cervical de P. sinus.
- Comparar esta musculatura con la descrita para Phocoena phocoena y otras especies del mismo género.
- Inferir sobre el funcionamiento de algunos de los músculos descritos y su importancia adaptativa.

## MATERIAL Y METODOS

En este trabajo se utilizaron cuatro ejemplares de Phocoena sinus colectados en el Golfo de Santa Clara, Sonora, en distintas fechas. Estos animales quedaron atrapados en redes de pescadores artesanales.

Dos ejemplares pertenecen a la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada. Se trata de una hembra, joven (UABC<sub>Q</sub>) y un macho, cría (UABC<sub>Q</sub><sup>r</sup>), de 113 y 78cm de longitud respectivamente. Los organismos se mantuvieron congelados para después ser fijados en formol al 10% y conservados en un baño de formol al 20%. El estado de preservación de estos ejemplares es bueno.

Los otros dos ejemplares forman parte de la Colección Mastozoológica del Instituto de Biología, UNAM, con número de catalogo IB4048 (hembra joven de 122cm de longitud) y IB26556 (hembra cría ó neonato de 75cm). Ambos fueron congelados, fijados en formol al 4% y posteriormente almacenados en etanol al 70%. Los ejemplares se trasladaron al Laboratorio de Anatomía Animal Comparada de la ENEP Iztacala. El estado de preservación de estos no era adecuado, por lo que fueron inyectados intramuscularmente y conservados en formol al 4%.

Se desolló la porción cefálica de los organismos procediendo a medir la piel y grasa con ayuda de un vernier, se trabajaron las aponeurosis y músculos, plano por plano, mediante técnicas en disección. Se utilizó instrumental de macrodisección identificando las estructuras con base en esquemas de Schulte y Smith (1918), Howell (1927) y Curry (1992). Se registraron observaciones apoyándose en esquemas y fotografías.

Se obtuvieron mediciones de los sacos o divertículos nasales con ayuda de un vernier (Figura 11).

De los ejemplares trabajados en el Laboratorio de Vertebrados de la UABC Ensenada, no se estudiaron los músculos nasales, ya que estos estaban destinados a otro investigador. Las observaciones tomadas de la hembra, se hicieron con base en la disección de su mitad izquierda, mientras que las del macho fueron de la mitad derecha. La musculatura de las mitades complementarias había sido retirada previamente.

Dado que existen distintas referencias bibliográficas para los nombres de los músculos, se homologaron usando la Nomina Anatómica Veterinaria (1983), y con la comúnmente usada (Cuadro 1). Sin embargo, en cada caso se hace referencia a aquella utilizada por Schulte y Smith (1918), Howell (1927), Moris (1969), Pilleri *et al.* (1976), y Curry (1992).



MUSCULO EN P. SINUS	SINONIMOS EN LA LITERATURA
<i>Transverso spinalis capitis</i>	<i>Transverso spinalis capitis</i> (Vallois, <u>Tursiops</u> , citado por Grassé, 1968) <i>Semispinalis capitis</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> ; Howell 1930, <u>Monodon</u> ) <i>Biventer cervicis</i> + <i>Complexus</i> (Howell 1927, <u>Neophocoena</u> ) <i>Spinalis</i> + <i>semispinalis capitis</i> Slijper, <u>Phocoena</u> , citado por Grassé, 1968) <i>Grand complexus</i> (Moris 1969, <u>Phocoena</u> )
<i>Longissimus capitis</i>	<i>Iliocostalis capitis</i> (Howell 1930, <u>Monodon</u> )
<i>Levator scapulae</i>	<i>Atlantoscapularis</i> (Howell 1930, <u>Monodon</u> )
<i>Mastoidehumeralis</i>	<i>Brachiocephalicus</i> (Moris 1969, <u>Phocoena</u> ) <i>Cephalohumeralis</i> (Murie 1873, <u>Globicephala</u> )
<i>Sternomastoideus</i>	<i>Sternocephalicus</i> (Moris 1969, <u>Phocoena</u> )
<i>Scalenus dorsalis</i>	<i>Scalenus medialis</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> )
<i>Scalenus ventralis</i>	<i>Scalenus posticus</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> )
<i>Hiomandibularis</i>	<i>Monogastricus</i> (Howell 1927, <u>Neophocoena</u> ; Howell 1930, <u>Monodon</u> )
<i>Timpanohyoideus</i>	<i>Hyocephalicus</i> (Moris 1969, <u>Phocoena</u> ) <i>Occipitohyoideus</i> (Stannius 1849, <u>Phocoena</u> ) <i>Depressor mandibulae</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> )
<i>Ceratohyoideus</i>	<i>Stylohyoideus</i> (Moris 1969, <u>Phocoena</u> ) <i>Interhyoideus</i> (Murie 1873, <u>Globicephala</u> )

<i>Occipitoauricularis profundus</i>	<i>Occipitoauricularis profundus</i> (Pilleri <i>et al.</i> 1976, <u>Platanista</u> ) <i>Occipitoauricularis</i> (Boenninghaus 1903, <u>Phocoena</u> ) <i>Retrahens</i> (Murie 1873, <u>Globicephala</u> ) <i>Auricularis externus</i> (Beauregard 1894)
<i>Sphincter colli</i>	<i>Platisma</i> (Howell 1927, <u>Neophocoena</u> ) <i>Sphincter colli</i> (Howell 1930, <u>Monodon</u> ) <i>Panniculus carnosus</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> ; Pilleri <i>et al.</i> 1976, <u>Platanista</u> y <u>Delphinus</u> ; Crovetto 1990, <u>Cephalorhynchus</u> )
<i>Cutaneus trunci</i>	<i>Panniculus carnosus</i> (Schulte y Smith 1918, <u>Kogia</u> ; Howell 1927, <u>Neophocoena</u> ; Howell 1930, <u>Monodon</u> ; Pilleri <i>et al.</i> 1976, <u>Platanista</u> y <u>Delphinus</u> ; Crovetto 1990, <u>Cephalorhynchus</u> )
<i>Orbicularis oris</i>	<i>Maxillae superioris</i> (Stannius 1849, <u>Phocoena</u> )
<i>Auricularis superior</i>	<i>Auricularis superior</i> (Pilleri <i>et al.</i> 1976, <u>Platanista</u> )

Cuadro 1. Nomenclatura de los músculos del cuello y la cabeza de Phocoena sinus que ameritan estandarización en su nombramiento.

## RESULTADOS

De la disección y medición de los ejemplares se obtuvieron los siguientes resultados:

### TEGUMENTO:

El grosor del tegumento varía en diferentes partes de la cabeza (7-16 mm), siendo más delgado en la periferia del ojo (2-3.2 mm), alrededor del respiráculo (3-6.4 mm) y, en el rostro (2.4-7.6 mm). El espesor de la epidermis es uniforme (0.6-0.8 mm), adelgazándose cerca del ojo, el respiráculo y el rostro, siendo el mínimo grosor en la comisura de la boca (*angulus oris*) (0.3 mm).

La grasa subcutánea (*panniculus adiposus*) varía con relación al grosor del tegumento y representa entre 90-92% de su espesor. Esta capa adiposa se engrosa caudalmente a la cara, en la región cervical (*regiones collis*), en la porción torácica y en la base de los miembros torácicos (*regio articulationis humeri*) (16-17 mm). Además, es posible que su espesor varíe con la edad, ya que las medidas mayores se obtuvieron de una de las crías (UABC♂).

Por la proporción de fibras conectivas que presenta el panículo adiposo, se distinguen al menos dos regiones: una, caudal a la cara, de mayor grosor; y otra (limitada por una línea que sale del respiráculo, pasando caudalmente al ojo y dirigiéndose a la mandíbula) en la cara, con mayor porcentaje de fibras conectivas, las cuales forman un enrejado cerrado, duro y de menor grosor (más resistente en labios <*labia oris*>), que se vuelve particularmente compacto y rígido en la porción caudal del melón.

En las regiones occipital (*regio occipitalis*) y cervico-dorsal (*regio colli dorsalis*), se encuentra distribuida gran cantidad de grasa, en ocasiones, dispuesta en capas. Esta modalidad, se observa también en la región cervico-ventral y en la región laríngea (*regio laryngea*).

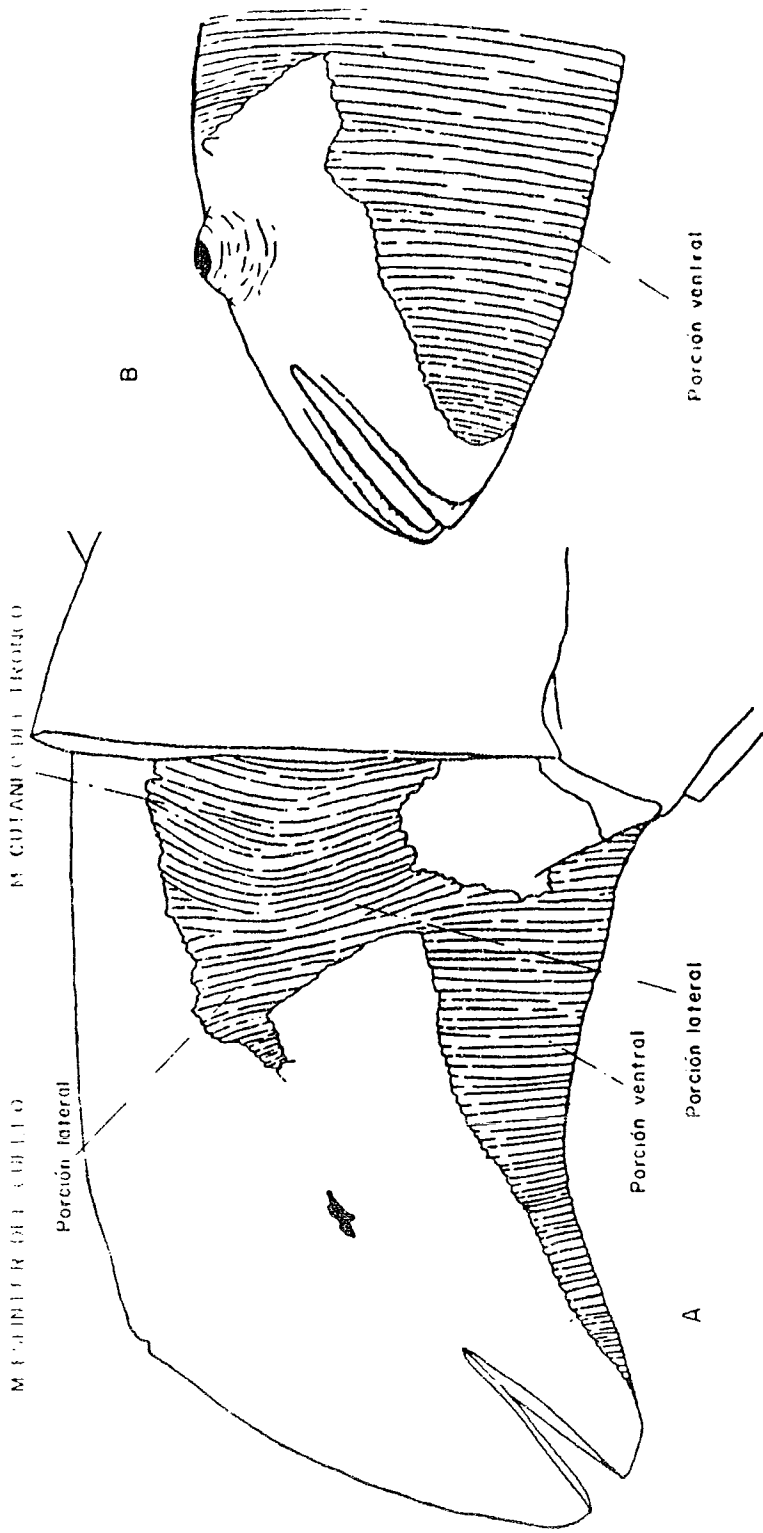


FIGURA 2. Distribución de los músculos cutáneos en vista lateral (A) y ventral (B) de la cabeza y el cuello de vaca *P. sinus*

Otros depósitos de grasa, de especial importancia, se ubican ventralmente al ojo, en el tercio medio-lateral del hueso dentario (grasa extramandibular) (Fig. 6) y alrededor de la bulla timpánica.

## **MIOLOGIA:**

### **MUSCULOS SUPERFICIALES**

Entre las capas de grasa superficial y profunda, se encuentra los músculos cutáneos (*mm. cutanei*) (Fig. 2). El músculo esfínter del cuello (*sphincter collis*) se divide parcialmente en dos porciones: una lateral y otra ventral.

La porción ventral se extiende sin interrupción, desde la región intermandibular hasta la torácica, en donde se continúa con el músculo cutáneo del tronco (*m. cutaneus trunci*). Las fibras transversales en las regiones intermandibular y cervical, se continúan de lado a lado sin presentar división aparente en la línea mediana ventral.

La porción lateral del músculo esfínter del cuello, se inicia desde el meato auditivo externo (*meatus acusticus externus*) y se prolonga caudalmente, continuándose con el m. cutáneo del tronco. Dorsalmente las fibras musculares llegan hasta el nivel de los procesos transversos de la vértebras cervicales y primeras torácicas.

Craneal al esternón, las porciones ventral y lateral del m. esfínter del cuello, se unen formando una capa continua.

El músculo cutáneo del tronco no se extiende sobre la aleta torácica, sino que rodea proximalmente al húmero y se une mediante aponeurosis a la superficie distal de este hueso. Superficialmente a la escápula y caudal a ella, las fibras adquieren una ligera inclinación semicircular cráneo-dorsal.

Dentro de la capa profunda de grasa, se encuentran dos cintas musculares cortas, cuyas fibras tienen orientación dorso-ventral y se sitúan en la porción caudo-lateral de la región cervical. Estos músculos, aparentemente no se insertan a la musculatura cutánea, ni a la musculatura axial, por lo que es difícil inferir su función (Fig. 3).

Una tercera cinta muscular con dirección cráneo-dorsal, se encontró uniendo al músculo esplenio con el m. transversoespinal de la cabeza. Esto se observó solamente en el ejemplar UABCq (Fig. 4).

Dos pequeños músculos se originan en la porción craneal del meato auditivo externo: el primero (m. auricular superior), se dirige craneodorsalmente y el segundo (m. occipitoauricular profundo), de mayor longitud, de origen más caudal y medial en el meato auditivo, se dirige dorsalmente, pasando a través de la red de vasos (la red de vasos cubre las regiones cervical, occipital y temporal) y se inserta en la región occipital.

#### **M. Cigomático auricular**

(*Cigomatico auricularis*) (Fig. 6)

ORIGEN- Borde ventral y medial de la mitad craneal del meato auditivo externo.

INSERCIÓN- Superficie lateral del proceso cigomático del escamoso y el proceso caudorbital del hueso frontal; finalmente, se une a la porción media del nervio facial.

DESCRIPCIÓN- Las fibras musculares corren perpendiculares al tubo auditivo en dirección craneoventral, para unirse al tejido fibroso que envuelve los procesos cigomáticos e insertarse en el nervio mencionado.

FUNCIÓN- Conjuntamente con los músculos auricular superior y auricular profundo fija el meato auditivo externo.

#### **M. Orbicular de la boca**

(*Orbicularis oris*) (Fig. 6)

Bajo el tejido muy cornificado que rodea los labios, se descubren fibras musculares cortas y escasas, que ocupan la mitad caudal de los labios y la comisura de la boca. Rostralmente, disminuye en número de fibras hasta desaparecer.

Su función primitiva (darle movilidad a los labios) está muy restringida.

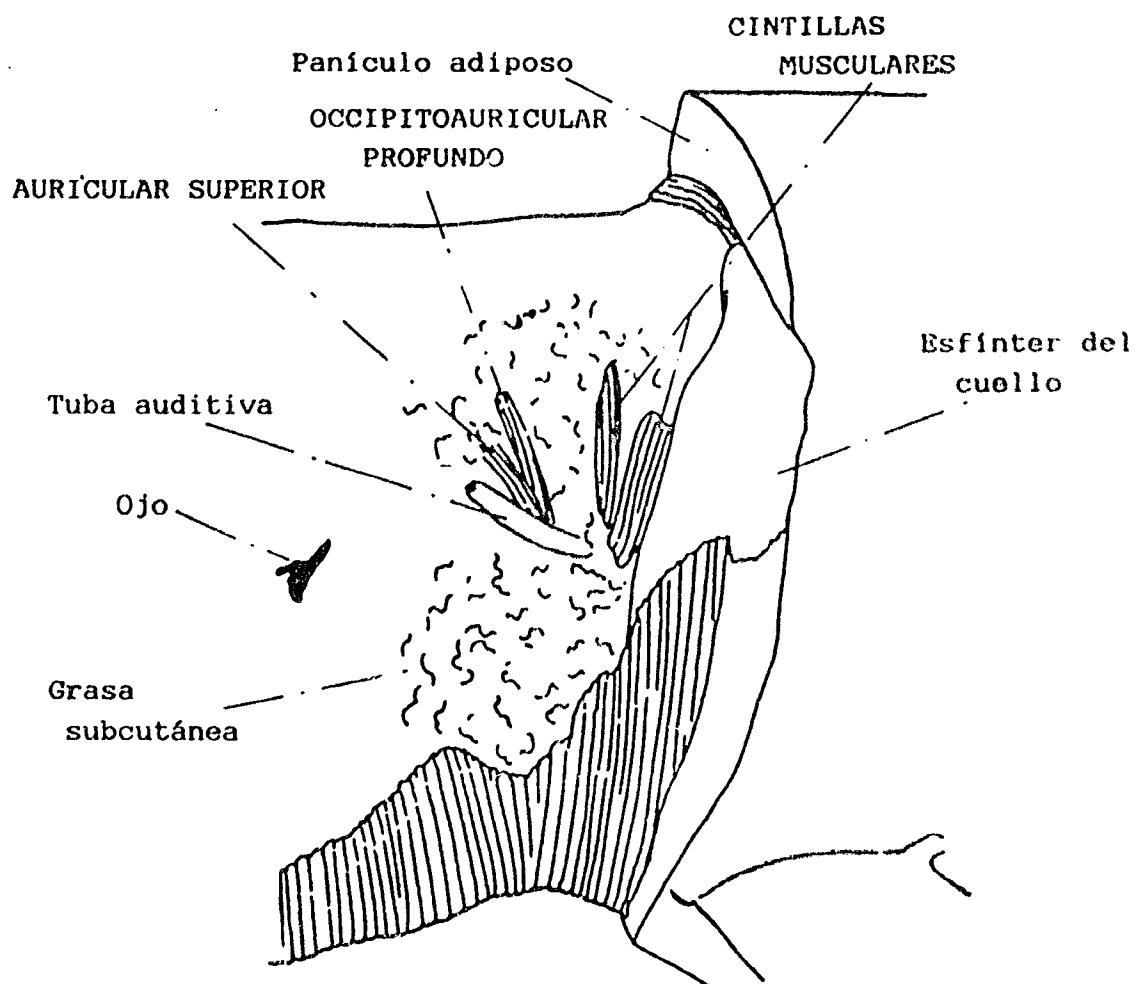


FIGURA 3. Músculos superficiales en vista lateral izquierda de la región cervical del ejemplar UABCd<sup>a</sup> de vaquita *Phocoena sinus*.

## MUSCULOS CERVICALES DORSALES

Superficialmente a los músculos dorsales del cuello, se encuentra una cubierta dorsal cráneo-cervical, formada por capas alternadas de fibras de tejido conectivo, entrelazadas y orientadas en ángulos oblicuos al eje del cuerpo. Esta estructura, es sitio de inserción de las fibras musculares de los músculos esplenio, longísimo de la cabeza y el cuello, y del m. transverso espinal de la cabeza.

### M. Transverso espinal de la cabeza

(*Transverso spinalis capitis*) (Figuras 4 y 5)

ORIGEN- Sobre toda la superficie del hueso supraoccipital y parte de la del h. exoccipital, desde la cresta lambdoidea y la porción dorsal y lateral de la cresta temporal.

INSERCIÓN- Apófisis espinosas de las vértebras cervicales.

DESCRIPCIÓN- Es un músculo poderoso, medial al músculo esplenio y dorsal al m. longísimo de la cabeza. Ocupa la región cervical dorsal. Sus fibras corren longitudinalmente. En la región torácica, se fusionan totalmente con el m. longísimo del tórax.

FUNCION- Cambia la postura del cráneo con relación a la columna vertebral. flexión dorsal y flexión lateral de la cabeza.

### M. Longísimo de la cabeza y del cuello

(*Longissimus capitis et cervicis*) (Figura 5)

ORIGEN- El longísimo de la cabeza, tiene un amplio origen carnoso en los h. exoccipitales. El longísimo del cuello (*longissimus cervicis*) se origina, mediante fuertes tendones, en la cara dorsal del proceso transversal del atlas.

INSERCIÓN- No delimitada.

DESCRIPCIÓN- Ambos músculos, pierden su individualidad al formar una sola masa continua no factible de separar. La unión de fibras tendinosas al proceso transversal del atlas, revelan la identidad del m. longísimo del cuello. El m. longísimo de la cabeza es medial al m. esplenio, es un músculo muy robusto, que caudalmente se continúa con el m. longísimo del dorso.



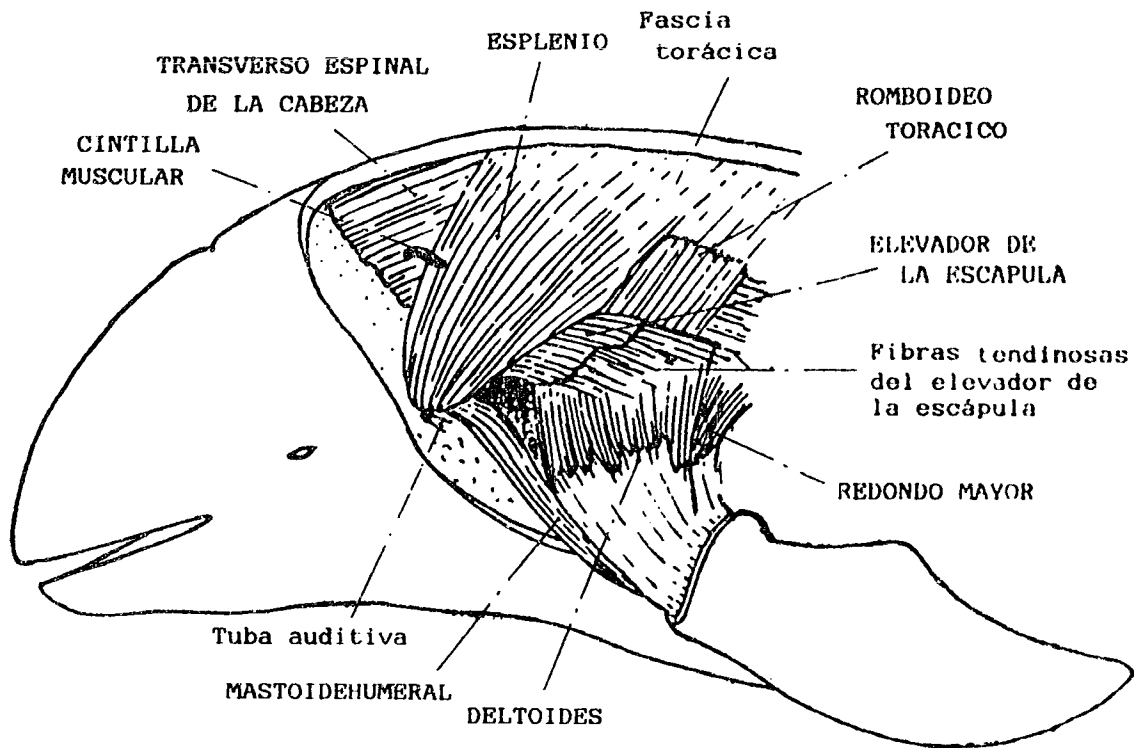


FIGURA 4. Vista lateral izquierda de la musculatura cervico-torácica del ejemplar UABCq de vaquita *P. sinus*.